



RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT TEKNIS

PEKERJAAN

**PERENCANAAN
GEDUNG PARKIR MA RI TAHAP II
TAHUN ANGGARAN 2023**

DISIAPKAN OLEH :

**KONSULTAN PERENCANA
PT.ARKONIN**

**Jl. Bintaro Taman Timur, Bintaro Jaya - Jakarta 12330
Phone : 021-7364176 Fax : 021-7363829 Email : arkonin@indo.net.id**

BAB XII - B
RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT TEKNIS

BAG I UMUM

PEKERJAAN :

PENYELESAIAN GEDUNG
PARKIR TAHAP II

KEC. GAMBIR – JAKARTA PUSAT

Disiapkan oleh :
KONSULTAN PERENCANA

PT. ARKONIN

Jl. Bintaro Taman Timur, Bintaro Jaya, Jakarta Selatan 12330
Telp. 021-7364176 / Fax 7363829 Email : arkonin@indo.net.id web:www.arkonin-id.com

URAIAN DAN SYARAT-SYARAT TEKNIK PELAKSANAAN (USTP)

Pasal 1- PENDAHULUAN

Pasal 2 - PENUGASAN PENYEDIA JASA PEMBORONGAN

Pasal 3 - WAKTU PELAKSANAAN

Pasal 4 - SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

Pasal 5 - PROGRAM KERJA

Pasal 6 - TATA TERTIB PELAKSANAAN

Pasal 7 - PEKERJAAN PERSIAPAN

Pasal 8 - TENAGA AHLI

Pasal 9 - PEIL-PEIL DAN PEIL INDUK

Pasal 10 - PENGUKURAN SUDUT SIKU DAN GARIS LENGKUNG

Pasal 11- BAHAN

Pasal 12 - FOTO-FOTO PELAKSANAAN

Pasal 13 - SYARAT-SYARAT PENYERAHAN PEKERJAAN

Pasal 14 - PEMBERSIHAN

Pasal 15 - TATA TERTIB LAPANGAN

Pasal 16 - KEAMANAN

**Pasal 17- NAIK TURUNNYA HARGA DAN PERUBAHAN
SECARA LUAR BIASA DIBIDANG EKONOMI**

Pasal 18- PAJAK-PAJAK

Pasal 19- ARBITRAGE

BAB XII-B BAGIAN I

URAIAN DAN SYARAT-SYARAT TEKNIK PELAKSANAAN (USTP)

Pasal 1- PENDAHULUAN

1. Uraian dan Syarat-syarat Teknik Pelaksanaan (USTP), spesifikasi bahan dan gambar-gambar lampirannya dimaksudkan untuk mendapatkan suatu pekerjaan yang lengkap, telah diperiksa/disetujui dan siap untuk dipakai. Pekerjaan tersebut harus meliputi pengadaan bahan, tenaga, peralatan, perlengkapan pembantu dan semua pekerjaan yang perlu untuk pemasangan secara sempurna.
2. Setiap bahan, peralatan dan perlengkapan yang tidak tampak pada gambar rencana, atau setiap perlengkapan, bahan dan peralatan yang diperlukan didalam melengkapi penyelesaian pekerjaan ini sampai sempurna, meskipun tidak dijelaskan didalam spesifikasi dan gambar rencana, harus disediakan dan dipasang oleh Penyedia Jasa Pemborong yang bersangkutan sebagai bagian dari pekerjaannya.
3. Semua perlengkapan, peralatan atau bahan yang terpasang harus sesuai dengan persyaratan yang ditentukan didalam spesifikasi dan gambar-gambar rencana, harus dalam keadaan baru, tidak cacat dari mutu yang terbaik, serta harus menunjukkan merek/etiket dari pabrik yang memproduksinya.
4. Detail-detail kecil biasanya tidak digambarkan atau di spesifikasikan. Tetapi bila sangat penting untuk melengkapi kesempurnaan pemasangan, harus dilaksanakan sebagaimana umumnya dan harus sudah termasuk dalam pekerjaan ini.
5. Bilamana terdapat perbedaan pernyataan didalam spesifikasi atau gambar rencana maupun perubahan-perubahannya, maka pernyataan yang ada pada spesifikasi yang dipilih, kecuali KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI memutuskan lain, sedangkan gambar-gambar dengan skala besar lebih mengikat dari pada gambar-gambar dengan skala kecil. Untuk ini Penyedia Jasa Pemborong wajib menanyakannya terlebih dahulu kepada KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI untuk mendapat kepastian.
6. Bilamana suatu pernyataan diulang kembali baik didalam spesifikasi atau gambar rencana, hal ini adalah untuk menuntut perhatian yang lebih dan bukan berarti bagian yang tidak diulang akan dihapuskan.

Pasal 2 - PENUGASAN PENYEDIA JASA PEMBORONGAN

1. Definisi

Penyedia Jasa Pemborong adalah Perusahaan Pemborong atau fabricator/supplier yang penawarannya telah diterima dan telah diberi Surat Keputusan pemenang oleh Pengguna Jasa, termasuk wakil-wakilnya yang diberi kuasa oleh Penyedia Jasa Pemborong.

2. Lingkup Pekerjaan

Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Kontrak, termasuk didalamnya adalah penyediaan bahan dan contoh-contohnya perlengkapan-perengkapan, penyediaan tenaga kerja, pengujian dan pengetesan baik terhadap bahan maupun terhadap hasil pekerjaannya, sehingga menghasilkan hasil akhir pekerjaan yang sempurna.

3. Kewajiban dan Tanggung Jawab

1) Umum

- a. Penyedia Jasa Pemborongan wajib menyediakan buku harian, membuat laporan harian jalannya kemajuan pekerjaannya dan meyerahkan laporan tersebut setiap hari kepada KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI.
- b. Bila kemajuan/jalannya pelaksanaan pekerjaan belum/tidak sesuai dengan Time Schedule, maka KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI akan memberi saran-saran/petunjuk-petunjuk tertulis untuk mempercepat pelaksanaannya.

Bila diperlukan Penyedia Jasa Pemborongan harus membuat revisi-revisi detail Jadwal Pelaksanaan dalam usaha mengejar ketinggalan dari Jadwal Pelaksanaan Utama.

Terhadap petunjuk-petunjuk/saran-saran/perintah-perintah termaksud, yang sengaja ataupun tidak, dilalaikan atau diabaikan sehingga kemajuan pekerjaan tetap belum sesuai dengan jadwal pelaksanaan, maka MAKA KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI berhak untuk memberikan sebagian ataupun seluruh pekerjaan tersebut kepada pihak ketiga dan biayanya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa Pemborongan.

- c. Penyedia Jasa Pemborongan harus segera memperbaiki setiap pekerjaan yang tidak memenuhi syarat-syarat pelaksanaan ataupun gambar-gambar rencana, ataupun pekerjaan yang kurang sempurna atas biaya sendiri setelah mendapat perintah tertulis dari KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI.
- d. Jika Penyedia Jasa Pemborongan tidak dapat menerima/menyetujui petunjuk-petunjuk/saran-saran/perintah-perintah KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI, harus mengajukan keberatan-keberatan tertulis dalam jangka waktu 3x24 jam.

2) Personalia Penyedia Jasa Pemborongan

- a. Penyedia Jasa Pemborongan tidak diperkenankan memberikan pekerjaan lain diluar proyek ini kepada para wakil ataupun pelaksana-pelaksananya.
- b. Selama jam-jam kerja, wakil atau para pelaksana Penyedia Jasa Pemborongan harus berada ditengah-tengah pekerjaan kecuali berhalangan atau sakit. Dalam hal ini Penyedia Jasa Pemborongan harus segera menunjuk/menempatkan penggantinya selama berhalangan.

3) Kecelakaan dan Kesehatan

- a. Kecelakaan-kecelakaan yang timbul selama pekerjaan berlangsung menjadi beban Penyedia Jasa Pemborongan.
- b. Sehubungan dengan ayat (a) diatas, Penyedia Jasa Pemborongan diwajibkan mengadakan kotak PPPK lengkap terisi menurut kebutuhan.
- c. Kebakaran-kebakaran yang timbul akan menjadi beban Penyedia Jasa Pemborongan sesuai dengan Pasal 23 ayat 1 Syarat-syarat Umum. Kebakaran yang dimaksud adalah yang ditimbulkan baik disengaja maupun tidak oleh Penyedia Jasa Pemborongan dalam melaksanakan tugasnya.
- d. Penyedia Jasa Pemborongan diwajibkan memperhatikan kesehatan karyawannya dan juga harus menyediakan toilet-toilet/WC untuk karyawan/pekerjanya.
- e. Sejauh tidak disebutkan dalam USTP ini, maka diberlakukan semua ketentuan umum lainnya yang dikeluarkan oleh Instansi Pemerintah cq Undang-undang Keselamatan Kerja dan lain sebagainya termasuk semua perubahan/tambahan.

Pasal 3 - WAKTU PELAKSANAAN

1. Jangka Waktu Pelaksanaan

- 1) Jangka waktu pelaksanaan pekerjaan yang dilelangkan adalah..... (.....) hari kalender.
- 2) Jangka waktu pelaksanaan tersebut diatas belum termasuk jangka waktu pemeliharaan.
- 3) Jangka waktu tersebut tetap mengikat dan tidak berubah kecuali adanya force majeure.

2. Masa Pemeliharaan

Jangka waktu pemeliharaan adalah 180 (seratus delapan puluh) hari penanggalan, terhitung sejak Penyerahan Pertama Pekerjaan. Penyerahan Pertama Pekerjaan adalah saat dimana pekerjaan Phisik telah selesai seluruhnya dan dapat diterima oleh Pengguna Jasa.

3. Keterlambatan

Apabila Penyedia Jasa Pemborongan terlambat menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan waktu penyelesaian yang telah ditetapkan didalam kontrak, maka KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI akan menentukan lamanya keterlambatan dalam satuan hari, dan besarnya denda per satuan hari ditentukan sebesar % (satu permil) dari Nilai Kontrak.

Pasal 4 - SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

Didalam melaksanakan pekerjaan, Penyedia Jasa Pemborongan harus berpedoman kepada ketentuan-ketentuan yang terdapat didalam :

1. Keputusan-keputusan dari :

- a) Majelis Indonesia untuk Arbitrage Teknik
- b) Peraturan-peraturan Umum (Algemene Voorwarden) di singkat AV-1941.
- c) Peraturan-peraturan Umum dari Dinas Keselamatan Kerja.
- d) Syarat-syarat perburuhan dan Peraturan-peraturan Pemerintah yang berlaku baik di Pusat & Daerah.
- e) Peraturan Umum Pemeriksaan Bahan-bahan Bangunan (PUBB) pada penyelenggaraan bangunan-bangunan di Indonesia tahun 1956 (NI-3-1956).
- f) Peraturan Umum Bahan Indonesia (PUBI-1983)
- g) Peraturan Beton Bertulang Indonesia
- h) Peraturan semen Portland (NI-8)
- i) Peraturan muatan Indonesia (NI-18-1979)
- j) Standard Industri Indonesia (SII)
- k) Dan lain-lainnya yang dikeluarkan oleh jawatan/Instansi Pemerintah setempat.
- l) Untuk bahan-bahan yang tidak/belum ada peraturannya di Indonesia, maka dipakai syarat-syarat yang ditentukan oleh pabrik dari bahan tersebut.

Sebelum Penyedia Jasa Pemborongan melaksanakan pekerjaan dengan bahan termaksud ini, maka syarat-syarat dari pabrik harus diserahkan terlebih dahulu oleh Penyedia Jasa Pemborongan kepada KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI untuk mendapat persetujuan.

2. Uraian dan Syarat-syarat Teknik Pelaksanaan (USTP) Serta Risalah Penjelaskannya

- a) Jika ternyata didalam USTP terdapat kelainan/penyimpangan dengan peraturan-peraturan yang tersebut pada 4.1 diatas, maka USTP dan Syarat-syarat Teknis inilah yang mengikat.
- b) Jika tidak ditentukan lain dalam USTP dan Syarat-syarat Teknis, maka semua peraturan-peraturan sebagaimana yang tersebut pada 4.1 diatas termasuk segala perubahan-perubahannya hingga kini, untuk pelaksanaan penyelesaian ini tetap berlaku.

3. Gambar-gambar

Meliputi gambar-gambar rencana, detail dan gambar Struktur maupun gambar-gambar perubahannya yang telah disetujui KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI. Gambar-gambar ini selain dari pada gambar-gambar yang dibuat oleh Konsultan, juga gambar-gambar yang dibuat oleh Penyedia Jasa Pemborongan (Shop Drawings) yang dimintakan dan telah disetujui oleh KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI/Perencana.

4. Petunjuk-petunjuk/Instruksi-instruksi Direksi

Semua petunjuk-petunjuk/instruksi-instruksi KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI yang dikeluarkan secara tertulis harus dilaksanakan secara baik oleh Penyedia Jasa Pemborongan.

Apabila Penyedia Jasa Pemborongan tidak dapat menerima/menyetujui pendapat atau perintah KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI harus mengajukan keberatan-keberatan tertulis dalam waktu 3x24 jam.

Apabila dalam jangka waktu tersebut Penyedia Jasa Pemborongan tidak mengajukan keberatan apa-apa, maka dianggap telah menyetujui dan menerima perintah KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI untuk segera dilaksanakan.

Pasal 5 - PROGRAM KERJA

1. Secepatnya (selambat-lambatnya 7 hari) setelah diterbitkannya Surat Keputusan Penunjukan dan Surat Perintah Mulai Kerja, Penyedia Jasa Pemborongan harus membuat detail program kerja, yang menunjuka bagaimana pekerjaan akan dilaksanakan, bilamana bahan akan sampai ditempat, (Time Provurement) termasuk lay out penempatan-penempatan material, peralatan-peralatan di areal pekerjaan dan lain-lain hubungannya dengan pekerjaan-pekerjaan Penyedia Jasa Pemborongan lain (lampu, lantai, dinding dan sebagainya)
2. KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI mempunyai hak untuk memeriksa, mempertanyakan dan mempelajari kelayakan dari program kerja Penyedia Jasa Pemborongan, terutama yang menyangkut program garis Kritis (Critical Path Programe) dalam Network Planning dan bila perlu akan memberikan saran dan memintakan perubahan. Apabila didapatkan bahwa pelaksanaan tidak dapat seiring dengan program Garis Kritis (Critical Path Programe) maka Penyedia Jasa Pemborongan akan diminta untuk mengejar waktu yang tertinggal.
3. Semua perubahan waktu yang terjadi pada program yang telah disetujui tersebut, harus dibicarakan dan disetujui bersama antara KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI dan Penyedia Jasa Pemborongan yang bersangkutan.
4. Penyedia Jasa Pemborongan wajib memperbarui program tersebut setiap saat disesuaikan dengan kemajuan pelaksanaan dan Penyedia Jasa pemborongan wajib mengikutinya.
5. Program kerja tersebut akan digunakan oleh KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI untuk menentukan waktu keterlambatan yang dibuat oleh Penyedia Jasa Pemborongan apabila terjadi keterlambatan penyelesaian pekerjaan.
6. Penyerahan dan persetujuan atas program kerja dan semua revisinya (kalu ada) oleh KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI tidak akan melepaskan tugas dan tanggung jawab Penyedia Jasa Pemborongan atas Kontrak yang dibuat

Pasal 6 - TATA TERTIB PELAKSANAAN

1. Lapangan kerja akan diserahkan kepada Penyedia Jasa Pemborongan (selama pelaksanaan) dalam keadaan seperti pada waktu pemberian tugas dan dianggap bahwa Penyedia Jasa Pemborongan mengetahui benar-benar mengenai :
 - Letak
 - batas-batas maupun keadaannya pada waktu itu.Penyedia Jasa Pemborongan diminta untuk melakukan pembersihan yang ada, untuk keperluan pekerjaannya. Hasil bongkaran kalau ada menjadi milik Pengguna Jasa, dan Penyedia Jasa Pemborongan harus memindahkan ketempat yang akan ditentukan kemudian, kecuali ditentukan lain Pengguna Jasa.

2. Penyedia Jasa Pemborongan wajib menyerahkan pekerjaan hingga selesai dan lengkap, yaitu membuat (menyuruh membuat), memasang, memesan maupun menyediakan bahan-bahan bangunan, alat-alat kerja dan pengangkutan, membayar upah kerja, dan lain-lain yang bersangkutan dengan pelaksanaan.
3. Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor diharuskan mengajukan jadwal waktu pelaksanaan dan jadwal pemesanan/penandatanganan bahan secara terperinci dan proposal pelaksanaan setiap item pekerjaan dan harus disetujui oleh pihak KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI.
4. Untuk setiap pekerjaan yang akan dimulai pelaksanaannya maupun yang sedang dilaksanakan, Penyedia Jasa Pemborongan diwajibkan berhubungan dengan KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI. Untuk ikut menyaksikan, sejauh tidak ditentukan lain, untuk mendapatkan pengesahan/persetujuan.
5. Setiap usul dari Penyedia Jasa Pemborongan ataupun persetujuan/pengesahan dari KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI dianggap berlaku, sah serta mengikat jika dilakukan secara tertulis.
6. Semua bahan-bahan yang akan dipergunakan untuk pekerjaan ini harus benar-benar diteliti mengenai mutu, ukuran, jumlahnya yang harus sesuai dengan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) dan Berita Acara Penjelasan Pelelangan dan harus dalam kondisi baru.
7. Ketelitian dan kerapihan kerja akan dinilai lebih berat oleh KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI, apabila yang menyangkut pekerjaan penyelesaian maupun kerapihan (finishing work).
8. Pelaksanaan dan pengawasan pekerjaan penyelesaian dan perapihan harus dilaksanakan oleh tenaga-tenaga pihak Penyedia Jasa Pemborongan yang benar-benar ahli. KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI berhak menginstruksikan dan pihak Penyedia Jasa Pemborongan wajib mengganti tenaga-tenaga yang dinilai tidak ahli dimana akan menghambat kecepatan pekerjaan.
9. Cara-cara menimbun bahan-bahan di lapangan maupun di gudang-gudang harus memenuhi persyaratan teknisnya, dan dapat dipertanggung jawabkan.
10. Semua uraian yang disebut didalam USTP ini dan semua perubahan maupun tambahan yang terjadi dan dinyatakan didalam Risalah Penjelasan adalah sah berlaku dan digunakan sebagai dasar pedoman pelaksanaan.

Pasal 7 - PEKERJAAN PERSIAPAN

1. Batas-batas Pekerjaan

Penyedia Jasa Pemborongan harus membuat batas-batas daerah pekerjaan dan wajib memeliharanya selama masa pelaksanaan pekerjaan.

2. Air dan Listrik Kerja

Penyedia Jasa Pemborongan harus menyediakan instalasi listrik dan air kerja yang bersih atas biaya sendiri, yang dapat juga dipakai untuk keperluan-keperluan lain.

3. Alat-alat Kerja/Alat-alat Pembantu

Penyedia Jasa Pemborongan harus menyediakan alat-alat kerja sendiri untuk kesempurnaan pelaksanaan pekerjaan dan alat-alat lainnya yang dinyatakan perlu oleh KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI.

4. Jalan-jalan dan Jembatan Sementara

Jika di lapangan pekerjaan belum terdapat sarana tersebut, Penyedia Jasa Pemborongan wajib menyediakan saluran-saluran, jembatan-jembatan, pengerasan jalan dan lain-lain yang sifatnya sementara untuk memungkinkan pengangkutan alat-alat dan bahan-bahan, disamping untuk bergerak di halaman kerja.

Semua sarana tersebut harus dipelihara selama berlangsungnya pekerjaan dan setelah selesai, semua sarana tersebut harus dibersihkan kecuali bagian-bagian yang akan dipergunakan lebih lanjut.

Sebaliknya, kerusakan-kerusakan yang terjadi pada sarana-sarana yang telah ada, yang nyata-nyata disebabkan oleh pekerjaan Penyedia Jasa Pemborongan, harus diperbaiki kembali atas beban Penyedia Jasa Pemborongan sendiri.

Semua perizinan untuk lalu-lintas, pembongkaran trotoir, saluran kota, tanaman, pagar dan lain-lain ditanggung oleh Penyedia Jasa Pemborongan.

5. Alat PPPK

Penyedia Jasa Pemborongan diwajibkan untuk menyediakan kotak PPPK lengkap dengan perlengkapan minimal untuk menangani kecelakaan ringan.

6. Penyedia Jasa Pemborongan (Bouwkeet)

Penyedia Jasa Pemborongan harus menyediakan sendiri kantor lapangan dengan gudang sesuai kebutuhannya sendiri.

7. Toilet

Selain toilet yang telah disediakan pada Bouwkeet, Penyedia jasa Pemborongan harus menyediakan toilet yang cukup memenuhi baik dalam jumlah maupun syarat-syarat kesehatan untuk pekerja-pekerja kasar.

8. Gudang

Pembuatan gudang-gudang bahan harus sedemikian baiknya sehingga bahan-bahan yang disimpan dan akan digunakan tidak rusak karena hujan, panas dan lain-lain.

Pasal 8 - TENAGA AHLI

1. Penyedia Jasa Pemborongan harus menunjuk tenaga yang ahli didalam bidangnya bagi pekerjaan-pekerjaan terutama pekerjaan penyelesaian dan perapihan (finishing works)

2. Tenaga ahli tersebut harus dapat mempertanggung jawabkan pekerjaannya, dan harus selalu berada di lapangan selama pelaksanaan pekerjaan, baik sebagai pelaksana pekerjaan maupun sebagai pengawas pekerjaan.
3. Apabila tenaga-tenaga ahli ini oleh KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI dianggap tidak memenuhi persyaratan/kurang ahli dalam bidangnya, Penyedia Jasa Pemborongan secepatnya harus menggantikan dengan tenaga ahli yang lain yang disetujui KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI.
4. Proyek Manager harus orang yang berpengalaman dan bertugas mengkoordinir seluruh pekerjaan dan bertindak atas nama Kontraktor.

Pasal 9 - PEIL-PEIL DAN PEIL INDUK

1. Sebagai peil dasar/induk (± 0.00) gedung ini ditetapkan sesuai dengan gambar dan spesifikasi teknis titik nol ini selanjutnya menjadi dasar bagi setiap ukuran ketinggian pekerjaan.
2. Ketidakcocokan antara gambar dan keadaan di lapangan harus segera dilaporkan kepada KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI untuk diputuskan.
3. Kebenaran hasil pengukuran sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa Pemborongan.
Adanya pengawasan dari KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI tidak mengurangi tanggung jawab tersebut.

Pasal 10 - PENGUKURAN SUDUT SIKU DAN GARIS LENGKUNG

1. Pengukuran sudut siku hanya dilakukan dengan alat teropong waterpass dan theodolite.
2. Pengukuran siku dengan benang secara azas segitiga Pythagoras hanya dipergunakan untuk bagian-bagian ruang.

Pasal 11- BAHAN

1. Semua material yang disediakan dan dipasang oleh Penyedia Jasa Pemborongan harus terbaik dari jenisnya, baru dan sebelum dibeli/dipasang harus mendapat persetujuan dari KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI./ Konsultan Perencana.
2. Sedapat mungkin setiap bahan mempunyai contoh yang harus diajukan untuk disetujui KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI/Perencana.
Contoh tersebut, setelah disetujui akan disimpan di kantor KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI dan akan digunakan sebagai dasar standard bahan yang akan dipasang.
3. Bahan-bahan yang terpasang dan tidak sesuai dengan contoh yang telah disetujui akan ditolak oleh KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI dan Penyedia Jasa Pemborongan bertanggung jawab untuk menggantinya tanpa biaya tambahan.

4. Penyebutan suatu merk atau nama pabrik didalam spesifikasi atau pada gambar rencana harus diartikan sebagai permintaan suatu bahan yang satu kelas atau satu kualitas dalam hal pembuatan dan bahannya, dan tidak berarti menutup kemungkinan penggunaan material sejenis dari pabrik lain.
5. Semua biaya yang diperlukan untuk mendapatkan contoh-contoh bahan menjadi tanggungan Penyedia Jasa Pemborongan.

Pasal 12 - FOTO-FOTO PELAKSANAAN

1. Untuk keperluan dokumentasi pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa Pemborongan wajib membuat foto-foto yang menunjukkan kemajuan pekerjaan, yaitu:
 - keadaan lapangan sebelum pekerjaan dimulai
 - keadaan pada saat pekerjaan persiapan
 - keadaan pada setiap tahapan pekerjaan
 - keadaan pada saat terjadi force majeure
 - keadaan pada saat serah terima
 - keadaan-keadaan lain menurut kebutuhan KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI.
2. Foto-foto harus berwarna, ukuran Post Card, ditempelkan didalam album dengan beberapa keterangan singkat, dan diberikan kepada KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI, lengkap dengan negativenya, sebanyak 3 set pada setiap waktu laporan.
3. Seluruh biaya pembuatan foto dokumentasi, berikut albumnya menjadi tanggungan Penyedia Jasa Pemborongan.

Pasal 13 - SYARAT-SYARAT PENYERAHAN PEKERJAAN

1. Pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang telah ditentukan, Penyedia Jasa Pemborongan wajib menyelesaikan seluruh pekerjaannya sesuai Kontrak dan sebagaimana disyaratkan dalam spesifikasi ini, dan KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI/Pengguna Jasa dapat menyatakan bahwa pekerjaan tersebut telah selesai, siap dipakai dan telah sesuai dengan Kontrak, spesifikasi dan gambar-gambar.
2. Pekerjaan dikatakan selesai apabila telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam Kontrak, dan mendapat persetujuan KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI/Pengguna Jasa.
3. Penyerahan pekerjaan dilakukan dengan Berita Acara penyerahan disertai lampiran gambar-gambar (as built drawings), manual-manual operation, perizinan dan sertifikat dari instansi yang berwenang dan lain-lain sebagaimana yang disyaratkan.

Pasal 14 - PEMBERSIHAN

1. Penyedia Jasa Pemborongan wajib membersihkan kembali proyek dari kotoran-kotoran yang disebabkan oleh hasil pekerjaannya seperti bungkusan bahan, potongan-potongan kayu, potongan-potongan besi dan lain-lain sebagaimana yang disyaratkan.
2. Semua kotoran-kotoran tersebut harus dibuang keluar proyek oleh Penyedia Jasa Pemborongan yang bersangkutan setiap hari.

Pasal 15 - TATA TERTIB LAPANGAN

1. Semua barang-barang yang tidak berguna, selama jalannya pembangunan, harus dikeluarkan dari halaman kerja.
2. Semua bagian yang bergerak hendaknya dijaga kelancaran jalannya, misalnya pintu-pintu, pintu-pintu pagar dan lain-lain.
3. Semua anak kunci harus dikumpulkan, diberi tempat yang baik, dan diberi tanda.
4. Barang-barang harus dijaga kebersihannya. Bila ada kerusakan-kerusakan pada bagian-bagian yang telah selesai, Penyedia Jasa Pemborongan harus memperbaiki/menggantinya sampai memuaskan dan atas biaya sendiri.

Pasal 16 - KEAMANAN

1. Setelah Penyedia Jasa Pemborongan mendapat batas-batas daerah kerja dan lain-lain sebagaimana yang telah diuraikan dalam pasal-pasal sebelumnya, maka Penyedia Jasa Pemborongan bertanggung jawab penuh atas segala sesuatu yang ada didaerahnya, yaitu :
 - Kerusakan-kerusakan yang timbul akibat kelalaian/kecerobohan yang disengaja ataupun tidak.
 - Penggunaan sesuatu yang keliru/salah
 - Kehilangan bahan-bahan/alat-alat/perlengkapan-perengkapan yang ada di daerahnya.
2. Terhadap semua kejadian tersebut pada pasal 16.1 diatas, Penyedia Jasa Pemborongan harus melaporkan kepada KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI. dalam waktu paling lambat 24 jam guna diusut dan diselesaikan persoalannya lebih lanjut.
3. Untuk mencegah kejadian-kejadian diatas, Penyedia Jasa Pemborongan diwajibkan mengadakan pengamanan antara lain mengadakan penjagaan siang malam, penerangan malam, memasang alat-alat tanda bahaya, jarring-jaring pengaman, memasang alat-alat pemadam kebakaran sesuai ketentuan yang berlaku, dan lain-lainnya.
4. Untuk keamanan lingkungan proyek, Penyedia Jasa Pemborongan harus bekerja sama dengan pihak Kontraktor-Kontraktor lain yang sudah maupun yang akan ditunjuk.

Pasal 17- NAIK TURUNNYA HARGA DAN PERUBAHAN SECARA LUAR BIASA DIBIDANG EKONOMI

1. Sejak penawarannya diajukan dan diterima oleh Pengguna Jasa, kepada Penyedia Jasa Pemborongan tidak akan diberikan tambahan biaya apabila didalam masa pelaksanaan pekerjaan terjadi kenaikan upah pekerja atau harga bahan, kecuali bila terdapat kebijaksanaan Pemerintah dibidang moneter dan keputusan Pemerintah tentang perubahan anggaran proyek akibat kebijaksanaan tersebut.

Nilai kontrak adalah tetap (fixed), tidak berubah sampai dengan penyelesaian dan pemeliharaan pekerjaan, kecuali dalam hal terjadinya variasi-variasi pekerjaan seperti :

- a) Menambah atau mengurangi kuantitas pekerjaan tersebut dalam Kontrak
 - b) meniadakan beberapa bagian pekerjaan
 - c) Merubah kualitas dari bagian-bagian pekerjaan
 - d) Merubah level, garis-garis, posisi dan dimensi bagian-bagian pekerjaan.
 - e) Melaksanakan pekerjaan tambah yang dianggap perlu untuk penyelesaian seluruh pekerjaan dimana variasi-variasi tersebut tidak membatalkan kontrak, tetapi biayanya diperhitungkan sebagai pekerjaan tambah/kurang dimana biayanya dihitung sesuai dengan harga satuan bahan/upah sebagaimana tercantum didalam kontrak, sedangkan pelaksanaannya harus berdasarkan perintah tertulis KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI/Pengguna Jasa.
2. Didalam hal setelah tanggal surat penawaran terjadi perubahan secara luar biasa dibidang ekonomi didalam negeri sebagai akibat tindakan Pemerintah terhadap pembatasan mata uang atau devaluasi mata uang, maka hal tersebut akan diatur sesuai dengan peraturan-peraturan Pemerintah yang mengatur tentang hal tersebut.

Pasal 18- PAJAK-PAJAK

Didalam surat penawaran Penyedia Jasa Pemborongan harus sudah termasuk PPN 10% yang dituliskan secara khusus.

Pajak-pajak lain yang timbul sebagai akibat dari pelaksanaan Kontrak ini, Bea material, PPh, dan sebagainya adalah menjadi beban Penyedia Jasa Pemborongan dan sudah termasuk pada penawaran, meskipun tidak disebutkan secara khusus didalam Surat Penawaran.

Pasal 19- ARBITRAGE

1. Segala perselisihan antara Pengguna Jasa/KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI dengan Penyedia Jasa Pemborongan yang timbul dalam pelaksanaan Kontrak ini, sedapat mungkin akan diselesaikan secara musyawarah.

Apabila penyelesaian secara musyawarah ini tidak tercapai, maka penyelesaian akan dilakukan oleh suatu Panitia Arbitrage yang terdiri atas :

- Seorang Wakil Pengguna Jasa/KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI
- Seorang Wakil Penyedia Jasa Pemborongan.

- Seorang ahli diluar Pengguna Jasa/KONSULTAN MANAJEMEN KONSTRUKSI dan Penyedia Jasa Pendorongan, penunjukannya mendapat persetujuan kedua belah pihak.

Keputusan yang diambil oleh Panitia Arbitrage ini adalah final dan mengikat kedua belah pihak.

2. Apabila perselisihan ini juga tidak dapat diselesaikan oleh Panitia Arbitrage, maka penyelesaian selanjutnya akan dilaksanakan secara hukum.
Untuk maksud ini ditetapkan Kantor Panitera Pengadilan negeri di Jakarta.

--ooOoo--

BAB XII - B
RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT TEKNIS

BAG 2 PEKERJAAN ARSITEKTUR

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR
MAHKAMAH AGUNG RI

KEC. GAMBIR – JAKARTA PUSAT

Disiapkan oleh :
KONSULTAN PERENCANA

PT. ARKONIN

Jl. Bintaro Taman Timur, Bintaro Jaya, Jakarta Selatan 12330
Telp. 021-7364176 / Fax 7363829 Email : arkonin@indo.net.id web:www.arkonin-id.com

DAFTAR ISI

PASAL 1	PEKERJAAN PASANGAN DINDING DAN PLESTERAN
PASAL 2	PEKERJAAN ATAP BETON
PASAL 3	PEKERJAAN WATERPROOFING
PASAL 4	PEKERJAAN PEKERJAAN INSULASI
PASAL 5	PEKERJAAN KUSEN, PINTU/JENDELA ALUMINIUM
PASAL 6	PEKERJAAN PINTU BESI & PINTU VAULT
PASAL 7	PEKERJAAN KOSEN / DAUN PINTU DAN JENDELA KAYU
PASAL 8	PEKERJAAN PINTU OTOMATIS
PASAL 9	PEKERJAAN ALAT PENGUNCI DAN PENGGANTUNG
PASAL 10	PEKERJAAN PLAFOND GYPSUM BOARD
PASAL 11	PEKERJAAN PLAFOND CALCIUM SILICATE
PASAL 12	PEKERJAAN PLAFOND ACCOUSTIC TILE (tdk termasuk lingkup)
PASAL 13	PEKERJAAN DINDING PARTISI GYPSUM BOARD
PASAL 14	PEKERJAAN ALUMINIUM COMPOSITE PANEL (CLADDING)
PASAL 15	PEKERJAAN WALL PAPER
PASAL 16	PEKERJAAN PEKERJAAN KERAMIK DAN HOMOGENOUS TILE (UNTUK LANTAI DAN DINDING)
PASAL 17	PEKERJAAN GRANIT DAN MARMER (tdk termasuk lingkup)
PASAL 18	PEKERJAAN FLOOR HARDENER
PASAL 19	PEKERJAAN RAISED FLOOR (tdk termasuk lingkup)
PASAL 20	PEKERJAAN LANTAI KARPET (tdk termasuk lingkup)
PASAL 21	PEKERJAAN CURTAIN WALL SYSTEM (tdk termasuk lingkup)
PASAL 22	PEKERJAAN KACA DAN CERMIN
PASAL 23	PEKERJAAN SEALANT
PASAL 24	PEKERJAAN SANITARY
PASAL 25	PEKERJAAN HIGH PRESSURE LAMINATED (HPL)
PASAL 26	PEKERJAAN FIRE BARRIER / FIRE STOP
PASAL 27	PEKERJAAN PENGECATAN
PASAL 28	PEKERJAAN PERKERASAN BETON ASPAL
PASAL 29	PEKERJAAN PAVING BLOCK & KANSTEEN

PASAL 1 - PEKERJAAN DINDING (PASANGAN & PLESTERAN)

1.0. PEKERJAAN DINDING

1.1. Lingkup Pekerjaan

Meliputi pembuatan :

- Dinding toilet, dinding pembatas ruangan dan lain-lain.
- Dinding sisi luar bangunan, pekerjaan dinding lainnya sesuai gambar.

1.2. Bahan

a. Material

- Batu bata yang digunakan adalah jenis beton ringan aerasi (*Autoclave Aerated Concrete Block*) ukuran dapat disesuaikan berdasarkan tebal dinding akhir (finish) yang disyaratkan dalam gambar (15 cm), yaitu :
 - 7,5 x 20 x 60 cm
 - 10 x 20 x 60 cm
- Kontraktor wajib memberikan contoh pada Perencana / Manajemen Konstruksi/ Pemberi Tugas untuk dimintakan persetujuannya.
- Apabila bahan-bahan yang datang dianggap tidak memenuhi syarat oleh Konsultan Manajemen Konstruksi / Perencana / Pemberi Tugas, maka Konsultan Manajemen Konstruksi / Perencana/ Pemberi Tugas berhak menolak bahan-bahan tersebut dan Kontraktor wajib untuk segera mengeluarkan dari lokasi pembangunan dan menggantikan yang baru (yang disetujui).

b. Produk / Merek bata ringan aerasi : **lihat spesifikasi material arsitektur.**

c. Semen atau Semen Instant

- Semen yang datang di proyek, harus disimpan di dalam gudang yang lantainya kering dan minimum 30 cm lebih tinggi dari permukaan tanah disekitarnya. Penyimpanan semen tidak boleh lebih dari 1 bulan untuk menghindari agar semen tidak membatu.
- Bilamana pada setiap pembukaan kantong, ternyata semennya sudah lembab dan menunjukkan gejala membatu, maka semen tersebut tidak boleh dipergunakan dan harus segera dikeluarkan dari lokasi pembangunan.
- Supplier/Pedagang yang mengirim semen ke pekerjaan hendaknya dapat menunjukkan sertifikat dari pabriknya.

1.3. Jenis Pasangan dan Adukan yang digunakan

Ada dua jenis pasangan dan alternatif jenis adukan yang dapat digunakan, yaitu :

1.3.1. Pasangan Kedap Air (Trasraam)

- Menggunakan jenis semen instant dengan sistem adukan sesuai petunjuk pabrik pembuat.

1.3.2. Pasangan Biasa

- a. Jika menggunakan adukan semen dan pasir pasang.
Adukan 1 PC : 5 PS digunakan untuk semua pasangan bata diluar pasangan kedap air.
- b. Jika menggunakan adukan semen instant.
Menggunakan jenis semen instant dengan sistem adukan sesuai petunjuk pabrik pembuat.

Pelaksanaan pembuatan adukan semen instant :

- Tuang semen instant ke dalam ember dan dituang air secara bertahap dan sesuai petunjuk pabrik pembuat agar menghasilkan campuran yang merata.
 - Harus menggunakan alat pengaduk elektrik (Mixer).
 - Biarkan selama 1 menit sebelum digunakan.
- c. Sebelum pekerjaan dilaksanakan, kontraktor harus membuat mock up terlebih dahulu untuk mendapatkan persetujuan konsultan Manajemen Konstruksi.

1.4. Pelaksanaan Pembuatan Dinding

- a. Kontraktor harus mengerjakan pengukuran bangunan (uit-zet) serta letak-letak dinding yang akan dilaksanakan secara teliti dan sesuai dengan gambar.
- b. Di dalam satu hari, pasangan block beton ringan aerasi tidak boleh lebih tinggi dari 2,5 meter dan pengakhirannya harus dibuat bertangga menurun dan tidak tegak bergigi, untuk menghindari retak dinding dikemudian hari.
Pekerjaan pasangan dilaksanakan waterpas (horizontal) dengan menggunakan benang dan tiap kali lantai diteliti kerataannya. Pemasangan benang terhadap pasangan dibawahnya tidak boleh lebih dari 30 cm.
- c. Pada semua pasangan setengah batu satu sama lain harus terdapat pengikatan yang sempurna.
Untuk pasangan beton ringan aerasi tidak dibenarkan menggunakan block beton ringan aerasi pecahan separuh panjang, kecuali sesuai dengan peraturannya (di sudut).
Lapisan yang satu dengan lapisan yang diatasnya harus dipasang secara zig-zag (berselang-seling dengan perbedaan separuh panjang).
Pada pasangan satu block beton dan pasangan yang lebih tebal (kalau ada), maka pelaksanaan harus sesuai petunjuk / peraturan yang disyaratkan (NI-3).
- d. Setiap pasangan dinding seluas maksimal 9 m² harus dipasang balok dan kolom praktis.

- e. Untuk dinding dan kolom harus diberi angkur ϕ 10 mm tiap 1 m tinggi, sedangkan dinding diberi besi strip lebar 1", tebal 3 mm tiap 60 cm tinggi. Demikian juga setiap luas dinding 12 m² harus diberi penguat kolom praktis dan balok. Semua pertemuan tegak lurus harus benar-benar bersudut 90 derajat.
- f. Sebelum dimulai pemasangan block beton ringan aerasi harus direndam lebih dahulu di dalam air dan permukaan yang akan dipasangkanpun harus basah. Tebal siar pasangan block beton ringan aerasi tidak boleh kurang dari 1 cm (10 mm) dan siarnya harus benar-benar terisi adukan.
- g. Gunakan alat roskam (trowel) bergigi yang sesuai dengan ketebalan blok yang ditentukan pada gambar.
- h. Jaga kekentalan campuran, tutup sambungan antar blok yang tidak merata dengan adukan agar tidak terlihat lobang-lobang yang terdapat pada dinding, sebelum plesteran dipasang.
- i. Bersihkan permukaan dari debu, minyak atau kotoran lain yang dapat mengurangi efektifitas perekatan.
- j. Bilamana di dalam pasangan ternyata terdapat block beton ringan aerasi yang cacat atau tidak sempurna, Kontraktor wajib untuk menggantinya.
- k. Untuk pekerjaan rangka kayu / kosen, gunakan block beton ringan aerasi Lintel pada ujung atas kosen, dan diisi oleh tulangan ringan serta pasangan beton ringan.
- l. Rangka kayu/kosen harus dipasang terlebih dahulu pada kolom praktis untuk dapat melanjutkan pekerjaan pasangan. Rangka kayu/kosen, pemasangannya harus diperkuat dengan angkur besi berbentuk L, yang ujungnya disekrup kedalam kosen, sedangkan ujung bengkoknya ditanamkan kedalam kolom praktis. Panjang angkur terpasang tidak lebih dari 22,50 cm. Tiap-tiap angkur dipasang dengan jarak 60 cm satu sama lainnya.
- m. Pekerjaan pemasangan pipa dan / atau alat-alat yang ditanam di dalam dinding, maka harus dibuat pahatan dengan kedalaman yang cukup pada pasangan dinding sebelum diplester. Pahatan tersebut setelah dipasangnya pipa/alat-alat, harus ditutup dengan adukan plesteran yang dilaksanakan secara sempurna, yang dikerjakan bersama-sama dengan plesteran seluruh dinding.
- n. Untuk lebar pahatan lebih dari 7 cm sebelum diplester harus dipasang kawat ayam yang dipakukan pada dinding, untuk menghindari keretakan dikemudian hari.
- o. Sesudah pasangan blok beton ringan aerasi selesai dikerjakan, dan sudah kering baru pekerjaan plesteran dimulai.
- p. Plesteran menggunakan adukan yang sama dengan adukan untuk pasangan.
- q. Untuk pengakhiran sudut plesteran / dinding, hendaknya dibuat dengan sudut tumpul.

- r. Untuk kolom dengan pipa-pipa air hujan, digunakan non shrink concrete.

2.0. PEKERJAAN PLESTERAN

2.1. Lingkup Pekerjaan

Meliputi penyediaan bahan plesteran, penyiapan dinding / bidang yang akan diplester, serta pelaksanaan pekerjaan pemlesteran itu sendiri pada dinding-dinding yang akan diselesaikan dengan cat, sesuai dengan yang tertera dalam gambar denah dan notasi penyelesaian dinding. Seluruh dinding pasangan bata baik yang terlihat ataupun tidak terlihat (pasangan block beton ringan aerasi diatas plafond dan dinding shaft) harus tetap diplester.

2.2. Bahan

- 2.1. Jika menggunakan adukan semen dan pasir pasang
- a. Semen yang dipergunakan dalam pekerjaan ini harus memenuhi persyaratan C sesuai NI-8.
 - b. Pasir yang dipergunakan dalam pekerjaan ini harus halus dengan warna asli/ alami, sesuai NI-3 dan telah mendapat persetujuan dari Pengawas / Perencana / Pemberi Tugas.
 - c. Air untuk mengaduk kedua bahan tersebut diatas harus sesuai NI-3 pasal 10.
- 2.2. Jika menggunakan semen instant, yang direkomendasikan menggunakan produk yang sudah terkenal (lihat spesifikasi material arsitektur). Dalam penggunaannya harus mengikuti petunjuk pabrik pembuat.

2.3. Jenis Plesteran

Jenis-jenis plesteran dan adukan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Plesteran dinding kedap air / trasraam
 - Jika menggunakan adukan semen dan pasir pasang (untuk jenis bata merah) :
 - Adukan 1 PC : 2 PS untuk plesteran dari sloof sampai 20 cm diatas lantai dan untuk area toilet dari lantai sampai ketinggian dinding 1,5 m.
 - Adukan 1 PC : 3 PS untuk plesteran seluruh dinding luar yang tidak terlindung overstek dan plesteran beton atau plesteran sudut.
 - Jika menggunakan adukan semen instant (untuk jenis bata ringang):
 - Jenis semen instant dan aturan penggunaan sesuai petunjuk pabrik pembuat.
- b. Plesteran dinding biasa

- Jika menggunakan adukan semen dan pasir pasang (untuk bata merah) :
 - Adukan 1 PC : 5 PS untuk plesteran dari sloof sampai 20 cm diatas lantai dan untuk area toilet dari lantai sampai ketinggian dinding 1,5 m.
- Jika menggunakan adukan semen instant (untuk bata ringan) :
 - Jenis semen instant dan aturan penggunaan sesuai petunjuk pabrik pembuat.

2.4. Persiapan Dinding yang akan diplester

- a. Semua siar dipermukaan dinding dikerok sedalam ± 1 cm agar bahan plesteran dapat lebih merekat.
- b. Permukaan bidang yang akan diplester harus dibersihkan dan disiram air sebelum bahan plester dimulai (permukaan dinding harus basah pada waktu diplester).
- c. Semua bidang plesteran harus dijaga kelembabannya selama seminggu sejak penempelan plesterannya (dengan jalan menyiramnya dengan air).
- d. Untuk pekerjaan plesteran pada dinding beton, bidang beton itu harus dikasarkan terlebih dahulu sebelum pekerjaan plesteran dimulai.

2.5. Pelaksanaan Pekerjaan Plesteran dan Acian

Pekerjaan Plesteran dan acian harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Adukan Plesteran
Semua bahan plesteran harus diaduk dengan mesin atau dengan tangan sesuai persyaratan Konsultan Manajemen Konstruksi/Perencana/Pemberi Tugas. Apabila dipandang perlu dan sesuai dengan rencana, Kontraktor diperkenankan menggunakan bahan-bahan kimia sebagai campuran.
Hanya semen yang baik yang boleh dipergunakan.
- b. Contoh-contoh
Kontraktor harus membuat contoh (mock up) bidang plesteran dari setiap macam pekerjaan plesteran sesuai dengan yang diminta, sehingga jenis/macam pekerjaan tersebut dapat diterima oleh Perencana/Pemberi Tugas.
Dan untuk seterusnya semua pekerjaan plesteran harus sama dengan contoh yang dibuat.

Untuk dapat mencapai tebal plesteran yang rata, sebaiknya diadakan pemeriksaan secara silang oleh pelaksana dengan menggunakan garisan panjang yang digerakkan secara vertikal dan horizontal (silang) dan atau dengan alat bantu lainnya. Tebal plesteran harus diukur supaya mendapatkan ketebalan yang sama pada kedua muka dinding dan hasil akhir dari dinding tembok setelah

diplester adalah 15 cm kecuali ditentukan lain. Setelah itu baru diadakan pengacian.

Pengacian dilakukan untuk dinding-dinding dengan finish cat. Sedangkan untuk dinding dengan finish interior wall paper tidak perlu dilakukan pengacian.

- c. Sudut-sudut Plesteran
Semua sudut vertikal dan horizontal, luar dan dalam harus dilaksanakan secara sempurna, tegak dan siku.
- d. Perbaiki Bidang Plesteran
Bilamana terdapat bidang plesteran yang berombak (tidak rata) harus diperbaiki secara sempurna. Bagian-bagian yang akan diperbaiki hendaknya dibobok secara teratur (dibuat bobokan yang berbentuk segi empat) dan plesteran baru harus rata dengan sekitarnya.
- e. Naad Plesteran
 - Naad-naad harus dibuat sesuai dengan gambar rencana.
 - Besarnya naad akan ditentukan kemudian.
 - Pembuatan naad harus lurus dan rata baik horizontal maupun vertikal, dan kedalamannya harus sama.
 - Pembuatan naad harus menggunakan list kayu (sesuai ukuran naad) dan tali untuk mengukur kelurusan horizontal/vertikal agar rapi.

--ooOoo--

PASAL 2 -- PEKERJAAN ATAP BETON

1.0. UMUM

1.1. Ketentuan Umum

Sebelum pekerjaan finishing atap dilakukan, maka :

- a. Kontraktor wajib mengadakan penelitian terhadap kemiringan atap agar sesuai gambar rencana.
- b. Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor wajib memeriksa bagian-bagian terkait seperti roof floor drain, pondasi untuk jalur gondola (jika ada gondola), chiller, cooling tower, dan semua peralatan terkait untuk memastikan, rencana kemiringan, maupun koordinasi dalam membuat rencana pekerjaan screed.
- c. Memeriksa saluran atap untuk membuat rencana kemiringan dan tali air pada area atap.
- d. Pekerjaan waterproofing harus sesuai dengan petunjuk dan syarat-syarat yang dijelaskan dalam pasal waterproofing.

1.2. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat (material, pengiriman, penyimpanan, pemasangan, penerimaan) untuk pekerja, material, dan peralatan.
- b. Meliputi pekerjaan penyiapan lapisan screed dan leveling, mengerjakan waterproofing dan wiremesh sebelum finishing atap dikerjakan, menyiapkan saringan-saringan dan pipa-pipa air hujan, membuat jalur tali air yang tepat dan terencana.

1.3. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merujuk ke standar : **SII-0013-81, SII-007-75, SNI 03-2834-1995, dan referensi untuk pekerjaan Waterproofing.**
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- c. Kualifikasi pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Manajemen Konstruksi, dan Pemberi Tugas tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

- a. Adukan : 1 PC : 3 Psr
- b. Penguat : Wiremesh
- c. Tebal : sesuai standar pabrik
- d. Waterproofing dak : lihat pasal waterproofing dan spesifikasi material

3.0. Persyaratan Pelaksanaan

3.1. Pengiriman

- a. Kontraktor harus mengirimkan kepada Manajemen Konstruksi, Perencana, dan Pemberi Tugas hal-hal berikut :
 - 1. Contoh bahan yang akan dipakai khususnya untuk waterproofing dan wiremesh lengkap dengan label nama dari pabrik pembuat untuk persetujuan Manajemen Konstruksi, Perencana, dan Pemberi Tugas.
 - 2. Shop drawing yang menunjukkan rencana kemiringan screed atap, lay-out tali air, detail-detail dan potongan yang menunjukkan ketebalan screed pada area-area sulit, parapet, sambungan-sambungan untuk persetujuan Manajemen Konstruksi, dan Perencana.
 - 3. Membuat schedule rencana kerja yang menunjukkan tahapan pekerjaan yang telah terkoordinasi dengan bagian-bagian yang terkait pada atap.
- b. Kontraktor harus menyediakan mock-up potongan lantai atap yang menunjukkan susunan lapisan yang benar termasuk untuk area dan sambungan-sambungan yang sulit.

3.2. Pemeriksaan

- a. Periksa permukaan atap beton terhadap kondisi-kondisi yang dapat mengganggu dan mempengaruhi pekerjaan. Jangan menindaklanjuti pekerjaan sampai kondisi atap beton benar-benar dalam kondisi memuaskan. Dimulainya pekerjaan ini adalah tergantung penerimaan kondisi atap.
- b. Pastikan permukaan atap beton yang harus bebas dari lubang-lubang, retak, kemungkinan-kemungkinan lain yang dapat mengganggu pekerjaan.
- c. Pastikan pekerjaan-pekerjaan lain yang penetrasi ke waterproofing dan pekerjaan screed ini telah terpasang atau terkoordinasi.
- d. Pastikan bahwa atap beton sudah terawat dan kering dalam jangka waktu tertentu menerima pekerjaan ini.

3.3. Persiapan

- a. Lindungi permukaan-permukaan/bagian yang tidak akan ditutup screed dalam pekerja ini.
- b. Bersihkan permukaan atap beton sesuai kebutuhan/instruksi pemasangan membrane waterproofing.
- c. Tutuplah retak-retak, sambungan-sambungan, dengan memakai ratio dalam dan lebar pemasangan waterproofing.
- d. Pindahkan barang-barang/benda-benda yang tidak perlu atau tidak ada kaitan dengan pekerjaan ini.

3.4. Pemasangan

- a. Sistem pemasangan waterproofing harus sesuai dengan petunjuk dan syarat-syarat yang dijelaskan dalam pasal waterproofing.
- b. Pada pemasangan pipa-pipa instalasi air yang menembus pelat beton, beton harus dicor kembali dengan non shrink concrete, sebelum dilapis waterproofing.
- c. Pada pertemuan-pertemuan sudut diisi dulu dengan bidang miring (45 derajat) dari plester sebelum lapisan waterproofing.
- d. Setelah lapisan waterproofing selesai di pasang, lalu ditutup dengan plesteran (screed) 1 Pc : 3 Psr, tebal minimal 4 cm dan dibuat dengan kemiringan minimum 3% untuk menyalurkan air hujan dengan arah sesuai gambar rencana.

3.5. Pengetesan

Flood Test – Horizontal Surfaces

- a. Sebelum seluruh permukaan ditutup/dilindungi terhadap pekerjaan lain, lakukan pengetesan dengan air untuk mengetahui kebocoran, aliran air secara benar.
- b. Perbaiki bagian-bagian yang rusak, dan ulangi pengetesan sampai benar-benar aman dan tidak bocor sesuai pengamatan.

3.6. Syarat Pemeliharaan

Semua material yang akan dipakai untuk pekerjaan penyelesaian/screed atap harus tersimpan pada tempat yang aman, kering, dan terhindar dari kerusakan-kerusakan.

a. Pembersihan

Bersihkan permukaan dari benda-benda dan bekas-bekas pekerjaan yang tidak perlu.

b. Perbaikan

Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaiki pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

c. Pengamanan

- Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- Sesudah pekerjaan atap beton selesai, permukaan atap harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain seperti chiller dan sebagainya yang berkaitan dengan instalasi ME pada atap yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.

- Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.7. Syarat Penerimaan

Kontraktor wajib memberikan:

- a. Garansi tertulis dari pabrik untuk waterproofing dan wiremesh.
- b. Penyelesaian finishing harus digaransi untuk sistem waterproofing maupun kualitas pekerjaan screed yang bebas dari kebocoran dan kerusakan selama 10 tahun dari saat penyelesaian pekerjaan.

---oOo---

PASAL 3 -- PEKERJAAN WATERPROOFING

1.0. UMUM

1.1. Ketentuan Umum

Sebelum pekerjaan waterproofing dilakukan, maka :

- a. Pendorong wajib mengadakan pemeriksaan dilapangan, agar mendapat gambaran luas yang presisi atas bidang yang akan dilapisi bahan waterproofing.
- b. Pendorong harus mengajukan terlebih dahulu contoh-contoh bahan water-proofing yang akan digunakan.
Contoh-contoh bahan waterproofing harus disertai brosur yang memuat data teknis dan cara pemasangan.

1.2. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan / syarat-syarat untuk pekerja, bahan dan peralatan mencakup pengiriman, penyimpanan, pelaksanaan dan penerimaan.
- b. Menyediakan bahan, menyiapkan dan mengerjakan waterproofing baik jenis membrane maupun fluid pada bagian-bagian yang sesuai dengan gambar rencana.
- c. Aplikasi pemasangan additive waterproofing (**scope pekerjaan struktur**) pada lokasi-lokasi seperti :
 1. Plat beton untuk sumpit dan lift pit
 2. Struktur tangki beton air non-potable
 3. Lokasi-lokasi lain yang ditunjukkan dalam gambar
- d. Aksesori / perlengkapan lain untuk mendukung pekerjaan terkait yang dibutuhkan dalam pemasangan.

1.3. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merujuk ke standar :
 - ASTM D 146 Permeability
 - ASTM D 412-80 Tensile strength
 - ASTM D 882
 - ASTM E 154 Puncture Resistance
 - ASTM G 54
 - ASTM C 836-81 Adhesive strength
 - ASTM D 624-76 Tear Resistance
- b. Quality Assurance :

Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Perencana.

Spesialisasi perusahaan dalam penerapan spesifikasi waterproofing minimal 5 tahun pengalaman tertulis.

- c. Kualifikasi pekerja :
- Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Konsultan Manajemen Konstruksi, dan Pemberi Tugas tidak mengijinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.4. Syarat Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Kirimkan, simpan, rawat dan lindungi produk sesuai rekomendasi pabrik.
- b. Jangan menumpuk gandakan (double stock) membrane pallets.
- c. Simpan primer, mastics dan adhesive pada area yang kering jauh dari kebakaran, loncatan api dan panas yang tinggi.
- d. Lindungi produk dan beri ventilasi secukupnya.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Bahan Waterproofing

No.	Lokasi	Jenis	Merk	Keterangan
1	Atap beton	<ul style="list-style-type: none"> • Self Adhesive • Torching membrane 	Lihat spesifikasi material	1,5 mm diatap
			Lihat spesifikasi material	3 mm diatas, 4 mm di lantai dasar
2	Toilet	Coating cementious waterproofing non toxic	Lihat spesifikasi material	Dosis 2 kg/m ² , thickness 1,2 mm
3	Bak air bawah & STP	Coating non toxic	Lihat spesifikasi material	Dosis 3 kg/m ² , thickness 2 mm
4	Metal gutter	Acrylic Waterproofing	Lihat spesifikasi material	Dosis 5 m ² /liter, diterapkan pada gutter atap.
5	Flashing Atap / Canopy	Polimer Waterproofing	Lihat spesifikasi material	Dosis 5 m ² /liter/lapis (min. 2 lapis), diterapkan pada nok flashing joint-joint atap.
6	Roof Garden	<ul style="list-style-type: none"> - Membran sheet - HDPE membrane 	Lihat spesifikasi material	Termasuk geotextile

3.0. PERSYARATAN PELAKSANAAN

3.1. Syarat Pengiriman

- a. Kontraktor harus mengirimkan technical spesifikasi dari fabrikator serta contoh bahan.
- b. Instalasi manufaktur : kirimkan copy asli instruksi pemasangan dari pabrik untuk setiap produk, termasuk batas-batas (range) temperatur yang diijinkan.
- c. Kontraktor harus mengirimkan shop drawing yang menunjukkan cara penerapan yang benar, untuk persetujuan Konsultan Manajemen dan Pemberi Tugas.
- d. Kontraktor harus membuat mock-up untuk area-area yang sulit, metode finishing dan sebagainya untuk persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

3.2. Pemeriksaan

- a. Periksa permukaan terhadap kondisi-kondisi yang berpengaruh merugikan pelaksanaan. Jangan diproses/ditindaklanjuti sebelum kondisi-kondisi yang tidak menguntungkan telah diisi beton.
- b. Periksa bahwa item-item yang penetrasi ke sistem waterproofing sudah terpasang dengan baik dan kuat.
- c. Pastikan permukaan sudah halus dan bebas dari lubang-lubang, retak, atau perkiraan yang mungkin mengganggu pemasangan.
- d. Perhitungkan bahwa permukaan beton telah terawat dalam jangka waktu tertentu yang disetujui oleh pabrik waterproofing membrane.
- e. Perhitungkan bahwa hubungan pasangan bertemu rata dengan efflorescence, minyak, lemak, partikel-partikel asing, dan kontaminasi bahan-bahan asing.
- f. Jaga area pekerjaan yang masih aktif dan gunakanlah prosedur khusus yang direkomendasikan oleh pabrik.
- g. Rencanakan luas area permukaan yang akan dipasang waterproofing termasuk bagian pemasangan yang harus naik ke dinding/parapet.

3.3. Persiapan

- a. Lindungi area yang tidak dimaksudkan untuk terpasang dengan waterproofing.
- b. Bersihkan dan siapkan permukaan sesuai instruksi pabrik.
- c. Isilah celah dan hubungan yang retak sesuai instruksi pabrik. Gunakan ratio panjang dan lebar yang direkomendasikan oleh pabrik sealant.

- d. Pindahkan barang-barang yang tajam, lempengan, dan material lepas lain. Lepaskan ikatan-ikatan dan tempatkan pada jarak minimum 18 mm dibelakang muka dinding. Isi lubang, rongga, dan sisir haluskan area rata dengan tambahan compound atau adukan semen.
- e. Penetrasi harus di sealant dengan mastic.
- f. Gunakanlah potongan tipis atau bekas barang tertentu pada pertemuan-pertemuan vertikal dan horisontal dengan menggunakan cast-in-place adukan semen dengan konfigurasi yang direkomendasikan oleh pabrik membrane.
- g. Gunakanlah alat mekanis untuk menghaluskan permukaan yang halus sampai menghasilkan kehalusan "medium" dalam ukuran amplas kertas.
- h. Bersihkan, gosok, kasarkanlah permukaan, dan padatkan dengan grouting disekitar drain, pipa-pipa, conduit dan bagian-bagian lain yang penetrasi ke waterproofing dan tamballah sesuai dengan instruksi pabrik.
- i. Perbaiki retak dan joint-joint dengan material dan prosedur yang direkomendasikan oleh pabrik waterproofing. Hentikan bila ada aliran air menuju retakan dan joint dengan sumbat.

3.4. Syarat Pemasangan

- a. Pasanglah waterproofing dengan tenaga kerja yang terampil sesuai dengan instruksi tertulis dari pabrik. Gunakanlah teknik, prosedur, dan peralatan yang direkomendasikan oleh Pabrik.
- b. Gunakan primer dengan kadar yang ditunjukkan oleh pabrik. Pakailah primer hanya sebatas area yang dapat ditutup dalam hari yang sama.
- c. Sebelum menempatkan membrane strip penuh pada sisi dalam pojokan, sisa luar pojokan, dan sambungan kerja, paskan strip ditengah-tengah sepanjang garis pojok dan sambungan.
- d. Pasanglah lembaran dengan sisi dan akhiran yang overlap dengan ukuran yang direkomendasikan oleh pabrik. Pemasangan pada ruang harus naik sampai ke dinding setinggi ± 60 cm termasuk tutup bagian atap beton.
- e. Bukalah kertas pelapisnya, gelarkan lembaran dengan memakai mechanical roller untuk mendapatkan rekatan yang penuh.
- f. Rekatkanlah lembaran dengan penuh pada permukaan, kecuali bila area tersebut terdapat expansion joints dengan lebar 7,5 cm atau lebih.
- g. Pasanglah mastic pada sisi-sisi sambungan dan lokasi yang direkomendasikan oleh pabrik.
- h. Jepitlah sisi-sisi dan akhiran perimeter dengan permukaan yang bersatu.

- i. Jepitlah bagian-bagian yang penetrasi ke waterproofing membrane dengan bahan flashing membrane dan membrane cair. Pastikan terjepit dengan baik dan penetrasi ke bahan membrane.
- j. Untuk tipe fluid, lembabkan lantai dengan air bersih.
- k. Terapkan campuran waterproofing fluid minimum 2 lapis dengan kadar tertentu untuk menghasilkan ketebalan yang dibutuhkan sesuai petunjuk pabrik. Biarkan selama 24 jam antara satu lapis dengan lapisan yang lain. Basahkanlah dengan cairan lapisan sebelumnya, sebelum menerapkan lapisan berikutnya.
- l. Jika akan dilakukan testing aliran air, pemasangan membrane harus sudah siap minimum 36 jam sebelumnya.

3.5. Proteksi Screed

Pasanglah screed pelindung dengan tebal 25 mm diatas membrane dan biarkan sedemikian rupa sesuai petunjuk dari pabrik.

3.6. Proteksi dengan papan / board

Pasanglah Polystyrene Board pada dinding vertikal basement dan tangki air.

3.7. Pengetesan (quality control)

Flood test (tes aliran) – Permukaan horizontal

- a. Sebelum semua permukaan ditutup dengan protection board untuk pekerjaan lain, lakukan test untuk kebocoran dengan kedalaman air minimum 5 cm selama 48 jam.
- b. Perbaiki bila ada kerusakan-kerusakan yang tersembunyi dengan memeriksa sub-structure, dan ulangi test ini sampai tidak ada lagi kebocoran yang teramati.

3.8. Perlindungan dan Pembersihan

Lindungi permukaan benda-benda yang berdekatan dari kerusakan dan cacat. Bersihkan material waterproofing pada permukaan lapisan benda-benda yang disebabkan penerapan yang kurang hati-hati.

3.9. Syarat Pemeliharaan

a. Perbaikan

Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaiki pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

b. Pengamanan

- Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- Sesudah pekerjaan *waterproofing*, permukaan dengan waterproofing harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.10. Syarat Penerimaan

Kontraktor wajib memberikan:

- a. Sediakan garansi tertulis dari pabrik selama 10 tahun.
- b. Garansi pemasangan sistem yang bebas dari bocor dan rusak dalam pengerjaan (*workmanship*) dan material adalah 10 tahun terhitung dari tanggal penyelesaian proyek.

---oOo---

PASAL 4 -- PEKERJAAN INSULASI

1.0. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, material, peralatan, pengiriman, penyimpanan, pemasangan dan penerimaan.
- b. Menyediakan bahan insulasi sesuai spesifikasi dengan density yang telah ditentukan, menyimpan, mempersiapkan bagian yang akan diberi insulasi, serta memasang bagian-bagian yang akan diberi insulasi.
- c. Menyiapkan aksesoris, dan alat-alat yang dibutuhkan untuk pemasangan dan kelancaran pekerjaan insulasi.

1.2. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merujuk ke standar :
 - SII 1908-86
 - SII 1195-84
 - ASTM C518 Pengukuran Panas
 - ASTM C692 Rockwool
 - ASTM E84 Karakteristik Tahan Api Bangunan
 - ASTM E119 Test Kebakaran
 - ASTM E136 Test Kebakaran Tanpa Penyulut
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- c. Kualifikasi pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.3. Pengiriman Bahan dan Penyimpanan

- a. Kontraktor harus mengirimkan dalam keadaan tertutup atau kemasan asli bahan insulasi dan spesifikasi teknik dari pabrik pembuat.
- b. Penyimpanan dilakukan di tempat yang aman, terhindar dari air dan kebocoran, cukup ventilasi.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Bahan Insulasi Type Cellulose Fiber

a. Type Cellulose Fiber

Disarankan menggunakan bahan insulasi untuk atap yang aman yang tidak mengandung bahan kimia dan serat yang berbahaya, yaitu seperti Cellulose Fiber.

- 1). Type insulasi Cellulose Fiber dengan ketebalan 25 mm density 80 kg/m³.
- 2). Aplikasi produk harus mengikuti persyaratan dari pabrik.

b. Type aluminium foil double sided + glasswool dan penguat wiremesh.

2.2. Bahan Insulasi Type Fiberglass

a. Tipe insulasi yang digunakan adalah mineral fibreglass blanket, yaitu :

- Untuk dinding ruang genset dan ruang-ruang lain dengan density 64 kg/m³ tebal 5 cm.
- Untuk pelapis ducting AC dan Ventilasi dengan density 48 kg/m³
- Khusus untuk isolasi akustik harus dilakukan oleh spesialis yang sesuai standar fabrikator.

b. Bahan-bahan pendukung double sided reinforced aluminium foil dengan tipe Heavy Type Fire Retardant.

c. Wiremesh : untuk pemasangan pada bagian bawah atap dan dinding ruang genset tipe galvanized hexagonal wiremesh 40 mm x 40 mm diameter 4 mm.

d. Paku klem/spindle, yang digunakan untuk memperkuat posisi bahan insulasi pada bagian bawah atap beton, dinding genset dari bahan stainless steel dengan diameter yang dilanjutkan oleh pabrik pembuat bahan insulasi.

3.0. PERSYARATAN PELAKSANAAN

3.1. Persiapan

a. Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor harus mengirimkan kepada Pemberi Tugas, Manajemen Konstruksi, dan Perencana hal-hal berikut untuk direview/persetujuan sebelum memulai pekerjaan :

- Shop drawing yang menunjukkan lay-out area yang akan diberi bahan insulasi.
- Shop drawing yang menunjukkan detail pemasangan melintang hubungan dan posisi bahan insulasi pada atap, pintu-pintu besi dan hardwarenya, dinding genset, maupun ducting mekanikal untuk disetujui Manajemen Konstruksi dan Perencana.
- Fotokopi petunjuk dan spesifikasi teknik dari pabrik pembuat bahan insulasi.

- b. Schedule pemasangan bahan insulasi dikaitkan dengan pekerjaan-pekerjaan lain yang terkait agar tidak mengganggu dan mendukung kelancaran pemasangan bahan insulasi.

3.2. Pemeriksaan

- a. Periksa bagian-bagian yang akan diberi bahan insulasi agar siap menerima insulasi dan tidak mengganggu jalannya pekerjaan insulasi.
- b. Perhitungan bagian-bagian/bahan-bahan yang berdekatan dengan pekerjaan insulasi agar tidak mengganggu dan mudah melakukan pemilahan.
- c. Siapkan semua bahan insulasi dan bahan-bahan pendukungnya.
- d. Siapkan tempat untuk melakukan pekerjaan insulasi untuk pintu-pintu besi; area atap yang akan diberi insulasi harus bebas dari pekerjaan lain dan dipastikan agar pekerjaan-pekerjaan lain seperti plafon belum dilaksanakan.

3.3. Pemasangan

- a. Pasanglah wiremesh dengan dikencangkan pada bagian-bagian frame.
- b. Pasanglah bahan insulasi (Insulation Blanket) menempel pada frame, lalu dengan tepat pasang double sided reinforced aluminium foil pada bidang insulasi tadi.
- c. Pasanglah wiremesh untuk menopang seluruh permukaan aluminium foil dan insulasi tadi, lalu kencangkan dengan klem/paku (spindle) stainless steel pada setiap jarak ± 40 cm dan menembus sampai bidang dasar dari pasangan ini secukupnya.

3.4. Pengetesan

Kontraktor wajib melakukan pengetesan terhadap bahan/bagian-bagian yang telah diinsulasi yang harus kedap suara, tahan getaran, dan sebagainya sesuai dengan hal-hal yang diperlukan dalam operasional bangunan.

2.3. Syarat Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.

- c. Sesudah pekerjaan insulasi, permukaan insulasi harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- d. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

2.4. Syarat Penerimaan

Kontraktor wajib memberikan:

- a. Garansi tertulis dari pabrik pembuat insulasi.
- b. Kontraktor harus memberikan garansi tertulis untuk pemasangan bahan insulasi yang bebas dari kerusakan, robek, cara pemasangan yang salah, terlepas dari tempatnya, kebocoran akibat cara yang tidak tepat, selama 20 tahun terhitung dari saat penyelesaian pekerjaan dan bangunan secara menyeluruh.

---oOo---

PASAL 5 -- PEKERJAAN KOSEN PINTU / JENDELA ALUMINIUM

1.0. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, material/bahan, pengiriman, penyimpanan, pemasangan, penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan kosen-kosen, pintu-pintu/jendela aluminium sesuai yang ditunjukkan dalam gambar dan spesifikasi ini, aksesoris yang diperlukan untuk pemasangan dan kelengkapannya, penyimpanan dan perawatan, serta pembangunannya sesuai yang telah ditunjukkan dalam gambar. Bagian ini menjelaskan "Commercial Quality" kosen dan pintu-pintu aluminium untuk pintu dan bukaan-bukaan yang berhubungan, termasuk aluminium panels dan louvres pada pintu-pintu dan frame tersebut.

1.2. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merujuk ke standar :
 - SII 00649-82 - Extrusi Jendela
 - SII 0405-80 - Aluminium Extrusion
 - SII 0695-82 - Aluminium Extruder Number
 - ASTM B221-83 - Aluminium alloy extruded bars, shapes tubes
 - ASTM B209-83 - Aluminium alloy sheets & plates
 - ASTM A36-81 - Steel Structural
 - ASTM A308-84 - Aluminium alloy, rolled atau extruded
 - ASTM E330-84 - Structural Performance
 - ASTM E331-84 - Water Leakage
- b. Quality Assurance :
 - Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
 - Single source responsibility : untuk menjamin kualitas penampilan dan performance, harus memakai material untuk sistem yang berasal dari satu manufaktur (single manufaktur) dengan sistem yang tersedia atau disetujui oleh sistem dari manufaktur.
 - Sistem akan dites oleh laboratorium testing independent yang dipilih oleh Pemberi Tugas dengan mock-up system yang harus dibuat oleh Kontraktor.
 - Building concrete structural tolerances : harus tidak boleh lebih dari toleransi pemasangan sistem aluminium seperti : batas-batas perbedaan untuk posisi tegak dan level.

c. Kualifikasi pekerja :

- Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
- Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
- Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.3. Syarat Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Kontraktor harus mengirim unit-unit fabrikasi dan bagian-bagian komponennya ke site proyek, lengkap dengan identifikasi gambar-gambar pemasangan.
- b. Simpanlah unit-unit dan komponen-komponen tersebut ditempat yang kering, dengan setiap profil harus dilindungi dengan polyethylene film, dan lengkap label, tipe, nomor dan lokasi pemasangan dalam kemasan yang tertutup asli dari pabrik. Bagian-bagian yang rusak tidak akan diterima, item-item dengan cacat atau goresan kecil akan dipertimbangkan sebagai kerusakan, kecuali yang terjadi adalah kondisi sebaliknya atau kondisi baik.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

a. Jendela dan Pintu

1. Material : Aluminium Extrusion
2. Extrusion : sesuai dengan ditunjukkan dalam shop drawing yang disetujui oleh Pemberi Tugas, Manajemen Konstruksi, Perencana, dan Konsultan Kosen Pintu dan Jendela.
3. Color extrusion : Light color
4. Profile width : 100mm x 50mm
5. Maximum allowable deflection : 20 mm (1/175)
6. Ketebalan profil : 1,52 mm atau sesuai standard manufacture dan yang ditunjukkan dalam shop drawing.
7. Painted finish : Anodized
8. Sistem pintu-pintu :
 - film thickness 24 micron
 - ukuran daun pintu sesuai gambar.
 - tebal kaca : 10 mm, clear glass atau sesuai gambar

- glass fitting termasuk :
 - * Lock system/lock set
 - * Espanoglette (untuk pintu-pintu double)
 - * Engsel
 - * Sekrup
 - * Steel plate penguat untuk engsel-engsel
t = 3 mm

Atau sesuai penjelasan dalam pasal Alat Pengunci dan Penggantung, atau sesuai rekomendasi manufaktur.

b. Fastener

1. Steel galvanized, aluminium, atau material non core lain yang cocok dengan item-item fastener, dan harus memiliki kekuatan yang cukup.
2. Pemasangan dengan concealed fastener di semua tempat.

c. Finish Coating

Harus disesuaikan dengan rekomendasi spesifikasi teknis dari manufaktur yang disetujui, atau sesuai penjelasan di atas untuk powder coating.

d. Hardware (selain untuk frameless door)

1. Harus sesuai dengan tipe dan material hardware yang ditunjukkan dalam pasal spesifikasi hardware.
2. Kontraktor harus menyerahkan mock-up dan scale termasuk sistem pemasangan pada lokasi sesuai persetujuan yang diarahkan oleh Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
3. Type dan material hardware haruslah kompatibilitas pada pemasangan dan berasal dari manufaktur yang disetujui.

e. Aksesori

Harus dibuat dengan concealed fastener galvanized stainless steel, rubber weather strip dan hanger yang dihubungkan ke aluminium didempul dengan sealant. Anchors untuk konsen-kosen aluminium haruslah memiliki ketebalan 2-3 mm hot dip galvanized steel dengan minimum 13 micron untuk memungkinkan pergerakan.

- f. Treatment permukaan material yang kontak langsung dengan alkaline seperti concrete, mortar atau plaster, harus dengan finish clear lacquer atau anti corrosive treatment seperti asphaltic varnish atau material insulasi lain.

Produk Aluminium yang direkomendasikan adalah **lihat spesifikasi material**.

3.0. PERSYARATAN PELAKSANAAN

3.1. System Requirements

Design requirements

- a. Sediakan gambar-gambar basic design tanpa identifikasi dan pemecahan masalah thermal atau structural movement, glazing, anchorage, atau moisture disposal, dengan tujuan membuat gambar basic dimensi.
- b. Persyaratan-persyaratan penunjukan detail-detail dimaksudkan untuk membentuk basic dimensi dari unit-unit, sight lines, dan profil-profil dari member.
- c. Sediakan concealed fastening disemua tempat
- d. Manufaktur bertanggung jawab untuk mengikuti design, persyaratan-persyaratan atau rekayasa sistem, termasuk modifikasi-modifikasi yang diperlukan untuk memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan dan mempertahankan konsep design visual.
- e. Pertimbangan-pertimbangan tambahan diperlukan mengingat kondisi-kondisi khusus site untuk gerakan kontraksi dan ekspansi sehingga tidak ada kemungkinan kehilangan, pelemahan atau kegagalan hubungan antara unit-unit dan struktur bangunan atau antar unit-unit itu sendiri.
- f. Berikan ekspansi dan kontraksi karena gerakan struktural tanpa kerusakan pada penampilan dan performance.

3.2. Persiapan

Kontraktor harus mengirimkan hal-hal berikut untuk persetujuan Pemberi Tugas, Manajemen Konstruksi, dan Perencana.

- a. Shop drawing yang menunjukkan fabrikasi, pemasangan dan finish dari spesifikasi berdasarkan pengecekan kembali dimensi-dimensi pada site, yang terdiri dari :
 - Evaluation dan member dari profil
 - Hubungan joint untuk sistem framing, entrance doors
 - Detail-detail dari bentuk yang diperlukan
 - Reinforcing
 - Anchorage system
 - Interfacing dengan konstruksi bangunan
 - Kemungkinan-kemungkinan untuk ekspansi dan konstruksi
 - Hardware, termasuk lokasi, posisi tinggi pemasangan, reinforcement, pemasangan-pemasangan khusus
 - Metode dan aksesori pemasangan kaca
 - Internal sealer yang diperlukan dan tipe-tipe yang direkomendasikan
- b. Kontraktor diminta untuk merencanakan sistem atau metode pemasangan mengingat pengaruh defleksi (deflection) yang mungkin disebabkan oleh tension, atau tekanan angin, dan sebagainya sesuai dengan rekomendasi fabrikator dan terhadap peraturan beban yang berlaku.

- c. Kontraktor harus mengirimkan 3 set contoh potongan profil dari pasangan jamb dan heads dari kosen dan pintu-pintu yang ditunjukkan dalam gambar, dengan ukuran panjang 30 cm profil alloy, beserta kaca ukuran 30 cm x 30 cm termasuk mock-up ukuran standar (cukup jelas) yang menunjukkan contoh pemasangan dan finishing yang sudah final.
- d. Kirimkan fotokopi sertifikat laporan tersebut sebelumnya yang berisi performance untuk ukuran sistem yang sama sebagai pengganti test kembali atau data-data pendukung lain.
- e. Sebelum fabrikasi kontraktor harus melakukan check di site semua dimensi-dimensi dan kondisi project untuk menghindari informasi yang terlambat.
- f. Kontraktor harus mereview gambar-gambar dan kondisi lapangan dengan cermat, ukuran-ukuran dan lubang-lubang, persiapan mock-up sambungan detail dan profil aluminium yang berhubungan langsung dengan material-material struktural lain.
- g. Proses fabrikasi harus diutamakan disiapkan sebelum mulai pelaksanaan, dengan mempersiapkan shop drawings yang menunjukkan lay-out, lokasi, merk, kualitas, bentuk dan dimensi sesuai yang diarahkan oleh Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- h. Semua frame-frame untuk partisi, jendela-jendela dan pintu-pintu harus secara akurat di fabrikasi untuk mengepaskan dengan pengukuran site.

3.3. Pabrikasi

- a. Shop Assembly
Dimana dimungkinkan harus siap dipasang di site proyek. Bila tidak merupakan shop assembly, lakukan pra-engepasan di shop untuk memastikan assembly lapangan yang baik dan tepat guna.
- b. Sambungan-sambungan / Joints
 1. Buatlah dengan hati-hati agar pekerjaan-pekerjaan ekspose match untuk memberikan garis dan design yang kontinyu. Pakailah perlengkapan mesin untuk mengepaskan frame dengan kaku bersama-sama pada titik-titik joints contact dengan hairline joints, waterproof joints dari belakang dengan sealant.
 2. Pemakaian sealant tidak diijinkan pada permukaan ekspose.

3.4. Syarat Pemasangan

- a. Erection Tolerances :
 1. Batas perbedaan tegak dan level :
 - 3 mm dalam 3 m, secara vertikal (V)
 - 3 mm dalam 6 m secara horizontal (H)
 2. Batas-batas perbedaan dari lokasi secara teoritis : 6 mm untuk setiap memberi pada setiap lokasi.

3. Batasan perimbangan secara teoritis pada akhir-ke-akhir dan akhir-ke-tepi sejajar dari permukaan rata tidak lebih dari 50 mm terpisah atau out-of-flush dengan lebih dari 6 m.
- b. Set unit-unit dengan tegak, level dan garis yang benar, tanpa terkelupas atau merusak frame.
- c. Pasanglah anchor dengan kuat pada tempatnya, memungkinkan untuk pergerakan, termasuk ekspansi dan kontraksi.
- d. Pisahkan material-material yang tidak sama pada titik-titik hubungan, termasuk metal-metal yang berhubungan dengan pasangan atau permukaan beton, dengan cat bituminous atau preformed separators untuk menghindari kontak dan korosi.
- e. Set sill members pada bantalan sealant. Set member-member lain dengan internal sealant dan baffles untuk memberi konstruksi yang weathertight.
- f. Pasanglah pintu-pintu dan hardware sesuai dengan instruksi tertulis dari manufaktur.
- g. Potongan aluminium profil harus dibuat dengan dasar yang baik untuk menghindari kerusakan, tergores atau rusak pada permukaannya; dan harus dijauhkan dari material-material baja/besi untuk menghindari debu-debu besi menempel pada permukaan aluminium.
- h. Pengelasan diijinkan hanya dari bagian dalam, menggunakan non activated gas (argon) dan tidak boleh diekspose.
- i. Buatlah match joints members dengan sekrup yang cocok, rivets, las; untuk mendapatkan bentuk dan kualitas yang dibutuhkan atau sesuai yang terlihat dalam gambar.
- j. Peralatan anchor untuk aluminium frame haruslah dengan hot dip galvanized steel tebal 2-3 mm di set pada interval 60 mm.
- k. Fastener harus dari stainless steel atau material non corrosive lain, concealed type. Paskan frame bersama-sama pada titik-titik contact joints dengan hairline joints, waterproof joints dari bagian belakang dengan sealant untuk menahan (watertight) 1000 kg/cm².
- l. Aluminium frame harus disiapkan untuk mengantisipasi modifikasi-modifikasi berikut :
 - Perubahan fixed-window
 - Propel window, rotate window, etc.
 - Pintu-pintu kaca frameless
 - Movable partisi tanpa kerusakan pada lantai dan ceiling
 - Sediakan dengan aksesoris-aksesoris penunjang untuk tujuan-tujuan diatas.
- m. Paskan hardware dan material-material reinforcing pada metal lain yang berhubungan langsung dengan aluminium frame dan hubungan harus dengan chromium coat pada permukaannya untuk menghindari kontak korosif.

- n. Toleransi pemasangan (erection) untuk aluminium frame pada sisi dinding 10-15 mm harus diisi dengan grouting.
- o. Sebelum pemasangan aluminium frame, khususnya pada propel window, upper dan lower window, sill harus di check level dan waterpass pada bukaan-bukaan dinding.
- p. Untuk pemasangan (erection) frame pada area watertight khususnya pada ruang dengan AC, harus disediakan synthetic rubber atau synthetic resin untuk swing door dan double door.
- q. Tepi-tepi akhir frame pada dinding harus di set dengan sealant untuk membuatnya sound proof dan watertight.
- r. Lower sill pada frame aluminium exterior harus diberi flashing untuk menahan air hujan.

3.5. Adjusting

Test fungsi operasi pintu-pintu setelah operasi penutupan daun pintu, latching speeds dan hardware-hardware lain sesuai dengan instruksi manufaktur untuk memastikan operasi daun pintu yang halus (smooth).

3.6. Proteksi

- a. Semua aluminium harus dilindungi dengan tipe-tipe proteksi atau material-material lain yang disetujui oleh Owner saat diserahkan ke lapangan.
- b. Protective material tersebut hanya boleh dibuka bila diperlukan pada saat protective material akan dipakai pada aluminium.
- c. Tepi-tepi pintu harus dilindungi dengan plastic tape atau zinc chromate primer (transparent varnish) pada saat plasteran akan dilaksanakan. Bagian-bagian lain harus tetap dilindungi dengan lacquer film sampai seluruh pekerjaan selesai.
- d. Pemakaian varnish tidak diijinkan untuk permukaan-permukaan yang tidak akan didempul atau di sealant.

3.7. Pengetesan

- a. Typical Window
 - 1. Semua jendela-jendela typical harus dipasang terlebih dahulu, termasuk pemasangan kaca dan sealant.

2. Sample dari material aluminium harus ditest di laboratorium yang disetujui oleh Manajemen Konstruksi, dan test tersebut harus meliputi :
 - Ketebalan material
 - Staining test
 - Weight test
 - Corrosion test
3. Kontraktor harus melakukan test untuk kekuatan, workman ship, dan kapasitas waterproof untuk kosen-kosen jendela, dan disaksikan oleh Manajemen Konstruksi, Perencana, dan Pemberi Tugas.

b. Maintenance Period

Pada saat akhir periode maintenance, bila Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas mempertimbangkan terdapat hal-hal yang tidak sesuai (rusak) dengan hasil test kekuatan dan sebagainya, Kontraktor harus segera memperbaikinya dan/atau menggantinya dengan unit baru sesuai persetujuan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

3.8. Syarat Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- c. Sesudah pekerjaan kosen aluminium, permukaan kosen harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- d. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Pengawas. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.9. Syarat Penerimaan

Sebagai syarat penerimaan, kontraktor harus mengirimkan garansi sebagai berikut :

- a. Garansi tertulis dari fabrikator untuk aluminium alloy dan anodizing, minimum 20 tahun. Garansi juga harus menyangkut kegagalan pekerjaan atau material, hilangnya properti mekanis (loss of mechanical properties), kebocoran air, kegagalan struktural, non uniformity of surfaces, korosi/karat, dan hal-hal lain yang berhubungan dengan persyaratan performance.
- b. Kontraktor harus mengirimkan bukti-bukti mengenai sumber dari material dan aksesorinya dalam bentuk sertifikat "Certificate of Origin" dari manufaktur yang disetujui oleh Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

---oOo---

PASAL 6 -- PEKERJAAN PINTU BESI

1.0. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, material/bahan, pengiriman, penyimpanan, pemasangan, penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan kosen-kosen, daun pintu baja/ besi pada area sesuai yang ditunjukkan dalam gambar dan spesifikasi ini, aksesori yang diperlukan untuk pemasangan dan kelengkapannya, penyimpanan dan perawatan, serta pembangunannya sesuai yang telah ditunjukkan dalam gambar.
Bagian ini menjelaskan "Commercial Quality" kosen dan pintu-pintu besi untuk pintu dan bukaan-bukaan yang berhubungan, termasuk hollow metal panels dan louvres pada pintu-pintu dan frame tersebut.

1.2. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merefer ke standar :
 - **ASTM A 569**
 - **ASTM A 366**
 - **ASTM A 526**
 - **ASTM A 525**
 - **NFPA 80**
 - **NFPA 105**
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

Fire-rated Door Assemblies : unit-unit yang sesuai dengan NFPA 80, adalah identik dengan assembly pintu-pintu dan kosen yang ditest untuk karakteristik fire-test-response sesuai dengan ASTM E 152, dan diberi label dan terdaftar oleh UL, Warnock Harsey, atau agen pengetesan dan inspeksi yang diterima pada yurisdiksi otoritas.

Temperature Rise Rating : bilamana ditunjukkan, sediakan pintu-pintu yang memiliki temperature-rise raising 450°F (250°C) maksimum, dalam 30 menit pada pengaruh api.

- c. Kualifikasi pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas tidak mengijinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.3. Syarat Pengiriman

- a. Kirimkan pallet pintu-pintu dan kosen, tertutup atau dikemas untuk memberikan perlindungan selama transit dan penyimpanan.
- b. Periksa pintu-pintu dan kosen yang dikirim terhadap kerusakan. Kerusakan-kerusakan kecil mungkin dapat diperbaiki untuk itu kerjakan item-item yang direfinish agar match dengan pekerjaan-pekerjaan baru dan diterima oleh Arsitek; apabila yang terjadi sebaliknya, pindahkan dan ganti item-item yang rusak sesuai petunjuk.
- c. Simpanlah pintu-pintu dan kosen pada bangunan di site yang tertutup. Tempatkan unit-unit pada tempat/alas kayu blok dengan tinggi minimum 100 mm. Hindarkan pemakaian konverted plastic atau canvas shelter yang dapat menghasilkan kelembaban. Jika pembungkus untuk pintu-pintu menjadi basah, pindahkanlah pembungkus dengan segera. Berikan minimum ¼ inch (6 mm) ruang antara tumpukan pintu-pintu untuk memberi sirkulasi udara.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Spesifikasi material

a. Pintu Besi untuk Shaft

- Produk : lihat spesifikasi material arsitektur
- Type : normal (tanpa jendela pengintai)
- Bentuk : lihat skema kusen pintu dan jendela
- Spesifikasi : daun pintu plat besi 1,5 mm(double)
- Finishing : cat Duco
- Fire rating : 2 jam

b. Pintu Besi untuk Ruang M/E

- Produk : lihat spesifikasi material arsitektur
- Type : normal
- Bentuk : lihat skema kusen pintu dan jendela
- Spesifikasi : daun pintu plat besi 1,5 mm(double)
- Finishing : cat Duco
- Fire rating : 2 jam

c. Pintu Besi untuk Tangga Kebakaran

- Produk : lihat spesifikasi material arsitektur
- Type : dengan jendela pengintai
- Bentuk : lihat skema kusen pintu dan jendela
- Spesifikasi : daun pintu plat besi tahan api 1,5 mm(double) + kaca clear tahan api 6mm
- Finishing : cat Duco
- Fire rating : 2 jam

2.2. Standard Material

- a. Hot-rolled steel sheets dan strips : commercial quality carbon steel, pickled dan oiled, sesuai dengan ASTM A 569 (ASTM 569 M) bebas dari bersisik, bintik-bintik, dan kerusakan permukaan.
- b. Cold-rolled steel sheets : commercial quality rata, carbon steel, sesuai dengan ASTM A 366 (ASTM A 366 M).
- c. Galvanized steel sheets : zinc-coated carbon steel sheets pada commercial quality, sesuai ASTM A 526 (ASTM A 526 M) dan ASTM A 525 dengan A 60 atau E 60 (ASTM A 525 M dengan Z 180 atau 2F 180 dengan penunjukan coating, mill phosphatized).
- d. Support dan anchors : fabrikasi tidak kurang dari 0,06 inch (1,5 mm) tebal lembaran baja. Setelah fabrikasi, unit-unit lembaran digalvanized untuk pemakaian dinding-dinding exterior, sesuai dengan ASTM A 153, class B.
- e. Inserts, Bolts, dan Fasteners : merupakan unit standar manufaktur.
Bila bagian-bagiannya akan digunakan untuk dinding-dinding exterior, harus digalvanized sesuai dengan ASTM A 153, class C atau D sesuai penerapan.

2.3. Pintu-Pintu

- a. Umum : siapkan pintu-pintu dengan desain samarata (flush design), tebal 1 $\frac{3}{4}$ inch (44 mm), konstruksi hollow tanpa klem (seamless), kecuali ditunjukkan sebaliknya.
 1. Untuk pintu-pintu mengayun satu arah (single acting), buatlah level pada tepi-tepi vertikal dengan radius 2 $\frac{1}{8}$ inch (54 mm).
 2. Sediakan filler untuk filler board, atau material insulasi yang dipress padat lainnya (solidly packed) untuk pintu dengan tinggi penuh untuk mengisi void-void diantara inner core reinforcing members.
 3. Perkuatlah pintu-pintu dengan rangka tubular yang rigid dimana "stiles" dan rel-rel dengan lebar kurang dari 8 inch (200 mm). Bentuklah tubular frame dengan baja setebal 0,0598 inch (1,5 mm), dilas pada bagian luar lembaran.
- b. Steel doors : kecuali disebutkan sebaliknya, fabrikasikan pintu-pintu interior dengan 2 outer, cold rolled, lembaran baja stretcher level tidak kurang dari tebal 0,0478 inch (1,2 mm).
Buatlah pintu dengan halus, permukaan yang rata tanpa sambungan dan klem yang kelihatan pada sisi ekspose dan tepi-tepi ambangnya, kecuali bila ditambahkan panel louvre atau mengkilap disekelilingnya.

Perkuat bagian dalam pintu dengan vertikal, hot-rolled, dengan ketebalan bagian lembaran baja tidak kurang dari 0,0299 inch (0,75 mm).

Beri spasi pada penguatan vertikal 6 inch (150 mm) O.C dan tarik pintu dengan tinggi penuh tersebut. Lakukan las titik pada kedua sisi pada jarak tidak kurang dari 6 inch (150 mm) O.C.

Continuous truss-form inner core dengan penguatan lembaran metal tebal 0,0149 inch (0,4 mm) mungkin dipakai sebagai penguat bagian dalam sebagai pengganti

bagian yang disebutkan diatas. Lakukan las titik terhadap truss-form reinforcement pada jarak 3 inch (75 mm) O.C selama vertikal dan horizontal pada seluruh permukaan pada kedua sisi.

- c. Hardware reinforcement : ketebalan minimum untuk steel reinforcing plates pada hardware berikut adalah :
1. Hinges dan Pivots : tebal 0,1875 inch (4,8 mm) x 1 ½ inch (38 mm) lebar x 6 inch (150 mm) lebih panjang dari engsel (hinge), diperkuat dengan tidak kurang dari 6 las titik.
 2. Lockcase, flush bolts, door closers, dan concealed holders : 0,10146 inch (2,7 mm).
 3. Semua hardware "surface-mounted" : 0,0598 inch (1,5 mm).

2.4. Frame

- a. Fabrikasikan kosen-kosen/frame dengan konstruksi unit pengelasan penuh (full-welded) dan las kontinyu pada tinggi dan lebar penuh pada frame/kosen. Frame (kosen-kosen) knock down tidak dapat diterima.
1. Untuk pemakaian exterior, buatlah frame dari lembara baja galvanized dengan tebal tidak kurang dari 0,0785 inch (2,0 mm).
 2. Untuk pemakaian interior, buatlah frame dengan lembaran baja cold-rolled atau hot-rolled dengan ketebalan minimum sebagai berikut :
 - Bukaan dengan lebar sampai 48 inch (1200 mm) : 0,0598 inch (1,5 mm)
 - Bukaan lebih lebar dari 48 inch (1200 mm) : 0,0747 inch (1,9 mm)
 3. Untuk fire door dan AC door dilengkapi threshold selebar kosen dari stainless steel / anti karat.
- b. Perkuatan hardware : ketebalan minimum untuk plat reinforcing untuk hardware-hardware berikut :
1. Hinges dan Pivots : tebal 0,1875 inch (4,8 mm) x 1½ inch (38 mm) x 6 inch (150 mm) lebih panjang dari engsel, diperkuat dengan tidak kurang dari 6 las titik.
 2. Strikes, flush bolt, dan closers : 0,1046 inch (2,7 mm).
 3. Hold-open arms dan panic devices yang surface-mounted : 0,1046 inch (2,7 mm).
- c. Mullion dan transom bars : sediakan tubular mullions dan transom bars sesuai yang ditunjukkan. Kencangkan mullion dan transom bars pada palang (crossing) dan pada jamb dengan las silang. Perkuat sambungan antara frame members dengan concealed clups angles atau sleeves dengan metal dan ketebalan yang sama dengan frame/kosen. Siapkan false head member untuk menerima ceiling yang rendah dimana frame di extend sampai dengan finish dari ceiling pada ketinggian yang berbeda.
- d. Head reinforcing : bila dipasang pada pasangan, biarkan vertikal mullions dengan frame terbuka pada atasnya untuk diisi grouting.
- e. Jamb anchors : lengkapi jamb anchors sesuai yang dibutuhkan untuk mengencangkan frame ke bagian konstruksi terdekat. Buatlah dengan baja galvanized dengan ketebalan tidak kurang dari 0,0516 inch (1,3 mm). Bila ada

ditunjukkan assembly untuk fire-rated, sediakan anchor agar sesuai dengan standar UL.

1. Masonry Construction :

Adjustable, non removable, flat, corrugated, atau perforated, dengan kaki tidak kurang dari 2 inch (50 mm) lebar x 10 inch (250 mm) panjang. Pasanglah paling sedikit 3 anchor untuk setiap jamb dengan ketinggian sampai dengan 90 inch (2250 mm), 4 anchors untuk ketinggian sampai dengan 96 inch (2400 mm), dan 1 tambahan anchor untuk setiap pertambahan 24 inch (600 mm) atau bagian yang lebih tinggi dari 96 inch (2400 mm).

2. Metal Stud Partitions :

Masukkan tipe notch clip untuk menyatukan dengan metal stud, lakukan pengelasan pada bagian belakang dari frame. Sediakan sedikitnya 4 anchor untuk jamb pada frame dengan ketinggian sampai 90 inch (2250 mm), 5 anchor untuk jamb dengan tinggi sampai dengan 96 inch (2400 mm), dan 1 tambahan anchor untuk setiap pertambahan 24 inch (600 mm) atau bagian yang lebih tinggi dari 96 inch (2400 mm).

3. Pasanglah adukan beton dan pasangan In-place :

Pasanglah anchor pada jamb dari frame dengan minimum 3/8 inch (9 mm) concealed bolts pada expansion shield atau di insert dengan 6 inch (150 mm) dari atas dan bawah pada jarak 26 inch (650 mm) O.C, kecuali ditunjukkan berbeda. Perkuatlah frame pada bagian anchor. Kecuali untuk lokasi fire-rated openings, pasanglah removable stop untuk menutup anchor bolt, kecuali ditunjukkan berbeda.

f. Floor Anchor :

Pasanglah floor anchor (angker pada lantai) pada jamb dan mullion yang diextend sampai ke lantai, yang dibentuk dari lembaran baja galvanized dengan tebal tidak kurang dari 0,0747 inch (1,9 mm), seperti sebagai berikut :

1. Monolithic concrete slabs : clip-type anchors, dengan 2 lubang untuk memasang fasteners, di las pada bagian bawah jamb dan mullion.
2. Separate topping concrete slabs : tipe adjustable dengan extension clips, yang memungkinkan adjustment untuk tinggi tidak kurang dari 2 inch (50 mm). Tempelkan/akhiri frame pada permukaan finish lantai.

g. Head anchor : untuk fastener dengan lebar lebih dari 2 inch (1066 mm) pasanglah pada dinding steel stud, berikan 2 head anchors.

h. Head reinforcing : untuk frame dengan lebar lebih dari 48 inch (1200 mm) pada bukaan/openings dinding pasangan (masonry), pasanglah continuous steel channel atau angle stiffener dengan ketebalan tidak kurang dari 0,1046 inch (2,7 mm) untuk lebar bukaan penuh, lakukan pengelasan pada bagian belakang head frame.

i. Spreaders bars : pasanglah removable spreader bar melintang pada bagian bawah frame, sambunglah pengelasan pada jams dan mullions.

j. Rubber door silencers : kecuali pada pintu-pintu yang di weather stripped, lakukan drill pada strike jamb stop untuk memasang 3 buah silencer pada frame pintu single dan lakukan drill pada head jamb stop untuk memasang 4 buah silencer

pada frame pintu double. Pasanglah plastic plugs agar lubang-lubang tetap bersih selama pelaksanaan.

- k. Dust Guards : sediakan box untuk steel dust cover dengan tebal 0,0179 inch (0,45 mm), pada bagian belakang potongan hardware dimana adukan atau material-material lain mungkin dapat merusak operasi hardware dan untuk menutup bagian-bagian yang terbuka untuk interior.

2.5. Louvres

- a. Door Louvres : fabrikasikan louvre dan pasanglah dengan rata pada pintu-pintu tanpa moulding yang overlapping pada permukaan lembaran-lembaran penutup pintu.
- b. Pasanglah internal support sesuai yang direkomendasikan oleh manufaktur louvre. Terapkan cat primer setelah fabrikasi, kecuali untuk bahan louvre stainless steel. Interior louvre : sight-proof, stationary type, disusun dari Y-shaped blades yang dibentuk dari cold-rolled steel dengan tebal 0,0359 inch (0,9 mm), kecuali untuk pintu-pintu stainless steel yang dibentuk dari stainless steel tebal 0,0375 inch (0,95 mm).

2.6. Stops dan Moulding

- a. Pasanglah stops dan mouldings disekeliling panel-panel louvre, panel glazed, dan panel solid sesuai dengan penunjukkan.
- b. Bentuklah fixed stops dan mouldings yang integral dengan frame, kecuali disebutkan sebaliknya.
- c. Pasanglah removable stops dan moulding sesuai dengan bagian-bagian yang ditunjukkan/diperlukan, yang dibentuk dari lembaran baja dengan tebal tidak kurang dari 0,0359 inch (0,9 mm) dan dibuat match dengan baja dari frames. Kencangkanlah dengan mesin sekrup countersunk flat atau oval head disipasi secara rata tidak lebih dari 12 inch (300 mm) O.C. Bentuklah sudut-sudut dengan butted hairline joints.
- d. Koordinasikan lebar rabbet antara fixed dan removable stops dimana tipe kaca atau panel dan tipe dari pemasangan diindikasikan.

2.7. Pabrikasi

- a. Fabrikasikan pintu-pintu dan frame yang rigid, bersih dalam penampilan, dan bebas dari cacat, terkelupas atau melengkung. Bentuklah metal dengan akurat dengan ukuran dan profil yang diperlukan. Bila dapat diterapkan, pengetesan dan perakitan dilakukan di bengkel manufaktur. Identifikasikan dengan jelas pekerjaan-pekerjaan yang tidak dapat secara permanen dirakit di pabrik sebelum pengiriman, untuk memastikan perakitan yang mungkin dilakukan di site project. Lakukanlah pengelasan sambungan ekspose secara kontinyu; lakukan penyelesaian pengamplasan, pengisian, diasah, dan buatlah dengan halus, rata, dan tidak kentara.
 - 1. Pintu-pintu Interior : minimum ketebalan muka lembaran 0,0478 inch (1,2 mm).
 - 2. Pintu-pintu Exterior : minimum ketebalan muka lembaran 0,0635 inch (1,6 mm).

- b. Exposed fasteners : kecuali ditunjukkan sebaliknya, pasanglah sekrup dan baut-baut ekspose dengan pasangan countersunk flat atau oval heads.
- c. Persiapan hardware : siapkan pintu-pintu dan kosen-kosen untuk pemasangan hardware, termasuk pemotongannya, perkuatan, mortising, pengeboran (drilling), dan topping sesuai dengan schedule dan templates, hardware final yang diberikan oleh supplier.
Sesuaikan dengan persyaratan penerapan dari seri spesifikasi ANSI A115 untuk persiapan pintu-pintu dan kosen untuk hardware.
 - 1. Perkuatlah pintu-pintu dan frame-frame untuk pemasangan hardware pada permukaan. Lakukan drilling dan tapping untuk hardware yang dipasang pada permukaan yang mungkin dilakukan diproject site.
 - 2. Lokasikan hardware sebagaimana yang ditunjukkan atau, bila tidak ditunjukkan, sesuaikan dengan asosiasi manufaktur hollow metal HMMA 830, "Hardware Preparation and Locations for Hollow Metal Doors & Frames".

2.8. Finishing

- a. Umum : sesuaikan dengan standar NAAMM's "Metal finishes Manual" rekomendasi relatif terhadap pemasangan dan penandaan finishing.
- b. Shop painting : bersihkan, lakukan treatment, dan catlah permukaan-permukaan yang pintu-pintu dan kosen-kosen baja yang diekspose, termasuk permukaan yang digalvanized.
 - 1. Bersihkan permukaan-permukaan baja tipe mill scale, berkarat, berminyak, berlemak, kotor, dan material-material asing lain sebelum pemakaian cat.
 - 2. Pakailah pretreatment untuk membersihkan permukaan metal; pakailah cold phosphate solution (SSPC-PT2), hot phosphate solution (SSPC-PT4), atau basic zinc chromate-vynill butyral wash primer (SSPC-Paint 27).
 - 3. Terapkan shop coat (pengecatan di workshop) dengan cat primer dalam batasan waktu yang direkomendasikan oleh manufaktur pretreatment. Pakailah cat yang halus dengan permukaan yang rata secara konsisten untuk menghasilkan ketebalan lapisan yang sama kering yang tidak kurang dari 0,7 mils (0,02 mm).
 - 4. Cat finish : **Duco** dengan tahapan pengecatan 3 lapis, yaitu 2 lapis dan 1 lapis bila kondisi ruang sudah rapih.

3.0. PERSYARATAN PELAKSANAAN

3.1. Persiapan

- a. Kirimkan setiap item dalam penjelasan spesifikasi ini sesuai dengan kondisi kontrak.

- b. Data-data produk termasuk spesifikasi manufaktur untuk fabrikasi dan instalasi. Sediakan data-data yang penting dimana produk telah sesuai dengan persyaratan-persyaratan.
- c. Shop drawing yang menunjukkan fabrikasi dan instalasi pekerjaan pintu-pintu besi dan aluminium beserta kosen-kosennya. Juga detail-detail dari setiap tipe frame, elevasi persyaratan-persyaratan pemasangan angker pada kosen, pintu-pintu dan hardware dari kosen dan perkuatannya, detail-detail sambungan dan hubungan. Perhatikan anchor dan item aksesoris.
Sediakan schedule dari pintu-pintu dan kosen yang menggunakan nomor-nomor referensi yang sama untuk detail-detail dan bukaan seperti yang tercantum dalam gambar.

3.2. Pemasangan

- a. Frames : pasang rangka baja customize untuk pintu-pintu, transoms, sidelights, borrowed lights, dan bukaan-bukaan lainnya, dengan ukuran dan profil yang diindikasikan.
 1. Pasanglah frame dan aksesoris sesuai dengan instruksi pemasangan dari manufaktur dan sesuai spesifikasi.
 2. Setting Masonry Anchorage Devices : pasanglah perlengkapan anchor untuk pasangan bata, dimana ditunjukkan untuk mengencangkan kosen-kosen pada in-place concrete atau konstruksi pasangan.
 - Pastikan dan periksa bahwa dimana frame-frame pintu akan dipasang terdapat pasangan dan jalur beton praktis baik untuk sisi tegak kosen (jamb) maupun pada head (palang atas pintu). Konfirmasikan dimensi dan kekuatan beton praktis yang dibutuhkan kepada kontraktor pekerjaan pasangan.
 - Set perlengkapan/peralatan anchor berlawanan dengan lokasi anchor, sesuai dengan detail-detail dari shop drawing dan instruksi dari manufaktur peralatan anchorage. Biarkan lubang drill yang kasar, tanpa dilebarkan, dan bebas dari debu dan puing-puing.
 3. Angker (anchor) pada lantai mungkin di set dengan fastener powder actuated sebagai pengganti peralatan angker untuk pasangan dan mesin sekrup, bila hal ini ditunjukkan dalam shop drawings.
 4. Penempatan frames : set frame dengan tepat pada posisinya, tegak, sejajar, dan ganjallah/palanglah dengan kuat sampai angker permanen dipasang. Setelah pasangan konstruksi dinding selesai, pindahkan palang dan spreader, biarkan permukaan dengan halus dan tidak cacat/rusak.
 - Pada eksisting konstruksi beton atau pasangan bata, set frame dan kencangkan pada tempatnya dengan mesin sekrup dan peralatan angker untuk pekerjaan pasangan.
 - Pada fire-rated openings, tempatkanlah frame sesuai dengan ketentuan pada NFPA 80.
 - Lakukan sambungan lapangan (field splice) hanya pada lokasi-lokasi yang disetujui. Lakukanlah pengelasan, pengamplasan, dan finishing sesuai dengan yang dibutuhkan untuk menyembunyikan (concealed) bekas sambungan pada bagian-bagian yang diekspose.
 - Pindahkan spreader bars hanya bila frame dan buck telah di set dan dikencangkan dengan sempurna.

- b. Pintu-pintu : pasanglah pintu-pintu non fire-rated dengan akurat pada kosen/frame yang direncanakan, dengan clearance sebagai berikut :
 - 1. Jamb dan head : 3/32 inch (2 mm)
 - 2. Pertemuan tepi-tepi, pintu-pintu berpasangan : 1/8 inch (3 mm)
 - 3. Bawah : 3/8 inch (9 mm), dimana tidak ada treshold atau karpet
 - 4. Bawah : 1/8 inch (3 mm), bila ada treshold atau karpet
- c. Pasanglah pintu-pintu fire-rated dengan clearance sesuai dengan yang dispesifikasikan dalam NFPA 80.
- d. Sesuaikan dengan NFPA 105 untuk pemasangan pintu-pintu smoke-control (bila ada).
- e. Untuk pemasangan pintu vault sesuai standar fabrikator.

3.3. Penyetelan (adjusting) dan pembersihan

- a. Final adjustment : check dan setel kembali operasi item-item hardware pada saat sebelum dilakukan final inspection. Biarkan pekerjaan dalam kondisi operasi yang baik dan lengkap. Pindahkan dan gantilah pekerjaan-pekerjaan yang cacat, termasuk pintu-pintu dan frame-frame yang terkelupas, bengkok/melengkung, atau akan diterima bila terjadi kondisi sebaliknya (baik).
- b. Tentukan pada lapisan dasar (Prime Coat Touchup) : segera setelah terpasang, lakukanlah pengamplasan halus bila ada karat atau bagian yang cacat/rusak dari prime coat dan terapkan sentuhan primer cepat kering (air drying) yang cocok.

3.4. Syarat Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaiki pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- c. Sesudah pekerjaan kosen dan pintu besi, permukaan kosen dan pintu harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- d. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Pengawas. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.5. Syarat Penerimaan

Sebagai syarat penerimaan, kontraktor harus mengirimkan garansi-garansi :

- a. Garansi tertulis dari fabrikator untuk kualitas bahan dan assembly, kekuatan dan ketahanan terhadap api sesuai persyaratan dan spesifikasi disini, termasuk aksesoris dan hardware yang dipakai untuk memasang pintu-pintu dan pada daun pintu serta kosen.

- b. Garansi tertulis dari kontraktor untuk kualitas kerja, ketepatan dan kebenaran serta metode pemasangan.

---oOo---

PASAL 7 -- PEKERJAAN KOSEN / DAUN PINTU KAYU

1.0. UMUM

1.1. Ketentuan Umum

Sebelum pekerjaan pembuatan dan pemasangan bahan koson dilakukan, maka :

- a. Pemborong wajib mengadakan pemeriksaan pengukuran di lapangan agar ukuran koson dan daun pintu/jendela yang akan dipasang sesuai dengan keadaan di lapangan.
- b. Pemborong harus mengajukan terlebih dahulu contoh-contoh bahan yang akan digunakan dan membuat shop drawing dan mock-up untuk mendapatkan persetujuan dari Pemberi Tugas / Konsultan Manajemen Konstruksi.
- c. Bahan yang cacat tidak boleh digunakan. Bahan yang harus dipasang harus sesuai contoh yang sudah disetujui Pemberi Tugas, Konsultan Manajemen Konstruksi dan Perencana.

1.2. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material, pengiriman, penyimpanan, pemasangan, penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan koson-koson, pintu-pintu kayu sesuai yang ditunjukkan dalam gambar dan spesifikasi ini, aksesoris yang diperlukan untuk pemasangan dan kelengkapannya, penyimpanan dan perawatan, serta pemasangan pada tempat-tempat sesuai yang ditunjukkan dalam gambar.

Bagian ini menjelaskan "Commercial Quality" koson dan pintu-pintu kayu untuk pintu dan bukaan-bukaan yang berhubungan dengan pekerjaan interior.

1.3. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merujuk ke standar pekerjaan kayu : PUBI 1982, SKBI 4.3.53.1987, SII 0404-80 atau NI-5.
- b. Quality Assurance :
 - Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Pemberi Tugas / Manajemen Konstruksi.
 - Single source responsibility : untuk menjamin kualitas penampilan dan performance, harus memakai material untuk sistem yang berasal dari satu manufaktur (single manufaktur) dengan sistem yang tersedia atau disetujui oleh sistem dari manufaktur.

c. Kualifikasi pekerja :

- Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
- Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
- Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Pemberi Tugas dan Perencana tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.4. Syarat Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Kontraktor harus mengirim unit-unit fabrikasi dan bagian-bagian komponennya ke site proyek lengkap dengan identifikasi gambar-gambar pemasangan.
- b. Simpanlah unit-unit dan komponen-komponen tersebut ditempat yang kering, dengan setiap profil harus dilindungi dengan polyethylene film, dan lengkap label, tipe, nomor dan lokasi pemasangan dalam kemasan yang tertutup asli dari pabrik.

Bagian-bagian yang rusak tidak akan diterima, item-item dengan cacat atau goresan kecil akan dipertimbangkan sebagai kerusakan, kecuali yang terjadi adalah kondisi sebaliknya atau kondisi baik.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Spesifikasi Material

a. Pintu Kayu Double Teakwood

- Produk : lihat spesifikasi material arsitektur
- Type : Double Teakwood
- Bentuk : lihat skema kusen pintu dan jendela
- Spesifikasi : 6 mm Double Teakwood + rangka kayu Kamper Samarinda
- Finishing : cat melamik (warna natural kayu)

b. Pintu Panel Kayu

- Produk : lihat spesifikasi material arsitektur
- Type : Kayu Kamper Samarinda
- Bentuk : lihat skema kusen pintu dan jendela
- Spesifikasi : 30mm solid wood
- Finishing : veneer

Semua material kayu harus memiliki sertifikat yang dikeluarkan oleh Lembaga Independen yang mendukung program anti pembalakan liar.

2.2. Standar Material

a. Umum

1. Semua bahan-bahan dan produk yang ditunjukkan dalam spesifikasi ini harus disediakan, bila ada, yaitu dari pabrik/pembuat lokal. Pengadaan semua bahan dan produk yang diproduksi di luar negeri harus dengan persetujuan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
2. Pintu-pintu harus dibuat sesuai dengan gambar. Semua produk harus sesuai dengan spesifikasi dalam schedule finishing.
3. Sebelum dilakukan pembuatan pintu kayu, kontraktor harus mengirimkan shop drawing yang menunjukkan detail-detail yang lengkap untuk disetujui oleh Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana.
4. Semua pekerjaan kayu ini yang berhubungan dengan beton, batu bata atau adukan semen harus dibersihkan dengan preservative tipe clear.
5. Semua pintu yang terbuat dari **Teakwood, kayu Kamper Samarinda** diolah, dikeringkan (oven) dengan kadar air 15% dan dibuat dengan sambungan "mitre joints", mortice, tennone, dan perekat.
6. Pembuatan daun pintu kayu harus dikoordinasikan dengan hardware yang dispesifikasikan dalam pasal Alat Penggantung dan Pengunci.
7. Semua bingkai, kosen dan daun pintu harus bebas dari rayap dan bebas "mata kayu".

b. Kosen / Frame Kayu

1. Kayu yang akan diolah harus memperhitungkan dimensi-dimensi yang ditunjukkan dalam gambar atau sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan.
2. Dimensi kosen/frame yang ditunjukkan dalam gambar-gambar adalah dimensi final/jadi.

c. Daun Pintu Double Teakwood

Double Teakwood harus salah satu grade yang dispesifikasikan dalam BS 1455, yang mana dalam anggapan Manajemen Konstruksi / Pemberi Tugas adalah baik untuk pekerjaan sebagai berikut :

1. Grade 1 : untuk penampilan natural, veneer harus bebas dari simpul kayu, ulat dan lubang kumbang, gumpalan lem atau perusak lain.
2. Grade 2 : untuk penampilan dimana setelahnya akan dilakukan pengecatan atau penyelesaian sejenis, veneer pada sisi muka boleh memiliki sedikit simpul kayu, sedikit warna belang atau lentur dan sedikit perbaikan.
3. Grade 3 : untuk penampilan dimana serat plywood tidak ingin diperlihatkan, veneer dimungkinkan memiliki kerusakan selain dari yang disebutkan diatas. Persiapkan dimana perbaikan/penyelesaian tidak akan menjadi masalah.

d. Adhesives

1. Adhesive yang digunakan untuk membangun rangka dan sambungan kayu harus tipe cold setting case in glue sesuai dengan BS 1444 atau Cold Setting Synthetic Adhesive yang tahan lembab (moisture resistant).
2. Adhesive untuk plywood adalah salah satu dari tipe dibawah ini :
Type 1 : Phenol formaldehyde resin adhesive diklasifikasikan sebagai tahan minyak dan panas/didih (Weather and Boil Proof –WBP) dalam BS 1203.
Type 2 : Urea formaldehyde resin adhesive diklasifikasikan sebagai tahan cuaca dan air (moisture and weather resistant – MR).
3. Adhesive untuk perekat lembaran plastic ke kayu haruslah berupa synthetic resin adhesive sesuai dengan instruksi dari pabrik/manufaktur.
4. Lembaran plastik tidak boleh dipakai untuk kayu yang memiliki moisture content lebih dari 15%.

e. Veneered Facing

1. Tebal veneer tidak boleh kurang dari 1,5 mm dan mengikuti alur (grain) serta merekat dengan baik pada backingnya.
2. Pemakaian veneer pada panel-panel yang berdekatan haruslah match.

f. Laminated Plastic Facing

1. Bila bahan ini dipakai haruslah dari “Formica”, Arbosite”, Wilsonart atau yang setara dengan tebal tidak kurang dari 1,5 mm.
2. Pola atau warna akan dipilih oleh Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana dari standard yang ada, yang terikat dengan baik pada plywood dari backing kayu.

g. Preservative Kayu

Semua bagian permukaan kayu yang tidak diekspose seperti : false ceiling, backing fillets, back dari bingkai/rangka pintu, rangka lemari dan sebagainya harus difinish dengan 2 lapisan preservative kayu atau vacuum pressure yang disetujui yang dapat menyerap “water soluble timber preservative” sebelum pemasangan atau dibungkus. Semua kayu harus dilindungi dari jamur, serangga dan bahan-bahan waterproofing.

h. Paku / Kelem

Bahan kelem adalah kawat atau potongan rolled steel tipe mild atau block, kecuali dispesifikasikan berbeda maka harus “bright” finish.

i. Screws / Sekrup

1. Sekrup anti karat hanya digunakan pada pekerjaan-pekerjaan sambungan.
2. Semua sekrup harus memiliki ukuran yang cukup dan mudah dipakai pada tempat sekrup diperlukan.
3. Kelem tidak boleh digunakan pada semua sambungan
4. Bilamana sekrup digunakan pada sisi yang diekspose pada sambungan, maka sekrup harus tenggelam 4 mm dibawah permukaan dan ditutup dengan sumbat kayu jati dengan alur (grain) yang match dengan alur kayu disekitarnya.

5. Semua sekrup yang digunakan mengencangkan akses panel dan sebagainya, harus dipasang tenggelam dan dari bahan chromium plated metal pada "cup" dari chromium metal plated dikencangkan pada kayu.
- j. Sumbat (Plugging)
1. Bila hubungan harus ditambatkan pada dinding, dan sebagainya gunakan rawlplug atau philplug atau sumbat/plug sejenis yang disetujui.
 2. Penggunaan sumbat kayu tidak diijinkan.
 3. Kontraktor dengan persetujuan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas dapat memakai bila diperlukan "Ramset" atau penembak kecepatan rendah sejenis yang disetujui dan memakai sistem tenaga pengencang sebagai ganti dari plug/sumbat.
 4. Peralatan penembak/pintol kecepatan tinggi tidak boleh digunakan.
 5. Kontraktor harus bertanggung jawab untuk pemenuhan terhadap peraturan setempat tentang pembayaran, penyimpanan, keamanan yang diterapkan karena memakai sistem tersebut dan dibutuhkan untuk mengikuti secara detail, rekomendasi dari pabrik mengenai tipe dan ukuran pengencang (fastener) yang cocok untuk pekerjaan ini.
 6. Main Contractor harus menambatkan pada dinding, membuat bracket, furrings, blockings, dan sebagainya dimana diarahkan dan dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.

2.3. Sistem Pintu dan Hardware

- a. Sistem pintu-pintu
- Ukuran daun pintu : sesuai gambar.
 - Tebal kaca : sesuai gambar.
 - Glass fitting termasuk :
 - Lock system / lock set
 - Espanoglette (untuk pintu-pintu double)
 - Engsel
 - Sekrup
 - Steel plate penguat untuk engsel-engsel
- Atau sesuai penjelasan dalam pasal Alat Pengunci dan Penggantung, atau sesuai rekomendasi manufaktur.
- b. Hardware :
- Harus sesuai dengan tipe dan material hardware yang ditunjukkan dalam pasal spesifikasi hardware.
 - Kontraktor harus menyerahkan mock-up dan sample termasuk sistem pemasangan pada lokasi sesuai persetujuan yang diarahkan oleh Manajemen Konstruksi / Pemberi Tugas.
 - Type dan material hardware haruslah kompatibel / pas pada pemasangan dan berasal dari manufaktur yang disetujui.

3.0. PERSYARATAN PELAKSANAAN

3.1. Sistem Requirements

- a. Design Requirements
1. Sediakan gambar-gambar basic design tanpa identifikasi dan pemecahan masalah thermal atau structural movement, glazing, anchorage, atau moisture disposal, dengan tujuan membuat gambar basic dimensi.

2. Persyaratan-persyaratan penunjukan detail-detail dimaksudkan untuk membentuk basic dimensi dari unit-unit, sight lines, dan profil-profil dari kayu.
 3. Sediakan concealed fastening disemua tempat.
 4. Manufaktur bertanggung jawab untuk mengikuti design, persyaratan-persyaratan atau rekayasa sistem, termasuk modifikasi-modifikasi yang diperlukan untuk memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan dan mempertahankan konsep design visual.
 5. Pertimbangan-pertimbangan tambahan diperlukan mengingat kondisi-kondisi khusus site untuk gerakan kontraksi dan ekspansi sehingga tidak ada kemungkinan kehilangan, pelemahan atau kegagalan hubungan antara unit-unit dan struktur bangunan atau antara unit itu sendiri.
 6. Berikan ekspansi dan kontraksi karena gerakan struktural tanpa kerusakan pada penampilan dan performance.
- b. Maintenance Period :

Pada saat akhir periode maintenance, bila Manajemen Konstruksi & Pemberi Tugas mempertimbangkan terdapat hal-hal yang tidak sesuai (rusak) dengan hasil test kekuatan dan sebagainya. Kontraktor harus segera memperbaikinya dan/atau menggantinya dengan unit baru sesuai persetujuan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

3.2. Persiapan

Kontraktor harus mengirimkan kepada Manajemen Konstruksi / Pemberi Tugas dan Perencana hal-hal berikut untuk persetujuan sebelum memulai pekerjaan :

- a. Shop drawing yang menunjukkan fabrikasi, pemasangan dan finish dari spesifikasi berdasarkan pengecekan kembali dimensi-dimensi pada site, yang terdiri dari :
 - Detail-detail dari bentuk yang diperlukan.
 - Interfacing dengan konstruksi bangunan.
 - Kemungkinan-kemungkinan untuk ekspansi dan konstruksi.
 - Hardware, termasuk lokasi, posisi tinggi pemasangan, reinforcement, pemasangan-pemasangan khusus.
 - Metode dan aksesoris pemasangan kaca.
 - Internal sealer yang diperlukan dan tipe-tipe yang direkomendasikan.
- b. Kontraktor diminta untuk merencanakan sistem atau metode pemasangan mengingat pengaruh defleksi (deflection) yang mungkin disebabkan oleh tension, atau tekanan angin, dan sebagainya sesuai dengan rekomendasi fabricator dan terhadap peraturan beban yang berlaku.
- c. Kontraktor harus mengirimkan 3 set contoh potongan profil dari pasangan jamb dan heads dari kosen dan pintu-pintu yang ditunjukkan dalam gambar, dengan ukuran panjang 30 cm, beserta kaca ukuran 30 x 30 cm termasuk mock-up ukuran standard (cukup jelas) yang menunjukkan contoh pemasangan dan finishing yang sudah final.

- d. Kirimkan fotokopi sertifikat laporan tersebut sebelumnya yang berisi performance untuk ukuran sistem yang sama sebagai pengganti test kembali atau data-data pendukung lain.
- e. Fotocopy lengkap spesifikasi teknis dari pembuat/pabrik termasuk detail-detail pemasangan dan instruksi untuk pemasangan hardware.
- f. Sebelum fabrikasi, kontraktor harus melakukan check di site semua dimensi-dimensi dan kondisi project untuk menghindari informasi yang terlambat.
- g. Kontraktor harus mereview gambar-gambar dan kondisi lapangan dengan cermat, ukuran-ukuran dan lubang-lubang, persiapan mock-up sambungan detail dan profil kayu yang berhubungan langsung dengan material-material interior lain.
- h. Proses fabrikasi harus diutamakan disiapkan sebelum mulai pelaksanaan, dengan mempersiapkan shop drawings yang menunjukkan lay-out, lokasi, merk, kualitas, bentuk dan dimensi sesuai yang diarahkan oleh Manajemen Konstruksi / Pemberi Tugas.
- i. Semua frame-frame untuk partisi, kosen dan pintu-pintu harus secara akurat di fabrikasi untuk mengepaskan dengan pengukuran site.

3.3. Pemasangan

- a. Set unit-unit pintu/jendela dengan tegak, level dan garis yang benar, tanpa terkelupas atau merusak frame.
- b. Pasanglah anchor dengan kuat pada tempatnya, memungkinkan untuk pergerakan, termasuk ekspansi dan kontraksi.
- c. Pasanglah pintu-pintu dan hardware sesuai dengan instruksi tertulis dari manufaktur.
- d. Sambungan-sambungan / hubungan kayu dilaksanakan sesuai peraturan konstruksi yang lazim.

3.4. Toleransi

Toleransi yang diijinkan untuk pembuatan pintu dan jendela :

- a. Ukuran : lebih atau kurang dari 2 mm terhadap lengkungan ukuran total (overall).
- b. Maksimum : 3 mm pada setiap 1050 mm x 2100 mm potongan pintu.
- c. Squareness : panjang dari ukuran diagonal pada bidang muka pintu dari pojok kiri bawah harus tidak lebih dari 3 mm terhadap panjang dari ukuran diagonal dari pojok kiri atas sampai pojok kanan bawah.

3.5. Penyetelan (ajusting)

Test fungsi operasi pintu-pintu setelah operasi penutupan daun pintu, latching speeds dan hardware-hardware lain sesuai dengan instruksi manufaktur untuk memastikan operasi daun pintu yang halus (smooth).

3.6. Proteksi

Semua pekerjaan kayu harus dilindungi dengan tipe-tipe proteksi atau material-material lain yang disetujui oleh Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi saat diserahkan ke lapangan.

3.7. Persyaratan Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- c. Sesudah pekerjaan kusen/daun pintu kayu, permukaan kusen dan daun pintu kayu harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- d. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.8. Syarat Penerimaan

- a. Kontraktor harus mengirimkan bukti-bukti mengenai aksesorinya dalam bentuk sertifikat "Certificate of Origin" dari pabrikator yang disetujui oleh Pemberi Tugas / Manajemen Konstruksi dan garansi tertulis untuk kualitas kerja, ketepatan dan kebenaran serta metode pemasangan.
- b. Lembaran teakwood yang digunakan harus memiliki arah serat lurus.
- c. Kontraktor harus menyerahkan sertifikat kayu yang dikeluarkan oleh Lembaga Independen yang mendukung program anti pembalakan liar.

---oOo---

PASAL 8 -- PEKERJAAN PINTU OTOMATIS

1.0. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material, pengiriman, penyimpanan, pemasangan dan penerimaan.
- b. Melengkapi material yang dibutuhkan untuk pintu otomatis, hardware, persiapan dinding/kolom dan lintel yang akan dipasang pintu otomatis ini.

1.2. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merefer ke standar : ASTM dan DIN
- b. Quality Assurance :
 - Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Pengawas , Perencana, dan Pemberi Tugas.
 - Single Source Responsibility untuk produk assembly expansion joint cover harus dari satu sumber manufaktur.
- c. Kualifikasi pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Konsultan Pengawas , Perencana, dan Pemberi Tugas tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang keahliannya.

1.3. Pengiriman

Kontraktor harus mengirimkan kepada Konsultan Pengawas , Pemberi Tugas dan Perencana beberapa hal berikut sebelum memulai pekerjaan :

- a. Shop drawing yang menunjukkan posisi potongan denah penempatan pintu otomatis serta koordinasi dengan bagian-bagian pekerjaan yang berdekatan.
- b. Technical specification dan instruksi pelaksanaan dari pabrik.

1.4. Penyimpanan dan Perawatan

Kontraktor harus melakukan hal-hal sebagai berikut :

- a. Produk dikirim dalam keadaan tertutup dan terkemas dari pabrik, tanpa cacat, pecah, lengkap dengan label, warna, ukuran, tipe dan lokasi pemasangannya.

- b. Simpan semua kemasan diatas peninggian lantai dan tempat yang kering.

2.0. PRODUK

2.1. Bahan

- a. Sebelum pembuatan di pabrik, semua material harus dipilih agar benar-benar sesuai dengan bentuk, toleransi tebal, sudut, warna yang diinginkan.
- b. Sebelum pembuatan harus dilakukan pengukuran di site untuk mendapatkan ukuran yang tepat.

2.2. Produk

- a. Material : Kaca tipe Doorsafe ex Asahimas, tempered glass tebal 12 mm.
- b. Produksi : **lihat spesifikasi material arsitektur**
- c. Perlengkapan : Perlengkapan standar :
 - 1). Mechanic Door Carrier.
 - 2). Microprocessor Control Unit yang dapat dihubungkan dengan sensor aktivator (Push Button, Electrical Mat Switch, Code Lock, Cardlock, Remote Control, dll), dapat diatur / diprogram kecepatan membuka dan menutup, waktu tunda, jarak partial opening dan dapat dihubungkan dengan sistem komputer, fire alarm dan safety alarm sistem.
 - 3). DC motor sehingga memiliki efisiensi output dan menghasilkan suara lebih halus.
 - 4). Position switch key : yang dapat mengoperasikan pintu dengan 6 sistem:
 - Normal : pintu membuka dan menutup secara otomatis selebar daun pintu.
 - Open system : pintu dalam keadaan terbuka terus menerus.
 - Close System : pintu dalam keadaan terbuka secara otomatis, sistem otomatisnya dimatikan (terkunci jika ada electrical lock).
 - Exit/One Direction System : pintu bekerja secara otomatis dan membuka hanya dari satu arah saja.
 - Auto partial : pintu membuka dan menutup secara otomatis hanya sebagiannya.
 - Reset apabila dalam keadaan terganggu, maka pintu di set ulang.
 - 5). Radar Motion detector, yaitu "Auto Reverse System" yang mana pintu yang sedang menutup akan membuka kembali secara otomatis apabila ada gangguan diantaranya.
 - 6). Connection Unit

Kelengkapan tambahan :

- 1). Electrical lock : perlengkapan yang harus ada untuk mengunci pintu secara otomatis pada saat daun pintu tertutup.
- 2). Emergency opening unit : berfungsi pada saat listrik padam, berupa baterai yang dapat dicharge ulang.
- 3). Manual opening service : alat pembuka pintu secara manual pada saat listrik padam dan Emergency opening unit tak berfungsi.
- 4). Safety photocell : kelengkapan yang berfungsi untuk mencegah pintu penutup jika terdapat halangan diantaranya tanpa sentuhan.

3.0. PELAKSANAAN

3.1. Persiapan dan Pemeriksaan

- a. Sebelum fabrikasi kontraktor harus melakukan check di site terhadap dimensi-dimensi dan kondisi proyek untuk menghindari informasi yang salah.
- b. Kontraktor harus memeriksa bagian-bagian struktural yang akan dipasang pintu otomatis agar cukup kuat pada saat pemasangan maupun operasional.
- c. Kontraktor harus melakukan pengecekan terhadap bagian pekerjaan lain yang terdapat disekitar area dan mungkin akan dapat mengganggu sistem pemasangan pintu otomatis, seperti pengecekan terhadap kelengkapan mekanikal dan elektrik yang digantung maupun bagian bawah yang akan berhubungan dengan pintu otomatis.

3.2. Pelaksanaan

- a. Pekerjaan harus dikerjakan oleh kontraktor yang berpengalaman dan di setujui oleh Konsultan Pengawas / Pemberi Tugas.
- b. Pengecekan kembali di site pada daerah-daerah yang akan dipasang pintu otomatis.
- c. Harus dibuat dengan sempurna untuk hubungan vertikal dan horisontal, termasuk pojok dan diagonal.
- d. Kekuatan struktural yang diperlukan harus sesuai dengan gambar atau seperti yang diminta oleh Konsultan Pengawas / Perencana.

3.3. Syarat Penerimaan

Sebagai syarat penerimaan, kontraktor harus menyerahkan garansi-garansi :

- a. Garansi tertulis dari fabrikator / supplier untuk kualitas material dan metode pemasangannya.
- b. Garansi tertulis dari Kontraktor / Applicator terhadap ketetapan, kebenaran pemasangan sesuai metode dari fabrikator, dan hasil pekerjaan yang rapi, kuat, dan baik.

---oOo---

PASAL 9 -- PEKERJAAN ALAT PENGUNCI, PENGGANTUNG, DAN AUTOMATED SYSTEM

1.0. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, material/bahan, pengiriman, penyimpanan, pemasangan dan penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan alat pengunci dan penggantung (Finished Hardware / Ironmongery) yang dibutuhkan untuk mengayun (swing), sliding, folding untuk pintu dan jendela, termasuk semua aksesoris yang dibutuhkan untuk pemasangan dan operasional pintu/jendela dengan baik.

Selain itu pekerjaan-pekerjaan seperti memasang dan melakukan set Ironmongery pada pintu/jendela, membuat lubang/tempat pada pintu-pintu/ jendela-jendela besi/kayu/aluminium juga harus termasuk dalam bagian dari pasal ini.

Bagian-bagian atau aksesoris yang termasuk dalam pasal ini adalah : hinges/engsel, lock cylinder dan kunci, lock dan latch set, belts, push/pull unito, alat-alat control pintu (miscellaneous), unit-unit trim pintu, protection plates, door closer, door stopper, sound tripping untuk pintu-pintu interior, automatic drop seals/door bottom dan bagian-bagian lain yang diperlukan.

1.2. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merefer ke standar :
 - JIS A 5511
 - JIS Sus 304
 - ASTM A 156-1-81
 - ASTM A 156-2-92
 - ASTM A 156-4-86
 - ASTM A 156-15-60
- b. Quality Assurance :
 - Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
 - Single Source Responsibility : setiap tipe hardware harus berasal dari fabrikator / pembuat tunggal bila tersedia. Bila ada perbedaan sumber, mintalah persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana.
 - Fire rated openings : sediakan hardware untuk pintu-pintu tahan api (fire rated) yang memenuhi persyaratan-persyaratan yuridiksi otoritas. Sediakan hanya item-item hardware pintu yang terdapat dalam list dan identik dengan produk-produk yang dites oleh organisasi testing dan inspeksi yang diterima oleh yuridiksi otoritas dan tunduk pada persyaratan-persyaratan pintu tahan api (fire rated) dan label pada kosen pintu.

- c. Kualifikasi Pekerja :
- Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.3. Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Hardware harus dikirim ke site dalam kemasan tertutup asli dari pabrik/fabrikator.
- b. Tandai setiap item atau kemasan terpisah dengan identifikasi yang berkaitan dengan schedule final hardware, dan cantumkan instruksi pemasangan untuk setiap item atau kemasan.
- c. Kemasan hardware pintu/jendela adalah merupakan tanggung jawab supplier. Karena ada kemungkinan material diterima oleh supplier dari berbagai pabrikator, sortirlah dan kemas kembali dalam kontainer/kemasan dan tandai dengan jelas untuk nomor set dari hardware agar match dengan nomor-nomor schedule hardware yang telah disetujui. Dua atau lebih nomor set yang identik dapat dikemas dalam satu kemasan.
- d. Lakukan penyimpanan dengan berhati-hati untuk menghindari cacat/rusak dari material selama penyimpanan.
- e. Setiap perubahan kunci harus diberi tanda atau sebaliknya ditandai pada pintu untuk tipe silinder akan digunakan.
- f. Inventarisasikan hardware pintu secara bersama-sama dengan wakil dari supplier hardware dan supplier pemasang (installer) sampai masing-masing merasa puas dan jumlah yang akan dipakai benar.
- g. Berikan pengaman untuk hardware pintu-pintu yang dikirim ke proyek, tapi belum dipasang. Kontrolah penyimpanan dan pemasangan item-item hardware agar tidak tertukar sehingga penyelesaian pekerjaan tidak terhambat karena kehilangan, baik sebelum dan setelah pemasangan.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Material

- a. Semua item hardware yang dipasang pada fungsi-fungsi yang sama harus berasal dari satu pabrik/manufaktur bila memungkinkan. Semua lockset harus berasal dari satu pabrik dan silindernya haruslah dapat ditukar-tukar.
- b. Semua item hardware dalam pintu masuk toilet (toilet entry), kecuali engsel dan door closer, harus dilengkapi dengan wrought aluminium yang setara dalam berat

dan ketebalannya dengan item hardware yang dispesifikasikan dari salah satu bahan wrought atau cast bronze.

- c. Hardware harus memiliki standard finishing berikut :
 1. Stainless steel chrome atau hairline sesuai yang ditunjukkan
 2. Satin chrome
 3. Brass finish
- d. Persyaratan-persyaratan design, grade, fungsi-fungsi, finish, ukuran dan kualitas dari setiap tipe dan finish hardware ditunjukkan dalam "hardware schedule" pada akhir dari pasal ini.
- e. Produk / merk yang direkomendasikan adalah : **lihat spesifikasi material arsitektur**

2.2. Fabrikasi

- a. Cetakan nama pabrik : jangan memakai produk yang memiliki cetakan nama manufaktur atau daftar merk yang tertera dengan bagian yang terlihat (hilangkan cetakan yang removable) kecuali bila berkenan dengan label tahan api (fire rated) yang dibutuhkan, atau sesuai persetujuan Perencana, Manajemen Konstruksi, dan Pemberi Tugas.
- b. Base metal : produk dari unit hardware harus dibuat dengan metode basic metal dan forming method yang sesuai standard metal alloy manufaktur, termasuk komposisi, temper dan kekerasannya, tapi tidak ada unit casing yang kualitasnya lebih rendah dari yang dispesifikasikan sesuai finishing yang ditunjukkan.
- c. Fastener : sediakan hardware yang dibuat untuk kesesuaian dengan pembuat cetakan (template). Secara umum siapkan pemasangan dengan memakai mesin pasang sekrup. Jangan pakai hardware yang telah disiapkan dengan self topping metal screw, kecuali ditunjukkan dalam spesifikasi.
- d. Lengkapilah sekrup untuk pemasangan hardware. Lakukan dengan sistem sekrup, Philips flat-head kecuali ditunjukkan lain.
Tutuplah sekrup yang terbuka (dalam setiap kondisi) agar cocok dengan finish hardware atau bila terbuka pada permukaan bagian pekerjaan lain yang berdekatan agar sesuai dengan finishing bagian pekerjaan lain tersebut sedekat/semirip mungkin termasuk mempersiapkan permukaan cat dan memeriksa finishing cat.
- e. Pasanglah fastener tersembunyi (concealed fastener) untuk hardware unit yang terekspose pada kondisi bila tidak ada standard unit yang tersedia dengan fastener tersembunyi.
Jangan memakai thru-bolts untuk pemasangan dimana bolt head atau mur pada muka yang berlawanan diekspose pada bagian pekerjaan lain, kecuali pemakaiannya hanya dipakai untuk memperkuat jenis pekerjaan pengencangan hardware dengan aman. Bila thru-bolts digunakan sebagai alat untuk memperkuat bagian pekerjaan, siapkanlah sleeves untuk setiap thru-bolts atau gunakan screw fastener.

2.3. But Hinges, Hinges, Pivots

- a. Templates : kecuali untuk engsel-engsel dan pivots yang akan dipasang menyeluruh (pada kedua daun) pada pintu-pintu dan kosen, pasanglah hanya unit-unit produk template.
- b. Sekrup : sediakan sekrup Philips Flat-Head yang sesuai dengan kebutuhan berikut :
 1. Untuk kosen dan pintu-pintu metal pasanglah sekrup mesin pada lubang yang telah di drilling dan di tapping.
 2. Untuk kosen dan pintu-pintu kayu gunakan sekrup kayu.
 3. Untuk pintu tahan api (fire-rated) pasanglah sekrup ukuran 12 x 1 ¼ inch tipe threaded-to-the-head steel.
 4. Finishlah kepala sekrup agar match dengan permukaan engsel dan pivot.
- c. Hinge Pins : kecuali disebutkan berbeda, sediakanlah hinge pins sebagai berikut :
 1. Outswing exterior doors : Non removable pins
 2. Interior doors : Nonrising pins
 3. Tips : ratakan button dan matching plugs, finishing agar match dengan daun.
- d. Jumlah engsel : sediakan jumlah engsel yang ditunjukkan dan tidak kurang dari 3 engsel untuk setiap daun pintu untuk pintu ukuran tinggi 2.150 mm, dan satu engsel tambahan untuk setiap tambahan 75 cm tinggi.
Pintu tahan api : tidak kurang dari 2 buah engsel untuk setiap daun pintu untuk pintu dengan tinggi 2.100 mm atau kurang dengan aturan yang sama untuk penambahan tinggi.

2.4. Lock Cylinders dan Keying

- a. Multiple Building System : kecuali disebutkan khusus, buatlah satu sistem grand masterkey untuk proyek.
- b. Review sistem kunci dengan Pemberi Tugas dan sediakan tipe yang diminta.
- c. Lengkapi lock dengan silinder untuk interchangeable core pins tumbler inset. Pasanglah hanya untuk sementara waktu pada periode konstruksi, dan bukalah kembali bila diminta.
Pekerjaan furnishing final cores dan kunci untuk pemasangan adalah oleh Pemberi Tugas.
- d. Lengkapi locks dengan high-security silinder yang sesuai persyaratan, performance untuk grade 1 silinder yang telah di test untuk persyaratan anti congkel dan drilling.
- e. Metals : bagian-bagian lock silinder dikonstruksi dari brass atau bronze, stainless steel, atau silver nickel.
- f. Sesuaikan dengan permintaan Pemberi Tugas untuk master key, kecuali ditunjukkan khusus, dengan individual change key untuk setiap lock yang bukan berupa kunci salinan (keyed alike) dalam group lock-lock yang berhubungan.
Tuliskan dengan permanen untuk setiap kunci sesuai jumlah lock yaitu pada identifikasi silinder, simbol kunci pembuat, dengan notasi "Do not Duplicate".

- g. Material kunci : hanya Nickel Silver
- h. Jumlah kunci : lengkapi dengan 3 buah anak kunci untuk setiap lock, 5 masterkey untuk setiap master system, dan 5 grand master key untuk setiap grand master system.

2.5. Key Control System

Sediakan key control system termasuk cover, label, tanda dengan self-locking key clips, receipts forms, 3-way visible card index, tanda sementara, tanda permanen, dan standard metal cabinet, semuanya sesuai rekomendasi dari sistem manufaktur, dengan kapasitas untuk 150% dari jumlah lock yang dibutuhkan untuk proyek.

- a. Sediakan sistem cross index yang lengkap yang di set pabrik kontrol kunci, dan tempatkan kunci-kunci pada cantolan dalam kabinet sesuai schedule final key.
- b. Sediakan kabinet tipe hinged-panel untuk digantung di dinding.

2.6. Locks, Latches dan Bolts

- a. Penting : pasanglah standard wrought box strike dari pabrik untuk setiap latch atau lock bolt, dengan lidah melengkung melewati protect frame. Finishing harus match dengan hardware set, kecuali ditunjukkan berbeda.
 - 1. Pasanglah flat lip strikes untuk lock sebanyak 3 buah, dengan latchbolt yang anti friksi sesuai rekomendasi pabrik.
 - 2. Pasanglah extra long strike lips untuk lock digunakan frame dengan asing frame dari kayu.
 - 3. Pasanglah recess type top strikes untuk bolts locking pada head frame, kecuali disebutkan berbeda.
 - 4. Pasanglah dust-proof striker untuk foot bolts, kecuali kalau pada special treshold construction terdapat non recessed strike untuk bolt.
 - 5. Pasanglah roller type strike yang direkomendasikan oleh fabrikator latch dan lock unit.
- b. Lock throw : pasanglah throw latch ukuran minimum 16 mm pada sepasang pintu, dan sesuaikan dengan persyaratan throw bolt dan latch bolt pada bukaan fire-rated. Sediakan ukuran throw bolt minimum 12 mm untuk bored dan preassemble type untuk lock, dan minimum 18 mm throw latch untuk mortice lock. Sediakan ukuran minimum 2,5 cm throw untuk semua dead bolt.
- c. Flush bolt heads : ukuran minimum diameter 12 mm rod dari brass, bronze atau stainless steel dengan panjang rod minimum 30 cm. Untuk pintu-pintu dengan tinggi sampai dengan 2150 mm sediakan rod yang lebih panjang sesuai dengan kebutuhannya untuk pintu-pintu yang lebih tinggi dari 2.150 mm.
- d. Exit device dogging : kecuali untuk pintu-pintu fire-rated dimana door closer tersedia dan dilengkapi dengan exit devices, lengkapi unit-unit dengan alat keyed dogging untuk menahan latch bolt dalam posisi tertarik, saat sistem bekerja.

- e. Rabbeted doors : bila rabbeted door stiles ditunjukkan, sediakan special rabbeted front untuk lock dan latch unit dan bolt.

2.7. Push / Pull Units

Concealed fastener : sediakan sistem fastener khusus dari pabrik untuk pemasangan, thru-bolt agar match pada sepasang unit (tidak untuk single unit).

2.8. Door Closer dan Door Control Devices

- a. Ukuran unit : kecuali disebut secara spesifik, sesuaikan rekomendasi manufaktur untuk ukuran unit door control tergantung dari ukuran pintu, pengaruh terhadap cuaca danantisipasi frekwensi pemakaian. Sediakan paralel arms untuk semua overhead closer, kecuali disebutkan sebaliknya.
- b. Access Free Manual Closers : bila manual closer ditunjukkan pada pintu-pintu yang dibutuhkan untuk akses orang cacat (handicapped), sediakan unit yang dapat diatur (adjustable) untuk memberi dorongan gaya pada bukaan pintu dan penutupan dengan sistem delayed.
- c. Combination Door Closer and Holders : sediakan unit-unit design untuk memegang pintu pada posisi terbuka pada pemakaian normal dan untuk melepaskan dan menutup pintu secara otomatis dalam kondisi kebakaran. Gabungkan design mekanisme integral electromagnetic holder untuk digunakan bersama fire detector, dengan memakai normally closed switching contact.
- d. Flush Floor Plates : sediakan finish metal flush floor plates untuk floor closer kecuali bila terdapat treshold, dan cover plate dispesifikasikan menjadi bagian integral dari treshold. Finishlah floor plate agar match dengan hardware sets, kecuali kalau disebutkan khusus.
- e. Recessed Floor Plates : sediakan recessed floor plate pada tempat dimana tidak ada treshold dan floor closer pada area resilient flooring, stone flooring, atau marmer. Recess plate akan dipasang dan insert pada bahan floor finish pada ketebalan normal sesuai yang ditunjukkan. Sediakan extended spindle pada door closer yang mungkin dibutuhkan untuk mengakomodasikan ketebalan floor finish. Bila pada lantai marmer terdapat metal divider atau expansion strip, buatlah agar exposed ring dari recessed floor plate match dengan metal door closer atau floor strip.
- f. Sediakan block resilient untuk exposed bumper.

2.9. Door Trim Unit

- a. Fastener : pasanglah standard exposed fastener dari pabrik untuk door trim unit terdiri dari sekrup yang dipasang dengan mesin atau self-tapping screws.
- b. Fabrikasi tepi trims dari stainless steel untuk dipaskan pada tebal pintu sesuai panjang standard atau agar match dengan ketinggian protection plate.

- c. Fabrikasi protection plate tidak lebih dari 4 cm lebih kecil dari lebar pintu pada bagian engsel, dan tidak lebih dari 12 mm lebih kecil dari lebar pintu pada sisi pull dengan ketinggian yang ada.
 - 1. Metal plates : stainless steel 1,25 mm (US 18 gage)
 - 2. Metal plates : brass atau bronze 1,5 mm (US 16 gage)
 - 3. Plastic plates : clear acrylic plastic, tebal 3 mm
 - 4. Plastic plates : plastic laminate atau high impacted polythylene, tebal 3 mm sesuai dengan warna yang dipilih.

2.10. Weatherstripping dan Seals

- a. Umum : pasanglah weatherstripping kontinue pada exterior door dan smoke, lampu dan seal suara pada pintu-pintu exterior dimana ditunjukkan atau terdapat dalam schedule.
Pasanglah monocorrosive fastener untuk pemakaian exterior dan tempat-tempat lain yang ditunjukkan.
- b. Replaceable Seal Strips : pasanglah unit-unit resilient atau flexible seal strip yang dapat dengan mudah diganti dan tersedia ready stock/readily available dari stock yang disediakan oleh pabrik.
- c. Weatherstripping pada Jambes dan Heads : pasanglah bumper type resilient insert dan metal retainer strips untuk permukaan, kecuali terdapat mortised atau semi mortised, serta material-material berikut untuk metal, finish dan resilient bumper.
Sponge Neoprene sesuai MIL R 6130, class II (closed cell).
 - 1. Grade A (30°F s/d 150°F, oil-resistant dan self extinguishing)
 - 2. Grade B (30°F s/d 150°F, non oil-resistant)
 - 3. Grade C (67°F s/d 170°F, low temperature)
- d. Weatherstripping pada door bottoms : sediakan treshold yang terdiri dari contact-type resilient insert dan metal housing dengan design dan ukuran yang ditunjukkan dari bahan metal, solid neoprane wiper atau sweep seal.

2.11. Treshold

- a. Umum : kecuali ditunjukkan khusus, pasanglah unit treshold metal standard dengan tipe, ukuran, dan profil sesuai yang ditunjukkan dalam schedule.
- b. Exterior Hinge atau Pivot Doors : sediakan unit-unit ini tidak kurang dari lebar 10 cm, dan dibentuk untuk mengakomodasikan perubahan dalam elevasi lantai sesuai yang ditunjukkan, untuk mengakomodasikan door hardware serta untuk kesesuaian dengan door frame, serta hal-hal berikut :
 - 1. Untuk pintu "In-swing" sediakan unit-unit dengan interlocking lip dan interior drain channel, termasuk hook pada tepi bawah dari pintu dan drain pan.
 - 2. Untuk pintu-pintu "out-swing" sediakan rabbeted type unit dengan insert weatherstrip yang dapat diganti pada stop.

2.12. Hardware Finishes

- a. Buatlah match item-item texture finishing dengan warna standard dari manufaktur untuk latch dan lock set (atau unit push-pull bila tidak ada latch dan lock set).
- b. Sediakan finishing khusus yang match dengan sample-sample dari Perencana, bila ada.
- c. Sediakan kualitas finish, termasuk ketebalan plating atau coating (bila ada), komposisi, kekerasan, dan kualitas-kualitas lain sesuai dengan standard manufaktur, dengan standard tidak kurang dari yang dispesifikasikan dalam standard referensi unit-unit hardware.
- d. Sediakan protective lacquer coating untuk semua finish hardware yang diekspose seperti brass, bronze dan aluminium, kecuali disebutkan khusus. Gunakan Suffix "NL" untuk menandakan standard finish yang menunjukkan "no lacquer".
- e. Semua hardware dalam satu pintu dalam pengertian daun pintu dan kosen pintu atau setiap hardware yang melekat atau berdekatan padanya harus memiliki material finish yang sama.
Finishing yang disarankan : **Polished Brass** atau sesuai schedule.

3.0. PERSYARATAN PELAKSANAAN

3.1. Persiapan dan Pengiriman

Kontraktor harus mengirimkan hal-hal berikut sesuai kondisi kontrak dan persyaratan-persyaratan spesifikasi :

- a. Sertifikat pemenuhan dan laporan test.
Kontraktor harus mengirimkan sertifikat laporan test kepada Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana untuk persetujuan, bersamaan dengan pengiriman hardware sesuai dengan persyaratan-persyaratan yang dispesifikasikan disini.
- b. Hardware list dan katalog
Sebelum hardware dikirim ke site, kontraktor harus mengirimkan kepada Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana hardware list untuk persetujuan sebanyak rangkap empat, yang mendaftarkan setiap item hardware yang dibuat disertai dengan katalog pabrik untuk setiap item hardware dengan memakai form berikut :

Hardware Item	Reference Publication Type	Manufactures number and Catalog number	UL marked (if fire rated and instead)	BHMA Finish Designation
---------------	----------------------------	--	---------------------------------------	-------------------------

- c. Data-data produk termasuk data produk teknis dari pabrik untuk setiap item hardware pintu, instruksi pemasangan, maintenance untuk finish dan bagian-bagian yang bergerak, dan informasi-informasi lain yang dibutuhkan untuk menunjukkan pemenuhan persyaratan-persyaratan.

- d. Final hardware schedule yang terkoordinasi dengan pintu-pintu, kosen-kosen dan pekerjaan-pekerjaan lain untuk memastikan ukuran yang tepat, ketebalan, pengepasan dan finish dari hardware pintu/jendela.
1. Final hardware schedule berisi : item-item berdasarkan hardware yang ditunjukkan, schedule yang telah diatur ke dalam hardware set yang menunjukkan penandaan secara lengkap dari setiap item yang dibutuhkan untuk setiap pintu atau bukaan.
Cantumkanlah informasi-informasi berikut :
- Tipe, style, fungsi, ukuran dan finish untuk setiap item hardware
 - Nama dan manufaktur untuk setiap item
 - Pengencangan (fastener) dan informasi lain terkait
 - Lokasi untuk setiap referensi (cross reference) hardware set untuk ditunjukkan dalam gambar-gambar denah dan schedule pintu dan kosen.
 - Penjelasan mengenai singkatan-singkatan, simbol-simbol dan kode yang terdapat dalam schedule.
 - Lokasi pemasangan (mounting) untuk hardware
 - Ukuran dan material dari pintu
 - Informasi kunci-kunci
2. Submittal Sequence
Kirimkan draft initial dari final schedule bersama-sama dengan data produk sebagai informasi/data fabrikasi/instalasi dari pekerjaan/bagian terkait dalam schedule pelaksanaan proyek. Kirimkan schedule final sample, produk data, koordinasi dengan shop drawings dalam pekerjaan-pekerjaan terkait lain, schedule pengiriman dan informasi sejenis.
3. Schedule sistem kunci : kirimkan schedule detail sistem kunci terpisah yang menunjukkan dengan jelas bagaimana instruksi final pemilik dalam melakukan penguncian (operasional), telah dipenuhi.
- e. Sample dari setiap tipe hardware yang diekspose lengkap dengan finishing dan label berisi deskripsi lengkap dengan jadwal koordinasi sesuai schedule. Kirimkan sample sebelum pengiriman hardware schedule. Sample akan dikembalikan kepada supplier.
- f. Pengiriman sistem kunci : sebelum kunci dikirim ke lapangan, kirimkan sistem penguncian yang lengkap (Keying System) untuk persetujuan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana.
- g. Templates untuk pintu-pintu, kosen-kosen dan pekerjaan-pekerjaan lain yang dispesifikasikan harus disiapkan oleh pabrik/factory untuk pemasangan hardware pintu/jendela. Check shop drawings pada pekerjaan-pekerjaan lain untuk memastikan bahwa telah ada persiapan yang cukup dibuat untuk menempatkan dan memasang hardware pintu/jendela yang sesuai pada persyaratan yang ditunjukkan.

3.2. Pemasangan

- a. Pasanglah unit hardware pada ketinggian yang ditunjukkan atau diperlukan untuk menyesuaikan dengan peraturan-peraturan pemerintah kecuali sebaliknya diusulkan lain oleh Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana.

- b. Pasanglah setiap item hardware sesuai dengan instruksi dan rekomendasi dari manufaktur. Bilamana pemotongan dan pengepasan diperlukan untuk memasang hardware pada atau permukaan yang selanjutnya akan di cat atau difinish dengan cara lain, koordinasikan pemindahan, penyimpanan dan instalasi kembali, atau pasanglah proteksi pada permukaan pekerjaan finishing.
Jangan pasang item surface-mounted sampai finish telah diselesaikan termasuk pada bagian dasarnya (substrates).
- c. Pasanglah unit-unit dengan rata, tegak dan benar pada garis dan lokasinya. Setelah dan perkuatlah dasar dari item sesuai dengan yang diperlukan untuk pemasangan dan operasional yang baik.
- d. Lubangilah dan pasanglah unit anchorage fastener yang tidak disiapkan dalam pabrik secara concealed (tersembunyi). Berilah spasi pada fastener dan anchor sesuai dengan standard industri.
- e. Atur treshold untuk pintu exterior dengan memasang penuh butyl-rubber atau sealant Polyisobutylene mastic sesuai dengan persyaratan yang dispesifikasikan dalam pasal Joint Sealant.
- f. Weatherstripping dan Seals : bila tidak sesuai dengan instruksi dan rekomendasi dari pabrik untuk persyaratan pemasangan/melanggar, jangan dicantumkan.

2.13. Penyetelan, Pembersihan dan Pengetesan

- a. Atur dan check setiap item hardware dan pintu yang beroperasi untuk memastikan operasional yang baik dan fungsi-fungsi dari setiap unit. Ganti unit-unit yang tidak dapat disetel dan beroperasi dengan bebas dan halus, sesuai yang ditunjukkan pada penerapannya.

Bila hardware pintu dipasang lebih dari satu bulan sebelum penerimaan atau penempatan ruang atau area, ulangi pemasangan selama seminggu sebelum penerimaan atau penempatan, dan buatlah final check dan pengaturan untuk semua item hardware pada area atau ruang tersebut.

Bersihkan item-item yang telah beroperasi untuk mengembalikan finish dan fungsi dengan baik dari hardware dan pintu-pintu.

Setelah alat kontrol pintu sebagai akibat pengaruh panas dan perlengkapan ventilasi.

- b. Bersihkan permukaan-permukaan berdekatan yang kotor oleh pemasangan hardware.
- c. Lakukan instruksi dari Pemberi Tugas untuk pengaturan dan maintenance yang baik pada hardware pintu dan hardware finish.
- d. Six-Month Adjustment : kira-kira enam (6) bulan setelah tanggal penyelesaian, installer bersama-sama dengan wakil dari manufaktur latchset, lockset, alat kontrol pintu, dan supplier utama hardware, harus kembali ke proyek untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan berikut :

1. Periksa dan setel kembali item-item dari hardware pintu seperlunya untuk mengembalikan fungsi-fungsi dari pintu dan hardware dengan persyaratan-persyaratan spesifikasi.
2. Konsultasikan dan lakukan instruksi dari Pemberi Tugas dengan rekomendasi tambahan pada prosedur maintenance.
3. Gantilah item-item hardware yang cacat atau gagal karena kesalahan design, material, atau instalasi dari unit-unit hardware.
4. Siapkan report tertulis untuk masalah yang timbul pada saat ini maupun perkiraan dimasa-masa yang akan datang (sesuai dengan situasi yang ada) untuk performance dari hardware.

3.3. Syarat Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- c. Sesudah pekerjaan alat pengunci dan penggantung, alat tersebut harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- d. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.4. Syarat Penerimaan

Kontraktor wajib memberikan garansi sebagai berikut :

- a. Garansi tertulis dari fabrikator untuk lalu lintas bahan finishingnya, ketahanan dan kekuatan dalam operasional selama 20 tahun.
- b. Garansi tertulis dari kontraktor/supplier/installer untuk ketepatan sistem pemasangan, kebenaran pemasangan dan kelengkapan (miscellaneous) yang dibutuhkan dalam pemasangan hardware.

---oOo---

PASAL 10 -- PEKERJAAN PLAFOND GYPSUM BOARD

1.0. UMUM

1.1. Ketentuan Umum

- Pekerjaan penyelesaian baru dapat dikerjakan setelah semua pekerjaan instalasi yang harus dipasang diatas langit-langit telah selesai dipasang dan diuji coba (test).
- Semua pekerjaan langit-langit harus rata, rapih dan tidak bergelombang.
- Semua bahan yang dipasang harus baru, baik, tidak cacat, basah, dan tidak melengkung.
Warna dan tekstur bahan harus sama.
- Peil ketinggian plafond harus sesuai gambar rencana.

1.2. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material, pengiriman, penyimpanan, pemasangan dan penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan bahan plafond : compound, tape, rangka penggantung plafond, pemasangan rangka gantung dan bahan plafond pada tempat-tempat yang sesuai dengan gambar rencana. Lingkup pekerjaan ini mengikat dan berlaku untuk seluruh pekerjaan langit-langit.

1.3. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merefer ke standar :

ASTM C 1396	Standard Board
ASTM C 645	Rangka Metal; Stud, U Channel, Metal Furring
ASTM C 475	Joint compound dan Joint tape
ASTM C 1002	Drywall Screw
ASTM C 840	Aplikasi dan finishing papan gypsum
ASTM C754	Instalasi rangka metal papan gypsum menggunakan sekrup

Untuk area lembab digunakan gypsum Moistureshield sesuai dengan standard ASTM C1396 dan dapat dikategorikan sebagai Water Resistant Gypsum Backing Board.

- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- c. Kualifikasi Pekerja :

- Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
- Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
- Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.4. Syarat Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Material harus dikirim dalam pelindung tertutup atau kontainer dari pabrik dengan nama pabrik, warna, ukuran dan tipe.
- b. Material harus dipegang/dijaga dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan sesuai dengan instruksi dari pabrik.
- c. Material harus disimpan dalam ruangan, ditutup, ditumpuk rata, terangkat dari lantai dan terlindung dari air, yang semuanya sesuai petunjuk pabrik.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Material dan Komponen

- a. Material yang digunakan dalam bagian ini harus secara menyeluruh sesuai dengan peraturan dan standar-standar yang disebut disini, dan/atau setara dengan peraturan-peraturan dan standar-standar internasional, yang disetujui oleh Pemberi Tugas, Manajemen Konstruksi, dan Perencana.
- b. Pemasangan papan gypsum : staggered (saling – silang) dengan jarak overlap 600mm.
- c. Jarak maks. Metal Furring (tebal 0.5mm) : 400mm (papan gypsum tebal 9 mm)
600mm (papan gypsum tebal 12 mm)
Jarak maks. C Channel (tebal 1.2mm) : 1200mm
Jarak maks. Threaded Rod (dia. 4.5mm) : 1200mm
- d. Sekrup pengencang sistem ceiling gypsum plasterboard berupa hubungan rata (flush) untuk menghasilkan permukaan kontinyu yang halus yang ideal untuk segala bentuk dekorasi.
- e. Rangka penggantung harus terdiri dari Metal Furring, C Channel, Saddle Clip dan pendukung aksesorisnya yang lain sesuai dengan rekomendasi dari pabrik.
- f. Sekrup untuk pemasang plasterboard harus anti karat.
- g. Tipe ceiling dan polanya harus sesuai dengan persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana.

2.2. Sisten Plafon

Bahan Gypsum board :

- a. Finish : cat tembok
- b. Ukuran : 1200 x 2400 mm
- c. Tebal : 9 mm
- d. Fire Rating : 30 menit
- e. Material : 100 % natural gypsum
- f. Area lembab : Moistureshield gypsum board, kelembaban sampai 95%

Rangka Penggantung :

- a. Sistem pemasangan : metal furring system sesuai pabrikan yang sama
- b. Material : hot dip galvanize dengan tebal lapisan minimum G40 sesuai ASTM A653 tebal 0,45mm –BMT
- c. Identifikasi : Embossed Triangle
- d. Ukuran : Metal Furring; 40mmx27mm dan C Channel; 38mmx12mm
- e. Aksesories : Saddle Clip, Suspension Bracket, Threaded Rod, Soffit Cleat dan Wall Angle
- f. List Pinggir : W-section atau Wall Angle (shadow line effect)
- g. Finishing gap : Jointing Compound, Joint Tape/ Corner Flex Tape

2.3. Produk

- a. Panel gypsumboard : lihat spesifikasi material arsitektur
- b. Rangka plafon harus memakai standar material yang sama dengan panelnya (satu system), yang terdiri dari :
 - Metal Furring
 - C Channel
 - Saddle Clip
 - Suspension Bracket
 - Threaded Rod
 - Soffit cleat
 - Wall Angle
 - Produk : lihat spesifikasi material arsitektur

3.0. PERSYARATAN PELAKSANAAN

3.1. Persiapan

Kontraktor harus mengirimkan kepada Pemberi Tugas, Konsultan Manajemen Konstruksi, dan Perencana hal-hal berikut untuk direview sebelum memulai pekerjaan :

- a. Shop drawing, yang menunjukkan :
 1. Penunjukkan lay-out
 2. Detail insert dan hanger spacing, serta fastening
 3. Metode spasi/penyetelan untuk semua main dan cross runner.
 4. Detail-detail perubahan level
 5. Detail pemasangan pada ceiling di daerah perlengkapan (fixture) ceiling.
 6. Posisi untuk manhole (inspection manhole)
 7. Gambar-gambar koordinasi yang menunjukkan koordinasi ME dan/atau perlengkapan plumbing dan fixtures (lampu, sprinkler, dan sebagainya) bila ada, serta design ceiling dan konstruksinya.

- b. Contoh material ukuran sebenarnya yang menunjukkan pola dan warna.
- c. Mock-up yang mewakili sistem pemasangan ceiling.
- d. Fotocopy lengkap spesifikasi teknik dari pabrik termasuk detail instruksi untuk pemasangan material.

3.2. Pemeriksaan

- a. Periksa area yang dijadwalkan akan dipasang unit ceiling penggantung ini untuk mengetahui ketidakrataan, ketidaksamaan dan lembab yang mungkin mempengaruhi kualitas dan pelaksanaan pekerjaan.
- b. Berilah tanda dan perkiraan kemungkinan celah untuk akses dan lokasi yang sulit sebelum pemasangan.
- c. Jangan memasang ceiling mendahului pekerjaan-pekerjaan mekanikal dan elektrik dan untuk itu diperlukan pemeriksaan sampai kesiapan menyeluruh telah dilakukan dan pekerjaan-pekerjaan lain tersebut telah selesai seluruhnya.
- d. Kontraktor harus memasang panel gypsum plasterboard dan aksesoris-aksesorinya sesuai dengan petunjuk dari pabrik, shop drawings, dan spesifikasi ini.
- e. Bila terdapat rekomendasi dari pabrik memiliki perbedaan berarti dari spesifikasi disini, harus memakai rekomendasi dari pabrik, kecuali bahwa spesifikasi disini harus diberlakukan sesuai petunjuk Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

3.3. Pemasangan rangka plafon dan penggantungnya

- a. Papan gypsum sesuai dengan standard ASTM C1396.
- b. Fixing, pekerjaan sambungan dan material untuk finishing serta aksesorisnya, sesuai dengan rekomendasi pabrik.
- c. Pekerjaan papan gypsum disarankan boleh dipasang *hanya* setelah bangunan telah tertutup/ terlindung dari cuaca luar. Lindungi terhadap kelembaban yang ekstrim dilapangan, misalnya akibat genangan air yang terdapat di sekitar pemasangan papan gypsum.
- d. Saat memotong papan gypsum usahakan jangan merusak kertas pelapisnya.
- e. Pastikan papan gypsum terpasang pada rangka yang telah *level* satu sama lain secara akurat.
- f. Saat memasang sekrup gypsum, jangan sampai merobek kertas papan gypsum dan terbenam terlalu dalam.
- g. Jangan gunakan papan yang telah rusak/robek kertasnya.
- h. Saat mengaplikasikan sambungan papan gypsum, lakukanlah sesuai dengan ketentuan untuk sambungan papan gypsum.

3.4. Penerapan dan finishing gypsum board

Umum

- a. Aplikasikan 3 lapisan (coat) Jointing Compound untuk mendapatkan *non-cracking joint system*
- b. Gunakan sekrup khusus gypsum (25mm).

- c. Jarak pemasangan sekrup
- Bagian tepi papan gypsum @150 mm
 - Bagian tengah papan gypsum @ 230 mm
 - Jarak maksimum dari ujung/tepi papan : 50mm

3.5. Pembersihan

Setelah seluruh pekerjaan selesai, bersihkan panel ceiling dari bekas telapak tangan, kotoran, lemak, dan benda-benda asing lain. Sekarang telah siap difinish sesuai dengan yang diinginkan (spesifikasikan).

3.6. Syarat Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- c. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.7. Syarat Penerimaan

Kontraktor wajib memberikan garansi sebagai berikut :

- a. Garansi tertulis dari pabrik pembuat gypsum plafond.
- b. Garansi tertulis dari kontraktor untuk kualitas kerja, ketepatan dan kebenaran serta metode pemasangan.

---oOo---

PASAL 11 - PEKERJAAN PLAFOND CALCIUM SILICATE

1.0. UMUM

1.1. Ketentuan Umum

- Pekerjaan penyelesaian baru dapat dikerjakan setelah semua pekerjaan instalasi yang harus dipasang diatas langit-langit telah selesai dipasang dan diuji coba (test).
- Semua pekerjaan langit-langit harus rata, rapih dan tidak bergelombang.
- Semua bahan yang dipasang harus baru, baik, tidak cacat, basah, dan tidak melengkung.
Warna dan tekstur bahan harus sama.
- Peil ketinggian plafond harus sesuai gambar rencana.

1.2. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material, pengiriman, penyimpanan, pemasangan dan penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan bahan plafond, compound, tape, rangka penggantung plafond, pemasangan rangka gantung dan bahan plafond pada tempat-tempat yang sesuai dengan gambar rencana, serta bahan rangka plafond. Lingkup pekerjaan ini mengikat dan berlaku untuk seluruh pekerjaan langit-langit.

1.3. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merefer ke standar : **ASTM C636-86**
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) dan Pemberi Tugas.
- c. Kualifikasi Pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, MK, Pemberi Tugas, dan Perencana tidak mengijinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.4. Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Material harus dikirim dalam pelindung tertutup atau kontainer dari pabrik dengan nama pabrik, warna, ukuran dan tipe.
- b. Material harus dipegang/dijaga dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan sesuai dengan instruksi dari pabrik.
- c. Material harus disimpan dalam ruangan, ditutup, ditumpuk rata, terangkat dari lantai dan terlindung dari air, yang semuanya sesuai petunjuk pabrik.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Material

- a. Material yang digunakan dalam bagian ini harus secara menyeluruh sesuai dengan peraturan dan standar-standar yang disebut disini, dan/atau setara dengan peraturan-peraturan dan standar-standar internasional, yang disetujui oleh Pemberi Tugas, Manajemen Konstruksi, dan Perencana.
- b. Material haruslah calcium silicate tipe non combustibel, sesuai dengan persetujuan Manajemen Konstruksi /Perencana.
 - Ketebalan : 6 mm
 - Produksi : lihat spesifikasi material arsitektur
 - Rangka : Menggunakan sistem metal furing galvanized councealed sesuai standar pabrik.
 - Boards Installment : Self tapping screw dan electric drill
 - Wall moulding : W-section
 - Finishing gap : plastering compound, glassfibre tape concealed
 - Top finish : painted
 - List : aluminium anodized W channel, ukuran 2 x 2 cm
- c. Calcium silicate harus memiliki karakteristik berikut :
 - Moisture content : 6 – 10 %
 - Raw density : 950 kg/m³ ± 5%
 - Thermal conductivity : ± 9,217 W/mK
 - Flexural strength : 7,2 N/mm² (rata-rata)
 - Compressive strength : 12,2 N/mm² (rata-rata)
 - Shear strength : 5,7 N/mm² (rata-rata)
 - Kapasitas penyerapan air : 0,55 jam/MK³
 - Toleransi ukuran : panjang dan lebar : ± 2 mm
tebal : ± 0,2 mm
 - Impact strength : 1,4 kJ/m² (rata-rata)
 - Pert & Mould : tidak membusuk, berjamur, dan mudah diserang hama
- d. Rangka ceiling harus memakai standar material untuk sistem penggantung ceiling, yang terdiri dari :
 - Main Carrier
 - Ceiling Joint
 - Clip Holder untuk sambungan ceiling
 - Hanger Rods

- Produk : **lihat spesifikasi material arsitektur**
- e. Ceiling hanger, haruslah hanger besi yang dapat dipasang sesuai rekomendasi pabrik.
- f. Extra Sock : 5%

PERSYARATAN PELAKSANAAN

3.1. Persiapan, Pengiriman Shopdrawing dan Mock Up

Kontraktor harus mengirimkan kepada Pemberi Tugas, MK, dan Perencana hal-hal berikut untuk direview sebelum memulai pekerjaan :

- a. Shop drawing, yang menunjukkan :
 1. Penunjukkan lay-out
 2. Detail insert dan hanger spacing, serta fastening
 3. Metode spasi/penyetelan untuk semua main dan cross runner.
 4. Detail-detail perubahan level
 5. Detail pemasangan pada ceiling di daerah perlengkapan (fixture) ceiling.
 6. Posisi untuk manhole (inspection manhole)
 7. Gambar-gambar koordinasi yang menunjukkan koordinasi ME dan/atau perlengkapan plumbing dan fixtures (lampu, sprinkler, dan sebagainya) bila ada, serta design ceiling dan konstruksinya.
- b. Contoh material ukuran sebenarnya yang menunjukkan pola dan warna.
- c. Mock-up yang mewakili sistem pemasangan ceiling.
- d. Fotocopy lengkap spesifikasi teknik dari pabrik termasuk detail instruksi untuk pemasangan material.

3.2. Pemeriksaan

- a. Periksa area yang dijadwalkan akan dipasang unit ceiling penggantung ini untuk mengetahui ketidakrataan, ketidaksamaan dan lembab yang mungkin mempengaruhi kualitas dan pelaksanaan pekerjaan.
- b. Berilah tanda dan perkiraan kemungkinan celah untuk akses dan lokasi yang sulit sebelum pemasangan.
- c. Jangan memasang ceiling mendahului pekerjaan-pekerjaan mekanikal dan elektrik dan untuk itu diperlukan pemeriksaan sampai kesiapan menyeluruh telah dilakukan dan pekerjaan-pekerjaan lain tersebut telah selesai seluruhnya.
- d. Kontraktor harus memasang panel calcium silicate dan aksesoris-aksesorinya sesuai dengan petunjuk dari pabrik, shop drawings, dan spesifikasi ini.
- e. Bila terdapat rekomendasi dari pabrik memiliki perbedaan berarti dari spesifikasi disini, harus memakai rekomendasi dari pabrik, kecuali bahwa spesifikasi disini harus diberlakukan sesuai petunjuk Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas, dan Perencana.

3.3. Pemasangan steel framing untuk suspended dan furred ceiling

- a. Penyangga ceiling harus ditempatkan sesuai dengan shop drawing yang telah disetujui, dan akan berada pada garis dan level dengan instrumen lain atau peralatan lain yang telah disetujui.

- b. Gantungkan ceiling hanger dari bagian struktural bangunan dan lakukan sebagai berikut :
 1. Pasanglah hanger dengan rata dan bebas dari kontak dengan insulasi atau benda-benda lain dalam plenum ceiling yang bukan merupakan penyangga struktural atau sistem penggantung ceiling. Renggangkanlah hanger hanya bila dibutuhkan untuk menghindari halangan dan mengimbangi gaya horizontal dengan bracing, countersplaying, atau cara-cara efektif lain.
 2. Kencangkan flat, siku, channel, dan rod hanger ke struktur, termasuk bagian-bagian penghubung frame, dengan menempelkan dan diselipkan, eyescrews, atau fastener dan peralatan lain yang dapat memperkuat dan cukup secara struktural termasuk tipe hanger yang dipakai, dan dengan cara yang tidak akan menyebabkan rusak atau jatuh karena umur, korosi/karat, atau temperatur yang tinggi.
 3. Jangan menyambung atau menggantungkan rangka besi pada ducting, pipa, atau conduit.
- c. Pasanglah komponen rangka besi dengan ukuran dan pada jarak yang ditunjukkan tetapi tidak kurang dari yang dibutuhkan dari referensi standar pemasangan rangka besi.
 1. Wire hanger : 4 mm (8 gage) diameter : 1,25 M.o.c.
 2. Carrying channel (Main Runners) : 4 MK, 1,12 M.o.c.
 3. Rigid furring channel (Furring Members) : 60 MK M.o.c.
- d. Ikatan wire atau elip furring ke main runner dan ke bagian penyangga struktural lain sesuai dengan yang ditunjukkan oleh rekomendasi pabrik.

3.4. Penerapan dan finishing calcium silicate

Umum

- a. Pasanglah panel-panel ceiling calcium silicate melintang dengan rangka untuk meminimalkan jumlah sambungan ujung ditengah-tengah area pada tiap-tiap ceiling. Pakailah penyangga pada sambungan-sambungan ujung panel-panel yang berdekatan tidak kurang dari satu bagian rangka.
- b. Pasanglah panel-panel calcium silicate dengan sisi muka diluar. Jangan memasang panel-panel yang tidak sempurna, rusak, atau lembab. Ikatlah panel secara bersama-sama untuk meluruskan tepi-tepi dan ujung-ujungnya dengan kerenggangan tidak lebih dari 1,5 mm diantara dua panel. Jangan ditekan ke dalam tempatnya.
- c. Tempelkan panel-panel calcium silicate pada steel studs sehingga tepi pelurus atau ujung dari setiap panel menempel pada tepi pembuka (unsupported) dari stud flangers dulu.

- d. Plasterboard calcium silicate akan ditutup disepanjang sambungan dengan glass fibre tape concealed tipe lebar 50 mm.
- e. Sambungan rata akan dilakukan sebagai berikut :
Plastering compound akan dicampur sesuai dengan instruksi pabrik, kemudian gunakan sebuah trowel besi, yang digunakan pada semua sambungan, sehingga akan menjadi sebagai “penyelamat” muka panel.
- f. Gunakan prinsip yang sama untuk menutup semua sekrup.
Sesegera setelah semua hal ini telah di set dengan memakai trowel besi, potonglah kelebihan-kelebihan compound.
Dengan menggunakan “stopping compound” yang dicampur sesuai petunjuk pabrik, sambungan-sambungan dan sekrup akan menjadi halus rata.
Seluruh permukaan dari ceiling haruslah menjadi rata, halus yang memberi kepuasan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana.

3.5. Perbaikan dan Pembersihan

- a. Gantilah calcium silicate yang rusak selama pelaksanaan dengan tanpa biaya tambahan kepada Pemberi Tugas.
- b. Setelah seluruh pekerjaan selesai, bersihkan panel ceiling dari bekas telapak tangan, kotoran, lemak, dan benda-benda asing lain. Sekarang telah siap difinish sesuai dengan yang diinginkan (spesifikasikan).

3.6. Syarat Pemeliharaan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Pengawas. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- c. Sesudah pekerjaan dinding panel kayu & plywood, permukaan dinding harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- d. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.7. Syarat Penerimaan

Pekerjaan plafond calcium silicate akan diterima oleh Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas apabila :

- a. Pekerjaan telah terpasang dengan rapi, tidak cacat, sesuai persyaratan dalam spesifikasi teknis

- b. Kontraktor memberikan garansi tertulis dari pabrik pembuat gypsum plafond.
- c. Memberikan garansi tertulis dari kontraktor untuk kualitas kerja, ketepatan dan kebenaran serta metode pemasangan.

---o0o---

PASAL 12 -- PEKERJAAN PLAFOND ACCOUSTIC TILE

1.0. UMUM

1.1. Ketentuan Umum

- Pekerjaan penyelesaian baru dapat dikerjakan setelah semua pekerjaan instalasi yang harus dipasang diatas langit-langit telah selesai dipasang dan diuji coba (test).
- Semua pekerjaan langit-langit harus rata, rapih dan tidak bergelombang.
- Semua bahan yang dipasang harus baru, baik, tidak cacat, basah, dan tidak melengkung.
Warna dan tekstur bahan harus sama.
- Peil ketinggian plafond harus sesuai gambar rencana.

1.2. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material, pengiriman, penyimpanan, pemasangan, dan penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan bahan plafond, rangka penggantung plafond, pemasangan rangka gantung dan bahan plafond pada tempat-tempat yang sesuai dengan gambar rencana. Lingkup pekerjaan ini mengikat dan berlaku untuk seluruh pekerjaan langit-langit dan partisi.

1.3. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merefer ke standar :
 - ASTM C635: Standard Specifications for Metal Suspension Systems for Acoustical Tile and Lay-In Panel Ceilings.
 - ASTM C636: Recommended Practice for Installation of Metal Suspension System for Acoustical Tile and Lay-In Panels.
 - ASTM C423: Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
 - ASTM E84: Fire Hazard Classification.
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- c. Kualifikasi Pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.

- Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.4. Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Material harus dikirim dalam pelindung tertutup atau kontainer dari pabrik dengan data ukuran dan tipe.
- b. Material harus dipegang/dijaga dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan sesuai dengan instruksi dari pabrik.
- c. Material harus disimpan dalam ruangan, ditutup, ditumpuk rata, terangkat dari lantai dan terlindung dari air, yang semuanya sesuai petunjuk pabrik.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Material dan Komponen

Material yang digunakan dalam bagian ini harus secara menyeluruh sesuai dengan peraturan dan standar-standar yang disebut disini, dan/atau setara dengan peraturan-peraturan dan standar-standar internasional, yang disetujui oleh Pemberi Tugas, Pengawas, dan Perencana.

a. Acoustic Board

- Jenis : fire retardant mineral fiber panel
- Pola/type : Luna
- Produk : Lihat spesifikasi material Arsitektur
- Ukuran : 60 x 120 cm, 60 x 60 cm, atau sesuai gambar
- Thermal conductivity coefficient : 0,63 pada 75°C.
- Fire retardant : class A sesuai dengan ASTM E-84
- Light reflection : 75% - 80%
- Absorsi suara : 30 – 39 dB
- Tebal : 15 mm, sesuai gambar
- Smoke develop : class 0 (ASTM E84)
- Ketahanan kelembaban : RH 90 (90%)
- Fire rating : 60 menit
- Sistem pemasangan : S3A (OWA) atau Tegular lay in (Amstrong)
- Rangka : CMC system 38, Rhino System 38 atau Cosmat system 38

b. Exposed Suspension System

1. Rangka : Main Tee 32, Cross Tee 25
2. Grid : sesuai ASTM C 635, intermediate duty, exposed T, interlocking components.
3. Grid materials : cold-rolled steel dengan galvanized coating
4. Grid finish : white baked on enamel
5. Joint : Tegular Lay-in
6. Moulding : profil L dimensi 20x20 mm

- c. Aksesori Sistem Penggantung
 1. Standar fabrikasi untuk wall moulding dan edges moulding agar sesuai dengan kebutuhan sistem penggantung, finish yang sama dengan sistem penggantung, finish yang sama dengan sistem suspensi.
 2. Sediakan edges moulding agar pas dengan penetrasi, termasuk penetrasi circular.
 3. Sistem penggantung dilengkapi dengan perkuatan rangka siku untukantisipasi gempa sesuai standar internasional.
- d. Perlengkapan (alat) penyangga :
 1. Umum : ukurlah alat untuk 5 kali pembebanan yang dilakukan dengan sistem keseluruhan.
 2. Alat angker hanger : sekrup, clip, baut atau perlengkapan lain yang digunakan untuk menerapkan metode angker struktural untuk menggantung ceiling dan segala yang cocok atau digunakan untuk maksud tersebut telah terbukti dengan pelaksanaan konstruksi standar atau sertifikat test data.
 3. Hanger :
 - Sesuai dengan yang direkomendasikan oleh pabrik atau dibutuhkan untuk memenuhi klasifikasi struktural.
 - Wire hanger : ASTM A641, tidak kurang dari 2,5 mm galvanized carbon steel wire, soft temper, prestretched.

2.2. Extra Stock Material

- a. Kirimkan 5% dari jumlah yang terpasang dalam kondisi baik untuk setiap tipe dan warna dari panel dan sistem penggantung.
- b. Simpanlah pada tempat yang disarankan, dibungkus, serta diberi nama pabrik, model dan warna.

3.0. PERSYARATAN PELAKSANAAN

3.1. Persiapan, Pengiriman Shopdrawing dan Mock Up

Kontraktor harus mengirimkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana hal-hal berikut untuk direview sebelum memulai pekerjaan :

- a. Shop drawing, yang menunjukkan :
 1. Penunjukkan lay-out
 2. Detail insert dan hanger spacing, serta fastening
 3. Metode spasi/penyetelan untuk semua main dan cross tee
 4. Detail-detail perubahan level
 5. Detail pemasangan pada ceiling di daerah perlengkapan (fixture) ceiling.
 6. Posisi untuk manhole (inspection manhole)
 7. Gambar-gambar koordinasi yang menunjukkan koordinasi ME dan/atau perlengkapan plumbing dan fixtures (lampu, sprinkler, dan sebagainya) bila ada, serta design ceiling dan konstruksinya.

- b. Contoh material untuk setiap unit acoustic ceiling ukuran sebenarnya yang menunjukkan pola dan warna.
- c. Penunjukkan variasi texture dan warna yang diharapkan pada penyelesaian pekerjaan.
- d. Exposed tees dan moulding; kirimkan contoh setiap tipe suspension dengan panjang 1 kali, termasuk moulding yang dipakai.
- e. Mock-up yang mewakili sistem pemasangan ceiling.
- f. Fotocopy lengkap spesifikasi teknik dari pabrik termasuk detail instruksi untuk pemasangan material.

3.2. Pemeriksaan

- a. Periksa area yang dijadwalkan akan dipasang unit ceiling penggantung ini untuk mengetahui ketidakrataan, ketidaksamaan dan lembab yang mungkin mempengaruhi kualitas dan pelaksanaan pekerjaan.
- b. Berilah tanda dan perkiraan kemungkinan celah untuk akses dan lokasi yang sulit sebelum pemasangan.
- c. Jangan memasang ceiling mendahului pekerjaan-pekerjaan mekanikal dan elektrik dan untuk itu diperlukan pemeriksaan sampai kesiapan menyeluruh telah dilakukan dan pekerjaan-pekerjaan lain tersebut telah selesai seluruhnya.
- d. Kontraktor harus memasang panel acoustic ceiling dan aksesoris-aksesorinya sesuai dengan petunjuk dari pabrik, shop drawings, dan spesifikasi ini.
- e. Bila terdapat rekomendasi dari pabrik memiliki perbedaan berarti dari spesifikasi disini, harus memakai rekomendasi dari pabrik, kecuali bahwa spesifikasi disini harus diberlakukan sesuai petunjuk Pengawas dan Pemberi Tugas.
- f. Pada ujung rangka (main dan cross tee) yang berhubungan dengan dinding harus di fixing.

3.3. Pemasangan Acoustic Tile dan penggantungnya

- a. Standard : Pemasangan harus sesuai dengan ASTM C636.
- b. Referensi Manufacturer : Pemasangan harus sesuai dengan buku rekomendasi dari manufacturer.
- c. Selalu gunakan sarung tangan ketika memasang acoustic tile.
- d. Penggantung:
- e. Jarak spasi : atur jarak hanger pada main tees sebesar maksimum 1200 mm, kaitkan hanger ke elemen struktur di atasnya.
- f. Batasan : Jangan menggantungkan hanger pada elemen mekanikal dan/atau elektrik, pipa-pipa, atau peralatan lainnya di atas ceiling.
- g. Toleransi yang diperbolehkan: Per ASTM C636.
- h. Material acoustic sebelum dipasang untuk mencapai temperatur ruang dan kandungan kestabilan air (stabilized moisture content).

3.4. Penerapan dan finishing plafond acoustic tile

3.4.1. Umum

- a. Pasanglah selimut sound attenuator dimana ditunjukkan sebelum pemasangan panel-panel acoustic ceiling kecuali bila selimut tersebut siap dipasang setelah panel-panel acoustic telah terpasang pada satu sisi.
- b. Pasanglah panel-panel ceiling acoustic melintang dengan rangka untuk meminimalkan jumlah sambungan ujung ditengah-tengah area pada tiap-tiap ceiling. Pakailah penyangga pada sambungan-sambungan ujung panel-panel yang berdekatan tidak kurang dari satu bagian rangka.
- c. Pemasangan moulding tepi :
 1. Pasanglah moulding-moulding tepi dimana ceiling bertemu dengan dinding, partisi atau penetrasi elemen lain.
 2. Lakukan potongan didalam dan diluar pojoknya supaya bisa rata, kuat, dan tersambung rapi.
- d. Instalasi panel :
 1. Pasanglah panel pada tempatnya, sejajar, dalam kesatuan bidang, dan bebas dari terpuntir, melengkung, dan peot.
 2. Tempatkan tepi-tepi panel pada sirip-sirip dari tee.
 3. Perimeter pada bagian wall moulding disangga.
 4. Garislah dengan rapi dan potonglah panel-panel dengan akurat tepat pada pinggir-pinggirnya, daerah-daerah penetrasi oleh pekerjaan lain.
 5. Rebahkanlah menurut arah pola unit dalam satu arah dengan pola paralel panjang ruangan.

3.4.2. Toleransi

- a. Toleransi level pemasangan lengkap adalah 3 mm dalam 3 m.
- b. Variasi dari kerataan dari grid member yang disebabkan eccentric loads adalah maksimum 2 (dua) derajat

3.4.3. Schedule

Jangan memasang ceiling acoustic interior sampai ruangan ditutup dan terlindung cuaca, pekerjaan-pekerjaan basah dalam ruangan telah selesai dan kering, serta pekerjaan-pekerjaan diatas ceiling sudah selesai.

3.5. Persyaratan Pemeliharaan dan perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- c. Sesudah pekerjaan *Accoustic Tile*, permukaan *tile* harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- d. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan

disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.6. Persyaratan Penerimaan

Pekerjaan plafond accoustic tile akan diterima oleh Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas apabila :

- a. Pekerjaan telah terpasang dengan rapi, tidak cacat, sesuai persyaratan dalam spesifikasi teknis
- b. Garansi tertulis dari pabrik pembuat *Accoustic Tile*.
- c. Garansi tertulis dari kontraktor untuk kualitas kerja, ketepatan dan kebenaran serta metode pemasangan.

---o0o---

PASAL 13 -- PEKERJAAN DINDING PARTISI GYPSUM BOARD

1.0. UMUM

1.1. Ketentuan Umum

- Semua pekerjaan dinding partisi harus rata, rapih dan tidak bergelombang.
- Semua bahan yang dipasang harus baru, tidak cacat, tidak basah, dan tidak melengkung.
Warna dan tekstur bahan harus sama.

1.2. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material, pengiriman, penyimpanan, pemasangan dan penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan bahan dinding partisi : compound, tape, pemasangan rangka pada tempat-tempat yang sesuai dengan gambar rencana, serta bahan rangka partisi. Lingkup pekerjaan ini mengikat dan berlaku untuk seluruh pekerjaan partisi.

1.3. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merfer ke standar : **E1477 dan E 1264 Hymidity – resistant Humiguard plus.**
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- c. Kualifikasi Pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana tidak mengijinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.4. Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Material harus dikirim dalam pelindung tertutup atau kontainer dari pabrik dengan nama pabrik, warna, ukuran dan tipe.
- b. Material harus dipegang/dijaga dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan sesuai dengan instruksi dari pabrik.

- c. Material harus disimpan dalam ruangan, ditutup, ditumpuk rata, terangkat dari lantai dan terlindung dari air, yang semuanya sesuai petunjuk pabrik.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Material dan Komponen

- a. Material yang digunakan dalam bagian ini harus secara menyeluruh sesuai dengan peraturan dan standar-standar yang disebut disini, dan/atau setara dengan peraturan-peraturan dan standar-standar internasional, yang disetujui oleh Pemberi Tugas, Manajemen konstruksi, dan Perencana.
- b. Panel gypsum untuk partisi harus memiliki ketebalan 9 mm tipe plasterboard dengan sisi-sisi recessed, sesuai dengan persetujuan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana.
- c. Sekrup pengencang untuk sistem dinding partisi gypsum plasterboard berupa hubungan rata (flush) untuk menghasilkan permukaan kontinyu yang halus yang ideal untuk segala bentuk dekorasi.
- d. Rangka dinding partisi harus terdiri dari :
 - Hollow 2 x 40 / 40 cm kolom / profile siku kolom
 - Metal runner aluminium
 - Top runner
 - Siku / pengaku
 - Hollow kolom berjarak 60 cm vertikal dan 60 cm horisontal (minimal)
 - Semua bahan diatas harus galvanized
- e. Sekrup untuk pemasangan plasterboard harus anti karat.
- f. Dilengkapi dengan insulasi tipe Rockwool tebal 50 mm dengan density 62 kg/m³ atau sesuai gambar.
- g. Tipe dinding partisi dan polanya harus sesuai dengan persetujuan MK, Pemberi Tugas, dan Perencana.

2.2. Gypsum Board Panel

Gypsum Board :

- a. Finish : cat roll
- b. Ukuran : sesuai gambar rencana
- c. Tebal : 12 mm
- d. Fire Rating : 60 menit
- e. Extra Stock : 5 %
- f. Density : 0,6 kg/m³
- g. Sistem pemasangan : Concealed grid
- h. Rangka : system metal furring standar manufactured
- i. Boards Installment : Self tapping screw dan electric drill
- j. Wall moulding : W-section

- k. Finishing gap : plastering compound, glassfibre tape concealed
- l. Produk : lihat spesifikasi material arsitektur

2.3. Topping dan Plint

- a. Topping
 - Topping pada partisi tinggi 120 s/d 150 cm adalah kayu kamper Samarinda solid finish melamic / cat duco sesuai gambar, atau ditentukan kemudian.
 - Topping pada pertemuan partisi dan plafond menggunakan list profile kamper Samarinda dengan ukuran minimal 50/50 mm & 50/100 mm, finish melamic / cat duco sesuai gambar, atau ditentukan kemudian.
- b. Plint
 - Plint partisi menggunakan homogeneous tile tinggi 100 mm dengan tipe dan warna, sama yang dipakai untuk lantai.

2.4. Kosen & Daun Pintu Partisi

- a. Pintu : Kusen : kayu Kamper Samarinda 50/100 finish melamic
Architrave : kayu Kamper Samarinda finish melamic
- b. Daun pintu : Panel (kayu kamper Samarinda) finish melamic

2.5. Kaca

- Produk : tipe Clear Glass Indoflot 6 mm
- Pemasangan dan ukuran : sesuai gambar

2.6. Iron Mongery

Lihat pasal alat pengunci dan penggantung.

3.0. SYARAT PELAKSANAAN

3.1. Pemeriksaan

- a. Periksa area yang dijadwalkan akan dipasang unit partisi ini untuk mengetahui ketidakrataan, ketidaksamaan dan lembab yang mungkin mempengaruhi kualitas dan pelaksanaan dan pelaksanaan pekerjaan.
- b. Berilah tanda dan perkiraan kemungkinan celah untuk akses dan lokasi yang sulit sebelum pemasangan.
- c. Jangan memasang partisi mendahului pekerjaan-pekerjaan mekanikal dan elektrik dan untuk itu diperlukan pemeriksaan sampai kesiapan menyeluruh telah dilakukan dan pekerjaan-pekerjaan lain tersebut telah selesai seluruhnya.

- d. Kontraktor harus memasang panel gypsum plasterboard dan panel plywood aksesoris-aksesorinya sesuai dengan petunjuk dari pabrik, shop drawings, dan spesifikasi ini.
- e. Bila terdapat rekomendasi dari pabrik memiliki perbedaan berarti dari spesifikasi disini, harus memakai rekomendasi dari pabrik, kecuali bahwa spesifikasi disini harus diberlakukan sesuai petunjuk Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

3.2. Penerapan dan finishing gypsum board partisi

Umum

- a. Pasanglah selimut sound attenuator dimana ditunjukkan sebelum pemasangan panel-panel partisi kecuali bila selimut tersebut siap dipasang setelah panel-panel partisi telah terpasang pada satu sisi.
- b. Pasanglah panel-panel partisi gypsum board melintang dengan rangka untuk meminimalkan jumlah sambungan ujung ditengah-tengah area pada tiap-tiap ceiling. Pakailah penyangga pada sambungan-sambungan ujung panel-panel yang berdekatan tidak kurang dari satu bagian rangka.
- c. Pasanglah panel-panel gypsum board dengan sisi muka diluar. Jangan memasang panel-panel yang tidak sempurna, rusak, atau lembab. Ikatlah panel secara bersama-sama untuk meluruskan tepi-tepi dan ujung-ujungnya dengan kerenggangan tidak lebih dari 1,5 mm diantara dua panel. Jangan ditekan ke dalam tempatnya.
- d. Tempelkan panel-panel gypsum pada steel studs sehingga tepi pelurus atau ujung dari setiap panel menempel pada tepi pembuka (unsupported) dari stud flangers dulu.
- e. Plasterboard gypsum akan ditutup disepanjang sambungan dengan slotted paper tipe lebar 50 mm.
- f. Sambungan rata akan dilakukan sebagai berikut :
Basebond 60 akan dicampur sesuai dengan instruksi pabrik, kemudian gunakan sebuah trowel besi, yang digunakan pada semua sambungan, sehingga akan menjadi sebagai "penyelamat" muka panel.
- g. Gunakan prinsip yang sama untuk menutup semua sekrup.
Sesegera setelah semua hal ini telah diset dengan memakai trowel besi, potonglah kelebihan-kelebihan Basebond 60.
Dengan menggunakan "stopping compound" yang dicampur sesuai petunjuk pabrik, sambungan-sambungan dan sekrup akan menjadi halus rata.
Seluruh permukaan dari partisi haruslah menjadi rata, halus yang memberi kepuasan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana.

3.3. Penerapan pemasangan panel kayu / plywood

- a. Dinding panel kayu / plywood ini difungsikan sebagai pemantul akustik.

- b. Pemasangan rangka panel dari hollow 40 x 40 cm dengan jarak 50 cm dari as ke as.
- c. Penutup rangka menggunakan plywood dengan ketebalan yang telah ditentukan dengan menggunakan lem khusus serta bahan pembantu paku yang ditumpulkan ujungnya, kemudian ditutup dengan dempul.
- d. Bahan penutup plywood yang sudah dinyatakan rataannya baru dilapis cat sesuai spesifikasi dan telah disetujui konsultan MK, Pemberi Tugas dan Perencana.
- e. Dinding panel dengan jenis veneer sesuai gambar detail dengan melamic finish.
- f. Proses melamic finish adalah : Wood filler (penutup pori kayu), wood stain (warna kayu, sanding sealer (cat dasar) dan terakhir top coating (finish akhir).
- g. Bahan plywood harus dipilih motif yang sama dan tidak ada cacat serta mata kayu.

3.4. Perbaikan dan Pembersihan

- a. Gantilah gypsumboard yang rusak selama pelaksanaan dengan tanpa biaya tambahan kepada Pemberi Tugas.
- b. Setelah seluruh pekerjaan selesai, bersihkan panel partisi dari bekas telapak tangan, kotoran, lemak, dan benda-benda asing lain. Sekarang telah siap difinish sesuai dengan yang diinginkan (spesifikasikan).

3.5. Syarat Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- c. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.6. Syarat Penerimaan

Kontraktor wajib memberikan garansi sebagai berikut :

- a. Garansi tertulis dari pabrik pembuat gypsum.
- b. Garansi tertulis dari kontraktor untuk kualitas kerja, ketepatan dan kebenaran serta metode pemasangan.

---oOo---

PASAL 14 -- PEKERJAAN ALUMINIUM COMPOSITE PANEL (CLADDING)

1.0. UMUM

1.1. Ketentuan Umum

Sebelum pekerjaan pembuatan dan pemasangan dinding aluminium dilakukan, maka :

- a. Pemborong wajib mengadakan pemeriksaan dan pengukuran agar diketahui ukuran dinding pada area yang akan dipasang aluminium panel.
- b. Pemborong harus mengajukan terlebih dahulu contoh-contoh bahan yang akan digunakan dan membuat mock-up untuk mendapatkan persetujuan Pemberi Tugas dan Perencana.
- c. Bahan yang cacat tidak boleh digunakan, bahan yang dipasang harus sesuai contoh yang sudah disetujui Pemberi Tugas dan Perencana.
- d. Pemborong harus membuat shop drawing.

1.2. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material, pengiriman, penyimpanan, pemasangan dan penerimaan.
- b. Pengadaan dan pemasangan panel-panel aluminium pada selubung luar bangunan, sesuai dengan gambar rencana.
- c. Pengadaan dan pemasangan panel-panel aluminium sebagai "caping" pada perapat-perapat pembatas ruang dalam dengan curtain wall.
- d. Pengadaan dan penempatan sealant pada naad penghubung antar panel, pada hubungan panel dengan dinding / plafon aluminium, pada pertemuan panel dengan bidang-bidang lain yang akan terkena air hujan, dan hubungan-hubungan panel lainnya, sesuai dengan gambar rencana.
- e. Pengadaan dan pemasangan rangka-rangka penggantung dan rangka-rangka pengaku panel.

1.3. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merujuk ke standar :
 - ASTM A D747m D903, D790 dan E330
 - BS 476 Part 5, 6, 7 untuk Cubicle High Density Board
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Pemberi Tugas.

- c. Kualifikasi pekerja :
- Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.4. Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Material harus dikirim dalam pelindung tertutup atau kontainer dari pabrik dengan nama pabrik, warna, ukuran dan tipe.
- b. Kontraktor harus menyimpan dan merawat bahan-bahan yang akan dipakai pada tempat yang kering, terlindung, dan ventilasi secukupnya.
- c. Rangka pasangan besi harus sudah dicat dasar zynchromate untuk memudahkan dan menghemat waktu kerja.

2.0. BAHAN

1. Panel aluminium type tray panel atau setara, tebal 4 mm composite, finish PVDF powder coating 30 microns.
2. Sealant : Silicone Sealant adalah jenis not stain sealant atau sesuai dengan yang direkomendasikan oleh pabrik panel tersebut.
3. Produk : lihat spesifikasi material arsitektur
Ukuran : sesuai gambar rencana
Warna : ditentukan kemudian
Rangka : aluminium profil / hollow 40 x 40 x 1,2 mm finish mill finished.
bracket aluminium, tebal 10 mm aluminium angle finish zinchromate
steel bracket, tebal L50 x 50 x 5 mm finish Zinchromate
4. Aluminium Composite Panel harus memiliki karakteristik sebagai berikut :
Standard : 1220 (W) x 2440 (L) x 4 mm (T)
Rangka Curtain Wall : Aluminium U Chanel (70 x 50 x 75 x 3 mm)
(25 x 50 x 25 x 3 mm)
Type : 4 mm (ASTM D792) 5,6 kg/m².
Sound Insulation : 25 dB

3.0. PEMASANGAN

3.1. Persiapan, Pengiriman Shopdrawing dan mock-up

- a. Kontraktor harus mengirimkan contoh bahan dan sistem partisi / cladding yang akan dipakai lengkap dengan tehnikal spesifikasi dan label dari pabrik pembuat.
- b. Mengirimkan shop drawing yang menunjukkan sistem pemasangan partisi dan sistem sambungan/hubungan dengan bagian-bagian lain seperti jendela, pintu,

penguat-penguat yang dipakai, hubungan dengan dinding, ceiling, plat beton lantai, dan sebagainya untuk disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi.

- c. Shop drawings tersebut minimal harus memperlihatkan :
- Type-type panel yang akan dipasang, lengkap dengan dimensi dan bentuk-bentuk lipatnya serta tempat-tempat di mana tiap type panel tersebut akan dipasang.
 - Bagian-bagian dari hubungan panel yang akan dilapisi sealant, naad-naad, hubungan dengan kusen aluminium dan lain-lain.
 - Profil-profil besi yang akan dipakai untuk memegang panel serta cara hubungannya dengan panel.
 - Pertemuan panel tidak boleh dilaksanakan sebelum shop drawing di atas mendapat persetujuan tertulis dari Pemberi Tugas dan Perencana.

Gambar-gambar tersebut dibuat dengan skala yang cukup besar sehingga memudahkan pemeriksaan.

Pemasangan panel tidak boleh dilaksanakan sebelum shop drawing mendapat persetujuan tertulis dari Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana.

- d. Mengirimkan schedule pemasangan yang dikoordinasikan dengan bagian-bagian/kepentingan-kepentingan terkait lain pada area yang sama untuk disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi.
- e. Membuat mock-up hubungan yang sebenarnya termasuk untuk masalah hubungan-hubungan yang sulit.

3.2. Penerapan / Pemasangan

- a. Panel yang dipakai harus bebas dari cacat dan pada saat pemasangan, permukaan yang difinish harus dilindungi dengan lapisan isolasi proteksi (PVC) yang melekat pada permukaan panel.
- b. Penyambungan panel dengan rangkanya ataupun dengan panel lainnya hanya dilakukan pada naad-naad yang telah disediakan. Pada permukaan panel sama sekali tidak diperkenankan diadakan pelubangan-pelubangan.
- c. Rangka panel terdiri dari profil-profil besi siku yang dipasang sehingga memungkinkan penyetulan panel secara vertikal maupun horisontal.
- d. Sealant dipasang setelah permukaan-permukaan yang akan dilapisi telah dibersihkan sesuai dengan ketentuan-ketentuan pembersihan yang dikeluarkan pabrik.
- e. Pemasangan sealant, back up material dan lain-lain semua harus mengikuti ketentuan-ketentuan yang dikeluarkan pabrik pembuat bahan sealant.

3.3. Syarat Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan

finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- c. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.4. Syarat Penerimaan

Kontraktor wajib memberikan garansi sebagai berikut :

- a. Garansi tertulis dari pabrik pembuat composite panel.
- b. Garansi tertulis dari kontraktor untuk kualitas kerja, ketepatan, kerapian dan kebenaran serta metode pemasangan.

---oOo---

PASAL 15 - PEKERJAAN WALL PAPER

1.0. UMUM

1.1. Ketentuan Umum

- Semua pekerjaan wall paper harus rata, rapih dan tidak bergelombang.
- Semua bahan yang dipasang harus baru, tidak cacat, tidak basah, dan tidak melengkung.

1.2. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan dan peralatan meliputi pengiriman, penyimpanan, pemasangan dan penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan wall paper sesuai spesifikasi, persiapan permukaan dinding yang akan dipasang wall paper, penyediaan aksesoris, pemotongan serta pemasangan bahan wall paper tersebut pada dinding-dinding sesuai gambar rencana.

1.3. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merujuk ke standar International.
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Perencana, Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- c. Kualifikasi Pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.4. Pengiriman dan penyimpanan

- a. Kirimkan semua produk sesuai spesifikasi dalam kemasan asli tertutup dengan label lengkap berisi nama, tipe, ukuran, warna yang asli dari fabricator dan grade seals yang tidak rusak.
- b. Simpanlah seluruh kemasan diatas permukaan lantai dan dalam tempat yang kering.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Material

- a. Semua barang-barang dan produk yang disebutkan dalam spesifikasi ini harus diadakan, bila tersedia dari manufaktur lokal.
- b. Material yang digunakan pada pasal ini harus betul-betul baru, kualifikasi terbaik dan bebas dari kerusakan dan secara umum sesuai dengan standar SII dan/atau dengan standar dan persyaratan internasional yang setara, menurut petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

2.2. Produk

- a. Produksi / Fabrikator : Lihat spesifikasi material arsitektur
- b. Type : lihat spesifikasi material arsitektur
- c. Backing : Vynil
- d. Face Construction : ditentukan kemudian
- e. Total thickness : minimum 0.25 inches
- f. Ukuran : sesuai gambar
- g. Perekat : standar dari Fabricator

3.0. PERSYARATAN PELAKSANAAN

3.1. Persiapan, Pengiriman Shopdrawing dan Mock Up

Kontraktor harus mengirimkan hal-hal berikut untuk persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana :

- a. Shop drawing yang menunjukkan denah-denah, potongan-potongan, dan semua detail dengan pekerjaan-pekerjaan terkait.
- b. Mock-up untuk setiap pola dan warna dari wall paper yang diusulkan. Sample harus mewakili keseluruhan sistem dan rencana serta desain pemasangan.
- c. Tiga (3) sample untuk setiap tipe untuk material dan warna yang diusulkan, ukuran 300 mm x 300 mm termasuk aksesoris-aksesoris lain yang diperlukan.
- d. Fotokopi / salinan technical information dan instruksi pemasangan dari pabrik untuk semua material-material yang dibutuhkan.

3.2. Pemeriksaan

- a. Pemeriksaan permukaan dinding.
Kontraktor harus mengoreksi semua permukaan yang tidak sesuai dengan proses dari pekerjaan.
- b. Kondisi permukaan yang akan menerima wall paper.
 - Permukaan haruslah kuat, kering, bersih dan bebas dari minyak dan selaput lilin.

- Semua perlengkapan mekanikal dan elektrikal pada atau dibelakang wall paper yang akan dipasang sebelum memproses dengan pekerjaan wall paper.

3.3. Pemasangan

- a. Layout : Pola-pola harus digelarkan untuk memungkinkan setting wall paper dengan minimum sambungan dan potongan.
- b. Lembaran wall paper harus dipotong dengan alat potong yang sesuai. Kerusakan atau kecacatan pada wall paper harus diganti secara menyeluruh; tidak diijinkan untuk menambahkan/mengisi potongan yang salah.
- c. Jangan memulai pemasangan sampai semua pekerjaan yang dilakukan pada atau dibelakang wall paper selesai dikerjakan.
- d. Periksa kerataan dinding yang akan ditempel wall paper dan ratakanlah dinding yang kasar / tidak rata dengan leveling coat atau plaster semua terdiri dari portland semen dan pasir.
- e. Bersihkan debu-debu dan partikel-partikel lepas; bersihkan dengan sikat dan air bersih.
- f. Pasanglah lem perekat sesuai rekomendasi dari Fabricator, secara perlahan dan bertahap, yang akan disesuaikan / diikuti dengan pemasangan wall paper.
- g. Bila lem dari jenis yang cepat mengering lakukan bertahap atau jangan lakukan sekaligus yang menyebabkan wall paper tidak dapat merekat dengan sempurna.
- h. Pasanglah wall paper secara bertahap dan tidak boleh ada udara yang terperangkap dibawah lapisan wall paper.

3.4. Pembersihan

- a. Pekerjaan yang telah selesai harus dibersihkan dari kotoran dan tidak boleh ada cacat, robek, bintik-bintik.
- b. Tutuplah ruangan dari pekerjaan-pekerjaan lain selama pemasangan paling tidak selama 3 (tiga) hari setelah selesainya pekerjaan.

3.5. Syarat Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.

- c. Sesudah pekerjaan *wallpaper*, permukaan *wallpaper* harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- d. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.6. Syarat Penerimaan

Kontraktor harus memberikan garansi-garansi sebagai berikut :

1. Garansi tertulis dari pembuat/fabrikator untuk kualitas bahan, kekuatan dan ketahanan, warna yang tidak pudar.
2. Garansi tertulis dari kontraktor untuk hasil dan kualitas kerja, ketepatan dan kebenaran, serta kekuatan pasangan wall paper maupun penerapan finishingnya minimal 5 tahun terhitung sejak pemasangan material tersebut atau sesuai petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

---oOo---

PASAL 16 -- PEKERJAAN KERAMIK DAN HOMOGENOUS TILE (UNTUK LANTAI DAN DINDING)

1.0. UMUM

1.1. Ketentuan Umum

Sebelum pekerjaan finishing lantai dan dinding dilakukan, maka :

- a. Kontraktor wajib mengadakan penelitian terhadap kemiringan lantai agar sesuai gambar rencana.
- b. Lapisan waterproofing harus sudah selesai dipasang untuk daerah-daerah toilet, dan tempat-tempat/ruangan-ruangan yang lebih rendah dari permukaan tanah dan plat atap beton.
- c. Pekerjaan finishing lantai tidak boleh dimulai sebelum seluruh pekerjaan plafond dan dinding-dinding selesai dikerjakan, kecuali pemasangan panel akustik.
- d. Pekerjaan dan bahan-bahan untuk hal ini terlebih dahulu harus mendapat persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana.
- e. Sebelum pekerjaan dimulai, Pemborong diwajibkan untuk mengajukan gambar kerja pelaksanaan.

1.2. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material, pengiriman, penyimpanan, pemasangan, dan penerimaan.
- b. Bagian yang termasuk :
 1. Keramik dan Homogenous Tile untuk lantai dan dinding, termasuk seperti nozing/ skirting
 2. Additive dan grouting yang diperlukan

1.3. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merefer ke standar :
 - SII 00023-73 Ceramic Tile
 - ASTM C 1028.84
 - ASTM C 241
- b. Quality Assurance :

Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas

- c. Kualifikasi Pekerja :
- Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.4. Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Keramik yang dikirim harus dalam keadaan tertutup dan terkemas dari pabrik, tanpa cacat, pecah.
- b. Simpan semua kemasan diatas peninggian lantai dan tempat yang kering.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Bahan Keramik / Homogeneous Tile

- a. Jenis bahan yang digunakan adalah :
- Keramik heavy duty : lihat spesifikasi material arsitektur dan keterangannya
 - Homogenous Tile : lihat spesifikasi material arsitektur
 - Keramik : lihat spesifikasi material arsitektur
 - Step Nosing : lihat spesifikasi material arsitektur
- b. Schedule untuk tipe, ukuran dan warna keramik dijelaskan dalam spesifikasi material finishing arsitektur.
- c. Contoh kemasan harus diperlihatkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana dan semua keramik yang digunakan harus sesuai dengan sample yang telah disetujui dan dalam kemasan asli dari pabrik.
- d. Extra Stock.
- Jumlah : setelah pekerjaan selesai, kontraktor harus mengirimkan extra stock sebanyak 5% dari tiap-tiap warna, tipe, dan keterangan-keterangan keramik yang digunakan dalam bekerja.
 - Pengemasan : harus tertutup rapat dan tertera jelas label dengan isi dan lokasi digunakan.
 - Tidak ada extra payment terhadap extra stock ini.
- e. Warna yang dipakai secara visual harus sama pada semua kondisi.
- f. Keramik yang digunakan pada area basah harus memiliki water absorption antara 0,5 persen atau kurang.
- g. Keramik yang digunakan bukan pada area bawah harus memiliki water absorption antara 0,5 persen sampai 3 persen.

- h. Semua keramik untuk area lantai harus dari jenis non-slip.
- i. Toleransi :
 - Kerataan dari setiap permukaan ubin : 1,0 mm diagonal.
 - Terhadap lebar setiap ubin : 0,6 %
 - Terhadap panjang pada 2 sisi berlawanan setiap ubin : 0,8 mm
- j. Jangan memasang ubin yang patah, retak, warna yang pudar atau tidak memiliki finishing yang baik. Hal-hal seperti ini akan ditolak.
- k. Untuk keramik heavy duty kekuatan tekan minimal 250 kg/cm².

2.2. Bonding materials

- a. Sesuai yang direkomendasikan oleh pabrik.
- b. Rekomendasi merk : lihat spesifikasi material arsitektur
- c. Perekat : disesuaikan untuk daerah basan dan daerah kering.

2.3. Grouting Materials

- a. Sesuai yang direkomendasikan oleh pabrik keramik / homogeneous tile dan harus memiliki warna yang sama dengan warna keramik / homogeneous tile
- b. Rekomendasi merk : lihat spesifikasi material arsitektur
- c. Grouting : disesuaikan untuk daerah basah dan daerah kering.

3.0. PERSYARATAN PELAKSANAAN

3.1. Persiapan, pengiriman shopdrawing dan Mock up

Kontraktor harus mengirimkan kepada Pemberi Tugas, Konsultan Manajemen Konstruksi dan Perencana beberapa hal berikut sebelum pekerjaan :

- a. Mock-up keramik /homogeneous tile dan setiap pola keramik / homogenous tile sesuai perencanaan.
- b. Contoh-contoh harus mewakili keseluruhan sistem yang dipakai.
- c. Sample dalam ukuran sebenarnya dan warna keramik untuk dinding yang diusulkan sebagai material approval.
- d. Foto copy technical specification dari manufactur dan instruksi pemasangannya.
- e. Shop drawing yang menunjukkan pola, metode pemasangan dan detail-detail terhadap pekerjaan / bagian yang terkait.

3.2. Inspeksi / Pemeriksaan

- a. Kontraktor harus mengkoreksi semua permukaan yang tidak sesuai berkaitan dengan hal-hal sebagai berikut :
 - 1. Permukaan harus kuat, kering, bersih, dan bebas dari minyak, kotoran, dan sebagainya.

2. Pertemuan, angker, pengait, penggantung untuk pekerjaan mekanikal dan elektrik pada atau dibelakang lantai keramik / homogeneous tile sebelum keramik/homogeneous tile dipasang.
 3. Dinding-dinding toilet, pantry, dan area basah lain harus dipastikan memiliki pasangan trasraam setinggi 1,5 m dari permukaan lantai.
- b. Pemeriksaan Permukaan :

Periksa semua permukaan yang akan dipasang keramik, alas dan perlengkapan yang diperlukan sebelum memulai pekerjaan, deviasi dalam toleransi yang diijinkan untuk permukaan yang akan menerima ubin.

Perbedaan maximum pada permukaan vertikal adalah 4,0 mm dalam panjang 2,4 meter.

3.3. Pemasangan

a. Umum

1. Layout : pola harus digelar untuk memungkinkan pengaturan keramik/homogeneous tile dengan pemotongan yang minimum. Ukuran-ukuran harus dikontrol untuk menghindari pengaturan lebih kecil dari setengah (1/2) ukuran keramik/ homogeneous tile.
2. Penempatan keramik/ homogeneous tile: keramik/homogeneous tile harus dipasang sesuai gambar untuk semua lantai dan area dinding, permukaan harus lurus dan rata terhadap garis acuan yang diinginkan. Naad/siar-siar harus saling tegak lurus.
3. Penempatan keramik/homogeneous tile harus sedapat mungkin mengurangi pemotongan ke arah pasangan terbaik. Perubahan fractional dalam ukuran-ukuran tanpa mengganggu kesatuan hubungan lebar masih diijinkan.
Bila dibutuhkan, keramik/homogeneous tile dipotong dengan peralatan yang sesuai dan permukaan harus dihaluskan. keramik/homogeneous tile yang rusak dan jelek harus diganti.
4. Jangan memulai pekerjaan bila pekerjaan-pekerjaan lain masih lalu-lalang didalam area pemasangan.

b. Keramik dan Homogeneous Tile untuk Lantai

1. Ratakan permukaan yang kasar dan tidak rata dengan peralatan plesteran.
2. Dengan hati-hati tempatkan keramik/homogeneous tile dengan benar dan rata sesuai dengan yang diinginkan.
3. Dimana floor drain terjadi/ada, miringkan lantai untuk mendapatkan drainage yang baik.

c. Homogeneous Tile untuk Dinding

1. Bersihkan debu-debu dan partikel-partikel lain, bersihkan dengan sikat dan air bersih.
 2. Ratakan dengan lapisan plesteran.
 3. Tekanlah ke permukaan yang cukup dengan peralatan untuk plester menempel pada dinding.
 4. Finishing permukaan plester harus lurus dan benar untuk menghasilkan kerataan pada jarak tertentu dan memudahkan pemasangan ubin.
- d. Mortar Bed
1. Terapkan adukan dengan tekanan ke seluruh area yang tidak lebih dari pada permukaan yang dapat ditutup oleh ubin dimana adukan masih plastis.
 2. Terapkan dengan rata tanpa berlubang.
 3. Sisirlah / ratakan adukan tanpa menimbulkan lubang dalam 10 menit sebelum keramik/homogeneous tile dipasang.
 4. Tebal bantalan adukan adalah sekitar 10 mm sampai 15 mm.
- e. Pengaturan keramik/homogeneous tile
1. Jangan merendam keramik/homogeneous tile.
 2. Tekan keramik/homogeneous tile dengan secukupnya pada adukan yang masih plastis.
 3. Ratakan ke arah permukaan yang benar.
 4. Tekan dan ketok keramik/homogeneous tile untuk mendapatkan minimum 80% permukaan adukan tertutup pada setiap unit keramik/homogeneous tile tersebut.
 5. Aturlah keramik/homogeneous tile sebelum pemasangan sehingga bagian sudut setiap keramik/homogeneous tile rata dengan bagian sudut keramik/homogeneous tile disebelahnya.
 6. Berilah adukan tambahan bila masih kurang rata, pengisian dengan semen murni tidak diijinkan.
- f. Grout
1. Penuhi naad dengan maksimum grout.
 2. Sebelum grout diberi, goreslah naad-naad tersebut.
 3. Isi naad/siar dengan grouting dan ratakan.
 4. Grouting harus memiliki kesamaan warna, rata, tanpa berlubang, dan sebagainya.
 5. Rekomendasi merk : **lihat spesifikasi material**
 6. Grouting : disesuaikan kebutuhan dan lokasi.

3.4. Toleransi Pemasangan

Level toleransi dan toleransi kerataan :

- Proyeksi terhadap tinggi antara 2 ubin adalah 0,5 mm.
- Kerataan dan kelurusan vertikal pada 2 meter tepi lurus adalah 4 mm.
- Lebar naad : 2,6 mm atau 2 tepi ubin.

3.5. Proteksi dan Pembersihan

- a. Bersihkan permukaan sedapat mungkin setelah penyelesaian grouting.

- b. Bersihkan grouting yang tidak rapi dengan acid atau bahan kimia sesuai petunjuk dari pembuatnya/manufaktur.
- c. Bersihkan semua permukaan keramik/homogeneous tile dengan air bersih sebelum dan sesudah pemakaian bahan kimia. Jangan biarkan acid atau chemical cleaner memasuki floor drain. Gosoklah permukaan seluruh keramik/homogeneous tile dengan kain yang lembut.
- d. Pekerjaan selesai bila sudah bersih dan bebas dari bintik-bintik, ngelotok, retak atau keramik/homogeneous tile tergores.
- e. Tutup ruangan terhadap lalu-lintas dan pekerjaan-pekerjaan lain selama pemasangan, setidaknya-tidaknya 3 (tiga) hari setelah pekerjaan selesai.
- f. Bila terjadi dimana terdapat lalu-lintas atau pekerjaan lain, pemasangan keramik dilindungi dengan lapisan plywood.

3.6. Syarat Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, dan memeliharanya sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- c. Sesudah pekerjaan keramik dan homogenous tile, permukaan tile harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- d. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.7. Syarat Penerimaan

Kontraktor wajib memberikan:

- a. Garansi tertulis dari fabrikator untuk kekuatan dan warna bahan keramik.
- b. Kontraktor harus memberi garansi 5 tahun terhadap kualitas dan hasil pekerjaan, ketepatan dan kebenaran metode pemasangan sesuai petunjuk dan instruksi pabrik pembuat.

PASAL 18 -- PEKERJAAN FLOOR HARDENER

1.0. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan atau syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material, pengiriman, penyimpanan, pemasangan dan penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan bahan dan pekerjaan Floor Hardener, penyimpanan, persiapan dan pemasangannya pada area yang telah ditentukan dalam gambar seperti ruang ware house, loading dock, ruang ME, dan sebagainya.

1.2. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merujuk ke standar :
SNI-18-1979
SII-0013-81
SII-077-75
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Perencana.
- c. Kualifikasi pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, konsultan Manajemen Konstruksi (MK) dan Pemberi Tugas tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.3. Pengiriman

Kontraktor harus mengirim kepada Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana hal-hal sebagai berikut :

- a. Contoh bahan Floor Hardener yang akan dipakai sesuai spesifikasi termasuk technical specification dari pabrik pembuat.
- b. Shop drawings yang menunjukkan :
 - Lay-out area yang akan dipasang floor hardener beserta detail-detail atau potongan-potongan pada daerah-daerah yang sulit seperti pertemuan dengan floor drain, selokan, dan sebagainya.

- Mock-up untuk contoh finishing pemasangan untuk persetujuan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana
- c. Schedule penerapan Floor Hardener dikaitkan dengan pekerjaan-pekerjaan terkait agar tidak terhambat dan memudahkan penerapannya.

1.4. Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Produk dikirim dalam kemasan asli tertutup dari pabrik, tanpa cacat, rusak, dan sebagainya.
- b. Produk disimpan dalam gudang yang aman, terhindar dari air, kering, dan cukup ventilasi.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Material

- a. Material yang dipakai haruslah sesuai dengan finishing yang diinginkan, dan memiliki daya adhesive yang kuat menyatu dengan adukan lantai.
- b. Material yang dipakai harus sesuai dengan karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan pada ruang yang akan diterapkan dengan bahan tersebut.

2.2. Dosis dan Merk

No.	Ruang/Pekerjaan	Dosis	Merk	Keterangan
1	R. M & E	3 kg / m ²	Lihat spesifikasi material arsitektur	Warna Natural
2	R. Service	3 kg/m ²	Lihat spesifikasi material arsitektur	Sesuai gambar, dengan persetujuan Perencana dan Pemberi Tugas
3	Ramp / Parkir	5 kg/m ²	Lihat spesifikasi material arsitektur	Sesuai gambar

3.0. PERSYARATAN PELAKSANAAN

3.1. Shopdrawing dan mock up

Kontraktor harus mengirim kepada Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana hal-hal sebagai berikut :

- a. Contoh bahan Floor Hardener yang akan dipakai sesuai spesifikasi termasuk technical specification dari pabrik pembuat.
- b. Shop drawings yang menunjukkan :
 - Lay-out area yang akan dipasang floor hardener beserta detail-detail atau potongan-potongan pada daerah-daerah yang sulit seperti pertemuan dengan floor drain, selokan, dan sebagainya.
 - Mock-up untuk contoh finishing pemasangan untuk persetujuan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana.
- c. Schedule penerapan Floor Hardener dikaitkan dengan pekerjaan-pekerjaan terkait agar tidak terhambat dan memudahkan penerapannya.

3.2. Persiapan dan Pemeriksaan

- a. Sebelum pemasangan bahan floor hardener, harus dipastikan area yang akan dipasang sudah bersih, bebas dari cacat-cacat beton.
- b. Periksa bahwa tidak ada pekerjaan-pekerjaan lain yang sedang berlangsung disekitar area agar tidak terganggu.
- c. Untuk area yang terkena langsung atau tidak langsung dengan air hujan, harus dipastikan bahwa pemasangannya dilakukan pada saat tidak turun hujan.

3.3. Pelaksanaan

- a. Pembuatan campuran bahan adukan floor hardener harus sesuai dengan ratio yang disarankan oleh pabrik pembuat.
- b. Lakukan penerapan bahan adukan floor hardener pada suatu area dalam sekali guas, atau bila area terlalu luas lakukan perencanaan untuk tahapan berikutnya dimana sambungan baru tidak akan terputus.

3.4. Syarat Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, dan memeliharanya sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.

- c. Sesudah pekerjaan floor hardener selesai, permukaannya harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- d. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.5. Syarat Penerimaan

Kontraktor harus memberikan garansi-garansi sebagai berikut :

- a. Garansi tertulis dari fabrikator bahan floor hardener selama 10 tahun untuk kualitas produk.
- b. Garansi tertulis dari kontraktor untuk hasil kerja, performance, dan penerapan sistem yang benar selama 10 tahun.

---oOo---

PASAL 22 -- PEKERJAAN KACA DAN CERMIN

1.0. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material,, pengiriman, penyimpanan, pemasangan, pemeliharaan dan penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan bahan-bahan kaca dan cermin pekerjaan arsitektur di dalam bangunan, aksesoris yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan termasuk penyediaan sealant, persiapan dan pemeriksaan bagian-bagian yang akan dipasang kaca dan cermin serta pemasangan kaca dan cermin.
- c. Bagian-bagian yang terkait :
 - Pekerjaan Pintu / Kosen / Jendela Kayu, Baja, dan Aluminium
 - Pekerjaan Dinding / Partisi
- d. Definisi :

Manufaktur yang digunakan pada bagian ini adalah perusahaan yang memproduksi kaca primer atau kaca sesuai dengan definisi referensi kaca standar.

1.2. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merefer ke standar : **SNI-3-1970, dan SII 0189-78.**
- b. Quality Assurance :

Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) dan Pemberi Tugas.
Publikasi bahan gelas : sesuai dengan publikasi yang direkomendasi oleh pabrik gelas dan organisasi dibawahnya, kecuali terdapat persyaratan-persyaratan yang lebih ketat ditunjukkan. Mengacu kepada publikasi dibawah ini untuk persyaratan kaca dan bukan sebaliknya.

 1. FGMA publication : FGMA Glazing Manual”
- c. Safety Glass : produk sesuai dengan ANSI 297.1 dan persyaratan testing dalam 16 CFR Part 2101 untuk kategori II produk.
- d. Kualifikasi glasur : memiliki pengalaman glasur yang telah menyelesaikan bahan kaca yang sama, dan ditambah dengan yang diindikasikan dalam proyek dengan record yang sukses dalam pelayanan.
- e. Tanggung jawab produk kaca untuk satu sumber :

Pakailah kaca dari satu sumber untuk setiap produk yang ditunjukkan dibawah :

 1. Primary Glass untuk setiap tipe dan kelas yang ditunjukkan (ASTM C 1036)
 2. Heat-treated glass untuk setiap kondisi yang ditunjukkan (ASTM C1048).
- f. Testing adhesi dan kesesuaian pra-konstruksi :

Kirimkan ke pabrik sealant, contoh untuk setiap kaca, gasket, aksesori kaca, member frame kaca, yang akan melekat atau mempengaruhi sealant kaca untuk testing kesesuaian dan adhesi seperti yang ditunjukkan di bawah ini :

1. Pakailah standar metode test pabrik sealant untuk menentukan jika primer dan teknik persiapan spesifikasi lain dibutuhkan untuk kecepatan, adhesi, dan penyaluran yang optimum dari sealant pada substrates (dasar bagian yang dicheck).
 2. Kirimkan tidak kurang dari sembilan potong setiap tipe dan finish dari frame kaca, dan tiap tipe, kelas, jenis, kondisi dan bentuk kaca (monolitik, laminated, unit insulasi) untuk testing adhesi, termasuk satu sample untuk setiap aksesori kaca (gasket, setting block, dan spacers) untuk kesesuaian test.
 3. Schedule kecukupan waktu untuk test dan analisa hasil untuk menghindari penundaan dalam pekerjaan.
 4. Investigasi material dan adhesi yang tidak kompatibel/sesuai dan dapatkan rekomendasi tertulis dari pabrik sealant untuk mengukur koreksi, termasuk pemakaian special primer.
 5. Testing tidak akan dibutuhkan bila pabrik sealant kaca dapat mengirimkan data-data yang dibutuhkan yang diterima oleh MK dan Pemberi Tugas dan harus didasarkan pada testing sebelumnya untuk produk sealant yang sekarang digunakan untuk adhesi dan kesesuaian dengan material kaca yang diusulkan / diberikan.
- g. Rapat sebelum pemasangan :
Aturlah pertemuan di site office untuk memastikan kebutuhan / syarat-syarat dalam divisi "project meeting".

1.3. Pengiriman

Kontraktor harus mengirimkan hal-hal berikut untuk persetujuan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas dan Perencana.

- a. Data produk dari setiap produk kaca sesuai spesifikasi.
- b. Sample untuk tujuan verifikasi sebanyak 3 (tiga) set ukuran 300 mm x 300 mm dari setiap tipe kaca yang ditunjukkan dalam spesifikasi (kecuali untuk produk kaca bening / monolitik) untuk setiap tipe dari sealant dan gasket yang diekspose dan terlihat. Pasanglah contoh sealant dan gasket diantara 2 garis material yang mewakili warna dalam sambungan sistem pada kosen.
- c. Sertifikat produk dengan tanda pabrik kaca yang menjamin produk mereka sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan :
Sertifikat terpisah tidak diperlukan untuk produk kaca dengan label permanen pabrik yang menunjukkan tipe dan ketebalan kaca. Berikan label yang mewakili program yang menunjukkan tipe dan ketebalan kaca. Berikan label yang mewakili program Quality Control dari agen sertifikat atau agen pengetesan independen yang dapat diterima oleh yurisdiksi otoritas.

- d. Kesesuaian dan laporan test adhesi dari pabrik sealant yang menunjukkan bahwa material kaca di test untuk kesesuaian dan adhesi dengan sealant kaca. Ikutkan interpretasi pabrik sealant dalam hasil test relatif terhadap performance sealant dan rekomendasi untuk primer dan persiapan bagian dasar yang diperlukan untuk adhesi.

1.4. Penyimpanan dan Perawatan

- a. Lindungi material kaca sesuai dengan petunjuk pabrik dan sesuai dengan yang diperlukan untuk menghindari kerusakan pada kaca dan sealant kaca dari kondensasi, perubahan temperatur, pengaruh langsung matahari, atau sebab-sebab lain.
- b. Material sealant kaca.
Material sealant harus dikirimkan dalam kemasan tertutup, identifikasi lengkap dengan nama, warna, ukuran, kekerasan, tipe, kelas dan grade. Simpanlah semua bahan kaca dan sealant bebas dari kerusakan dan sesuai dengan rekomendasi yang ketat dari pabrik.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Sistem Persyaratan Performance

- a. General : siapkanlah sistem kaca yang dibuat, difabrikasi, dan dipasang untuk mendukung perubahan suhu normal, beban angin, tekanan angin (dimana diperlukan), tanpa kegagalan, kehilangan, dan patah pada atribut kaca seperti : kegagalan pembuat, fabrikasi dan pemasangan; kegagalan sealant dan gasket untuk bertahan anti-air dan tahan/kepad udara; kerusakan material kaca, dan kerusakan konstruksi.
- b. Desain kaca : ketebalan kaca yang ditunjukkan dalam gambar hanya untuk detail. Konfirmasikan ketebalan kaca dengan analisa beban-beban proyek dan kondisi pelayanan. Siapkan kaca dengan variasi ukuran bukaan untuk ketebalan dan kekuatan (penguatan dan pengaturan terhadap panas) agar sesuai atau dapat melampaui kriteria-kriteria berikut :
 1. Ketebalan kaca minimum secara nominal untuk kaca exterior adalah 8 mm, atau lebih tebal sesuai gambar.
 2. Ketebalan kaca float dengan warna sehingga ada penyerapan panas untuk setiap warna (tint) adalah sama untuk seluruh bagian dalam proyek ini.
 3. Ketebalan minimum kaca dalam bidangnya, apakah terjadi dari kaca yang diperkuat atau penyesuaian panas, akan dipilih sehingga kemungkinan kegagalan tidak melewati hal-hal berikut :
8 lembar per 1000 lembar di set secara vertikal atau tidak lebih dari 15° dari garis vertikal dan pada gerakan angin. Tentukan ketebalan minimum kaca monolitik yang diperkuat sesuai dengan ASTM E 1300.
Untuk kaca lain selain kaca monolitik yang diperkuat (monolithic annealed glass) tentukan ketebalan sesuai dengan standar metode analisa pabrik kaca termasuk faktor pengaturan pemasangan (applying adjustment factors) sesuai ASTM E 1300 berdasarkan tipe dari kaca.

- c. Gerakan suhu normal dihasilkan dari perubahan maksimum berikut (range) dalam ambient dan perlakuan temperatur permukaan pada member dari frame kaca dan komponen kaca. Kalkulasi rekayasa dasar pada temperatur permukaan sebenarnya pada material karena solar heat gain dan nighttime sky heat loss.
Perubahan temperatur (range) : 120°F (67°C), ambient : 180°F (100°C), permukaan material.

2.2. Produk

- a. Kaca untuk jendela dan pintu interior :
Semua kaca harus tercantum label dari pabriknya dan harus sesuai dengan persyaratan yang diperlukan dalam spesifikasi berikut :

1. Kaca Panasap Glass :

Tebal : 8 mm untuk jendela, pintu, dan bila ukuran/bidang kaca memiliki ukuran yang memenuhi bidang bingkai/frame pintu/jendela yang cukup lebar, harus dibuat dan dipakai dengan ukuran sesuai petunjuk pabrik dan persetujuan MK dan Perencana. Bila ketebalan ini masih dirasa kurang, harus dibuat perhitungan ketebalan yang sesuai dengan petunjuk pabrik.

2. Kaca Cermin :

Tebal : 6 mm sesuai dengan luas bidang cermin, warna clear.
Syarat-syarat kelengkapan pemasangan untuk kaca cermin adalah:

- Merupakan High Quality Polished Plate Mirror.
- Dipasang pada plywood tebal 15 mm dan ditopang oleh rubber pad tebal 15 mm pada setiap jarak 40 cm sehingga tidak berjamur.
- Bonding agent : Epoxy based adhesive
- Fixing system : Concealed anchor
- Jenis : Kayu profil

- b. Kaca untuk jendela dan pintu eksterior :

Tebal : 8 mm (sesuai gambar)

- c. Kaca tempered 10 mm & 12 mm Frameless untuk pintu entrance dan pintu interior.
d. Kaca wired glass 10 mm untuk vision glass pintu tangga darurat dan Ruang M & E.
e. Produk / Merek : **lihat spesifikasi material arsitektur**

3.0. PERSYARATAN PEMASANGAN

3.1. Pemeriksaan

- a. Ukuran kaca harus ditentukan berdasarkan pengukuran lapangan yang sebenarnya dari frame/bingkai untuk menerima bidang kaca.

- b. Berilah peluang untuk ekspansi, kontraksi, dan pergerakan serta tambahkan bantalan dan jepitan yang baik. Identifikasi tipe kaca pada saat dikirim ke site dan saat pemasangan.
- c. Periksa seluruh permukaan untuk menerima bagian-bagian yang telah disebutkan sesuai spesifikasi.
- d. Review schedule dan prosedur pemasangan kaca, termasuk metode pengangkatan kaca, pemakaian material kaca, pemasangan gasket dan removable stops.

3.2. Pemasangan

- a. Pekerja pemasangan kaca haruslah orang yang telah memiliki pengalaman dalam bahan dan sistem pemasangan kaca. Pergunakan alat dan perlengkapan yang direkomendasikan oleh pabrik kaca.
- b. Ukurlah semua bukaan dan potonglah kaca dengan tepat agar cocok dengan setiap bukaan dengan kelonggaran pada tepi-tepi yang disyaratkan.
- c. Berilah primer pada permukaan bingkai untuk menerima panel kaca sesuai dengan rekomendasi dari pabrik, dengan memakai primer yang direkomendasikan.
- d. Pasanglah setting blocks pada posisi kira-kira seperempat dari sill. Gunakanlah block dengan ukuran yang memadai untuk menyangga kaca sesuai dengan rekomendasi dari pabrik.
- e. Berilah ruang/spasi untuk kaca terhadap pengakhiran kecuali terdapat gasket dan tape yang kontinyu, dengan minimum 2 (dua) perenggang / pembatas pada setiap sisi dari kaca.
Berikan sealant dengan ketebalan yang sama dengan kaca atau sesuai yang ditunjukkan dalam gambar. Berikan jumlah yang dibutuhkan untuk jepitan minimum 9 mm pada kaca pada ke 4 sisi-sisinya.
- f. Pada keadaan terpasang bila ditutup dan dibuka, kaca-kaca tidak boleh bergetar yang menandakan kurang sempurnanya pemasangan seal disekeliling kaca.
- g. Selain tidak boleh bergetar, pemasangan seal harus dapat menjamin bahwa tidak akan terjadi kebocoran yang diakibatkan oleh air hujan dan udara luar.
- h. Pemasangan panel kaca sebaiknya dilakukan dari arah dalam bangunan, untuk memudahkan penggantian.

3.3. Syarat Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaikan pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- c. Sesudah pekerjaan kaca dan cermin, permukaan kaca dan cermin tersebut harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- d. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.4. Syarat Penerimaan

Kontraktor harus mengirimkan garansi-garansi sebagai berikut :

- a. Garansi tertulis dari fabrikator kaca, minimum 20 tahun.
Garansi juga harus menyangkut kegagalan pekerjaan atau material, hilangnya properti mekanis (loss of mechanical properties), kebocoran air, kegagalan struktural, non uniformity of surfaces, dan hal-hal lain yang berhubungan dengan persyaratan performance.
- b. Kontraktor harus mengirimkan bukti-bukti mengenai sumber dari material dan aksesorinya dalam bentuk sertifikat "Certificate of Origin" dari manufaktur yang disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

---oOo---

PASAL 23 -- PEKERJAAN SEALANT

1.0. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material, pengiriman, penyimpanan, pemasangan dan penerimaan.
- b. Melaksanakan pekerjaan sebagai berikut ;
 - Persiapan permukaan, pembersihan sebelum pekerjaan
 - Pemasangan sealant pengisi dan sealant struktural
 - Pemeriksaan dan koordinasi dengan pekerjaan lain terkait seperti : hollow metal, concrete, dinding bata, railing, dan sebagainya.
 - Melaksanakan pekerjaan sealant non curtain wall (bukan pekerjaan curtain wall)
 - Pembersihan permukaan dan perawatan selama masa perawatan.

1.2. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merujuk ke standar :
 - ASTM C920 type S, class 125, atau TT-S-00230C
 - ASTM C920 type S, class 25, grade NS, atau FS, TT-S001545A, type Non-sag
 - ASTM C920 FSTT-S-00227, class A, type 1
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- c. Kualifikasi pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.3. Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Kontraktor harus melakukan pengiriman dalam kondisi masih terkemas atau terpaket dengan label yang menunjukkan pabrik, nama produk dan tanda, warna, waktu/masa habis pakai, dan beberapa instruksi yang menyangkut pelaksanaan.
- b. Simpan dan letakkan material sesuai rekomendasi dari pabrik untuk mencegah kerusakan, perbedaan temperatur, kontaminasi, dan sebab-sebab lain.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Bahan

- a. Kesesuaian : produk joint sealant, sealer, dan bahan lain yang terkait harus cocok satu dengan yang lain dan dengan bahan-bahan dasar, sesuai dengan petunjuk-petunjuk dari pabrik.
- b. Warna : warna dari ekspose sealant sesuai dengan pilihan dari arsitek. Warna-warna tidak terbatas pada standar warna dari pabrik.

2.2. Elastomeric Sealant

a. Exterior

Sediakan salah satu dari berikut ini :

- Single komponen silicone sealant : standar pabrik, non-modifikasi, satu bagian, silicone rubber based, non-saf, elastomeric, sesuai dengan standar ASTM C920, type 5, class 25, grade NS, or FS, TT-S001543A, class A, type non-sag.
- Merk yang direkomendasikan : **lihat spesifikasi material arsitektur**

b. Interior

- Interior single component sealant standar pabrik, non modifikasi, silicon rubber base non shaft elastomeric, sesuai ASTM C920.
- Merk yang direkomendasikan : **lihat spesifikasi material**

2.3. Sealant Backing

- a. Umum : backing harus non-staining, dan sesuai dengan substrates, primer, sealant.
- b. Plastic foam joint fillers
- c. Bond breaker tape : polyethylene tape atau bahan tape plastis lainnya.

2.4. Material Pelengkap

- a. Primer : rekomendasi dari pabrik sealant yang dibutuhkan untuk adhesif.
- b. Masking tape : non staining, non-absorbent dan sesuai dengan sealant.

3.0. SYARAT PELAKSANAAN

3.1. Contoh Material

- a. Kontraktor harus mengirim sample, brosur-brosur yang terkait serta instruksi-instruksi yang sesuai dari pabrik.
- b. Ukuran sample yang dikirim minimal 12" (300 mm) panjang untuk tiap-tiap warna dari setiap type sealant yang dibutuhkan.
- c. Contoh sample harus diterapkan dalam bentuk mock-up yang dipasang pada dua jenis/potong material yang sebenarnya, dan harus disetujui oleh Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana.

3.2. Persiapan

- a. Permukaan yang akan diisi sealant harus betul-betul bersih untuk menghindari pencampuran adhesif yang tidak dikehendaki termasuk dari debu, cat, dan sebagainya.
- b. Bersihkan bahan non porous dengan pembersih kimia.
- c. Pasanglah joint primer sesuai rekomendasi pabrik.
- d. Gunakan masking tape bila diperlukan untuk mencegah kontak sealant dengan permukaan yang berdekatan. Bukalah tape dengan segera setelah pemasangan tanpa merusak joint sealant.

3.3. Pemasangan

- a. General : pemasangan harus sesuai petunjuk tercetak dari pabrik, kecuali ada bagian-bagian khusus yang disebutkan.
- b. Elastomeric sealant installation standard : sesuai rekomendasi ASTM C962 untuk sealant yang dipakai pada material, penerapan, dan kondisi yang ada.
- c. Pemasangan sealant backings, dengan :
 - tanpa gaps
 - tanpa melar, puntir dan sebagainya.
- d. Installation of sealants :

Pasanglah sealant dengan teknik yang tepat dimana sealant akan kontak langsung dan secara penuh dalam kondisi basah. Pemasangan sealant secara bersamaan dengan sealant backing.
- e. Tooling on non-sag sealants : segera setelah pemasangan sealant dan sebelum pemasangan permukaan dimulai, dilakukan tool sealants agar menjadi halus, rata, untuk menghindari kantung-kantung air dan untuk menjamin hubungan sealant dengan permukaan sekitar.

3.4. Pembersihan

Cleaning/pembersihan dilakukan untuk menghilangkan bekas-bekas noda yang masih lengket dan metode maupun bahan sesuai petunjuk dari pabrik.

3.5. Perlindungan

Selama pemasangan, sealant harus dilindungi terhadap kerusakan yang disebabkan operasi konstruksi.

3.6. Syarat Penerimaan

- a. Garansi tertulis yang menyetujui perbaikan-perbaikan atau penggantian sealant yang gagal dalam pemasangan, kohesi, adesif, ketahanan cuaca, atau kerusakan-kerusakan yang nyata terlihat.
- b. Garansi minimal 5 (lima) tahun terhitung mulai tanggal penyelesaian pekerjaan. Garansi juga menyangkut bahan dan pekerja.
- c. Garansi standard dari fabrikator sebagai tambahan untuk special warranty (No. a dan b).

---oOo---

PASAL 24 -- PEKERJAAN SANITARY

1.0. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan, peralatan mencakup pengiriman, penyimpanan, pemasangan dan penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan perlengkapan sanitair dan aksesori/fitting yang diperlukan untuk kelengkapan pemasangannya sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan, melakukan pemasangannya sesuai dengan metode/sistem standar yang berlaku, melakukan plesteran atau grouting kembali untuk pipa-pipa yang telah terpasang, melakukan penyelesaian terhadap sanitair dan fitting yang telah terpasang, sehingga terlihat rapi, bersih pada bagian-bagian yang diekspose.

1.2. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merujuk ke standar : **Pedoman Plumbing Indonesia 1974.**
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
Semua pekerjaan pemasangan Sanitair maupun aksesori yang telah selesai harus dilakukan pengetesan menurut standar pengetesan sesuai dengan persyaratan-persyaratan yang telah ditentukan.
Memberikan masa pemeliharaan secara berkala bulanan selama 1 tahun berturut-turut, dengan biaya kontraktor dan jaminan gratis spare part, terhitung sejak serah terima pertama.
- c. Kualifikasi pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.3. Pengiriman dan Penyimpanan

Kontraktor harus melakukan hal-hal sebagai berikut untuk keamanan dan perawatan selama proses penyimpanan :

- a. Kontraktor harus mengirim produk sanitair dalam keadaan tertutup dalam kemasan dan tidak cacat, lengkap dengan label, nama, type, ukuran, dari pabrik serta diberi tanda untuk lokasi dan skedule pemasangan.

- b. Sanitair harus disimpan ditempat yang aman, kering, dan jauh dari pengaruh kerusakan dan cacat.
- c. Barang-barang yang rusak dan cacat agar segera dipindahkan dan diganti dengan yang baik, sesuai persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Bahan

Type : white public utilities "heavy duty"
Merk : lihat spesifikasi material arsitektur

3.0. PERSYARATAN PEMASANGAN

3.1. Pengiriman Sample dan shop drawing

Kontraktor harus mengirim hal-hal berikut untuk direview dan persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi, Perencana, dan Pemberi Tugas.

- a. Technical specification dari Fabricator yang menjelaskan syarat-syarat dan keterangan teknis material, instruksi dan syarat-syarat pemasangan, serta brosur-brosur lengkap gambar sanitair dan fittingnya.
- b. Sample material sanitair beserta aksesori dan fitting-fitting yang diperlukan untuk kelengkapan dan kekuatan pemasangan.
- c. Shop drawing (3 set) yang menunjukkan lokasi, detail, potongan-potongan pemasangan yang tepat dikaitkan dengan bagian-bagian pekerjaan lain.
- d. Schedule pemasangan yang dikaitkan dan terkoordinasi dengan bagian-bagian pekerjaan lain terkait.

3.2. Pemasangan Plumbing Fixtures dan Trims

Semua plumbing fixtures harus dilengkapi dengan traps, dan fitting-fitting harus dipasang sesuai dengan instruksi manufaktur. Kontraktor bertanggung jawab untuk mengeset dan memasang semua fixtures dan aksesori dalam semua kondisi untuk melengkapi pemasangan.

3.3. Clean Outs pada Drainase Pemipaan (skope pekerjaan mekanikal)

Semua pemipaan drainase horizontal harus dilengkapi dengan clean out. Untuk pipa dengan diameter 3" (tiga inch) dibutuhkan minimal clearance 18 inch (46 cm), sementara dibutuhkan paling sedikit clearance 24 cm untuk pipa-pipa yang lebih kecil. Clean out harus disediakan dalam grade atau finishing lantai dan harus dipasang dengan kuat pada lantai dengan sekrup.

Pemasangan clean out dengan pipa PVC agar memakai graphite dengan sistem penyambungan yang disetujui Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

3.4. Floor Drain (skope pekerjaan mekanikal)

Floor Drain harus dipasang pada posisi 0,5 cm lebih rendah daripada lantai finish.

3.5. Hubungan dan sambungan

- a. Sambungan-sambungan dan hubungan-hubungan dalam sistem plumbing haruslah tahan air dan gas sesuai yang dibutuhkan dalam test.
- b. Sambungan T dan S untuk unplasticized PVC membutuhkan untuk prosedur-prosedur berikut :
 - Bersihkan bagian-bagian sambungan dari pipa dan fitting.
 - Sebelum pemolesan pipa dengan solvent-cement, tandailah untuk menunjukkan "Joining point".
 - Ratakan solvent-cement pada bagian luar dari pipa dan bagian dalam dari fitting.
 - Bila tersambung, masukkan pipa dengan cepat sampai mencapai bagian yang berkurang dari fitting return pipe paling sedikit $\frac{1}{4}$ dari putaran.
 - Biarkanlah hal tersebut pada posisinya selama 10-20 detik.
- c. Tidak diijinkan memakai cat, varnish atau jenis polesan lain pada material sambungan sampai sambungan telah di test dan disetujui.
- d. Buatlah sambungan pada pipa-pipa yang disekrup dengan compound yang disetujui dan diisi hanya pada male threads.
- e. Jangan memakai "lamp-wick" pada sambungan. Gunakanlah graphite pada clean-out dan drain-plugs.
- f. Threads : sempurnakan clean out dengan panjang yang pas.
- g. Pipe : besarkanlah lubang-lubang secukupnya setelah pemotongan dan threading.
- h. Pergunakanlah compound yang tidak akan mempengaruhi kebersihan/kemurnian air.
- i. Bila arah dari pipa-pipa drainase berubah, harus dipergunakan wyes, long sweep, bends, atau kombinasi dari fitting-fitting ini dan telah disetujui.
- j. Tee tipe single atau double diijinkan hanya untuk pemipaan drainase vertikal.

3.6. Sewage Sistem

- a. Pembuangan kotoran (disposal) WC dari toilet, dihubungkan ke Sewage Treatment Plant (STP).
- b. Air kotor buangan dari Wash Basin dan Floor Drain harus dibuang ke Soap Treatment.

3.7. Sanitary fixtures

Hand Basin, Watercloset harus tersedia disetiap toilet disamping fitting-fitting lainnya sesuai spesifikasi.

3.8. Pengetesan

- a. Peralatan-peralatan, material dan pekerja/buruh yang diperlukan untuk inspeksi dan melakukan test harus dilengkapi/diberikan oleh Kontraktor.
- b. Semua testing harus dilakukan dengan kehadiran engineer atau wakil-wakilnya yang harus segera menyerahkan pemberitahuan atau laporan tertulis mengenai test dalam 7 hari setelah testing dilakukan.
- c. Bila hasil test dari sistem plumbing berlangsung memuaskan harus segera dikeluarkan sertifikat persetujuan oleh Otoritas administrasi kepada kontraktor yang selanjutnya akan dikirim kepada Pemberi Tugas.
Sertifikat untuk hasil yang memuaskan dan pemasangan yang aman adalah penting untuk Pemberi Tugas untuk memastikan bahwa pekerjaan telah memenuhi standar hasil yang baik.
- d. Semua sanitary fixtures harus ditest dengan test aliran air dan harus tahan air (watertight).

3.9. Syarat Pemeliharaan dan Perlindungan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat, sampai dengan perbaiki pekerjaan tersebut diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tak mengganggu pekerjaan finishing lainnya. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- c. Sesudah pekerjaan *sanitary*, permukaan *sanitair* harus dijaga terhadap kemungkinan-kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya.
- d. Apabila hal ini terjadi, Kontraktor harus memperbaiki cacat tersebut hingga pulih kembali seperti semula, sampai hasil perbaikan tersebut dapat diterima dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor.

3.10. Syarat Penerimaan

Kontraktor harus memberikan garansi-garansi sebagai berikut :

- a. Garansi tertulis dari fabricator untuk kualitas, kekuatan, ketahanan bahan yang dapat beroperasi dengan baik, selama 10 tahun.
- b. Garansi tertulis dari kontraktor untuk hasil kerja pemasangan, metode dan sistem yang tepat untuk pemasangan sanitair dan fitting-fittingnya.

---o0o---

PASAL 25 -- PEKERJAAN HIGH PRESSURE LAMINATED (HPL)

1.0. UMUM

1.1. Ketentuan Umum

Sebelum pekerjaan HPL dilakukan, maka :

- a. Pemborong wajib mengadakan pemeriksaan dan pengukuran, bagian-bagian mana yang akan dipasang HPL.
- b. Pemborong harus mengajukan terlebih dahulu contoh-contoh bahan yang akan digunakan dan membuat mock-up untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana.
- c. Bahan-bahan yang cacat tidak boleh digunakan, bahan yang dipasang harus sesuai contoh yang sudah disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi, Perencana dan Pemberi Tugas.

1.2. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material, pengiriman, penyimpanan, pemasangan, penerimaan.
- b. Meliputi penyediaan bahan termasuk finishing pendukung dan sebagainya, penyiapan bidang yang akan dipasangi bahan HPL sheet, serta pemasangannya pada tempat-tempat yang sesuai dengan gambar rencana.

1.3. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merujuk ke standar yang berlaku.
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- c. Kualifikasi pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.4. Penyimpanan dan Perawatan

Kontraktor harus menyimpan dan merawat bahan-bahan yang akan dipakai pada tempat yang kering, terlindung, dan ventilasi secukupnya.

2.0. PERSYATARAN BAHAN

2.1. HPL (High Pressure Laminating)

- Ukuran : sesuai gambar perencanaan
- Type : wood grain, natural
- Finish permukaan : dof
- Base : Multiplek
- Sistem perekat : mengacu ke standard fabrikasi yang bersangkutan
- Produk : formika atau setara
- Naad : tebal 1,2 mm, lebar sesuai gambar

3.0. PEMASANGAN

3.1. Pengiriman sample dan shop drawing

- a. Kontraktor harus mengirimkan contoh bahan dan sistem yang akan dipakai lengkap dengan tehnikal spesifikasi dan label dari pabrik pembuat.
- b. Mengirimkan shop drawing yang menunjukkan sistem pemasangan, bahan dan sebagainya untuk disetujui Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- c. Mengirimkan schedule pemasangan yang dikoordinasikan dengan bagian-bagian/kepentingan-kepentingan terkait lain pada area yang sama untuk disetujui Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- d. Membuat mock-up hubungan yang sebenarnya termasuk untuk masalah hubungan-hubungan yang sulit.

3.2. Syarat Pemasangan

- a. Sistem pembuatan dan pemasangan bahan-bahan HPL sheet harus sesuai standar pabrik pembuat.
- b. Dalam pemasangan pemborong harus memakai tenaga/tukang yang telah berpengalaman dalam bidang HPL ini.
- c. Pemasangan yang tidak rapih dan menimbulkan cacat-cacat harus diperbaiki dan diganti atas beban pemborong sendiri.

3.3. Syarat Penerimaan

Kontraktor harus memberi garansi untuk kerapihan kerja, kebenaran sistem, kekokohan, ketahanan, terhitung 1 tahun dari telah selesainya pemasangan ruang interior dan alat-alat yang menempel pada bahan HPL atau atas petunjuk Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

---oOo---

PASAL 26. PEKERJAAN FIRE BARRIER / FIRE STOP

1.0. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup semua upaya penanganan penanggulangan kebakaran secara pasif. Pekerjaan ini meliputi sistem proteksi pasif yaitu bertujuan untuk melindungi kebakaran pada suatu bangunan dan lingkungan secara pasif.
- b. Bagian ini mencakup ketentuan atau syarat-syarat (pengiriman / penyimpanan / pemasangan) untuk pekerja material dan peralatan.
- c. Menyediakan bahan Fire barrier / Fire Stop sesuai spesifikasi material yang telah ditentukan, menyimpan, mempersiapkan bagian yang akan di inspeksi serta pemasangannya.
- d. Menyiapkan asesori dan alat-alat yang dibutuhkan untuk pemasangan dan kelancaran pekerjaan fire barrier.
- e. Bagian yang terkait bidang Sipil dan Architectural :
 1. Lubang pada joint struktur, expansion joint dan perimeter joint
- f. Bagian yang terkait bidang Electrical : (untuk melengkapi persyaratan teknis bidang elektrikal atau kecuali disebutkan lain pada RKS yang terkait)
 1. lubang shaft electrical ,lubang untuk kabel power dan lubang untuk kabel tray pada lantai atau dinding.
 2. Lubang untuk kabel telepon, kabel data, kabel serat optic pada lantai atau dinding.
 3. Lubang untuk pipa-pipa conduit pada lantai atau dinding.
- g. Bagian yang terkait bidang Mechanical : (untuk melengkapi persyaratan teknis bidang mekanikal atau kecuali kalau disebutkan lain pada RKS yang terkait)
 1. Lubang pada shaft mechanical.
 2. Lubang untuk ducting AHU / AC pada dinding atau lantai.
 3. Lubang untuk pipa-pipa PVC dan Besi pada lantai atau dinding

1.2. Standart Fire barrier System dan testing

- a. Fire Rating yang diperlukan untuk setiap konstruksi Fire Barrier / Firestop untuk bukaan penetrasi M&E adalah minimal total 2 jam.
- b. System konstruksi fire barrier yang akan diaplikasikan harus mendapat sertifikasi atau terdaftar pada (UL - Underwriter Laboratory) untuk detail lihat poin 3.

- c. Konstruksi fire barrier system yang dipasang harus mampu/tidak rusak, robek menerima tekanan air dari fire hose hydrant setelah dilakukan test kebakaran (sesuai ASTM E 814, untuk fire hose stream test). terpenuhi.
- d. Semua Pekerjaan Firestop harus mengacu ke standard :
 - ASTM E 84 Karakteristik Tahan Api Bangunan
 - ASTM E 119 Test Kebakaran
 - ASTM E 814 Test Kebakaran pada bukaan M&E
 - UL (Underwriter Laboratory) Standard untuk pasif fire protection
 - SK Menteri Negara PU No.10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan dan Lingkungan.

1.3. Bidang Struktur Sipil dan Architectural

- a. Jenis-jenis bukaan yang harus diproteksi dengan Fireprotection pasif / Firestop system dengan Fire Rating minimal 2 jam adalah sbb :
 1. Bukaan pada joint struktur dan perimeter joint
 2. Bukaan atau rongga pada dinding (head wall joint) atau pertemuan joint antara lantai dengan dinding bagian atas.
 3. Untuk partisi dinding yang menggunakan material selain batu bata atau concrete, misalnya (gypsum board fire rated) harus didesain mempunyai Fire Rating minimal 2 jam.
 4. Pintu-pintu untuk tangga penyelamat kebakaran, pintu ruangan shaft electrical dan mechanical, pintu untuk ruangan dapur, pintu untuk ruang mesin-mesin, pintu untuk ruangan control, pintu untuk ruangan panel-panel listrik, dan pintu-pintu untuk ruangan lainnya yang diperlukan.
- b. System firestop yang dipakai harus sudah terdaftar pada UL system pada katagore (Joint System (XHBN)) dan (Perimeter fire containment system (XHDG)) dengan Fire Rating minimal 2 jam.

1.4. Bidang Elektikal / kelistrikan.

- a. Jenis-jenis bukaan yang harus diproteksi dengan Fireprotection pasif / Firestop system dengan Fire Rating minimal 2 jam adalah sbb :
 1. Bukaan pada dinding atau lantai untuk panetrasi kabel power, kabel telepon, kabel data, kabel tray, kabel conduit dan bus duct.
 2. Electrical outlet box, yang terletak pada dinding partisi.
 3. Panel-panel listrik pada lubang incoming dan outgoing kabel.
- b. System firestop yang dipakai harus sudah terdaftar pada UL system pada katagore (through penetration firestop system (XHEZ)) dengan Fire Rating minimal 2 jam.

1.5. Bidang Mekanikal dan Plumbing.

- a. Jenis-jenis bukaan yang harus diproteksi dengan Fireprotection pasif / Firestop system dengan Fire Rating minimal 2 jam adalah sbb :
 1. Bukaan pada dinding atau lantai untuk penetrasi pipa-pipa besi, pipa-pipa tembaga, pipa-pipa plastic / PVC.
 2. Bukaan pada dinding atau lantai untuk penetrasi HVAC ducts
 3. Bukaan pada dinding atau lantai untuk pipa-pipa yang mempunyai isolasi terhadap suhu (insulated pipe).
- b. System firestop yang dipakai harus sudah terdaftar pada UL system pada katagore (through penetration firestop system (XHEZ)) dengan Fire Rating minimal 2 jam.

1.6. Mutu material dan Instalasi

a. Quality Assurance :

Kualifikasi manufaktur produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sejenis ditempat lain di Indonesia atau yang bisa diterima oleh Pemberi Tugas / Pekerjaan.

b. Kualifikasi pekerja :

- Sedikitnya harus ada satu orang yang sepenuhnya mengerti terhadap teknis pekerjaan dan bahan selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, serta metode yang diperlukan selama pelaksanaan dan mendapat sertifikasi dari pabrikan sebagai Inspektor Pemasangan Fire barrier yang masih berlaku.
- Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skil yang dibutuhkan dan mendapatkan sertifikasi dari pabrikan sebagai tenaga installer.
- Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Pemberi Tugas tidak mengijinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skillnya.

c. Garansi

- Kontraktor / Supplier harus mengirimkan garansi tertulis dari pabrik pembuat fire Barrier.
- Kontraktor / Supplier harus memberikan garansi tertulis untuk pemasangan bahan fire Barrier yang bebas dari kerusakan, sobek, cara pemasangan yang salah, terlepas dari tempatnya, kebocoran akibat cara kerja tidak efektif saat penyelesaian pekerjaan dan bangunan secara menyeluruh.
- Pabrikan / produsen firestop harus bisa memberikan sertifikasi instalasi/pemasangan material firestop sesuai dengan Nomer UL system yang dipasang / ditawarkan. Baik instalasi itu dipasang oleh aplikator dari pabrikan atau dipasang sendiri oleh pembeli.

1.7. Penyimpanan dan Perawatan

- a. Kontraktor / Supplier harus mengirimkan dalam keadaan tertutup atau kemasan asli bahan fire barrier dan spesifikasi teknik dari pabrik pembuat.

- b. Penyimpanan dilakukan ditempat yang aman, terhindar dari air dan kebocoran, cukup ventilasi.

2.0. PRODUK / MATERIAL

Penggunaan bahan fire stop untuk beberapa aplikasi dan penerapan pada beberapa bagian yang berlainan, disarankan menggunakan satu macam produk/merk untuk kemudahan kontrol. Aplikasi tersebut disesuaikan dengan spesifikasi yang disyaratkan oleh masing-masing type atau produk.

Penggunaan material yang direkomendasikan adalah dari produk terkenal seperti 3M Firestop, atau yang setara.

Berikut adalah tipe dan jenis-jenis material yang digunakan untuk aplikasi Fire Barrier System untuk menutup / mengisolasi bukaan-bukaan pekerjaan elektrikal , mekanikal dan join struktur. pada dinding dan lantai, adalah sebagai berikut :

2.1. FIRESTOP TYPE COMPOSITE SHEET.

A. Product Description

Composite sheet adalah material Firestop yang terdiri dari empat komponen material yang digabung menjadi satu kesatuan (Komposit) yaitu terdiri dari :

- Plat Steel Galvanized
- Kawat anyaman (steel wire mesh) hexagonal
- Alumunium Foil
- Fire resistive Material Intumescent (expands when heated)

Selain itu material Composit ini mempunyai sifat dan keunggulan antara lain :

- Ringan dan mudah dipotong dan dibentuk.
- Elastomeric sheet (lentur dan tidak kaku)
- Non Flamable
- Low odor
- Live time material lebih dari 50 Tahun

2.2. FIRESTOP TYPE WRAP / STRIP

A. Product Description

Firestop Wrap/Strip adalah material fire resistive (bersifat intumescent) dan elastomeric / fleksibel dan disatu sisinya terdapat lapisan Alumunium Foil. Material Fire barrier Wrap/Strip berbentuk seperti sabuk .

Selain itu material Wrap/Strip ini mempunyai sifat dan keunggulan antara lain :

- Ringan dan mudah dipotong dan dibentuk.
- Flexibel (lentur dan mudah ditekut)
- Non Flamable
- Low odor.

- Live time material lebih dari 50 Tahun (surat keterangan dari pabrik)

2.3. FIRESTOP TYPE SEALANT / CAULK

A. Product Description

Firestop Sealant / caulk adalah material sejenis sealant dari premium Latex caulk yang didesain untuk menutup celah / seal api, gas beracun dan water sealant dan fire (bersifat intumescent) Selain itu material Fire barrier Sealant / caulk ini mempunyai sifat dan keunggulan antara lain :

- Water base, sehingga mudah di bersihkan.
- Intumescent (mengembang bila terkena panas)
- Endothermic (absorpsi energi panas dan mengeluarkan air bila dipanasi)
- Fast Dry 10 s/d 15 menit
- Halogen free
- Water seal

B. Physical Properties & Performance

- Flame spread index (ASTM E 84) : 5 (maximum)
- Smoke development (ASTM E 84) : 10 (maximum)
- Hardness , durometer : Shore A – 70 (minimum)
- Tack free time at 22°C : 10 – 15 minutes
- Expansion at 350°C : 2 times (minimum)
- Continuous operating temperature : 40°C (minimum)
- Fire Rating (ASTM E 814) : 2 jam (minimum)

2.4. FIRESTOP TYPE PLASTIC PIPE DEVICE (PPD)

A. Product Description

FireSTOP PPD adalah material / alat yang terdiri dari material intumescent berbentuk strip dan casing dari steel . Alat ini berfungsi untuk menutup jalan api atau asap pada pipa-pipa Non Metalic atau PVC dengan F rating 2 s/d 3 jam. Dimensi atau diameter dari alat PPD disesuaikan dengan besar pipa yang akan diproteksi yaitu dari diameter 2",3",4" dan 6".

B. Physical Properties & Performance

- UL Test per ASTM E 814 (UL 1479)

2.5. FIRESTOP TYPE SPRAY

A. Product Description

Firestop type spray biasanya digunakan bersama dengan mineral wool / rockwool, mengenai tebal lapisan spray dan density rockwool yang dipakai mengacu pada UL standart yang digunakan.

B. Physical Properties & Performance

- a. UL Test per ASTM E 814 (UL 1479)
- b. Flash point: None
- c. Flame spread < 25
- d. Dry Time : < 4 hour tack free

2.6. MATERIAL BANTU

Yang dimaksud dengan material Bantu adalah, segala jenis material yang bersifat melengkapi atau membantu sempurna pemasangan dari ketiga jenis material diatas. Material Bantu ini harus sesuai dengan Standard Pemasangan dari UL Standard Jenis dan macam dari material bantu adalah misalnya, baut-baut, angker bolt, sekrup ,Besi siku / canal, Plat besi . Material Bantu tersebut harus sedemikian rupa dalam keadaan di cat (epoxy) sehingga tahan korosi. Untuk Baut, skrup, dan ring harus digalvanis.

3.0. SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

- a. Untuk memulai pekerjaan pemasangan Fire Stop, harus diawali dengan survey lokasi/hole/tempat, untuk menentukan secara tepat dan cermat rencana pemasangan material Fire Barrier System pada tempat yang telah ditentukan.
- b. Pemasangan fire barrier system pada kabel penetrasi bisa dilaksanakan dan aman, pada waktu kabel dalam kondisi on (ada arus listrik)
- c. Pemasangan fire barrier system harus memenuhi safety yang disyaratkan.
- d. Untuk lokasi-lokasi tertentu, fire barrier system yang terpasang bisa disiapkan untuk penambahan jalur kabel yang akan datang dengan prosedur yang mudah dan sederhana.
- e. Selama proses pemasangan tidak menimbulkan dampak/pengaruh apapun pada kabel atau peralatan yang berada disekitarnya.
- f. Setiap tempat /area yang terpasang harus mencantumkan stiker yang di keluarkan oleh pabrikan yang menyatakan tanggal pemasangan, applicator, system UL yang digunakan dan F - rating (hr)
- g. Lokasi proyek harus dalam keadaan bersih dan rapi.

4.0. SAFETY

Dikarenakan pekerjaan pemasangan Fire Stop berada dalam lingkup/hubungan dengan kabel-kabel listrik dan bertegangan tinggi sehingga di perhatikan safety yang serius agar pekerjaan dengan lancar dan aman.

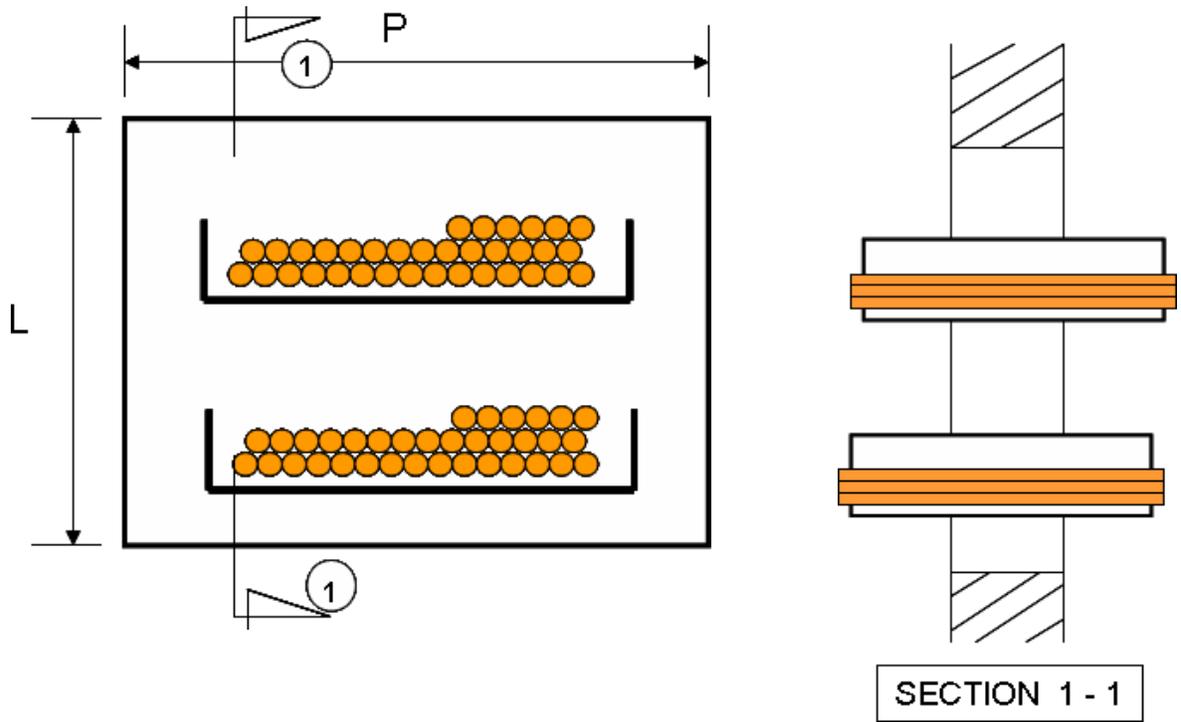
Peralatan Safety yang diperlukan / dipersiapkan antara lain :

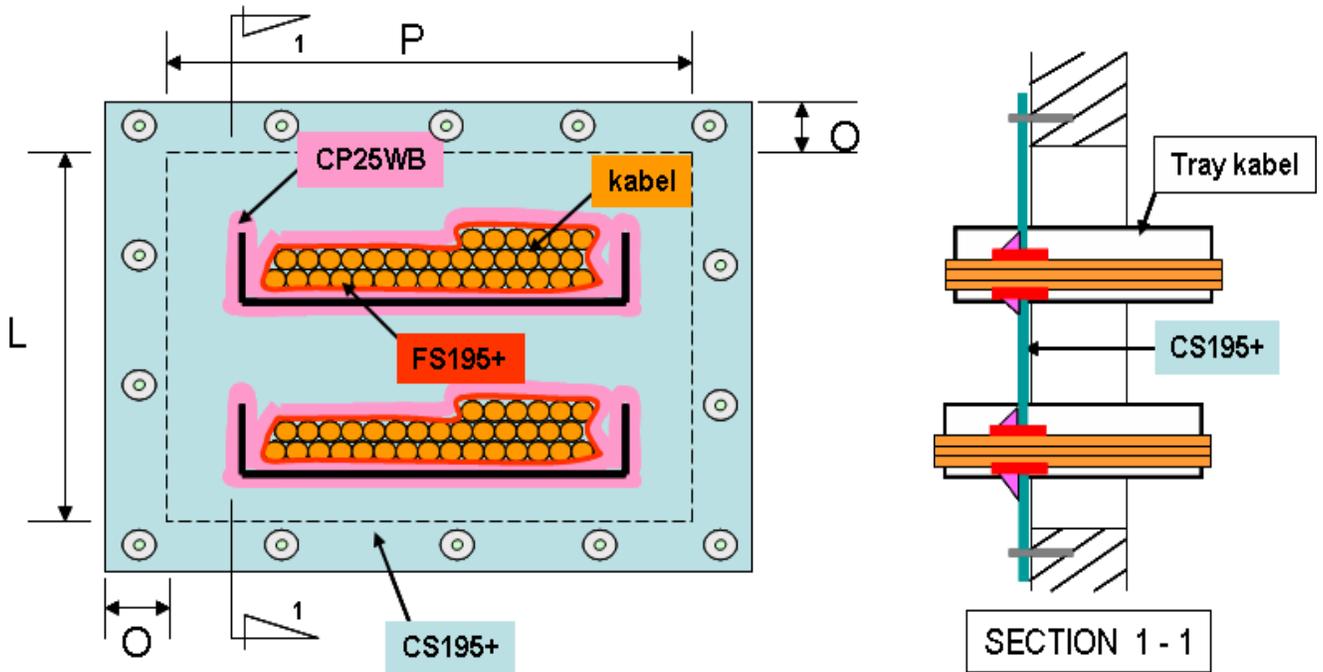
Sarung tangan, Helm Safety, Safety Belt, Sepatu Karet, Tangga dll.

5.0. SERTIFIKASI PEKERJAAN

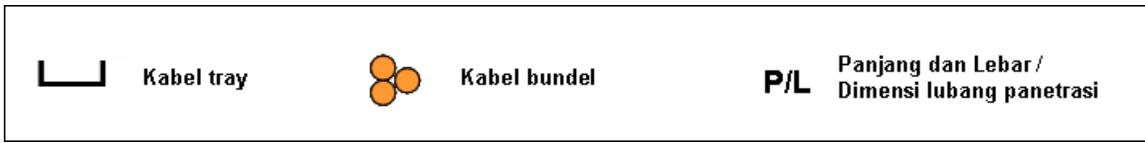
Setiap aplikasi Fire Barrier yang sudah dipasang harus mendapat sertifikasi dari pabrikan sesuai dengan UL System yang diperlukan dan setiap pekerjaan yang telah terpasang harus di inspeksi oleh pihak pabrikan untuk menjamin mutu pekerjaan.

STANDART METODE PEMASANGAN FIRESTOP SYSTEM



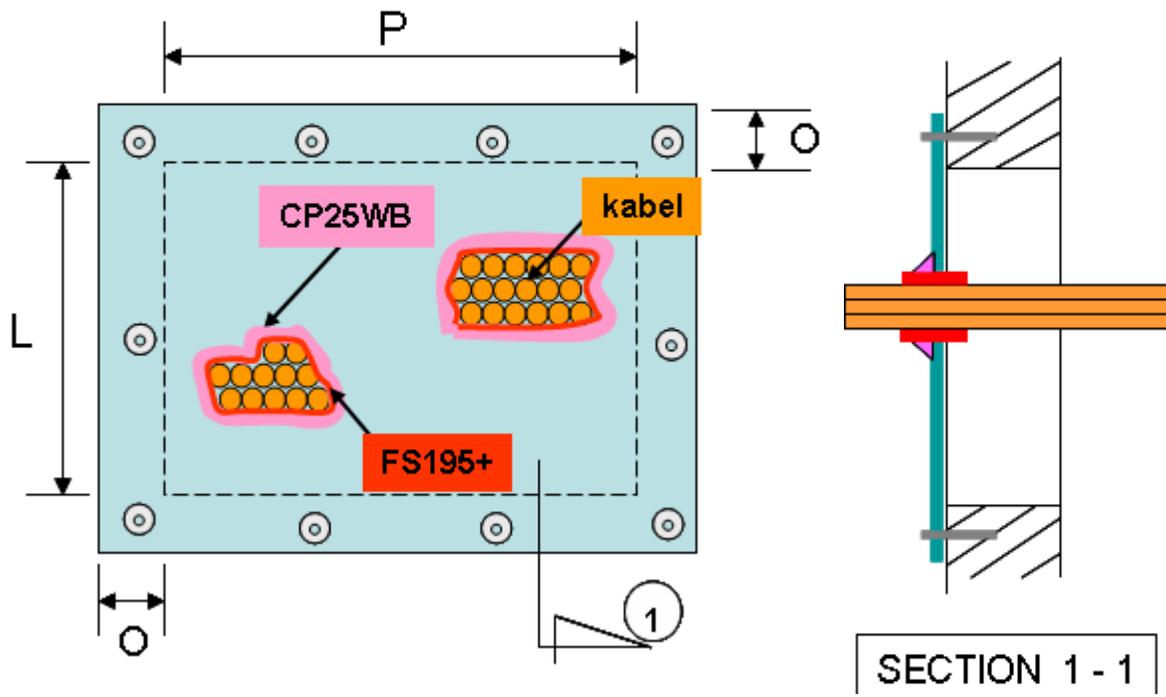


Lubang panetrasi untuk kabel tray setelah ditutup **3M** firestop system

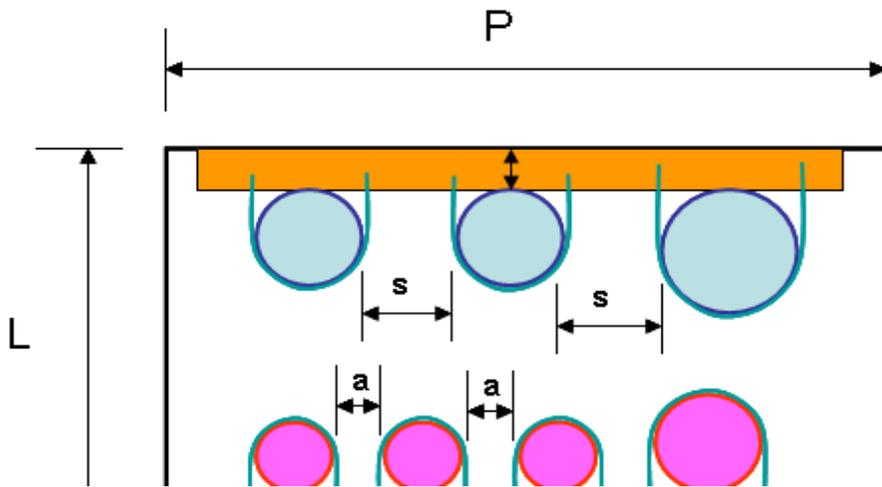


STANDART METODE PEMASANGAN FIRESTOP SYSTEM

Lubang panetrasi untuk kabel bundle setelah ditutup 3M firestop system



Pengaturan jarak antar pipa-pipa sebelum ditutup firestop system



STEEL SUPPORT



PVC PIPE



STEEL PIPE

a Jarak spasi minimum
Antar pipa besi = 7cm

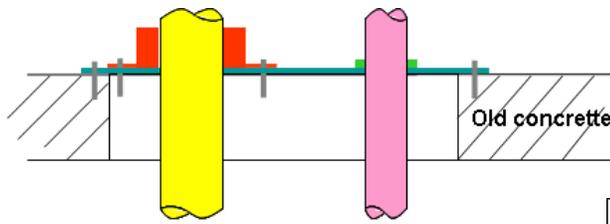
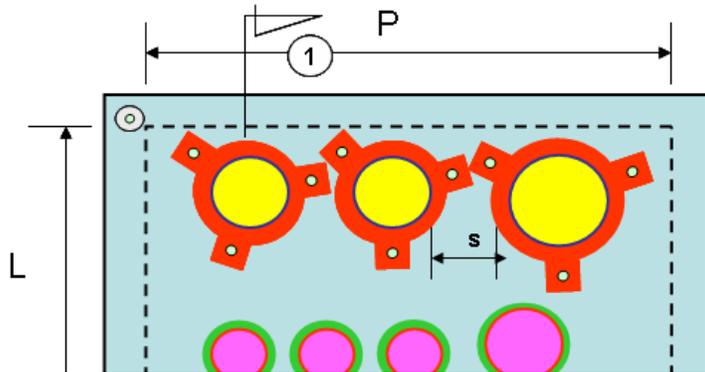
s Jarak spasi minimum
Antar pipa PVC = 12 cm

P/L Panjang dan Lebar /
Dimensi lubang penetrasi

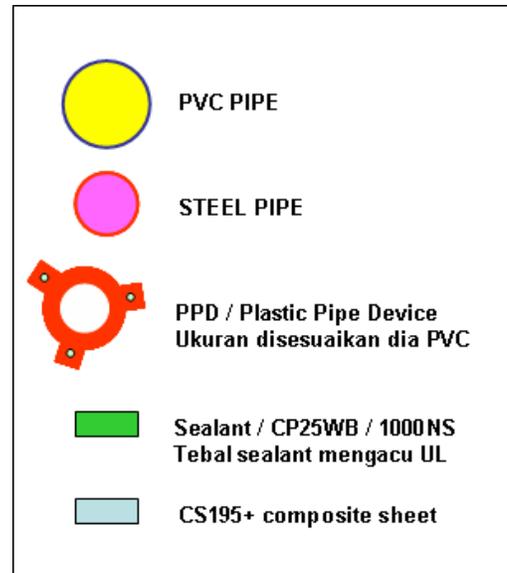
Metode penutupan Lubang panetrasi pipa-pipa dg 3M firestop system

CONTOH PENGGUNAAN MATERIAL FIRE STOP SYSTEM

STANDART METODE PEMASANGAN FIRESTOP SYSTEM

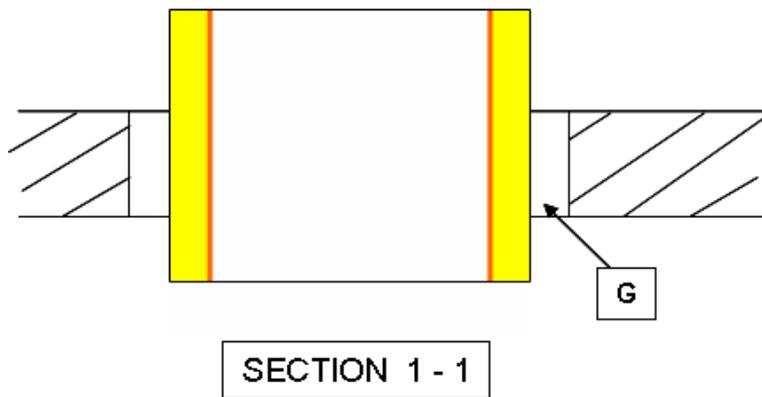
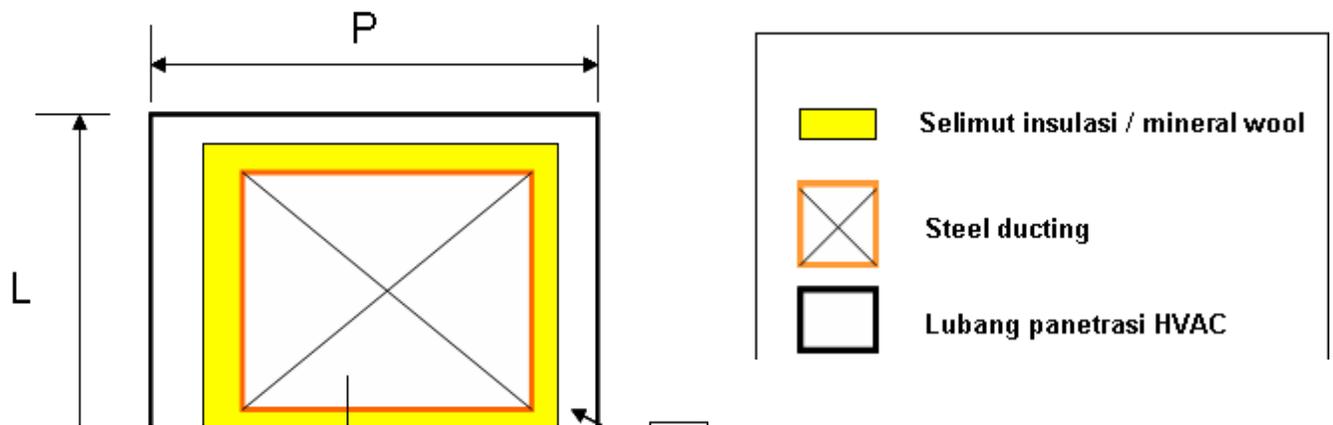


SECTION 1 - 1



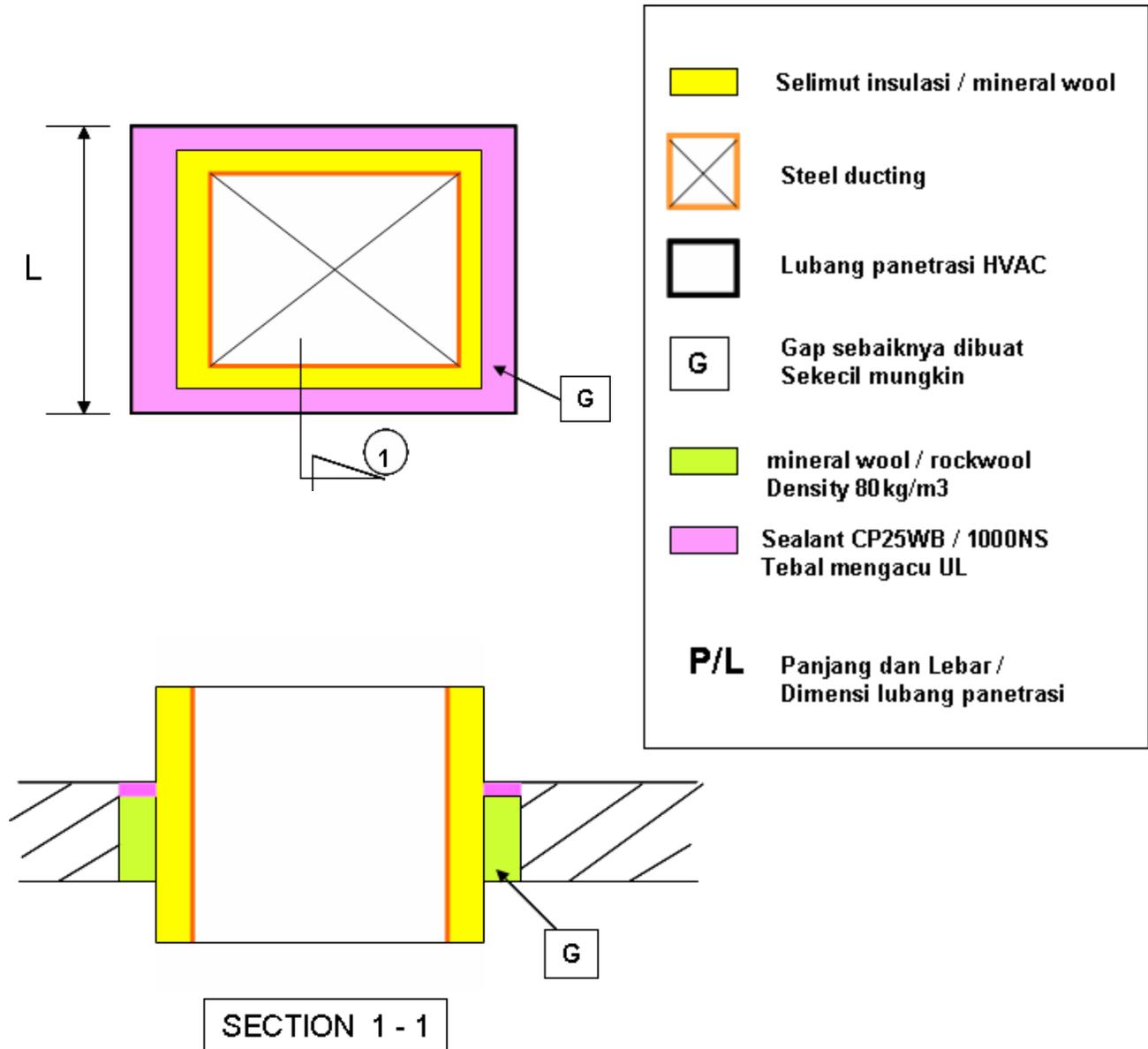
STANDART METODE PEMASANGAN FIRESTOP SYSTEM

Lubang penetrasi HVAC duct sebelum ditutup dg firestop system



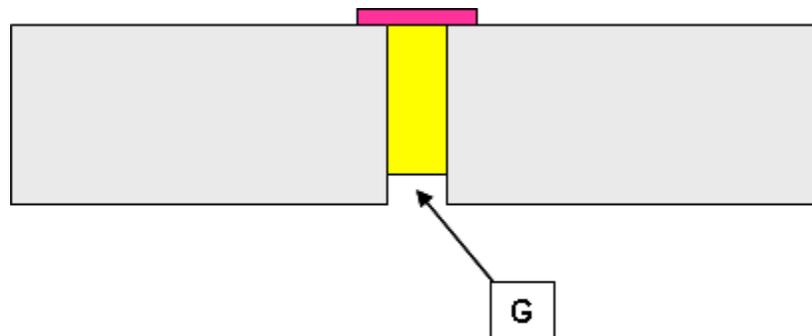
STANDART METODE PEMASANGAN FIRESTOP SYSTEM

Metode penutupan Lubang panetrasi HVAC duct dg 3M firestop system

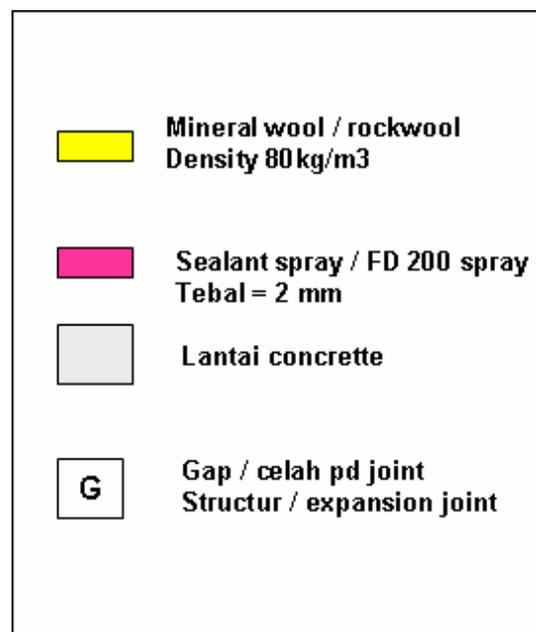


STANDART METODE PEMASANGAN FIRESTOP SYSTEM

Metode penutupan Lubang / celah pd joint struktur



CROSS SECTION



PASAL 27 -- PEKERJAAN PENGECATAN

1.0. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat untuk pekerja, bahan/material, pengiriman, penyimpanan, pelaksanaan dan penerimaan.
- b. Pekerjaan yang termasuk :
 - Persiapan permukaan, pembersihan
 - Filler, sealer, primer, pekerjaan dasar
 - Pekerjaan pengecatan pada tempat-tempat yang ditunjukkan pada gambar.
- c. Pekerjaan bahan pengecatan kosen / pintu / jendela aluminium dijelaskan dalam pasal pekerjaan tersebut.
- d. Pengecatan dimaksud adalah semua pekerjaan pengecatan termasuk persiapan permukaan yang akan dicat dan filler, primer, dasar, finish, serta pekerjaan lain yang terkait.

1.2. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merujuk ke standar : **NI-3, NI-4**
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Pemberi Tugas dan Konsultan Manajemen Konstruksi .
- c. Kualifikasi Pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.3. Pengiriman dan Penyimpanan

- a. Produk dikirim dalam keadaan tertutup dan terkemas dari pabrik, tanpa cacat, pecah.
- b. Simpan semua kemasan diatas peninggian lantai dan tempat yang kering.

2.0. PERSYARATAN BAHAN

2.1. Bahan

- a. Semua bahan merupakan produk kualitas satu dengan jenis sesuai yang tercantum dalam material skedule dengan warna yang akan ditentukan kemudian.
- b. Tabel spesifikasi pengecatan

No.	Pekerjaan	Jenis Cat	Merk	Keterangan
A. Dinding plesteran				
1	Interior	Acrylic Emulsion	Lihat spesifikasi material	1 Primer, 2x finish s/d disetujui MK & Perencana.
2	Eksterior	Wheathershield Fungus Resistant atau elastomeric	Lihat spesifikasi material	1 primer, 2x finish s/d disetujui MK & Perencana
3	R. M&E	Epoxy Solvent Base	Lihat spesifikasi material	1 primer, 2x finish s/d disetujui MK & Perencana
B. Pekerjaan Plafond				
1 Beton / plesteran				
a.	Interior	Acrylic Emulsion	Lihat spesifikasi material	1 Primer, 2x finish s/d disetujui MK & Perencana.
b.	Eksterior	Wheathershield Fungus Resistant	Lihat spesifikasi material	1 primer, 2x finish s/d disetujui MK & Perencana
c.	R. M&E	Epoxy Solvent Base	Lihat spesifikasi material	1 primer, 2x finish s/d disetujui MK & Perencana
2 Gypsum Board & Calcium Silicate				
a.	Interior	Acrylic Emulsion	Lihat spesifikasi material	1 Primer, 2x finish s/d disetujui MK & Perencana.
b.	Eksterior	Wheathershield	Lihat	1 primer,

No.	Pekerjaan	Jenis Cat	Merk	Keterangan
		Fungus Resistant	spesifikasi material	2x finish s/d disetujui MK & Perencana
C	Pekerjaan Metal			
1	Cat Duco	Oil Base	Lihat spesifikasi material	1 primer, 2x finish s/d disetujui MK & Perencana, hasil semi gloss
D	Pekerjaan Aluminium			
1	Bila disebutkan cat maka harus dilakukan proses powder coating.	PVDF	Lihat spesifikasi material	Di cat secara fabrikasi, yang disetujui MK & Perencana
E	Pekerjaan Kayu (bila ada)			
1	Cat Duco (bila ditentukan finish cat Duco)	Oil Base	Lihat spesifikasi material	1 primer, 2x finish s/d disetujui MK & Perencana, hasil semi gloss
2	Melamic (bila ditentukan finish melamic)	Oil Base, Solvent Base	Lihat spesifikasi material	1 primer, 2x finish s/d disetujui MK & Perencana, hasil semi gloss

- c. Contoh kemasan harus diperlihatkan kepada Pemberi Tugas, Perencana dan MK dan semua cat yang digunakan harus sesuai dengan sample yang disetujui dan disuplai dalam kemasan asli dari pabrik.
- d. Extra Stock :
- Jumlah : setelah pekerjaan selesai, kontraktor harus mengirim extra stock sebanyak 5% dari tiap-tiap warna, tipe, dan keterangan-keterangan cat yang digunakan dalam bekerja.
 - Pengemasan : harus tertutup rapat dan tertera jelas label dengan isi dan lokasi digunakan.
 - Tidak ada extra pembayaran terhadap extra stock ini.

3.0. SYARAT PELAKSANAAN

3.1. Pengiriman Sample dan mock up

- a. Kontraktor harus mengirimkan kepada PM / Engineer beberapa hal berikut sebelum memulai pekerjaan :
 - Contoh cat yang akan dipakai.
 - Fotocopy technical information dan instruksi pemasangan bahan dari pabrik.
- b. Kontraktor harus membuat mock up pada dinding sedikitnya seluas 2 m² baik untuk pengecatan interior maupun eksterior untuk persetujuan warna dari Pemberi Tugas, Perencana dan Manajemen Konstruksi. Dan sample harus disimpan dalam kondisi aman dan utuk.

3.2. Pemeriksaan dan Persiapan

- a. Persiapan plaster / dinding beton
 1. Sebelum pekerjaan pengecatan dimulai yaitu setelah dinding batu bata diplaster dan diaci dengan baik, dinding harus ditunggu sampai betul-betul kering sekurang-kurangnya 2 (dua) minggu dan harus ditest kelembaban yang disyaratkan, untuk memperoleh hasil pengecatan yang baik.
 2. Setelah dinding bata tersebut kering, dinding lalu dibersihkan dan lubang-lubang pada dinding diisi dan diratakan seluruhnya dengan plamur / filler.
 3. Setelah plamur / filler kering, permukaan dinding lalu diampas hingga halus, licin dan rata, kemudian dibersihkan debunya.
 4. Setelah itu dimulai pemberian lapisan-lapisan cat alkali resistance sealer (1 lapis) kemudian baru diadakan pengecatan lapis berikutnya sesuai dengan petunjuk pabriknya.
 5. Pengecatan dilakukan sampai 2 – 3 kali atau sampai kondisi sempurna dan disetujui oleh MK, Perencana dan Pemberi Tugas.
 6. Apabila terdapat retak-retak pada bidang cat harus diperbaiki dengan plamur, diampas kemudian dicat kembali sampai baik.
 7. Khusus untuk pemakaian / setara, tata cara pengecatan harus sesuai dengan prosedur yang ditetapkan oleh produsen cat tersebut.
Semua pekerjaan pengecatan tersebut di atas harus dilakukan oleh sub kontraktor yang merupakan ahlinya pada pekerjaan ini.
 8. Pemborong harus menyediakan cat cadangan untuk keperluan maintenance dan diserahkan kepada MK / Pemberi Tugas.

- b. Persiapan permukaan metal.
 - 1. Secara kontinyu bersihkan semua permukaan sampai benar-benar bebas dari debu, oli, dan lemak dengan memakai power cleaning (mechanical and rinse).
 - 2. Pada permukaan yang digalvanisasi, gunakan pelarut untuk pembersihan awal kemudian beri permukaan dengan phosporic acid. Perbaiki permukaan yang tergores sebelum proses dimulai.
 - 3. Biarkan sampai kering sebelum aplikasi pengecatan.

- c. Persiapan permukaan kayu :
 - 1. Permukaan kayu diampelas sampai rata.
 - 2. Debu-debu dibersihkan sampai rata dan bersih.
 - 3. Kemudian didempul untuk meratakan permukaan dan diampelas lagi sampai rata.
 - 4. Dibersihkan lagi dari debu.

3.3. Pelaksanaan

- a. Semua cat, pernis, harus diterapkan dengan metode yang benar dan dengan campuran yang baik selama pengecatan. Pengecatan harus memberikan bagian yang rata. Interval masa 4 hari harus diberikan diantara aplikasi pengecatan atau sesuai petunjuk tertulis dari pabrik.
- b. Lembaran pembersih dengan jumlah yang cukup harus selalu ada di tangan selama proses pengecatan.
- c. Tidak boleh ada cat yang diterapkan dan menjadi terkondensasi atau lembab secara struktural pada permukaan, debu atau bahan-bahan lain sebelum aplikasi pengecatan.
- d. Tidak boleh ada bagian eksterior atau cat yang terekspose terbawa oleh kondisi cuaca yang merugikan seperti temperatur yang ekstrem, hujan, angin, dan lain-lain.

3.4. Metode Pengecatan

- a. Kayu, diluar dan didalam.
 - 1. Secara umum permukaan kayu harus diratakan, diprimer dan dicat dengan 2 lapisan dasar dan 1 lapisan spray finish dari cat yang tahan.
 - 2. Untuk membersihkan kayu natural, siapkan dan lakukan 3 lapis cat transparan.
- b. Pekerjaan besi/baja struktural

1. Siapkan dan lakukan 2 lapis metal primer yang disetujui pada semua permukaan besi/baja sebelum dikirim ke site.
 2. Berikan primer dan lakukan 1 lapisan dasar dan 1 lapisan finish dengan cat yang tahan pada semua permukaan ekspose baja/besi struktural setelah proses erection.
- c. Pekerjaan metal.
- Berikan lapisan dasar pada metal lapisan primer, lakukan 2 lapisan dasar dan 2 lapisan finish pada cat yang tahan gores, bila tidak disebutkan khusus.
Untuk pengecatan pekerjaan signage bila tidak disebutkan khusus, dapat memakai metode ini (cat Fluorescent / Spotlight).
- d. Plaster
1. Permukaan plaster di dalam (termasuk untuk plat beton Fair Face Finish).
Siapkan dan lakukan 1 lapisan sealer dan minimum 3 lapisan cat internal grade emulsion yang disetujui.
Harus diperhatikan agar plat beton betul-betul kering dan siap untuk diplester/diaci.
Plesteran tidak boleh berombak, terlalu tebal (max. 2 cm) dan harus halus dan rata.
 2. Permukaan plaster di luar.
Siapkan dan lakukan finish sesuai dengan direkomendasikan oleh spesifikasi tertulis dari pabrik.
- e. Permukaan ceiling
- Siapkan dan lakukan 1 lapisan Plaster Cement Base untuk sambungan-sambungan dan finishing cat minimum 3 lapisan.
- Sebelum pengecatan dimulai permukaan sambungan-sambungan, kepala-kepala paku, sisi-sisi dan pojok-pojok harus diberi plaster base cement sehingga menjadi rata dan halus.
 - Setelah itu berilah paper tape pada tengah-tengah sambungan sehingga menutup bagian base cement tadi.
 - Biarkan base cement mengering paling tidak dalam 1 jam sebelum dilakukan pengecatan.
 - Lakukan pengecatan dan bila masih belum rata permukaannya lakukan cara-cara diatas sampai 3 kali.
- f. Pipa bawah tanah dan talang hujan beton.
Siapkan dan lakukan 3 lapisan cat Asphalt Bituminous yang disetujui pada permukaan dalam dari talang beton dan permukaan pipa bawah tanah.
- g. Dinding-dinding pada area service.
Siapkan dan lakukan cat "epoxy" dengan permukaan finishing mengkilap (glossy).

3.5. Syarat Penerimaan

Kontraktor harus memberikan garansi tertulis dari fabrikator untuk kualitas ketahanan dan warna bahan cat selama 10 tahun. Dan garansi terhadap kualitas dan hasil pekerjaan.

---oOo---

PASAL 28 - PEKERJAAN PERKERASAN BETON ASPAL (tidak ada)

I. PEKERJAAN TANAH

1.1. GALIAN

A. Uraian

Bilamana tinggi permukaan rencana lebih rendah dari permukaan tanah grading kasar sebagaimana tertera dalam gambar, maka di daerah itu dinyatakan galian (cutting).

B. Peralatan

Alat-alat yang dapat dipergunakan dengan memperhatikan kebutuhan antara lain :

1. Bull Dozer.
2. Shovel Loader.
3. Dump Truck.
4. Minor Tools.

C. Pelaksanaan Pekerjaan

1. Dalam galian harus sesuai dengan ketinggian rencana yang tertera pada gambar rencana dan menurut ketinggian dari patok-patok referensi.
2. Pada batas antara ketinggian rencana yang berbeda dibuat talud dengan kemiringan 1: 1.
3. Untuk perbedaan tinggi tanah lebih dari 4 meter harus dibuat talud bertangga dengan lebar teras minimal 4 meter dan kemiringan 1: 1.
4. Tanah hasil galian yang bisa dipakai untuk bahan urugan (berdasarkan hasil test dan atas persetujuan Konsultan MK) diangkut ke areal yang akan diurug.
5. Tanah bekas galian yang tidak terpakai lagi harus dibuang keluar lokasi.
6. Pekerjaan ini dapat dianggap selesai bila mendapat persetujuan MK.

1.2. TIMBUNAN

A. Uraian

1. Yang dimaksud disini ialah pekerjaan timbunan yaitu dimana permukaan tanah yang direncanakan lebih tinggi dari permukaan tanah grading kasar sebagaimana tertera dalam gambar rencana, maka daerah itu dinyatakan sebagai timbunan.
2. Volume yang diperhitungkan dalam kontrak adalah volume padat antara peil asli dengan peil rencana, jadi kontraktor harus memperhitungkan resiko akibat penurunan peil tanah asli dan faktor kepadatannya. Pada tepi timbunan harus dibuat talud dengan kemiringan max 1:1 dan tinggi talud max 4m. Jika tinggi lebih dari 4m harus dibuat pengaman talud dan tanah talud

harus dipadatkan.

B. Peralatan

Yang dipergunakan sebagai alat pekerjaan disesuaikan dengan kebutuhannya antara lain :

1. Bull Dozer.
2. Shovel Loader.
3. Motor Grader.
4. Dump Truck.
5. Minor Tools.

C. Pelaksanaan Pekerjaan

1. Jika mempergunakan bahan timbunan dari material bekas galian, atau dengan mendatangkan dari lokasi lain, maka harus memenuhi persyaratan :
 - a. Tanah harus bersih dan tidak mengandung akar, kotoran dan bahan organis lain.
 - b. Terlebih dahulu diadakan test di laboratorium dan hasilnya harus tertulis serta diketahui dan disetujui oleh MK.
2. Pengawas berhak menolak material yang tidak memenuhi persyaratan.
3. Kepadatan yang harus dicapai adalah :
100% standard proctor pada 30 cm lapisan teratas, 95% standard proctor AASHTO T.99. pada lapisan dibawahnya terutama pada tanah urugan.
4. Pada daerah timbunan yang basah, kontraktor harus membuat saluran-saluran sementara untuk mengeringkan lokasi tersebut.
5. Lokasi yang diurug harus bebas dari lumpur atau kotoran, semak-semak, akar-akar pohon, puing-puing bangunan sampah dan sebagainya.
6. Timbunan/urugan dilakukan lapis, demi lapis dengan ketebalan 30 cm untuk masing-masing lapis, dipadatkan sampai permukaan tanah yang direncanakan.
7. Untuk test kepadatan pekerjaan pengurugan diambil sample dari setiap lapisan yang dilakukan pemadatan. Khusus daerah rawa atau tergenang air, test kepadatan dilakukan terhadap bagian tanah urug yang terdapat di atas permukaan air semula.
8. Pekerjaan timbunan selesai, jika sudah disetujui oleh MK.

1.3. PEMADATAN

A. Uraian

Yang dimaksud adalah pekerjaan pemadatan pada suatu lapisan permukaan tanah rencana, apakah tanah dasar, galian ataupun timbunan, agar permukaan jadi padat dan dapat mendukung lapisan bangunan di atasnya.

B. Peralatan

Untuk pemadatan ini dipergunakan alat yang disesuaikan dengan kebutuhannya antara lain :

1. Sheep foot roller
2. Vibrator roller
3. Roller tandem
4. Minor Tools.

C. Pelaksanaan Pekerjaan

1. Untuk mencapai kepadatan yang optimal, bahan harus ditest di laboratorium untuk mendapat nilai standard proctor, berupa optimum dry density & water content (kepadatan kering optimum & kadar air optimum).
2. Laboratorium yang memeriksa harus laboratorium resmi atau laboratorium yang ditunjuk oleh MK.
3. Dengan bahan yang sama, tanah yang dipadatkan harus ditest juga dilapangan dengan sistem Field Density Test berupa metode sand cone dengan hasil kepadatannya sebagai berikut :
 - a. Untuk lapisan yang dalamnya sampai dengan 30 cm dari permukaan rencana, kepadatan-nya 100% dari standard proctor.
 - b. Untuk lapisan yang dalamnya lebih dari 30 cm dari permukaan rencana kepadatannya 95% dari standard proctor.
4. Hasil-hasil test di lapangan tertulis, diketahui dan disetujui oleh Pengawas.
5. Semua hasil-hasil pekerjaan diperiksa kembali terhadap patok-patok referensi untuk mengetahui sampai dimana kedudukan permukaan tanah tersebut.
6. Pemadatan untuk tanah timbunan dilakukan lapis demi lapis maksimal tebal 30 cm, bila perlu disiram dengan air sampai mencapai kadar air optimum.
7. Bagian permukaan yang telah dinyatakan padat harus dipertahankan dan dijaga jangan sampai rusak akibat pengaruh luar.
8. Pekerjaan pemadatan dianggap cukup setelah mendapat persetujuan

Direksi.

II. PEKERJAAN PERKERASAN BETON ASPAL

2.1. TANAH DASAR (SUB GRADE)

A. Uraian

1. Yang dimaksud sub grade disini ialah lapisan tanah dasar yang mendukung sub base dan bagian yang lebih atas lainnya, meliputi lebar jalan dari ujung galian/kaki timbunan diseberangnya.
2. Untuk sub grade yang ketinggian permukaan rencananya lebih tinggi dari permukaan tanah asli, maka lapisan ini merupakan timbunan yang harus dalam keadaan padat sebagaimana yang ditetapkan pada persyaratan pemadatan timbunan (filling).
3. Untuk sub grade yang ketinggian permukaan rencananya lebih rendah dari permukaan tanah asli, maka lapisan ini merupakan galian yang harus dalam keadaan padat 100% dari standard proctor.
4. Jalan lama yang akan ditingkatkan, maka jalan lamanya harus dalam keadaan padat akan berupa sub grade atau sub base tergantung perencanaan.

B. Peralatan

Alat-alat yang dipergunakan disesuaikan dengan kebutuhannya antara lain :

1. Bull Dozer
2. Motor Grader
3. Vibrator Roller (10 - 12 ton)
4. Alat ukur water pass
5. Minor Tools.

C. Pelaksanaan

1. Sub grade harus dibentuk sebagai badan jalan dengan kemiringan dan profil sebagaimana tertera dalam gambar rencana.
2. Kemiringan diukur dengan alat waterpass.
3. Kontraktor harus menjaga agar permukaan sub grade ini tetap rata, tidak rusak akibat pengaruh luar.
4. Sebelum digelar lapisan sirtu (subbase), lapisan subgrade harus ditest dahulu minimal 100% kepadatan kering standard proctor (AASHTO T.99) dengan nilai CBR minimal dilapangan sebesar 4%.
5. Pekerjaan dianggap selesai setelah disetujui Pengawas.

2.2. LAPISAN PONDASI BAWAH (SUB BASE COURSE)

a. UMUM

Lapisan ini adalah bagian dari konstruksi pekerjaan jalan yang terletak diantara sub grade dan base (pondasi atas).

Lebar dan tebalnya lapisan ini disesuaikan dengan rencana yang tertera dalam gambar.

b. MATERIAL

Material yang dipergunakan disesuaikan dengan system yang direncanakan, dengan lapisan sirtu yaitu mempergunakan komposisi material batu pecah bauxite yang bercampur secara alam serta memenuhi persyaratan gradasi sebagai berikut :

ASTM Standard Sieves	% berat yang lewat
1 1/2"	100 max
No. 10	80 max
No. 200	15 max
Kadar lempung (AASHTO T-176)	25 max
Kehilangan berat akibat abrasi dari partikel yang tertinggal pada ayakan No. 12 (AASHTO T-96)	40 max
Kepadatan kering maximum (AASHTO T-180)	Min. 2,0 g/cu.cm

c. PERALATAN

Disesuaikan dengan kebutuhannya antara lain :

1. Three Wheel Roller berbobot 8 - 10 ton.
2. Vibrator roller berbobot 10 - 12 ton.
3. Motor grader.
4. Minor Tools.

d. PELAKSANAAN

1. Sebelum material sub base dihampar, terlebih dahulu beton jepit/saluran yang berfungsi sebagai beton jepit harus dipasang.
2. Material subbase setelah dihampar harus dipadatkan dan hasilnya harus kokoh.
3. Untuk memperoleh kepadatan yang optimal, hasil pemadatan diperiksa di laboratorium, yaitu :

4. Sirtu harus ditest dengan density test di lapangan dengan dengan kepadatan 100% menurut AASHTO T 180, minimal CBR lapangan 40% setiap luas 500 m².
5. Dalam pelaksanaannya harus dicapai kemiringan jalan sesuai dengan gambar rencana dan dicek di lapangan dengan alat pengukur/instrument.
6. Apabila belum diperoleh hasil yang memuaskan, baik kepadatan maupun kemiringan dan lain-lainnya, Pengawas berhak memerintahkan untuk melakukan ulangan pekerjaan agar diperoleh hasil yang baik dan memenuhi syarat.
7. Pekerjaan dianggap selesai bila Pengawas telah menyetujuinya.

2.3. LAPISAN PONDASI ATAS (BASE COURSE)

a. UMUM

Lapisan pondasi atas (Base Course) terletak antara Sub Base dan lapisan permukaan, yang merupakan bagian dari perkerasan jalan, tebal dan lebarnya ditentukan berdasarkan gambar rencana.

b. MATERIAL

1. Material yang digunakan terdiri dari batu pecah ukuran 5/7 dan 3/5 diberi bahan pengunci 2/3 yang memenuhi persyaratan gradasi sebagai berikut :

ASTM Standard Sieves	% berat butir yang lewat
2 1/2"	100
2"	90 – 100
1 1/2"	35 – 70
1"	0 – 15
1/2"	0 – 5

Material pencampuran berasal dari saringan batu pecah yang lebih halus atau pasir alam dan disetujui oleh Pengawas. Material pencampuran ini harus bebas dari unsur-unsur organik, lempung dan material-material yang merugikan.

ASTM Standard Sieves	% berat butir yang lewat
3/8	100
No. 4	85 – 100
No. 100	10 – 30

2. Agregat harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

Kekerasan (ASTM D3)	Min. 6
Kehilangan berat dengan magnesiumsulfate (AASHTO T-104)	Max. 12%
Kehilangan berat akibat abrasi sesudah 500 putaran (AASHTO T-96)	Max. 40%
Partikel tipis, memanjang, % berat	Max 5%

partikel lebih besar 1" dengan tebal kurang dari 1/5 panjang	
CBR	80%

3. Bahan-bahan tersebut harus bersih, bersudut tajam dan tidak banyak bercampur dengan bentuk yang pipih.
4. Abu screening terdiri dari material alam ukuran 0,38" sebagai lapisan penutup celah-celah/rongga-rongga.

c. PERALATAN

1. Three Whell Roller berbobot 10-12 ton.
2. Minor Tools.

d. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Setelah material di hampar, dipadatkan dengan mesin gilas dan hasilnya harus kokoh satu sama lain.
2. Pengisian abu screening harus menggunakan mesin penggetar seperti vibro roller untuk mendapatkan permukaan yang padat, kokoh dan tidak goyang lagi.
3. Kemiringan jalan harus sesuai dengan rencana.
4. Setelah selesai dipadatkan, pekerjaan dianggap selesai setelah mendapat persetujuan Direksi.
5. Pengawas berhak memerintahkan untuk mengulang pekerjaan jika dianggap belum memenuhi syarat.
6. Inspeksi : lapisan base course (batu pecah) harus diperiksa dan disetujui oleh pengawas proyek yang bersangkutan.
7. Bagian atas dari base course harus mempunyai gradasi yang baik dan dipadatkan untuk mencegah masuknya pasir (back sand) kedalam permukaan base course pada waktu pengerasan selama jalan ini dipakai. Apabila ada bagian-bagian base course yang masih belum padat benar, maka bagian base course tersebut harus diisi dengan abu batu yang kemudian disiram dengan air dan dipadatkan sampai permukaan itu sama sekali jadi padat.

III. LAPISAN PERMUKAAN PERKERASAN

3.1. BETON ASPAL

A. Uraian

1. U m u m.

Yang termasuk pekerjaan ini adalah pembuatan campuran agregat dan aspal di plant : mengangkut, menyebarkan dan memadatkan. Lapisan ini dihamparkan diatas lapisan base course dengan elevasi dan ukuran sesuai gambar rencana.

2. Campuran Komposisi

Campuran komposisi terdiri dari agregat kasar, agregat halus, filler (jika diperlukan) dan aspal keras. Prosentase berat aspal bervariasi antara 4 - 7% (terhadap 100% agregat kering). Prosentase yang sebenarnya akan ditentukan berdasarkan hasil Trial Mix dan kemudian disetujui oleh Pengawas.

3. Job mix formula

Sebelum mulai pekerjaan, kontraktor harus mengajukan terlebih dahulu secara tertulis perencanaan campuran (job mix formula) beton aspal yang akan diproduksi untuk disahkan oleh Pengawas.

Setelah job mix formula disetujui kemudian dilakukan trial mix sebelum penghamparan dilakukan.

4. Penerapan job mix formula dan toleransi yang diizinkan.

Pengawas mengambil contoh material dan campuran setiap saat dibutuhkan, dan bilamana tidak memenuhi persyaratan kontraktor harus mengajukan formula baru untuk disahkan kembali.

Toleransi yang diizinkan untuk bahan dan temperatur pelaksanaan adalah sebagai berikut :

▪ Bahan lolos saringan No. 4	± 5%
▪ Bahan lolos saringan No. 8	± 5%
▪ Bahan lolos saringan No. 40	± 3%
▪ Bahan lolos saringan No. 200	± 1%
▪ Prosentase berat aspal	± 0,4%
▪ Temperatur pada saat meninggalkan mixer	± 10°
▪ Temperatur pada saat penghamparan	± 10°

B. Bahan

1. Umum

Bahan yang akan digunakan harus diteliti terlebih dahulu mutu dan gradasinya. Penggunaan aspal dari beberapa pabrik yang berbeda tidak dibenarkan walaupun jenis aspalnya sama.

2. Agregat kasar

Agregat yang digunakan dapat berupa batu pecah atau krikil dalam keadaan kering, dengan persyaratan sebagai berikut :

- a. Keausan agregat yang diperiksa dengan mesin Los Angeles pada 500 putaran (PB. 0206-76) maksimum 40%.
- b. Kelekatan terhadap aspal (PB.02.05-76) minimum 95%
- c. Indeks kepipihan agregat maksimum 25%.
- d. Minimum 50% dari agregat kasar harus mempunyai sedikitnya satu bidang pecah.
- e. Peresapan agregat terhadap air (PB.0202-76) maksimum 3%.
- f. Berat jenis semu (apparent) (PB.0202-76) agregat minimum 2,5%.
- g. Gumpalan lempung agregat maksimum 0,25%.
- h. Bagian-bagian batu yang lunak dari agregat maksimum 5%.

3. Agregat halus

Agregat halus terdiri dari bahan-bahan yang berbidang kasar, bersudut tajam dan bersih dari kotoran-kotoran atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki. Agregat halus dapat terdiri dari pasir bersih, bahan pecahan batu atau kombinasi dari bahan-bahan tersebut, dan dalam keadaan kering.

Agregat harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Nilai sand equivalent (AASHO T-176) dari agregat minimum 50.
- b. Berat jenis semu (apparent) (PB.0203-76) minimum 2,50.
- c. Dari pemeriksaan atterberg (PB.0303-76) agregat harus non plastis.
- d. Peresapan agregat terhadap air (PB.0202-76) maksimum 3%.

4. Filler.

Sebagai filler dapat dipergunakan debu batu kapur, debu dolomit atau semen portland. Perlu diperhatikan agar bahan tersebut tidak tercampur dengan kotoran atau bahan lain yang tidak dikehendaki dan dalam keadaan kering (kadar air 1%). Gradasi dari mineral filler seperti tertera dibawah ini.

Gradasi mineral filler :

Ukuran saringan No. (mm)	% Lolos
No. 30 (0,59 mm)	100
No. 50 (0,279 mm)	95 – 100
No. 100 (0,149 mm)	90 – 100
No. 200 (0,074 mm)	70 – 100

5. Gradasi Campuran

Material campuran harus mempunyai gradasi yang merata (homogen) dan memenuhi salah satu persyaratan seperti di bawah ini.

- Gradasi campuran aspal beton untuk lapisan aus/Hotmix (Wearing Course) dan lapisan pengrata (Levelling Course) sebagai berikut :

UKURAN SARINGAN	% berat butir yang lewat	
	Asphalt Institute Type 1V B	Asphalt Intitute Type 1V C
1" (25,4 mm)	–	100
3/4" (19,0 mm)	100	80 - 100
1/2" (12,7 mm)	80 - 100	-
3/8" (9,51 mm)	70 - 90	60 - 80
No. 4 (4,76 mm)	50 - 70	48 - 65
No. 8 (2,38 mm)	35 - 50	35 - 50
No. 30 (0,595 mm)	18 - 29	19 - 30
No. 50 (0,297 mm)	13 - 23	13 - 23
No. 100 (0,149 mm)	8 - 16	7 - 15
No. 200 (0,074 mm)	4 - 10	0 - 8
Tabel padat yang Disyaratkan (cm)	3 - 5	4 - 6

* Gradasi campuran aspal beton untuk lapisan penghubung (binder course)/ATB dan lapisan pengrata (Levelling Course).

UKURAN SARINGAN	% berat butir yang lewat	
	Asphalt Institute Type III D	Asphalt Intitute Type 1V D
1 1/2 " (38,1 mm)	—	100
1" (2,54 mm)	100	80 - 100
3/4" (19,0 mm)	75 - 100	70 - 90
1/2" (12,7 mm)	-	-
3/8" (9,51 mm)	45 - 70	55 - 75
No. 4 (4,76 mm)	30 - 50	45 - 62
No. 8 (2,38 mm)	20 - 35	35 - 50
No. 30 (0,595 mm)	5 - 20	19 - 30
No. 50 (0,297 mm)	3 - 12	13 - 23
No. 100 (0,149 mm)	2 - 8	7 - 15
No. 200 (0,074 mm)	1 - 4	0 - 8
Tabel padat yang Disyaratkan (cm)	5 - 6	6 - 8

6. Bahan Aspal

Aspal yang digunakan dapat berupa aspal keras penetrasi 60 atau penetrasi 80 yang memenuhi persyaratan sebagaimana tertera dibawah ini.

Persyaratan aspal keras

Jenis Pemeriksaan	Cara	Persyaratan				Satuan
		Penetrasi 60		Penetrasi 80		
		min	maks	min	maks	
1. Penetrasi (25 °C.5 detik)	PA.0301-76	60	76	80	99	0,1 mm
2. Titik lembek (Ring & Bel)	PA.0302-76	48	58	46	54	°C
3. Titik nyata (Clev.open cup)	PA.0303-76	200	-	225	-	°C
4. Kehilangan berat (163 °C,5 cm/jam)	PA.0304-76	-	0,4	-	0,6	% berat
5. Kelarutan (CCL4 atau CS2)	PA.0305-76	99	-	99	-	% berat
6. Daktilitas (25 °C,5Cm/menit)	PA.0306-76	100	-	100	-	Cm
7. Penelitian setelah Kehilangan berat	PA.0307-76	75	-	75	-	% semula
8. Berat jenis (25 °C)	PA.0308-76	1	-	1	-	gr/cc

7. Aspal cair emulsi

Untuk keperluan lapis resap pengikat (prime coat) digunakan aspal cair jenis : MC 30, MC 70, MC 250 atau aspal emulsi jenis CMS, MS. Untuk keperluan lapisan pengikat (tack coat) digunakan aspal cair jenis RC-70, RC-250 atau aspal emulsi jenis CRS, RS.

8. Sumber bahan

Kontraktor terlebih dahulu menyampaikan kepada Direksi, darimana sumber bahan yang akan diperoleh, untuk disetujui oleh Direksi.

9. Perencanaan campuran

Untuk mendapatkan campuran LASTON yang baik perlu dilakukan perencanaan campuran.

a. Data perencanaan.

Data perencanaan yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut :

- Jenis agregat
- Gradasi agregat
- Jenis aspal keras
- Rencana tebal lapisan
- Jenis bahan pengisi.

b. Penentuan persentase aspal

Persentase aspal (dalam berat) yang akan ditambahkan pada agregat kering ditentukan berdasarkan pemeriksaan laboratorium.

Melalui metode "Marshall Test" akan diperoleh kadar aspal optimum, dimana pada kadar aspal tersebut persyaratan-persyaratan berikut harus dipenuhi.

Jenis Pemeriksaan	Binder Course (ATB)	Wearing Course (Hotmix)
. Stabilitas (kg)	650	900
. Kelelahan (mm)	2 - 4.5	2 - 4
. % Rongga dalam campuran	3 - 5	3 - 8
. % Rongga terisi aspal	65 - 75	75 - 85
. Jumlah tumbukan	2 x 75	2 x 75

c. Pelaksanaan

1. Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan dibagi dalam peralatan pencampuran dan peralatan lapangan.

1.1. Peralatan campuran.

- a. Unit pencampuran aspal (AMP)
- b. Shovel loader
- c. Sekop, pahat dan alat bantu lainnya.

1.2. Peralatan lapangan.

- a. Mesin penghampar (asphalt finisher).
- b. Alat pemadat :
 - Tandem roller berbobot 4 - 6 ton.
 - Pneumatic tired roller berbobot 10 - 12 ton.
 - Tandem roller berbobot 8 - 10 ton.
- c. Dump truck.
- d. Asphalt sprayer.
- e. Compressor atau power broom.
- f. Tangki air.
- g. Sekop, garu, sikat, balok kayu, roda dorong dan alat bantu lainnya.

2. Produksi campuran

- a. Perbandingan bahan campuran harus sesuai dengan rencana campuran.
- b. Pencampuran harus dilaksanakan sebaik-baiknya sampai bahan tercampur baik dan merata.
- c. Agregat dipanaskan maksimum 175 °C Temperatur aspal lebih kecil dari temperatur agregat, dengan perbedaan maksimum 15 °C. Temperatur campuran ditentukan oleh jenis aspal yang digunakan, dengan ketentuan sebagai berikut :
 - * Untuk penetrasi 60 : 130 °C - 165 °C.
 - * Untuk penetrasi 80 : 124 °C - 162 °C.

3. Persiapan lapangan

Sebelum penghamparan dilaksanakan, permukaan yang akan dilapisi LASTON harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- a. Bentuk permukaan kearah memanjang dan melintang harus sudah dipersiapkan sesuai dengan perencanaan.
 - b. Permukaan harus bebas dari bahan-bahan yang tidak dikehendaki, misalnya debu dan bahan-bahan lepas lainnya.
 - c. Permukaan yang tidak menggunakan bahan pengikat, (beraspal) harus cukup lembab (tidak terlalu kering). Permukaan yang menggunakan bahan pengikat harus kering.
 - d. Permukaan yang tidak menggunakan bahan pengikat harus diberi lapisan resap pengikat (prime coat) sebanyak 0,4 l/m² sampai 1,0 l/m².
- d. Permukaan yang menggunakan bahan pengikat harus diberi lapis resap pengikat (tack coat), sebanyak 0,3 l/m² sampai 0,8 l/m².

4. Pengangkutan

Pengangkutan dilakukan dengan dump truck yang baknya terbuat dari metal, rapat bersih dan telah disemprot dengan air sabun, fuel oil, parafin oil atau larutan kapur untuk mencegah melekatnya aspal pada bak dump truck.

Selama pengangkutan, aspal ditutup dengan terpal untuk melindungi dari pengaruh cuaca.

5. Penghamparan

- a. Penghamparan hendaknya dimulai dari posisi terjauh dari kedudukan unit pencampur aspal (AMP) dan berakhir di posisi terdekat dengan unit pencampur aspal (AMP).
- b. Hamparan disesuaikan dengan tebal rencana.
- c. Campuran harus dihampar pada temperatur minimal 115 °C.

6. Pemadatan

Pemadatan adalah tahapan pekerjaan akhir dari serangkaian kegiatan pembuatan lapisan konstruksi jalan dimana didalam tahapan ini harus dilakukan pengawasan terus menerus dan urutan pekerjaannya seperti tersebut dibawah ini.

- a. Pemadatan awal (break down rolling) dilakukan pada temperatur minimum 110 °C dengan menggunakan tandem roller atau mesin gilas 3 roda 4 - 6 ton antara 2 - 4 lintasan pada kecepatan 3 - 4 km/jam.
- b. Segera sesudah pemadatan pertama selesai, dilakukan pemadatan antara (intermediate rolling) dengan menggunakan mesin gilas roda karet (self propelled pneumatic tired roller) berat 10 - 12 ton dan tekanan angin 70 - 80 psi pada kecepatan 5 - 10 km/jam.
- c. Pemadatan akhir (finishing rolling) dilakukan dengan tandem roller 8 - 10 ton langsung sesudah pemadatan antara berakhir, sampai alur-alur bekas roda pemadat hilang (rata) dengan kecepatan 5 - 8 km/jam. Minimum pada 60 °C atau sedikit diatas titik leleh aspal yang digunakan, maka pemadatan harus sudah berakhir.
- d. Cara pemadatan.
Pada jalan lurus, pemadatan dimulai dari tepi perkerasan sejajar as jalan menuju ke tengah. Pada tungkungan, pemadatan dimulai dari bagian yang rendah sejajar as jalan menuju kebagian yang tinggi.

Pada bagian tanjakan dan turunan harus dimulai dari bagian yang rendah sejajar as jalan menuju kebagian yang tinggi.

Untuk mencegah pelekatan campuran pada mesin gilas, maka roda mesin gilas dibasahi air. Roda penggerak mesin gilas pada lintasan pertama ditempatkan dimuka.

7. Sambungan-sambungan

Penghamparan dan pemadatan harus diusahakan sedemikian rupa sehingga tidak terlalu banyak terjadi sambungan-sambungan.

Bila sambungan harus diadakan, hendaknya diperhatikan agar dicapai pelekatan yang sempurna pada seluruh tebalnya. Dalam penempatan adukan baru di sebelah lapisan yang telah digilas, hendaknya diusahakan agar bidang kontak vertikal (dengan cara lapisan lama dipotong tegak lurus) dan perlu diberi lapisan pengikat (tack coat) pada bidang vertikal tersebut untuk menambah pelekatan pada sambungan.

8. Pengendalian mutu.

Kegiatan pengendalian mutu yang dimaksud adalah kegiatan-kegiatan yang harus dilaksanakan untuk menjamin hasil pelaksanaan pekerjaan yang baik dan memenuhi syarat.

8.1. Pengawasan di lokasi pencampuran (plant) :

- a. Kualitas bahan, suhu pemanasan bahan, suhu campuran dan hasil campuran (gradasi, marshall test).
- b. Pengambilan contoh dilakukan minimum satu kali setiap produksi, kecuali ditentukan lain oleh Direksi.

8.2. Pengawasan di lokasi penghamparan meliputi :

- a. Lapis pengikat (tack coat) harus diperiksa jumlah dan kerapatannya.
- b. Pemeriksaan kerapatan, kemiringan, sambungan sambungan, tebal hamparan dan suhu hamparan yang akan dipadatkan.
- c. Pengawasan suhu setiap pemadatan, cara pemadatan dan hasil pemadatan.

8.3. LASTON bisa dibuka untuk lalu-lintas dengan kecepatan rendah, setelah selesai pemadatan akhir dan temperatur sudah dibawah titik lembek aspal yang digunakan (setelah kurang lebih 2 jam). Dibuka penuh untuk lalu-lintas setelah 4 jam.

---oOo---

PASAL 29 -- PEKERJAAN PAVING BLOCK & KANSTEEN

1.0. UMUM

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Bagian ini mencakup ketentuan/syarat-syarat (pembayaran, pengiriman, penyimpanan, pemasangan) untuk pekerja, material, dan peralatan.
- b. Pekerjaan yang termasuk :
 - Penyediaan material Paving Block/Interlocking Block sesuai bentuk dan ukuran yang dispesifikasikan, material pasir, sub-grade, dan base grade sesuai standar dan spesifikasi, serta penyiapan lahan yang akan dipasang paving seperti : cutting dan filling, perkerasan (compaction) untuk sub base dan base grade, serta pemasangan paving/interlocking block.
 - Sub grade dan base course harus disiapkan sesuai level yang ditunjukkan dalam gambar dan spesifikasi ini.
 - Slope harus dibuat ke arah drain outlet sesuai gambar.
 - Pemasangan kansteen

1.2. Referensi

- a. Semua pekerjaan harus merefer ke standar : **SII**
- b. Quality Assurance :
Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- c. Kualifikasi Pekerja :
 - Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
 - Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
 - Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Konsultan Manajemen Konstruksi, Pemberi Tugas, dan Perencana tidak mengizinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.3. Pengiriman (Submittals)

Kontraktor harus mengirimkan hal-hal berikut untuk persetujuan Pembeir Tugas, Pengawas, dan Perencana :

- a. Contoh bahan paving/interlocking block, pasir, sub grade dan base course, yang akan dipakai untuk melakukan testing oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas. Penolakan/penerimaan bahan ini merupakan hak Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.

- b. Spesifikasi teknik dari pabrik dan shop drawing yang menunjukkan rencana pasangan sesuai gambar, detail-detail dan potongan lapisan-lapisan yang akan dipakai sebagai acuan pelaksanaan.
- c. Mock-up pemasangan biasa, pola dan warna-warna tertentu sesuai gambar, serta pemasangan pada daerah-daerah sulit.

1.4. Penyimpanan dan Perawatan

- a. Produk harus disimpan pada tempat yang terhindar kemungkinan patah, pecah, rompal, maupun bentuk-bentuk kerusakan lain.
- b. Paving block harus disimpan diatas platform, dengan diberi pelindung untuk menghindari kepudaran, rompal dan pecah.

1.5. Garansi

Kontraktor harus memberikan garansi sebagai berikut :

- a. Garansi tertulis dari pabrik pembuat untuk kekuatan bahan, tidak luntur warna, ketahanan terhadap cuaca.
- b. Garansi untuk pekerjaan pemasangan yang dapat menjamin ketepatan sistem pemasangan, lapisan penahan paving block, kemiringan dan hal-hal lain yang berkaitan dengan performance pekerjaan, selama 10 tahun terhitung sejak selesainya pekerjaan pemasangan dan operasional bangunan.

2.0. BAHAN

2.1. Material

- a. Bahan yang digunakan dalam bagian ini harus secara menyeluruh sesuai dengan standar SII khususnya mengenai kekuatan, toleransi ukuran, warna pudar, dan sesuai dengan persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
- b. Material paving block coble stone harus memiliki tipe sebagai berikut dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas.
 - Produksi : lihat spesifikasi material arsitektur
 - Ukuran : 20 x 20 cm, 30 x 30 cm atau sesuai gambar
 - Ketebalan : 6 cm untuk pedestrian dan 8 cm untuk jalan
 - Warna : ditentukan kemudian
 - Pemasangan : mengikuti standar pemasangan pabrik
 - Bentuk-bentuk paving block sesuai yang ditunjukkan oleh gambar perencana maupun warna-warna pilihan yang dipakai dalam membuat pola.
- c. Material kansteen memiliki tipe sebagai berikut :
 - Tipe dengan tali air
 - Tipe tanpa tali air
 - Tipe dengan mulut air

- Produksi : lihas spesifikasi material arsitektur

3.0. PEMASANGAN

3.1. Pemeriksaan dan Persiapan

Sebelum paving/interlocking block dipasang, kontraktor harus mempersiapkan hal-hal berikut :

- a. Sub base harus dipadatkan dengan baik untuk mendapatkan CBR 90% sesuai standar Departemen PU.
- b. Sub base harus memiliki kemiringan 2,5% ke arah yang sesuai dengan rencana pada gambar, kecuali kalau dispesifikasikan berbeda.
- c. Kansteen (Curb), grill dan manhole, selokan, culvert dan semua instalasi bawah tanah harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum paving/interlocking block dipasang.
- d. Semua peralatan yang dibutuhkan untuk pemasangan ini harus sudah tersedia seperti compactor, plat vibrator kapasitas maksimum 1,5 ton tapi tidak kurang dari 1,0 ton, mesin pemotong, papan dan balok panjang 3 m, penghalus permukaan pasir (sand base), benang, sikat penyapu, kereta (cart) dan perlengkapan-perengkapan lain yang dibentukkan.
- e. Sub-base course harus merupakan pasir halus (fine sand clean sound) dengan kadar lumpur lebih dari 3%.
- f. Pasir harus disebar dalam 2 lapisan, lapisan pertama adalah pemadatan dari ketebalan 4 cm menjadi 3 cm dan lapisan kedua ditebarkan dengan ketebalan 3 cm sesuai dengan level dan tidak dipadatkan, dan tidak boleh ada lalu-lintas yang melewatinya.

3.2. Pemasangan

- a. Paving/Interlocking Block harus dipasang dengan membentuk sudut 45° dengan pola seperti sirip dengan sambungan maksimum 5 mm.
- b. Kecuali bila disebutkan berbeda dari spesifikasi dalam gambar, permukaan profil diagonal interlocking block harusnya minimum 2,5% dengan toleransi faktor 10 mm.
- c. Dalam setiap 3 m permukaan, deviasi yang diijinkan tidak boleh lebih dari 8 mm dan perbedaan ketinggian dari setiap block tidak boleh lebih dari 2 mm.
- d. Block kunci harus diatur sepanjang kansteen untuk menghindari pemotongan dari interlocking block.

3.3. Pemotongan dan Kapasitas

- a. Sambungan interlocking block dengan kansteen harus di set dengan block kunci yang dipotong dengan mesin pemotong spesial.
- b. Paving haruslah seluruhnya dipadatkan dengan peralatan plate vibrator yang memiliki 0,3 – 0,5 m² plate dengan gaya sentrifugal 1,6 – 2,0 ton.
- c. Pemadatan harus dilakukan sebanyak 3 kali sebelum sambungan diisi dengan pasir dengan partikel maksimum 1 mm, disikat dan divibrator sebanyak 3 kali, pemadatan pada setiap saat menggunakan roller bobot 3 ton.
- d. Plate vibrator tidak boleh digunakan pada jarak 3 meter dari lokasi kansteen yang belum di cor atau interlocking block yang belum terkunci.
- e. Area yang dipadatkan tidak boleh digunakan untuk lalu-lintas orang lewat sampai seluruh block terpasang/terkunci.

3.4. Pembersihan dan Perlindungan

- a. Pekerjaan yang sudah selesai harus dibersihkan dari adukan dan bekas-bekas minyak.
- b. Tutuplah area dari lalu-lintas orang dan pekerjaan-pekerjaan lain selama pemasangan paling tidak selama 3 (tiga) hari setelah selesainya pekerjaan.
- c. Paving/interlocking block yang sudah terpasang harus dilindungi dengan lembaran plywood.

---oOo---

**SPESIFIKASI MATERIAL PEKERJAAN ARSITEKTUR
PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR dan BANGUNAN PENUNJANG MAHKAMAH AGUNG RI**

NO	ITEM PEKERJAAN	URAIAN	PRODUK
I.	PEK. PASANGAN DAN PLESTERAN		
A.	PASANGAN	Bahan Autoclave Aerated Concrete Block (Light Concrete Block) dengan ukuran standard yang terdapat di pasaran dengan ukuran tebal 10 cm Bata merah/pres untuk bangunan MEP dan Bangunan Luar Adukan untuk pasangan bata ringan, thin bed menggunakan jenis MU-380, dengan tebal 3mm atau Adukan untuk pasangan bata ringan, thick bed menggunakan jenis MU-300, dengan tebal 10mm	Celcon Primacon Hebel Oshin Mortar Utama Drymix
B.	PLESTERAN	Tipe Plesteran : - Plester premium menggunakan jenis MU-100, dengan tebal aplikasi 10 mm - Finish Plester (plester sekaligus acian), menggunakan jenis MU-290, dengan tebal aplikasi 5 mm, dan maksimal ketebalan 8 mm - Untuk dinding luar / area kedap air atau aplikasi pada permukaan beton terlebih dahulu dilapisi dengan bonding agent /larutan kedap air, jenis MU-L500 dengan daya sebar 2 - 3 m ² / 2 kg / 3 lapis. - Perekat dinding keramik menggunakan jenis MU-400, dengan tebal aplikasi 3 mm, daya sebar ± 5 m ² /25 kg	Mortar Utama Drymix
C.	ACIAN	Acian di atas plester dan beton menggunakan jenis MU 200 dengan tebal aplikasi 1,5 mm dengan daya sebar 20 m ² /40kg	
II. A	PEK. FINISHING LANTAI		
1	Homogenous tile	Homogenous tile 60x60 atau sesuai gambar KW1 Keramik 60x60, 30x60 atau sesuai gambar KW1 Grouting Slip Nosing ukuran 10x60 sesuai standar keramik yang dipakai	sandimas MU AM Grout ASA Grout Roman Mulia
2	Keramik : GWT	Material : Keramik 30x30 Grouting	ex Roman/setara MU AM Grout ASA Grout
3	Waterproofing	- Untuk GWT, tipe Kristalin, coating non toxic - Untuk balkon tanaman, roof (atap), balkon tanaman, roof (atap), memakai tipe Liquid membrane + screed + kawat ayam - Untuk toilet menggunakan tipe coating - Untuk basement/semi menggunakan integral (struktur)	Fosroc Sika Intra
4	Floor Hardener	Warna : Standard sesuai adukan Finishing : Non metallic Density : R.MEP : 3 kg/m ² R.Parkir : 5 kg/m ² Ramp : 7 kg/m ²	MU Fosroc SIKA
5	Raised Floor	Material : Menggunakan Rangka Baja Konvensional dengan papan multiplex 24mm dengan finishing karpet Taiping Accessoris : Lengkap sesuai perlengkapan rise floor	Krakatau Steel
6	Vinyl (lantai R. Fitness dan Klinik)	Produk konstruksi : LG Medistep All road (anti bacteria) Type : homogenous sheet Ketebalan : Vinyl Roll Ukuran : 2mm Aksesories : sesuai gambar : capping alluminium, corve former alluminium, wellding Rod	ex Armstrong
7	Cat Lapangan Tennis	Produk : tennokote Type : Acrylic Water Base Ketebalan : 200 micron Daya Sebar : 2m ² /kg Kecepatan Kering : 2 jam	ex Propan

**SPESIFIKASI MATERIAL PEKERJAAN ARSITEKTUR
PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR dan BANGUNAN PENUNJANG MAHKAMAH AGUNG RI**

NO	ITEM PEKERJAAN	URAIAN	PRODUK
8	Cat Garis Parkir	Produk : trafficcote Type : Acrilyc Water Base Ketebalan : 200 micron Daya Sebar : 2m2/kg Kecepatan Kering : 2 jam	ex Propan
9	Cat Epoxy R.Genset/Pompa.	Produk : Polyfloor PU Epoxy Hybrid Type : Polyurethane Epoxy Compressive strength : 60N/mm2 Bonding Strength : 2N/mm2 Abrasion Resistant : 14,1mg/1000 cycle Coverage : 0,67m2/kg	ex Propan
10	Cat Epoxy R.Panel/Trafo	Produk : Polyfloor PU Epoxy Hybrid Type : Polyamine Cured Epoxy Compressive strength : 70N/mm2 Bonding Strength : 2N/mm2 Abrasion Resistant : 22mg/1000 cycle Coverage : 0,67m2/kg	ex Propan
11	Cat tribune penonton	Produk : Epogreen	
B. DINDING			
1	Cat dinding	Jenis : Acrylic emulsion fungus resistant untuk interior. Weathershield untuk exterior Epoxy untuk ruang ME Lapisan : Satu kali primer, 2 kali finishing minimal sampai kondisi warna diterima oleh Perencana Primer : Cat dasar Alkali Solvenbase	ex Propan
2	Cat Dinding anti bacteria (R. Klinik)	Produk : Décorsafe anti bakteri Type : Acrylic gloss coverage : 8-11m2 (1 lapis), 4-6m2 (2-3 lapos)	ex Propan
	Cat finishing Dinding Lift	produk : Leganza Stucco Type : water based gloss coverage : 3-6m2/kg (1 lapis), 1-2m2/kg (2-3 lapis)	ex Propan
4	Lapisan Anti Bacteria (Klinik Gigi,poli umum/spesialis, UGD, Radiologi dan Therapi)	Produk : sandwich panel EPS core Type : core virgin polystyrene beads, non CFC, anti bacteria density : 16-25kg/m3 Ketebalan : 5cm	ex mitra manunggal selaras
5	Partisi	Bahan : Gypsum Standarboard 12 mm menggunakan natural gypsum dan sertifikasi Green Label System Rangka : Full system sesuai / sama dengan produsen papan gypsum Rangka metal Studs-U Channel, sesuai ASTM C645, finish wood panel Hot dip galvarize, minimum coating G40 sesuai ASTM A653 Minimum tebal Studs 0,5mm, ukuran 75x34mm dengan emboss segitiga Minimum tebal U Channel 0,4mm, ukuran 75x25mm Minimum tebal harus dalam satuan BMT (Before Metal Thickness) Plint & list plafond : aluminium 1/10 ; aluminium u chanel fin. Anodize Pintu / Kusen : Aluminium finish, 1. ideal:powder coating; 2 minimal : anodize Daun pintu : kayu 4/12+multiplex fin. HPL Insulasi : Rockwool, density : 60 kg/m³	Knauf Jaya Board kamper oven Roxul / Bradford
6	Plint Skirting	Dinding bata : plint HT 10/60 type sama dg lantai Ruang M/E : plint coak 10cm Dinding partisi gypsum : plint aluminium Ruang Klinik : plint vinyl tanpa sudut 15cm	sesuai material lantai
7	Wall Paper (R. Kantor lt.8)	Tipe/warna ditentukan kemudian : Sesuai gambar	Star Wall Bravo
8	HPL	Thickness : 1.0 - 1,6mm Size : 4' x 8' = 1230 x 2445mm Grade : Post form > R9mm (C Thickness) Surface : Ditentukan Kemudian	Formica Aica Wilsonmart
9	Partisi Kaca	Bahan : Clear Glass 6 mm sistem : kusen frame aluminium	Asahimas,mulia glass YKK, Alkasa,Indalex
10	Kaca Frameless system Spider	Material : Kaca tempered 12mm Rangka : System Spider, stainless steel sesuai standar pabrikan	ex. Kend
11	Homogenous Tile	Ukuran : 60x120 Type : corak marmer	ex Sandimas

**SPESIFIKASI MATERIAL PEKERJAAN ARSITEKTUR
PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR dan BANGUNAN PENUNJANG MAHKAMAH AGUNG RI**

NO	ITEM PEKERJAAN	URAIAN	PRODUK
12	Aluminium Composite Panel	Aluminium Composite Panel - Ukuran : tebal 4,0 mm - 5,0mm - Finish : PVDF Rangka Aluminium - Ukuran : 40 x 40 x 1,2 mm	ex. seven
13	Kawat Pagar Harmonica PVC (Kawat Lapangan Tennis)	produk : kawat pagar harmonika Ketebalan : 1,6mm finishing : Lapis PVC	ex Kawat-Pagar
14	Glass block	produk : Glass Block Type : akan ditentukan kemudian ukuran : 20x20	ex Mulia
C	PLAFOND		
1	Gypsum Board	Finish : Cat roll Ukuran : Sesuai gambar Tebal : 9 mm atau 12 mm (sesuai gambar) Bahan : menggunakan natural gypsum dan sertifikasi Green Label Standarboard untuk area umum Moistureshieldboard untuk area kelembaban tinggi (dapur/toilet) Fire rating : minimum 30 menit (sesuai SNI 1736) System Rangka : Full system sesuai / sama dengan produsen papan gypsum Metal Furring Channels; sesuai ASTM C645, tebal min (BMT): 0,455mm Dimensi Metal Universal Furring Channels 35 x 22 mm (UFC) Hot dip galvanize, minimum coating G40 sesuai ASTM A653 Menggunakan identifikasi dengan emboss segitiga Aksesoris pendukung; Soffit Cleat @ 1200mm, Saddle Clip @600mm Suspended ; T Rod diameter 4,5mm List Angle : L Channel 25x25x0,4mm, W Angle/Shadow line Untuk Cove atau Drop Ceiling diperkuat rangka siku 40x40	Knauf Jaya Board
2	Kalsiboard	Finish : Cat roll Ukuran : Sesuai gambar Tebal : 6 mm / 9 mm (atau sesuai gambar) Rangka : System metal furring standard manufactured Sistem Pemasangan	Kalsiboard Knauf
3	Lapisan Anti Bacteria (Klinik Gigi, poli umum/spesialis, UGD, Radiologi dan Therapi)	Produk : sandwich panel EPS core Type : core virgin polystyrene beads, non CFC, anti bacteria density : 16-25kg/m3 Ketebalan : 5cm	ex mitra manunggal selaras
4	List Plafond	Bahan : Aluminium Anodized W chanel Ukuran : 2 x 2 cm	
D	KUSEN ALUMINIUM		
		Material : Aluminium extrusion Extrusion : Sesuai dengan shopdrawing yang Disetujui MK Finishing : anodize Ukuran profil : 4" x 1 3/4" tebal minimal 2 mm untuk bentang > 3 m, minimal 1,35 mm untuk bentang < 3 m. Defeksi yang diijinkan : 1 / 175 Garansi : 20 tahun	YKK Alkasa Alexindo
E	IRON MONGERIES	Finish : Satin Finish Material : Stainless steel Spesifikasi : Mechanical Warranty 30 Tahun u/Lockcase Double Point Locking BTS Cyber, GYGA Kantor/After sales di Jakarta/Indonesia	Dorma Wilka Kend Onassis
F	PEKERJAAN KACA & CERMIN	produk : clear glass ketebalan : 5mm	ASAHIMAS
G	REFLECTIVE GLASS (kaca eksterior lantai kantor, klinik)	produk : panasap warna/type : ditentukan kemudian ketebalan : 8mm	ex asahimas
	CLEAR GLASS (R. Service, kantin, server, dll)	produk : clear glass ketebalan : 6mm	ex asahimas
H.	ATAP		
1	Waterproofing dak Atap	Tipe : chemical spray Proteksi : beton K250, t=6-10cm+wire mesh M-5	Fosroc Penetron Penesealpro Sika
2	Insulasi Dak beton / atap metal	Material : PE Bubles Ketebalan : 8mm cover : aluminium foil 8 dan 18 micron	polynum

**SPESIFIKASI MATERIAL PEKERJAAN ARSITEKTUR
PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR dan BANGUNAN PENUNJANG MAHKAMAH AGUNG RI**

NO	ITEM PEKERJAAN	URAIAN	PRODUK
3	Atap Metal	Material : zincalume AZ 150 - AZ 100 tipe : spandek atau trimdek Lapis lindung : zinc - aluminium Ketebalan : 0,4 5mm u/ atap lurus dan 0,5 mm l atap lengkung Panjang : sesuai kebutuhan Warna : Silver	Ecomoroof, Trimdek, lysaght
I.	LAIN-LAIN		
1	Stainless Steel	Tipe : satin finish Bentuk & ukuran : Disesuaikan dengan gambar Spesifikasi : SUS 304	ex Japan
2	Sanitair	Type : White public utilities "heavy duty" Merk : 1. Ideal : TOTO ; 2. Minimal : American Standar Type : Lihat spesifikasi sanitair	TOTO/ American Standar
3	Cat Metal	Type : Cat Duco Oil Base Aplikasi : satu primer, dua kali finish minimal semi gloss, sesuai yang diterima oleh Perencana (harus buat sample).	ICI international paint
4	Pintu Besi untuk Ruang M/E	Type : Normal Bentuk : lihat skema kusen pintu & jendela Finishing : cat Duco Fire rating : 2 jam (DKI)	ex bostinco
5	Kubical Toilet	Clear Spot : kaca 12mm tempered 6+6 laminated	ex. Icubix , winas
7	Anti Rayap	type : Perlindungan furniture dan komponen kayu dim gedung dari rayap, dan serangga lain . Produk : BioCide Insecticide Bahan aktif : Cypermethrine 100 ec	ex. BioCide
9	Paving Block	Ukuran : 10x20cm Type : Truepave Ketebalan : 6 cm : u/ trottoir ; 8 cm u/ Jalan Kuat Tekan : 450kg/cm2 Berat : 2,6kg warna : ditentukan kemudian	CI, Cisangkan
	Kansteen	Ukuran : 80x14,5x22 cm: 20x14,5x22cm Type : K081, K082, K083 Berat : sesuai standars warna : ditentukan kemudian	Cisangkan
10	Drainasi	Material : Beton pra cetak Ukuran : Sesuai gambar accessories : sesuai gambar	Duracon atau

Catatan :

Spesifikasi yang dicantumkan sewaktu waktu bisa berubah menyesuaikan terhadap batasan nilai bangunan yang telah disepakati dalam kontrak

BAB XII - B
RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT TEKNIS

BAG 3 PEKERJAAN STRUKTUR

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR
MAHKAMAH AGUNG RI

KEC. GAMBIR – JAKARTA PUSAT

Disiapkan oleh :
KONSULTAN PERENCANA

PT. ARKONIN

Jl. Bintaro Taman Timur, Bintaro Jaya, Jakarta Selatan 12330
Telp. 021-7364176 / Fax 7363829 Email : arkonin@indo.net.id web:www.arkonin-id.com

DAFTAR ISI

- PASAL 4 PEKERJAAN BETON**
- PASAL 5 PEKERJAAN BAJA**
- PASAL 6 PEKERJAAN CAT BAJA**
- PASAL 7 PEKERJAAN WATER PROOFING**

PASAL 4
PEKERJAAN BETON

PASAL 5
PEKERJAAN BAJA

PASAL 6

PEKERJAAN CAT BAJA

PASAL 7

PEKERJAAN WATERPROOFING

PASAL 4 – PEKERJAAN BETON COR DI TEMPAT

BAGIAN I – UMUM

1.1. DOKUMEN YANG BERHUBUNGAN

- A. Gambar rencana dan Ketentuan Umum dalam Kontrak, Termasuk Persyaratan Umum dan Tambahan

1.2. LINGKUP PEKERJAAN

- A. Pasal ini mensyaratkan pekerjaan beton cor ditempat (cast in place), termasuk bekisting, penulangan, mix design, prosedur pengecoran, dan finishing.
- B. Beton cor ditempat meliputi : Pondasi, kolom, balok dan pelat

1.3. PENYERAHAN DOKUMEN

- A. Umum : Dokumen berikut harus diserahkan sesuai Persyaratan dalam Kontrak dan Pasal Ketentuan Umum
- B. Data produk untuk material dan item yang memadai, termasuk baja penulangan dan perlengkapan bekisting, adukan, bahan untuk perbaikan, waterstop, sistem penyambungan, bahan perawatan (curing compound), bahan finishing adukan kering, dan lainnya yang diminta oleh Pengawas.
- C. Gambar kerja (shop drawing) untuk detail penulangan, pembengkokan, dan pemasangan penulangan beton. Sesuai ACI 315 "Manual of Standard Practice for Detailing Reinforced Concrete Structures" memperlihatkan bar schedule, jarak sengkang, diagram pembengkokan batang tulangan, dan pengaturan penulangan beton. Termasuk penulangan khusus yang diperlukan untuk lubang pada struktur beton.
- D. Gambar kerja (shop drawing) untuk bekisting memperlihatkan fabrikasi dan ereksi bekisting untuk finishing muka beton tertentu. Perhatikan konstruksi bekisting, termasuk tumpuan, penyambungan, sambungan bekisting khusus, lokasi dan pola penempatan ikatan, dan hal lain yang mempengaruhi tampak beton expose.
 - 1. Review oleh Pengawas hanya secara umum. Perencanaan bekisting mengenai stabilitas struktur dan efisiensi merupakan tanggung jawab Kontraktor.
- E. Contoh bahan termasuk nama, sumber, dan penjelasan, meliputi bahan :
 - 1. Finishing berwarna.
 - 2. Agregat berat normal.
 - 3. Fibre reinforcement
 - 4. Waterstop
 - 5. Vapor retarder/barrier
- F. Laporan test laboratorium untuk bahan batang tulangan, bahan beton, dan test mix design.

- G. Sertifikat bahan pengganti laporan test laboratorium jika diijinkan oleh Pengawas. Sertifikat bahan harus ditandatangani oleh pabrik dan Kontraktor, menyatakan semua bahan sesuai dengan atau melebihi persyaratan yang ditentukan.
Serahkan sertifikasi dari pabrik admixture bahwa kadar chlorida sesuai dengan persyaratan spesifikasi.

1.4. PENGENDALIAN MUTU

- A. Peraturan dan standard: Sesuai dengan ketentuan peraturan-peraturan berikut, spesifikasi, dan standard, kecuali jika ketentuan yang lebih ketat dinyatakan atau disyaratkan :
1. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung
 2. Peraturan Umum Bahan Bangunan Indonesia 1983 (SNI)
 3. Standard Industri Indonesia (SII)
 4. American Concrete Institute (ACI) 301, "Specification for Structural Concrete for Buildings".
 5. ACI 318, "Building Code Requirement for Reinforced Concrete".
 6. Concrete Reinforcing Steel Institute (CRSI), "Manual of Standard Practice".
- B. Test Batang Tulangan dan Beton: Ditunjuk agen/laboratorium pengujian yang independen dan disetujui oleh Pengawas / Perencana, untuk melakukan test evaluasi bahan dan untuk merencanakan adukan beton.
- C. Bahan dan pekerjaan yang dilaksanakan dapat membutuhkan test dan test ulang setiap saat selama pelaksanaan pekerjaan. Test, termasuk test ulang atas bahan yang ditolak yang telah terpasang dilakukan atas biaya Kontraktor.
- D. Mockup: Mockup pengecoran dengan ukuran yang sebenarnya atau yang disyaratkan untuk memperlihatkan sambungan typical (sambungan balok-kolom), jarak ikatan bekisting, dan finishing, tekstur dan warna permukaan yang diusulkan. Panel contoh dibiarkan terbuka/terlihat selama pelaksanaan, setelah Pengawas/ Perencana menyetujui mutu visual.

BAGIAN 2 – PRODUK

2.1. BAHAN BEKISTING

- A. Bekisting untuk beton expose: plywood, metal, dan plywood berangka metal, atau bahan panel lain yang disetujui untuk memberikan permukaan expose yang menerus, lurus, halus. Sediakan ukuran praktis terbesar untuk mengurangi jumlah sambungan dan sesuai dengan sistem sambungan sesuai gambar.
- B. Bekisting untuk beton bukan expose: Plywood, kayu, metal atau bahan lain yang disetujui. Kayu diserut sedikitnya pada dua ujung dan satu sisi.
- C. Bekisting untuk beton dengan finishing bertekstur: Design muka, ukuran, pengaturan dan konfigurasi sesuai sample yang disetujui Arsitek. Berikan pengaku dan penyangga bekisting untuk menjamin stabilitas bekisting.

- D. Bekisting untuk kolom bulat dan penyangganya : Metal, plastik fiber-glas, atau tabung karton atau fiber yang akan menghasilkan permukaan yang halus tanpa memperlihatkan bekas sambungan. Bekisting harus cukup tebal untuk menahan beton basah tanpa melendut.
- E. Release Agent untuk bekisting: Siapkan release-agent bekisting yang diperdagangkan, dengan maksimum 350 mg/l volatile organic compound (VOC) yang tidak akan melekat, berkarat atau menimbulkan efek buruk atas muka beton dan tidak akan menghambat penanganan muka beton selanjutnya.
- F. Pengikat bekisting (ties) : difabrikasi di pabrik, panjang dapat disesuaikan, direncanakan untuk mencegah lendutan pada bekisting dan mencegah beton rontok pada saat dibuka. Berikan jarak supaya tidak ada metal lebih dekat dari 35 mm terhadap muka beton untuk beton expose.
- G. Penyangga bekisting : Gunakan penyangga baja untuk memberikan kekuatan yang disyaratkan dan untuk mencegah lendutan.

2.2. BAHAN TULANGAN

- A. Batang tulangan :
Standard SII
- BJTD 40, tegangan leleh 400 MPa, ulir untuk $\geq D10$ mm
- B. Wire baja : ASTM A 82, polos, cold drawn steel.
- C. Jaring Kawat Baja Las: ASTM A 185, jaring kawat baja las.
- D. Jaring Kawat Baja Las Ulir: ASTM A 497.
- E. Penyangga Tulangan: bolster, chair, penjaga jarak, dan alat lainnya untuk menjaga jarak, menyangga dan mengencangkan batang tulangan dan jaring kawat baja las pada tempatnya. Gunakan penyangga type wire-bar (batang kawat).
- F. Supply setiap bahan tulangan dari satu sumber yang disetujui Pengawas/Perencana. Serahkan sertifikat laboratorium pabrik.

2.3. BAHAN BETON

- A. Beton yang digunakan adalah beton ready mix dengan mutu beton sebagai berikut :
 - $f_c' = 30$ MPa untuk struktur beton selain kolom.
 - $f_c' = 35$ MPa untuk struktur beton kolom.
- B. Portland cement: ASTM C 150 type I, atau PUBI 1983 type I, dan sesuai standard SII-0013-81.
Gunakan satu merk selama pekerjaan, kecuali disetujui oleh Pengawas / Perencana.
- C. Fly Ash : ASTM C 618, type F.

- D. Agregat berat normal: ASTM C 33 dan seperti disyaratkan. Agregat dari satu sumber, diusulkan kepada dan disetujui oleh Pengawas / Perencana untuk menjamin konsistensi dalam mutu dan grading.
1. Untuk muka luar expose, jangan menggunakan agregat halus dan kasar yang mengandung bahan yang menyebabkan spalling.
 2. Agregat lokal yang tidak memenuhi ASTM C 33 yang telah menunjukkan bahwa dapat menghasilkan beton dengan kekuatan dan daya tahan yang memadai melalui test khusus atau penggunaan sebenarnya, dapat digunakan jika disetujui Pengawas dan Perencana.
- E. Air : yang dapat diminum.
- F. Admixture : Gunakan admixture beton yang mengandung tidak lebih dari 0,1 persen ion chlorida. Admixture dapat berupa air-entraining admixture (ASTM C 2260), water-reducing admixture (ASTM C 494 type A), high range water-reducing admixture atau superplasticizer (ASTM C 494, type F atau G), water-reducing accelerating admixture (ASTM C 494 type E), water-reducing retarding admixture (ASTM C 494, type D).

2.4. BAHAN YANG BERHUBUNGAN

- A. Waterstop : Gunakan waterstop jenis datar, dumbbell atau centerbulb pada construction joint dan sambungan lainnya seperti dinyatakan. Ukuran sesuai dengan sambungan. Pakai waterstop karet atau PVC.
- B. Vapor retarder (penahan penguapan): Pakai vapor retarder yang tahan terhadap kerusakan waktu ditest, berupa:
1. Lembaran polyethylene dengan tebal tidak kurang dari 8 mils.
 2. Water resistant barrier berupa kertas kraft tebal dilapisi dengan glass-fiber dan polyethylene pada setiap sisinya.
- C. Moisture Retaining cover (lapis penahan lembab).
Salah satu dari berikut ini :
1. Kertas tahan air
 2. Polyethylene film
 3. Kain goni berlapis polyethylene
- D. Liquid membrane-forming curing compound: jenis cairan sesuai ASTM C 309, type I, kelas A. Kehilangan kelembaban tidak lebih dari 0,55 kg/m² pada saat aplikasi sebanyak 4,1 m²/liter.
- E. Water-based acrylic curing compound: ASTM C 309, type I, kelas B. Gunakan bahan dengan maksimum volatile organic compound (VOC) 350 mg per liter.
- F. Evaporation control (pengendali penguapan): bahan pembentuk lapisan monomolekular yang dipakai untuk pelat beton expose untuk perlindungan sementara dari kehilangan kelembaban yang cepat.

- G. Bonding agent (bahan perekat) : Polyvinyl acetate (hanya untuk interior) atau acrylic-base.
- H. Epoxy adhesive (perekat epoxy): ASTM C 881, dua komponen bahan, sesuai untuk penggunaan pada permukaan kering atau lembab. Gunakan jenis, mutu dan kelas material sesuai ketentuan.
- I. Waterproofing membrane atau coating : disyaratkan pada pasal 07110 - Waterproofing.
- J. Floor hardener : untuk penggunaan pada muka beton atau, driveway. Gunakan produk non-metalik.

2.5. ADUKAN RENCANA

- A. Siapkan design-mix untuk setiap jenis dan kekuatan beton dengan cara adukan percobaan (trial batch) di lab ataupun pengalaman lapangan seperti disyaratkan ACI 301.
Batasi penggunaan fly ash tidak melebihi 15 persen kadar semen menurut berat.
- B. Serahkan laporan tertulis kepada Pengawas untuk setiap kelas beton yang diusulkan, paling lambat 15 hari sebelum mulai pekerjaan. Jangan mulai produksi beton sampai mix-design yang diusulkan telah direview oleh Pengawas.
- C. Rencanakan adukan supaya beton (berat normal) dengan sifat berikut seperti dinyatakan dalam gambar :
 - $f_c' = 30$ MPa untuk struktur beton selain kolom.
 - $f_c' = 35$ MPa untuk struktur beton kolom

Coba beberapa water cement ratio yang berbeda untuk mendapatkan W/C untuk setiap batas slump. Untuk beton pelat atap, toilet, pit lift, pelat dan dinding basement, buat beton kedap air dengan kadar semen sedikitnya 375 kg/m³.
- D. Water cement ratio.
Pakai beton untuk keadaan berikut dengan water-cement (W/C) ratio sebagai berikut :
 - Kedap air: W/C 0,40.
- E. Batas slump: Adukan supaya menghasilkan slump beton pada saat pengecoran sebagai berikut:
 1. Ramp, pelat dan permukaan miring: tidak lebih dari 75 mm.
 2. Sistem pondasi beton bertulang : tidak kurang dari 25 mm dan tidak lebih dari 75 mm.
 3. Beton mengandung high-range water-reducing admixture (superplasticizer): tidak lebih dari 200 mm setelah penambahan admixture untuk slump beton di lapangan 50-75 mm.
 4. Beton lainnya : tidak lebih dari 100 mm.

- F. Beton ringan struktur: Agregat ringan dan beton harus memenuhi ASTM C 330. Komposisi adukan untuk beton dengan kekuatan tekan minimum 20 MPa pada 28 hari dan berat jenis yang diperhitungkan $17,5 \text{ kN/m}^3$ tambah/kurang $0,5 \text{ kN/m}^3$, seperti ditentukan oleh ASTM C 567. Slump beton pada saat penempatan harus sekecil mungkin yang diperlukan untuk pengadukan, pengecoran dan finishing yang efisien. Slump maksimum 150 mm untuk beton yang dipompa dan 125 mm untuk lainnya.
- G. Penyesuaian terhadap adukan beton: Penyesuaian mix-design boleh diminta oleh Kontraktor jika sifat material, keadaan pekerjaan, cuaca, hasil test, atau pertimbangan lainnya, seperti disetujui Pengawas / Perencana. Data test laboratorium untuk revisi mix design dan hasil kekuatan harus diserahkan dan disetujui sebelum penggunaan dalam pekerjaan.

2.6. ADMIXTURE

- A. Gunakan water-reducing admixture (plasticizer) atau high-range water-reducing admixture (superplasticizer) dalam beton, seperti disyaratkan untuk pengecoran dan workability.
- B. Gunakan high-range water-reducing admixture dalam beton yang dipompa, beton untuk pelat heavy-duty, beton arsitektural, pelat struktur parkir, beton yang disyaratkan kedap air, dan beton dengan water-cement ratio dibawah 0,50.
- C. Gunakan admixture untuk reduksi air dan mempercepat set atau retarding sesuai dengan petunjuk pabrik secara ketat.

2.7. MENGADUK BETON

- A. Pengadukan di lapangan : Gunakan weight batching dan volumetric system untuk mengukur air, seperti disetujui Pengawas. Aduk bahan beton dalam jenis drum mesin mixer yang memadai. Untuk mixer dengan kapasitas 1 m^3 atau kurang, pengadukan yang kontinu sedikitnya $1\frac{1}{2}$ menit, tetapi tidak lebih dari 5 menit setelah bahan masuk mixer, sebelum setiap bagian dari batch dihentikan. Untuk mixer dengan kapasitas lebih besar dari 1 m^3 , tingkatkan minimum $1\frac{1}{2}$ menit waktu pengadukan dengan 15 detik untuk setiap tambahan 1 m^3 .
 - Gunakan label untuk setiap batch yang dikeluarkan dan digunakan dalam pekerjaan yang menyatakan nama dan nomer proyek, tanggal, jenis adukan, waktu pengadukan, jumlah, dan banyaknya air.
- B. Beton ready-mix: Sesuai dengan ketentuan ASTM C 94, dan seperti disyaratkan.
 1. Waktu digunakan beton readymix, supply adukan beton oleh supplier yang disetujui. Masukkan nama, alamat supplier readymix kepada Pengawas untuk persetujuan. Pengaturan akan dibuat oleh Kontraktor untuk inspeksi oleh Pengawas ke plant readymix. Inspeksi dan/atau persetujuan oleh Pengawas / Perencana tidak akan melepaskan Kontraktor dari tanggung jawabnya dalam menjammin beton readymix sesuai dengan persyaratan.

2. Berat semen dan agregat halus dan agregat kasar harus secara kontinu dicatat pada batching plant dengan alat yang secara teratur dikalibrasi oleh pihak pemerintah yang berwenang. Masukkan catatan semen, agregat dan kadar air dari setiap batch kepada Pengawas. Lakukan test periodik untuk menentukan moisture content dari agregat dan volume air yang ditambahkan untuk adukan.
3. Waktu suhu udara berada diantara 30 derajat C dan 32 derajat C, kurangi waktu pengadukan dan pengiriman dari 1½ jam menjadi 75 menit, dan waktu suhu diatas 32 derajat C, kurangi waktu pengadukan dan pengiriman menjadi 60 menit. Kecuali digunakan retarder, waktu maksimum boleh ditingkatkan sampai 3,5 jam. Waktu maksimum yang diijinkan harus didiskusikan sebelum pengecoran beton untuk menjamin waktu tunggu yang diijinkan.
4. Buat catatan waktu yang memadai untuk semua kegiatan pengadukan di plant. Catatan ini ditandatangani oleh yang berwenang di plant, harus disampaikan bersamaan pengiriman ke lapangan. Secara teratur catat waktu kedatangan dari setiap pengiriman truck. Catatan ini harus siap setiap saat diminta Pengawas.
5. Suatu catatan harus siap di lapangan dan terdiri dari informasi berikut :
 - a. datangnya pengiriman truck readymix
 - b. waktu pengadukan bahan dan penambahan air
 - c. nomer registrasi truck dan nama plant
 - d. waktu pengecoran
 - e. pengambilan sample silinder (atau kubus)
 - f. slump
6. Kontraktor harus bertanggung jawab atas mutu beton yang dihasilkan dari pengecoran beton readymix. Pengawas / Perencana mempunyai hak untuk mengganti supplier readymix atau menghentikan penggunaan lebih lanjut beton readymix jika dirasa tidak memuaskan karena tidak sesuai spesifikasi.

BAGIAN 3 – PELAKSANAAN

3.1. UMUM

- A. Koordinasi pemasangan bahan penyambung, vapor retarder / barrier, dan bahan lainnya yang berhubungan dengan pemasangan bekisting dan baja tulangan.

3.2. BEKISTING

- A. Umum: Design, pasang, sangga dan pelihara bekisting untuk menyangga secara vertikal, lateral, statis dan dinamis beban yang mungkin bekerja sampai struktur beton dapat menahan beban tersebut. Susun bekisting supaya elemen beton dan struktur mempunyai ukuran, bentuk, alignment, elevasi dan posisi yang benar. Jaga toleransi konstruksi bekisting dan ketidak teraturan permukaan menurut batas berikut ini :

1. As semua permukaan finish plus minus 5 mm dari as yang diinginkan.
 2. Dimensi struktur yang kurang dari 3 m, plus minus 5 mm.
 3. Dimensi struktur yang lebih dari 3 m, plus minus 10 mm.
 4. Pakai batas pada ACI 347 untuk toleransi lainnya, pakai toleransi kelas A untuk beton expose, dan kelas C untuk muka beton lainnya.
- B. Susun bekisting dengan ukuran, bentuk, as, dan dimensi yang seharusnya untuk menghasilkan alignment, lokasi, kemiringan dan level yang akurat. Sediakan untuk lubang, offset, coakan, sudut, block-out, pengangkeran, insert, bentuk-bentuk permukaan yang disyaratkan. Gunakan bahan pilihan supaya menghasilkan finishing yang disyaratkan. Tutup celah dan sambungan untuk mencegah bocoran pasta beton.
- C. Penyangga bekisting :
Pasang penyangga vertikal untuk semua bekisting supaya memberikan kekuatan yang diperlukan dan mencegah lendutan bagian struktur yang sedang dikerjakan akibat beban overload atau getaran.
Kecuali dinyatakan dalam gambar detail, susun bekisting dengan camber anti defleksi keatas sebagai berikut :
- Untuk semua pelat dan balok : 0,2 % dari bentangan pada tengah bentangan.
 - Untuk semua balok dan pelat cantilever : 0,4 % dari panjang pada ujung cantilever.
- D. Fabrikasi bekisting untuk pembongkaran yang mudah tanpa memukul atau mengganggu muka beton. Siapkan bagian bekisting khusus sesuai bentuk beton yang dibuat.
- E. Buat lubang sementara untuk membersihkan dan inspeksi jika bagian dalam bekisting tidak dapat dicapai sebelum dan selama pengecoran beton. Sangga dan tutup secara pas lubang tersebut untuk menghindari kehilangan beton. Tempatkan lubang sementara pada lokasi yang tepat.
- F. Chamfer sudut expose dan ujung seperti dinyatakan, menggunakan chamfer strip kayu, metal, PVC, atau karet, dibuat untuk menghasilkan jalur yang rata dan halus dan pas dengan sambungan ujung.
- G. Penyediaan untuk Kontraktor lain: Siapkan lubang dalam beton untuk pekerjaan Kontraktor lain. Tentukan ukuran dan lokasi lubang dan dudukan. Secara teliti tempatkan benda yang menyatu dengan bekisting.
- H. Pembersihan dan pengencangan: Dengan seksama bersihkan bekisting dan permukaan yang berdekatan untuk menerima beton. Singkirkan serpihan, kayu, sisa gergajian, kotoran, dan bahan lepasan segera sebelum pengecoran beton. Kencangkan kembali bekisting dan bracing sebelum pengecoran beton, untuk mencegah bocoran mortar dan menjaga alignment yang sesuai.

3.3. PEMASANGAN VAPOR RETARDER

- A. Umum: Tempatkan lembaran vapor retarder dalam posisi dimensi yang panjang sejajar dengan arah pengecoran.

- B. Sambungan lewatan 150 mm dan di-'seal' dengan perekat atau tape tahan tekanan sesuai rekomendasi pabrik.

3.4. PENGECORAN BETON

- A. Umum : Sesuai dengan rekomendasi CRSI (Concrete Reinforcing Steel Institute) untuk pemasangan baja tulangan, untuk detail dan metode pemasangan baja tulangan dan penyangga sesuai persyaratan.
- B. Pembengkokan :
Bengkokkan batang baja tulangan dalam posisi pembengkokan seperti dinyatakan dalam gambar dan disyaratkan dalam peraturan. Siapkan dan serahkan kepada Pengawas bar-bending schedule sebelum fabrikasi.
- C. Bersihkan tulangan dari karat ringan dan mill scale, tanah dan bahan lain yang mengurangi atau merusak lekatan dengan beton.
- D. Dengan teliti tempatkan, sangga dan amankan tulangan dari pergeseran. Tempatkan dan sangga tulangan seperti disetujui Pengawas.
- E. Pasang tulangan dengan cukup selimut beton. Atur, beri jarak, dan jaga ikatan batang tulangan dan penyangga supaya memegang tulangan pada posisinya selama pengecoran. Pasang ikatan kawat dengan ujung-ujungnya tetap didalam beton, tidak keluar permukaan beton.
- F. Pasang jaring baja kawat las (welded wire mesh) dengan panjang sepanjang mungkin dalam batas praktis. Lewatkan sambungan sedikitnya satu mesh dan ikat sambungan dengan kawat. Selang seling sambungan lewatan pada satu sisi untuk mencegah sambungan yang menerus dalam satu arah.

3.5. SAMBUNGAN (JOINT)

- A. Construction joint : Tempatkan dan buat construction joint supaya tidak mengurangi kekuatan atau penampilan struktur, seperti persetujuan Pengawas.
- B. Buat sambungan kunci sedikitnya 40 mm dalamnya dalam construction joint pada dinding dan pelat dan diantara dinding dan pondasi.
- C. Pada balok dengan tinggi 900 mm atau lebih, hentikan construction joint dengan shear-key dengan bekisting sementara yang akan dibongkar sebelum pengecoran berikutnya. Gunakan bekisting yang solid dan mudah dibongkar tanpa merusak beton yang baru dicor atau bekisting itu sendiri.
- D. Tempatkan construction joint tegak lurus terhadap tulangan utama. Teruskan tulangan melewati construction joint, kecuali ditentukan lain. Jangan meneruskan tulangan melalui sisi strip pengecoran.
- E. Gunakan bonding agent (bahan perekat) diatas permukaan beton existing yang akan disambung dengan beton baru.
- F. Waterstop : Gunakan waterstop dalam construction joint seperti dinyatakan. Pasang waterstop agar membentuk diafragma yang menerus pada setiap

sambungan. Sangga dan lindungi waterstop expose selama pelaksanaan pekerjaan. Sambung waterstop di lapangan sesuai petunjuk pabrik.

- G. Isolation joint pada pelat diatas tanah (slab-on-grade) : Pasang isolation joint pada slab-on-grade di tempat pertemuan slab-on-grade dan permukaan vertikal seperti pedetal kolom, dinding pondasi, balok miring dan lokasi lain yang dinyatakan.
- H. Construction joint (sambungan susut) pada slab-on-grade: Buat construction joint pada slab-on-grade untuk membentuk pola tertentu. Gunakan saw-cut lebar 3 mm dengan dalam seperempat tebal pelat atau insert (sisipan) lebar 6 mmm dengan dalam seperempat tebal pelat, kecuali dinyatakan lain.
1. Bentuk construction joint dengan menyisipkan plastik yang dicetak, hard-board, atau fiber-board.
 2. Construction joint pada pelat lain bukan expose dapat dibuat dengan saw-cut segera setelah selesainya pelat.
 3. Jika pola sambungan tidak terlihat, buat sambungan tidak melebihi jarak 4,5 m pada semua arah, dan sedapat mungkin penempatan sesuai lebar bentangan.
 4. Joint filler dan sealant digunakan.
- I. Expansion Joint :
Buat expansion joint pada lokasi dan ukuran seperti dinyatakan dalam gambar dan sesuai dengan detail. Tulangan tidak boleh melewati sambungan.

3.6. PEMASANGAN BAGIAN YANG TERTANAM

- Umum: Pasang angker dan bagian tertanam lainnya kedalam bekisting, termasuk untuk pekerjaan kontraktor lain yang tertanam atau disangga oleh beton cor ditempat. Gunakan gambar, diagram, instruksi dan petunjuk yang diberikan supplier yang bersangkutan.

3.7. PERSIAPAN PERMUKAAN BEKISTING

- A. Umum : Labur bidang kontak bekisting dengan bahan pelapis bekisting berupa bahan non-residual, VOC rendah, dan disetujui, sebelum pengecoran beton.
- B. Jangan biarkan bahan pelapis bekisting mengumpul dalam bekisting atau mengenai permukaan beton yang dicor, yang berdekatan dengan beton yang akan dicor. Penggunaan sesuai instruksi pabrik.

3.8. PERSIAPAN PENGECORAN BETON

- A. Sebelum pengecoran beton, dengan seksama bersihkan semua alat pengaduk dan pengangkut.

- B. Semua bekisting dimana beton dicor harus dibersihkan dari kotoran dan bahan lepasan.
 - 1. Bekisting harus dibasahkan dan tulangan harus ditempatkan dengan baik.
 - 2. Sebelum pengecoran beton, semua permukaan beton existing harus dikasarkan dan bersih dari bahan lepas dan dilapis dengan mortar semen non-shrink yang mempunyai sifat sama dengan beton.
 - 3. Air harus disingkirkan dari bekisting dimana beton akan dicor.

3.9. PENGECORAN BETON

- A. Pemeriksaan: Sebelum pengecoran beton, periksa dan lengkapi pemasangan bekisting, baja tulangan dan bagian tertanam. Beritahu kontraktor lain untuk ijin memasang pekerjaan mereka. Seluruh proses operasi harus secara tetap diperiksa dan diawasi oleh inspektor yang berpengalaman dan bertanggung jawab.
- B. Umum: Sesuai ACI 304 dan yang disyaratkan. Metode pengangkutan, penimbangan dan pengadukan bahan harus disetujui Pengawas.
- C. Beton harus diangkut dari mixer ke bekisting secepat mungkin, dengan cara yang mencegah segregasi.
- D. Semua alat angkut harus dicuci dan dibersihkan waktu pengecoran beton dihentikan untuk waktu lebih dari 30 menit. Beton harus dicor dan digetarkan dalam waktu tidak lebih dari 40 menit sejak air ditambahkan kedalam adukan.
- E. Tempatkan beton secara kontinu atau dalam lapisan dengan ketebalan tertentu, sehingga tidak ada beton yang dicor diatas beton yang sudah cukup mengeras yang dapat menyebabkan terbentuk bidang perlemahan. Jika suatu bagian tidak dapat dicor secara kontinu, buat construction joint sesuai ketentuan.
- F. Pengecoran beton dalam bekisting : Tempatkan beton dalam bekisting pada lapisan horisontal tidak lebih tebal dari 600 mm dan dalam cara yang menghindari construction joint miring. Jika pengecoran terdiri dari beberapa lapis, cor setiap lapisan waktu beton terdahulu masih plastis untuk mencegah sambungan yang memisah.
 - 1. Padatkan beton dengan menggunakan mesin vibrator sesuai ketentuan.
 - 2. Jangan menggunakan vibrator untuk menggeser beton dalam bekisting. Masukkan dan geser vibrator secara vertikal pada jarak yang sama tidak melebihi batas efektif mesin. Tempatkan dan masukkan vibrator dalam lapisan yang dicor sedikitnya 150 mm dari lapisan terdahulu. Jangan biarkan vibrator masuk lapisan dibawahnya yang sudah mulai set. Batasi waktu penggunaan vibrator dalam beton secukupnya.
- G. Pengecoran Beton untuk pelat: Tempatkan dan padatkan pelat beton dalam operasi yang kontinu, dalam batas construction joint, sampai lengkap pengecoran pada suatu bagian.

1. Padatkan beton selama pengecoran dan pemadatan beton dengan seksama dikerjakan di sekeliling tulangan, bagian tertanam dan dekat sudut.
 2. Permukaan pelat dibuat pada level yang tepat menggunakan alat untuk meratakan. Jangan ganggu permukaan pelat sebelum mulai operasi finishing.
 3. Jaga tulangan dalam posisi yang tepat selama pengecoran beton.
- H. Pengecoran beton untuk kolom dan dinding: Pengecoran vertikal harus dibuat kontinu untuk mencegah segregasi. Beton tidak boleh dijatuhkan dari ketinggian lebih dari 1,5 m, jika tidak pipa tremi harus digunakan. Untuk dinding, kolom dan unit yang tinggi lainnya, beton tidak diijinkan dituang dari puncaknya, tetapi harus diatur dituang melalui sisi bekisting.
- I. Talang tidak boleh digunakan untuk menuang beton, kecuali diijinkan oleh Pengawas / Perencana. Jika talang boleh digunakan, maka harus dibuat dari metal dan memungkinkan aliran beton tanpa segregasi. Talang harus ditempatkan pada sudut kemiringan vertikal banding horisontal 1 : 2.
- J. Pengecoran pada cuaca panas: Waktu keadaan cuaca panas, cor beton sesuai ACI 305 dan seperti disyaratkan.
1. Dinginkan bahan sebelum pengadukan untuk menjaga suhu beton pada saat pengecoran dibawah 32 derajat C. Campuran air boleh didinginkan atau es batu boleh digunakan untuk mengendalikan suhu, air yang diberikan oleh es diperhitungkan dalam jumlah campuran air. Pemakaian cairan nitrogen untuk mendinginkan beton merupakan pilihan yang dapat digunakan Kontraktor.
 2. Tutup baja tulangan dengan karung basah jika terlalu panas, sehingga suhu baja tidak akan melebihi suhu udara ambient segera sebelum tertanam dalam beton.
 3. Semprot bekisting, baja tulangan dan subgrade segera sebelum pengecoran beton. Jaga kelembaban subgrade secara merata.
 4. Gunakan water-reducing retarding admixture jika diperlukan untuk suhu tinggi, kelembaban rendah, atau kondisi pengecoran lainnya seperti persetujuan Pengawas.

3.10. FINISHING PERMUKAAN

- A. Finishing berbekisting kasar (rough): Buat suatu finishing kasar pada permukaan beton yang tidak tampak langsung atau tertutup finishing. Ini merupakan permukaan beton yang mempunyai texture yang dibentuk oleh bahan bekisting, dengan lubang ikatan tie dan daerah rusak yang diperbaiki atau ditambal, dan sirip atau tonjolan yang melebihi tinggi 6 mm diampelas atau diketrik.
- B. Finishing berbekisting halus: Buat suatu finishing halus pada permukaan beton yang akan tampak langsung atau akan ditutup dengan bahan laburan (coating) yang langsung digunakan pada beton, atau bahan penutup yang langsung

digunakan pada beton, seperti waterproofing, dampproofing, plester veneer, cat, atau yang sejenisnya. Ini merupakan permukaan beton yang dihasilkan dengan bahan bekisting pilihan, diatur dalam suatu cara teratur. Perbaiki dan tambal daerah yang rusak dengan sirip dan tonjolan lainnya sama sekali dibuang dan dihaluskan.

- C. Finishing gosokan halus: Buat finishing gosokan halus pada permukaan beton bekisting halus yang diolah dalam waktu tidak lebih dari satu hari setelah pembongkaran bekisting.
- Lembabkan permukaan beton dan gosok dengan batu carborundum atau bahan abrasive lain sampai menghasilkan warna dan texture merata. Jangan menggunakan grout semen selain dari permukaan yang dihasilkan oleh proses menggosok.
- D. Finishing poles grout: Buat finishing polesan grout pada permukaan beton bekisting halus yang diolah.
1. Campur satu bagian portland cement dengan satu setengah bagian pasir halus berdasarkan volume, dan suatu campuran admixture acrylic atau styrene butadiene 50 : 50 dengan air untuk membentuk bahan poles. Campur portland-cement standard dan portland cement putih dalam jumlah yang ditentukan dengan coba-coba sehingga warna akhir grout kering mendekati warna permukaan.
 2. Dengan seksama basahkan permukaan beton, gunakan grout untuk permukaan, dan isi lubang kecil. Singkirkan grout berlebih dengan mengerok dann menggosok dengan karung bersih. Pertahankan kelembaban dengan semprotan selama sedikitnya 36 jam setelah menggosok.
- E. Permukaan tanpa bekisting: Pada puncak dinding, offset horisontal, dan permukaan tanpa bekisting yang berdekatan dengan permukaan berbekisting dihaluskan dan buat finishing dengan texture mendekati permukaan berbekisting. Lanjutkan pengolahan akhir pada permukaan berbekisting melewati batas permukaan tanpa bekisting yang berdekatan, kecuali dinyatakan lain.

3.11. FINISHING PELAT MONOLIT

- A. Finishing bergurat : Gunakan finishing bergurat pada permukaan pelat monolit untuk topping lantai beton atau dasar untuk mortar pada ubin dan bahan finishing lantai dengan bahan perekat, dan yang dinyatakan.
- B. Finishing poles : Gunakan finishing poles pada permukaan pelat monolit yang akan diberi finishing trowel dan finishing lainnya yang disyaratkan, permukaan pelat akan ditutup dengan waterproofing membrane atau elastis, atap membrane atau elastis, dan ubin berdasar pasir, atau seperti dinyatakan.
- C. Finishing dengan trowel : Gunakan trowel untuk permukaan pelat monolit yang ter-expose dan permukaan plat yang akan ditutup dengan karpet, cat, atau coating.

- D. Finishing dengan trowel dan kuas halus : Jika keramik atau quarry tile akan dipasang dengan mortar tipis, gunakan trowel finish seperti yang disyaratkan, kemudian segera dilanjutkan dengan sedikit menggaruk permukaan dengan kuas halus.
- E. Finishing anti slip dengan kuas : Gunakan finishing anti slip dengan kuas untuk platform, tangga dan ramp beton exterior, dan lainnya yang dinyatakan.

3.12. BETON LAINNYA

- A. Isian : Isi lubang dan bukaan yang tertinggal dalam struktur beton, kecuali ditentukan atau diperintahkan lain, setelah pekerjaan oleh Kontraktor lain.
- B. Pondasi mesin dan peralatan: Buat pondasi mesin dan peralatan seperti terlihat pada gambar. Pasang baut angker pada elevasi yang tepat, sesuai dengan diagram atau template yang disediakan oleh pembuat mesin dan peralatan.

3.13. PERAWATAN DAN PERLINDUNGAN BETON

- A. Lindungi beton yang baru dicor dari hujan, pengeringan yang terlalu cepat dan suhu panas atau dingin yang berlebihan. Dalam cuaca yang panas, kering dan berangin, lindungi beton dari kehilangan kelembaban yang cepat sebelum dan selama pekerjaan finishing dengan bahan pengendali penguapan. Gunakan sesuai petunjuk pabrik pembuat.
- B. Jangan ganggu beton yang sudah dicor, bekisting dan tulangan dalam 24 jam setelah akhir pengecoran.
- C. Mulai curing awal segera setelah genangan air lenyap dari permukaan beton setelah pengecoran dan finishing. Jika memungkinkan jaga terus kelembaban selama tidak kurang dari 7 hari.
- D. Metoda curing: Pelihara beton dengan curing compound, dengan moist curing, dengan moisture retaining cover curing, atau dengan kombinasi dari cara tersebut seperti disyaratkan.
- E. Lakukan moisture curing dengan cara berikut :
 - 1. Jaga permukaan beton terus-menerus supaya basah dengan menutupnya dengan air.
 - 2. Gunakan semprotan air halus (water-fog spray).
 - 3. Lapsi permukaan beton dengan penutup yang menyerap air dan membasahi penutup dengan air, dan jaga terus supaya basah.
 - 4. Jaga bekisting kayu tetap basah.
- F. Lakukan moisture retaining cover curing sebagai berikut:
 - Tutup permukaan beton dengan penutup penahan kelembaban untuk melindungi beton.
- G. Gunakan curing compound pada pelat expose interior dan pelat dan trotoir expose interior.

1. Gunakan curing compound pada pelat beton segera setelah pekerjaan finishing beton selesai (dalam 2 jam dan setelah air permukaan terlihat hilang). Gunakan secara merata dalam pekerjaan yang kontinu menggunakan spray listrik atau roller sesuai petunjuk pabrik pembuat. Lapis ulang untuk area yang terkena hujan besar dalam 3 jam pemakaian awal. Jaga secara kontinu pelapisan dan perbaikan kerusakan selama masa curing.
 2. Gunakan membrane curing compound yang tidak akan mempengaruhi permukaan beton terhadap finishing permukaan beton yang akan digunakan.
- H. Curing permukaan ber-bekisting: Rawat permukaan beton berbekisting, termasuk sisi bawah balok, plat dan permukaan sejenis, dengan melembabkan bekisting selama masa curing atau sampai bekisting dibongkar. Jika bekisting dibongkar, lanjutkan curing.
- I. Curing permukaan tanpa bekisting: Rawat permukaan beton tanpa bekisting, termasuk pelat, topping lantai, dan permukaan datar lain, dengan menggunakan cara curing yang sesuai.

3.14. PENUNJANG DAN PENYANGGA

- A. Umum: Sesuai ACI 347 untuk menunjang dan menyangga dalam konstruksi berlantai banyak, atau seperti yang disyaratkan.
- B. Sangga secara penuh dari tanah sampai atap untuk bangunan berlantai 4 atau kurang, kecuali diijinkan lain.
- C. Sangga secara penuh sedikitnya 3 lantai dibawah lantai atau atap yang sedang dicor untuk struktur yang melebihi 4 lantai. Sangga lantai atau atap yang sedang dicor, sehingga beban konstruksi diatas akan ditransfer secara langsung ke penyangga tersebut. Atur jarak penyangga dibawah lantai yang bersangkutan sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian yang menerima beban yang berlebih atau akan menyebabkan tegangan tarik pada bagian beton yang tidak diberi cukup tulangan. Sangga secara penuh diluar ketentuan minimum untuk menjamin distribusi beban yang memadai.
- D. Bongkar penyangga dan sangga ulang dalam urutan yang terencana untuk menghindari kerusakan beton. Tempatkan dan beri penyangga ulang untuk menunjang tanpa menyebabkan tegangan atau lendutan yang berlebih.
- E. Jaga penyangga ulang pada tepatnya sedikitnya 15 hari setelah pengecoran, atau lebih lama jika disyaratkan, sampai beton mencapai kekuatan beton 28 hari yang disyaratkan, dan beban berat akibat pembangunan telah diangkat.

3.15. PEMBONGKARAN BEKISTING

- A. Umum: Bekisting yang tidak memikul berat beton, seperti sisi balok, dinding, dan sejenisnya, dapat dibongkar setelah curing sesuai dengan persyaratan ACI/318 setelah pengecoran beton, beton mempunyai kekerasan yang cukup untuk tidak hancur akibat pembongkaran bekisting, pekerjaan curing dan perlindungan tetap dipertahankan.

- B. Bekisting yang memikul berat beton, seperti dasar balok, joist, pelat, dan elemen struktur lainnya, tidak boleh dibongkar dalam waktu kurang dari 14 hari atau setelah beton mencapai 75 persen kekuatan tekan rencana minimum pada 28 hari. Tentukan kekuatan tekan beton atas beton dilapangan dengan testing atas sampel yang menyatakan lokasi dan bagian struktur.
- C. Bekisting permukaan material dapat dibongkar 21 hari setelah pengecoran hanya jika penopang dan penyangga vertikal lainnya telah diatur supaya memungkinkan pembongkaran bekisting tersebut tanpa mengendurkan atau mengganggu penopang dan penyangga. Elemen yang disangga, disangga kembali sampai 14 hari, atau beton telah mencapai sedikitnya 75 persen kekuatan tekan rencana minimum pada 28 hari, kecuali ketentuan masalah bekisting untuk menyangga beban di atasnya / beban kerja.

3.16. PENGGUNAAN ULANG BEKISTING

- A. Bersihkan dan perbaiki permukaan bekisting yang akan digunakan ulang. Bahan bekisting permukaan material yang terpisah, menjadi rusak, mengelupas, atau mengalami kerusakan lainnya, tidak akan diterima untuk permukaan expose. Gunakan bahan pelapis bekisting yang baru seperti yang disyaratkan untuk bekisting baru.
- B. Jika bekisting diperluas untuk pengecoran berikutnya, dengan seksama bersihkan permukaan, singkirkan rontokan, dan kencangkan bekisting supaya sambungan rapat. Paskan sambungan. Jangan gunakan tambalan untuk permukaan beton expose, kecuali diijinkan Pengawas.

3.17. PERBAIKAN PERMUKAAN BETON

- A. Menambal permukaan yang rusak: Perbaiki dan tambal permukaan yang rusak dengan grout combektra segera setelah pembongkaran bekisting, jika diijinkan Pengawas.
- B. Aduk mortar dry-pack, terdiri dari satu bagian portland cement terhadap 2½ bagian agregat halus melewati saringan No. 16, menggunakan cukup air seperti yang disyaratkan untuk pengangkutan dan pemasangan.
 - 1. Buang bagian keropos, kantong batu, rongga yang melebihi 6 mm dalam setiap ukuran, dan lubang yang ditinggalkan oleh tie-rod dan baut pada beton tetapi tidak ada yang dalamnya kurang dari 25 mm. Buat tepi potongan tegak lurus pada permukaan. Dengan seksama bersihkan, lembabkan dengan air, dan lapis area yang akan ditambal dengan bonding agent menggunakan kuas. Pasang mortar penambal sebelum bonding agent kering.
 - 2. Untuk permukaan yang terlihat langsung, aduk portland cement putih dan portland cement standard sedemikian rupa sehingga jika kering, mortar penambal akan sesuai dengan warna sekitarnya. Sediakan daerah uji pada lokasi yang tidak mencolok mata untuk meyakinkan adukan dan warna sesuai sebelum mulai dengan penambalan. Padatkan

mortar pada tempatnya dan buang bagian yang sedikit lebih tinggi dari permukaan sekelilingnya.

- C. Memperbaiki permukaan yang berbekisting: Buang dan ganti beton yang mempunyai permukaan yang rusak, jika permukaan yang diperbaiki tidak dapat memuaskan Pengawas. Kerusakan permukaan termasuk ketidak-teraturan warna dan tekstur, retak, rontok, rongga udara, keropos, kantong batu, sirip dan proyeksi lainnya pada permukaan, dan karat serta pelunturan lainnya yang tidak dapat dibuang dengan pembersihan.

Bersihkan tie holes bekisting dan isi dengan mortar dry-pack atau sumbat beton precast pada tempatnya dengan bonding agent

- Perbaiki permukaan bekisting concealed, apabila mungkin, yang mengandung kerusakan yang mempengaruhi daya tahan permukaan. Jika kerusakan tidak dapat diperbaiki, buang dan ganti dengan beton.

- D. Memperbaiki permukaan tanpa bekisting: Periksa permukaan tanpa bekisting, seperti pelat monolit, untuk kehalusan dan periksa toleransi permukaan yang disyaratkan untuk setiap permukaan dan finishing. Koreksi rendah dan tingginya bidang. Periksa kemiringan permukaan untuk drainage mengenai kebenaran kemiringan dan kehalusan dengan menggunakan template yang mempunyai kemiringan yang disyaratkan.

1. Perbaiki permukaan tanpa bekisting yang mengalami kerusakan yang mempengaruhi daya tahan beton. Kerusakan permukaan termasuk yang pecah dan retak yang melebihi lebar 0,25 mm atau yang menembus penulangan atau yang sepenuhnya melewati penampang tanpa tulangan tanpa melihat lebarnya, keruntuhan, gompal, keropos, kantong batu, dan keadaan yang dapat ditolak lainnya.
2. Koreksi tinggi bidang pada permukaan tanpa bekisting dengan gurinda setelah beton berumur sedikitnya 14 hari.
3. Koreksi bidang rendah pada permukaan tanpa bekisting selama atau segera setelah penyelesaian finishing permukaan dengan memotong bidang rendah dan menggantinya dengan mortar penambal. Selesaikan bidang yang diperbaiki supaya serupa dengan beton yang berdekatan. Bahan lapisan dasar yang sesuai dapat digunakan jika diijinkan Pengawas.
4. Perbaiki bidang yang rusak, kecuali keretakan acak dan lubang tunggal tidak melebihi diameter 25 mm, dengan memotong dan mengganti dengan beton baru. Buang bidang yang rusak sampai bersih dan berbentuk persegi dan baja penulangan dengan sedikitnya clearance 20 mm pada seluruh keliling. Lembabkan permukaan beton yang berhubungan dengan beton penambal dan gunakan bonding agent. Aduk beton penambal yang sama bahannya supaya menghasilkan beton yang sama jenis atau kelasnya dengan beton seperti aslinya. Cor, padatkan dan selesaikan sampai serupa dengan finishing beton yang berdekatan.

- E. Perbaiki keretakan acak dan lubang tunggal setempat dengan diameter 25 mm atau kurang dengan metode dry-pack. Buat jalur (groove) pada retakan dan

cungkil lubang sampai beton yang keras dan bersihkan debu, kotoran dan bahan lepas. Lembabkan permukaan beton yang sudah bersih dan gunakan bonding agent. Cor dry-pack sebelum bonding agent mengering. Padatkan adukan dry-pack pada tempatnya dan selesaikan supaya sesuai dengan beton yang berdekatan. Jaga bidang tambalan terus menerus dengan melembabkan selama sedikitnya 72 jam.

- F. Lakukan perbaikan struktur dengan terlebih dahulu diijinkan Pengawas untuk metode dan prosedurnya, menggunakan epoxy adhesive dan mortar yang disyaratkan.
- G. Metode perbaikan yang tidak disyaratkan dapat digunakan dengan seijin Pengawas.

3.18. PENGUJIAN QUALITY CONTROL ATAS BETON SELAMA PELAKSANAAN

- A. Umum : Pemberi Tugas akan menugaskan agen pengujian untuk melaksanakan test dan memasukkan laporan test.
- B. Sampling dan testing untuk quality control selama pengecoran beton dapat meliputi hal sebagai berikut, seperti pengarahan Pengawas :
 - 1. Sampling beton segar: ASTM C172, kecuali modifikasi untuk slump sesuai dengan ASTM C94.
 - a. Slump : ASTM C 143, satu test pada setiap adukan untuk satu hari pengecoran untuk setiap jenis beton, test tambahan jika konsistensi beton dirasa berubah.
 - b. Kadar air: ASTM C 173, metode volumetrik untuk beton ringan atau beton normal, ASTM C 231 metode tekanan untuk beton normal, satu buah untuk satu hari pengecoran untuk setiap jenis beton air-entrained.
 - c. Suhu beton: ASTM C 1064, satu test pengukuran suhu setiap jam jika suhu udara 4 derajat C atau lebih rendah dan jika 27 derajat C atau lebih, dan satu test pengukuran suhu untuk setiap set contoh benda uji.
 - d. Contoh benda uji compression test: ASTM C 31, satu set terdiri dari empat silinder standard untuk setiap test kekuatan tekan, kecuali disyaratkan lain. Cetak dan simpan silinder untuk sampel test laboratory-cured, kecuali jika contoh test field-cured disyaratkan. Berikan label sampel yang menyatakan tanggal pengecoran dan bagian struktur dimana benda uji diambil. Ambil sampel pada lokasi pengecoran.
 - e. Test kekuatan tekan: ASTM C 39, sedikitnya satu set untuk setiap hari pengecoran yang melebihi 5 m³ dan jumlah pengambilan sampel sesuai dengan persyaratan untuk setiap kelas beton yang dicor dalam sehari, masing-masing empat contoh, satu contoh ditest pada 7 hari, dan 2 contoh (satu seri) ditest pada 28 hari, dan satu contoh disimpan untuk test kemudian jika perlu.

2. Untuk beton yang dicor ditempat, contoh beton diambil acak dengan jumlah contoh masing-masing 2 benda uji sebagai berikut :

- a. Beton kelas-1 : 1 buah setiap 10 m³ atau 10 adukan
- b. Beton kelas-2 : 1 buah setiap 20 m³ atau 20 adukan
- c. Beton kelas-3 : 1 buah setiap 50 m³ atau 50 adukan

dengan pembagian kelas sebagai berikut :

- a. Beton kelas-1 : kolom struktur, dinding struktur, beton pratekan
- b. Beton kelas-2 : yang tidak termasuk kelas-1 dan kelas-3, misalnya balok, pelat.
- c. Beton kelas-3 : beton yang mengutamakan faktor massa, misalnya pondasi mesin.

Sedikitnya harus diperoleh 4 benda uji dalam satu proyek.

3. Untuk beton ready-mix, random sample diperoleh dari pengadukan yang sama, untuk satu truck dilakukan dua kali pengambilan sampel di lapangan, yaitu pada 15 % dan 85 % beton dikeluarkan dari mixer-truck. Pada masing-masing pengambilan contoh, dibuat 2 benda uji, yang nilai rata-ratanya merupakan 1 nilai uji.

Pengambilan contoh dilakukan sebagai berikut :

- a. 1 mixer truck diambil 1 x 4 benda uji
- b. 2 - 5 mixer truck diambil 2 x 4 benda uji
- c. 6 - 10 mixer truck diambil 3 x 4 benda uji
- d. setiap 10 mixer truck selebihnya diambil 1 x 4 benda uji tambahan.

4. Jika jumlah beton untuk kelas tertentu kurang dari 50 m³ secara keseluruhan, Direksi dapat membebaskan pengujian jika ada cukup keyakinan atas kekuatan beton yang ada.

5. Kriteria penerimaan adalah sebagai berikut :

- a. Nilai rata-rata dari pasangan benda uji berturut-turut yang terdiri dari 4 benda uji, tidak kurang dari $f_c' + 0,82 s$, dengan s = standard deviasi 4 benda uji.
- b. Tidak satupun hasil uji tekan (rata-rata 2 benda uji) yang mempunyai nilai dibawah 85 % kekuatan beton yang disyaratkan (f_c').

6. Setiap penolakan beton yang tidak memenuhi ketentuan dapat meliputi beton dengan volume lebih besar dari yang diwakilinya, dengan jumlah maksimum yang dapat dikenai penolakan sebagai berikut :

- a. 30 m³ untuk beton kelas-1
- b. 60 m³ untuk beton kelas-2
- c. 150 m³ untuk beton kelas-3

7. Jika kekuatan beton kurang dari 85% kekuatan yang disyaratkan, evaluasi operasi yang dilakukan dan lakukan tindakan koreksi untuk melindungi dan memelihara beton yang dicor.

- C. Hasil pengujian akan dilaporkan secara tertulis kepada Pengawas, Perencana, produsen ready-mix, dan Kontraktor dalam 24 jam setelah test. Laporan test kekuatan tekan harus menyatakan identifikasi proyek (nama dan nomer), tanggal pengecoran, nama agen pengujian beton, jenis dan kelas beton, lokasi pengadukan beton, kekuatan tekan rencana untuk 28 hari, komposisi adukan beton dan bahan, kekuatan hancur beton pada 7 dan 28 hari.
- D. Nondestructive testing: Impact hammer, sonoscope, atau alat non-destructive lainnya boleh diijinkan, tetapi tidak boleh digunakan sebagai satu-satunya dasar untuk penerimaan atau penolakan.
- E. Test tambahan : Agen pengujian akan membuat test tambahan atas beton yang diambil ditempat (coring) sebanyak 3 benda uji, jika hasil test menunjukkan kekuatan beton yang disyaratkan atau karakteristik lainnya tidak memenuhi syarat, sesuai petunjuk Pengawas. Agen pengujian dapat melakukan test untuk menentukan kelayakan beton dengan cylinder-coring sesuai ASTM C 42, atau dengan metode lain sesuai pengarahan.

Benda uji dikeringkan pada udara normal selama 7 hari untuk beton yang direncanakan kering, dan direndam 40 jam untuk beton yang direncanakan basah. Hasilnya harus memenuhi syarat sebagai berikut:
 - 1. nilai rata-rata benda uji tidak kurang dari 85% f_c' .
 - 2. tidak satupun nilai benda uji kurang dari 75% f_c' .
- F. Jika tidak memenuhi syarat dapat dilakukan load-test dengan beban langsung pada struktur, untuk beton yang dipakai untuk pelat dan balok lantai.
- G. Jika test gagal, Kontraktor harus bertanggung jawab untuk semua biaya pembongkaran dan perbaikan yang berhubungan dengan bagian struktur sesuai petunjuk Pengawas / Perencana.

3.19. QUALITY CONTROL ATAS BAJA TULANGAN SELAMA PELAKSANAAN

- A. Untuk menjamin tulangan memenuhi persyaratan, sebagai tambahan atas sertifikasi laboratorium, ambil test tarik secara periodik minimum 2 sampel sebanyak tiga kali sedikitnya pada pengiriman pertama, pada bulan kelima pengiriman dan bulan kesepuluh pengiriman. Jika selama pelaksanaan kualitas tulangan dicurigai tidak memenuhi persyaratan, Pengawas / Perencana dapat minta diadakan test tarik lainnya.
- B. Lakukan test lengkung dingin dan test kekuatan leleh tarik di laboratorium sekali setiap 10 ton untuk tulangan dengan diameter 13 mm kebawah, dan setiap 20 ton untuk tulangan mempunyai diameter 16 mm keatas. Sampel diambil sepanjang 1 meter.

3.20. MASS CONCRETING

- A. Umum : Bagian ini berisi syarat tambahan untuk pekerjaan beton massal.
 - 1. Secara umum, pekerjaan harus memenuhi ACI 270.1R-70, ACI 207.2R-73 dan ACI 270.3R-79

2. Sebelum mulai pekerjaan, Kontraktor harus mengajukan proposal metode pengukuran, pengadukan, pengangkutan, pengecoran beton, pengendalian suhu dan metode curing untuk persetujuan Pengawas.

B. Bahan :

Gunakan bahan sesuai persyaratan sebagai berikut :

1. Gunakan bahan untuk adukan beton yang akan menghasilkan suhu rendah.
2. Fly ash atau Pozzolanic (ASTM C 618) dapat digunakan sebagai mineral-admixture dalam beton portland cement.
3. Surface active agent : Gunakan jenis air entraining dan water reducing agent.
4. Campuran rencana beton harus meminimumkan kadar semen dalam batas kekuatan beton yang disyaratkan.

C. Kendalikan suhu beton selama pengecoran.

1. Setelah pengecoran beton, jaga permukaan beton tetap basah dan lindungi permukaan dari sinar matahari langsung dan kehilangan kelembaban yang cepat.
2. Ukur dan amati suhu beton pada permukaan dan dalam beton, setelah pengecoran beton. Suhu pada berbagai tempat harus dimonitor dengan menggunakan alat tertentu seperti thermocouple.
3. Curing beton harus dilakukan untuk menahan peningkatan suhu yang cepat. Jaga gradient suhu antara permukaan dan dalam beton serendah mungkin. Beda suhu yang diperbolehkan antara suhu puncak dan suhu ambient akhir harus dibatasi kira-kira 20 derajat C, jika agregat flint gravel digunakan.
4. Sebelum mencapai suhu tertinggi, tutup permukaan beton dengan menggunakan terpal atau isolasi lainnya untuk menahan panas dan mengurangi beda suhu. Setelah membongkar penutup (cover), permukaan beton harus dilindungi terhadap pengeringan yang terlalu dini.

---ooOoo---

PASAL 5 – PEKERJAAN BAJA STRUKTUR

BAGIAN 1 – UMUM

1.1. DOKUMEN YANG BERHUBUNGAN

- Gambar dan ketentuan umum dalam Kontrak, termasuk Persyaratan Umum dan Tambahan, berlaku untuk pasal ini.

1.2. LINGKUP PEKERJAAN

- Pasal ini meliputi fabrikasi dan ereksi pekerjaan struktur baja, seperti terlihat pada gambar termasuk skedul, catatan dan detail yang menunjukkan ukuran dan lokasi elemen, sambungan tipikal, dan tipe baja yang disyaratkan.

Baja struktur ialah pekerjaan yang didefinisikan dalam AISC "Code of Standard Practice" dan seperti dinyatakan lain dalam gambar.

Fabrikasi Rupa-rupa Metal seperti dinyatakan lain.

Refer pada Divisi 3 untuk baut angker dalam beton.

1.3. PENYERAHAN DOKUMEN

- A. Umum: Serahkan yang berikut ini sesuai dengan Persyaratan Kontrak.
- B. Data produk atau spesifikasi pabrik dan petunjuk pelaksanaan untuk produk berikut ini, termasuk laporan test laboratorium dan data lain yang menunjukkan hubungannya dengan spesifikasi (termasuk standard yang disyaratkan).
 1. Baja struktur (setiap tipe), termasuk copy sertifikasi mill report mencakup sifat kimia dan fisik.
 2. Baja mutu tinggi (setiap tipe), termasuk : mur dan ring.
 - Sertakan indikator tarik langsung jika digunakan.
 3. Grout anti-susut.
- C. Gambar kerja (shop-drawing) yang disiapkan dibawah supervisi Structural Engineer yang berlisensi, termasuk detail lengkap dan skedul untuk fabrikasi dan assembling elemen baja struktur, prosedur, dan diagram.
 1. Masukkan detail pemotongan, penyambungan, camber, lubang dan data ketepatan lainnya. Nyatakan las dengan simbol AWS dan tunjukkan ukuran, panjang, dan tipe setiap las.
 2. Sediakan gambar setting, template, dan petunjuk pemasangan baut angker lain untuk dipasang sebagai pekerjaan pasal lain.
 3. Siapkan gambar kerja detail sedemikian detailnya yang diperlukan untuk fabrikasi, assembling dan ereksi lengkap pekerjaan struktur baja untuk menjamin kecocokan dan kesesuaian pekerjaan baja dengan semua pekerjaan lainnya.

4. Setiap gambar kerja harus menunjukkan semuanya dengan jelas hubungannya dengan gambar rencana detail yang berhubungan.
 5. Gambar kerja harus menunjukkan semua keterangan elemen, ukuran material, dimensi, lubang dan lokasi, tipe dan ukuran las dan baut. Prosedur untuk assembling pabrik dan lapangan, termasuk persyaratan torsi dan metode pengencangan untuk baut baja mutu tinggi, dan persyaratan untuk persiapan permukaan dan lapisan pelindung harus dinyatakan dalam gambar kerja.
 6. Periksa kepraktisan semua detail rencana mengenai fabrikasi dan ereksi.
- D. Laporan test yang dilakukan atas baut pabrik dan lapangan dan las lapangan. Masukkan data jenis test yang dilakukan dan hasil test.
- E. Lembaran yang disahkan dari setiap pengukuran yang dilakukan oleh Ahli Pengukuran, menunjukkan elevasi dan letak base plate dan baut angker yang mendukung baja struktur dan elevasi akhir dan letak komponen utama. Tunjukkan setiap perbedaan antara pemasangan yang sebenarnya dengan dokumen kontrak.

1.4. PENGENDALIAN MUTU

- A. Perencanaan, bahan, fabrikasi dan ereksi pekerjaan baja harus sesuai dengan peraturan Industri dan ketentuan pemerintah, dan peraturan keselamatan kerja yang diterapkan di Indonesia.
- B. Pedoman dan Standard: sesuai dengan ketentuan berikut, kecuali dinyatakan lain :
1. American Institute of Steel Construction (AISC) "Code of Standard Practice for Steel Building and Bridges".
 - Paragraf 4.2.1. peraturan diatas dimodifikasi dengan menghilangkan kalimat berikut:
 - "Persetujuan ini menyatakan penerimaan Pemberi Tugas atas semua tanggung jawab atas kelayakan perencanaan untuk setiap konfigurasi detail semua sambungan yang dikembangkan fabrikator sebagai bagian penyiapan gambar kerja ini".
 2. AISC "Specification for Structural Steel Building," termasuk Penjelasan ("Commentary").
 3. "Specification for Structural Joints using ASTM A 325 or A 490 Bolts" disetujui oleh Research Council on Structural Connections.
 4. American Welding Society (AWS) D1.1 "Structural Welding Code-Steel".
 5. Pedoman dan peraturan Indonesia yang dapat diterapkan pada pekerjaan.
- C. Kualifikasi untuk pekerjaan las: Kualitas prosedur pengelasan dan operator pengelasan sesuai dengan ketentuan AWS "Qualification".

- D. Jika diminta oleh Pengawas, copy sertifikat pabrik harus disediakan untuk semua bahan menunjukkan sifat kimia dan mekanis. Jika sertifikat test pabrik tidak tersedia, Kontraktor harus melakukan atas biayanya sendiri test tersebut seperti diperintahkan Pengawas untuk menjamin bahwa bahan layak digunakan dalam pekerjaan.

1.5. PENGIRIMAN, PENYIMPANAN, DAN PENGANGKUTAN

- A. Kirimkan material ke lapangan untuk menjamin kemajuan pekerjaan yang tidak terputus.
- B. Kirimkan baut angker dan perlengkapan angker, yang harus ditanam dalam beton atau cor ditempat atau pasangan, dalam tenggang waktu yang tidak menyebabkan keterlambatan pekerjaan.
- C. Simpan bahan sehingga memungkinkan dengan mudah diperiksa dan diidentifikasi. Jaga komponen baja agar bebas dari tanah dengan menggunakan ganjal, platform, atau penyangga lain. Lindungi komponen baja dan paket bahan dari erosi dan kerusakan. Jika baut dan mur menjadi kering atau berkarat, bersihkan dan beri minyak pelumas sebelum digunakan.
- Jangan simpan bahan diatas struktur dalam cara yang dapat menyebabkan penyimpangan dan kerusakan komponen atau struktur penyangga. Perbaiki atau ganti bahan atau struktur yang rusak seperti yang diperintahkan.

BAGIAN 2 – PRODUK

2.1. BAJA

- A. Kecuali ditunjukkan lain dalam gambar, bahan profil baja struktur, plat dan batang harus sesuai dengan ASTM A-36 dan mempunyai titik leleh sebagai berikut :

	Titik Leleh		
	MPa	Kg/cm ²	Lb/sq-in
Plat, penampang hot-rolled dan batang	250	2500	36000

- B. Tabung baja cold-rolled : ASTM A 500 Grade B.
- C. Tabung baja hot-formed : ASTM A 501.
- D. Pipa Baja: ASTM A 53, Type E atau S, Grade B, atau ASTM A 501, black finish (hitam), kecuali jika dinyatakan harus digalvanis.

2.2. LAS

- A. Semua pengelasan harus dilakukan menggunakan proses metal-arc listrik sesuai dengan AWS D1.1.
- B. Bengkel pengelasan dan peralatan harus dapat diterima secara baku oleh Pengawas dan harus dioperasikan sesuai dengan instruksi pabrik. Elektroda bercover untuk pengelasan secara manual dan flux untuk pengelasan

otomatis dan semi-otomatis yang sudah menjadi basah atau lembab tidak boleh digunakan baik setelah dikeringkan kembali ataupun tidak.

- C. Jika pengelasan profil yang berat dan yang dalam pelaksanaan dan keadaan khusus lainnya, elektroda hidrogen rendah boleh digunakan sebagai pilihan Kontraktor untuk keadaan yang relevan menurut Peraturan pengelasan. Elektroda hidrogen rendah harus digunakan jika diperintahkan oleh Pengawas.

2.3. BAUT

- A. Ring :
Sedikitnya satu ring harus diletakkan dibawah kepala baut atau mur, mena yang diputar pada waktu mengencangkan. Ring miring harus digunakan jika permukaan dibawah kepala baut atau mur tidak tegak lurus terhadap sumbu baut.
- B. Baut baja lunak :
Kecuali dinyatakan lain dalam gambar, baut baja lunak mutu komersil harus digunakan hanya untuk baut angker dan sambungan gording dan sambungan girt, dan harus sesuai dengan ASTM A 307, Grade A, baut dan mur baja carbon rendah biasa.
- C. Baut kekuatan tinggi :
Pembautan kekuatan tinggi harus sesuai dengan ASTM A 325. Baut galvanis celup panas disyaratkan. Baut harus disediakan dengan tambahan minyak pelumas.
- D. Protective Treatment.
Protective treatment yang dilakukan atas baut harus seperti ditunjukkan dalam gambar.
Bidang kontak sambungan baut jenis friksi boleh diberi cat dasar dengan laburan inorganic zinc silicate sebelum pemasangan baut, tetapi harus bebas dari setiap jenis cat.

2.4. BAUT ANGKER

ASTM A 307, jenis tanpa kepala, kecuali dinyatakan lain.

2.5. SHEAR CONNECTOR JENIS HEADED STUD

ASTM A 108, Grade 1015 atau 1020, baja carbon cold finished dengan ukuran sesuai dengan spesifikasi AISC.

2.6. GROUT

Jika grout disyaratkan, pekerjaan harus dilakukan menggunakan Embeco Pre-mixed Grout atau grout yang mengandung Embeco Aggregate atau setara yang disetujui. Persiapan permukaan, perbandingan campuran, proseur pemakaian dan perawatan harus benar-benar sesuai dengan instruksi pabrik.

BAGIAN 3 – PELAKSANAAN

3.1. FABRIKASI

- A. Fabrikasi harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang umum berlaku.
- B. Pada saat selesai fabrikasi, toleransi harus sesuai dengan ketentuan Standard AISC.
- C. Tepi potongan harus bebas dari lekukan, serpihan dan kerusakan lainnya yang dapat menimbulkan akibat yang merugikan fungsi rangka baja atau mengurangi penampilan akhirnya. Semua serpihan, sirip dan tepi yang tidak rata akibat penggergajian, punching, pengguntingan, ataupun flame cutting, harus dibersihkan sebelum dirangkai (assembling).
- D. Mechanically guided flame cutter dapat digunakan untuk membelah plat besar menjadi potongan dengan lebar yang diinginkan dan untuk pemotongan sejumlah potongan dengan bentuk yang sama sekaligus.
- E. Sudut lancip/tajam harus dibentuk bebas takikan menjadi lengkungan dengan radius minimal 10 mm.
- F. Berikan anti lendut (camber) pada elemen struktur bilamana perlu.

3.2. LUBANG BAUT

- A. Diameter lubang baut secara umum tidak boleh lebih besar melebihi 2 mm dari diameter bautnya. Diameter lubang untuk batang angker tidak boleh lebih besar melebihi 6 mm dari batang angker, kecuali dinyatakan lain dalam gambar.
- B. Jarak baut dan jarak ke tepi harus sesuai dengan standard AISC.
- C. Permukaan sekeliling lubang harus halus dan bebas dari serpihan, sirip dan kerusakan lainnya yang dapat tidak tercapainya kedudukan yang mantap pada bidang kontak. Lubang harus dibor 3 mm dibawah ukuran dan kemudian diperlebar mencapai ukurannya. Lubang tidak boleh di-punch sampai ukuran penuh tanpa persetujuan Pengawas / Perencana. Daerah di sekeliling lubang yang di-punch sampai ukuran penuh harus rata sebelum dirangkai (assembling). Rapikan sekeliling lubang yang demikian dengan persetujuan.

3.3. SPLICE DAN SAMBUNGAN

- A. Splice dan sambungan lapangan yang kritis harus dicocokkan di bengkel pada saat selesai fabrikasi, untuk menjamin dapat pas waktu direksi.
- B. Apabila Kontraktor bermaksud membuat splice dan sambungan lapangan, baik dengan las maupun dengan baut, sebagai tambahan dari yang terlihat dalam gambar rencana, sambungan harus disetujui oleh Pengawas / Perencana dalam hal design, prosedur dan pengerjaannya.

3.4. PENGELASAN

- A. DETAIL LAS

Semua pengelasan harus sesuai dengan detail yang ditunjukkan dalam gambar rencana, atau jika detail tidak ada, maka Kontraktor harus menyerahkan detail tersebut kepada Pengawas / Perencana.

B. PERSONIL LAS

1. Semua pengelasan harus dilakukan di bawah pengawasan orang yang memegang sertifikat supervisi las untuk pengelasan struktur sesuai ketentuan AWS D1.1, atau kualifikasi lain yang dapat diterima oleh Pengawas / Perencana.
2. Kontraktor harus memberikan keyakinan yang dapat diterima oleh Pengawas / Perencana, bahwa tenaga las mempunyai kemampuan yang baik untuk prosedur yang akan dilakukan. Pengawas / Perencana dapat minta untuk mengamati kualifikasi dan test prosedur las jika diperlukan, test tersebut harus diadakan tanpa biaya tambahan kepada Pemberi Tugas.

C. PROSEDUR LAS

1. Detail prosedur las harus diserahkan untuk persetujuan Pengawas / Perencana sebagai bagian dari gambar kerja (shop drawing) dan test prosedur yang diminta Pengawas / Perencana harus dilakukan sebelum penugasan tenaga las di lapangan.
2. Persiapan tepi yang dilas harus dilakukan secara mekanis dengan mesin flame cutting. Flame cutting secara manual hanya boleh digunakan jika diijinkan oleh Pengawas / Perencana dan dapat menghasilkan muka pemotongan yang memuaskan Pengawas / Perencana.
3. Prosedur dan urutan pengelasan harus sedemikian rupa sehingga distorsi dan hambatan dapat dikurangi. Bila menurut pendapat Pengawas / Perencana, pengelasan diperkirakan menghasilkan pengelasan mengakibatkan tegangan susut yang berlebihan atau distorsi, Kontraktor harus mempersiapkan program lengkap untuk urutan pengelasan yang digunakan. Jika jelas-jelas terjadi distorsi yang berlebihan, maka harus dilakukan tindakan koreksi yang dapat diterima Pengawas / Perencana.
4. Jika pengelasan lapangan akan dilakukan, Kontraktor harus merencanakan perangkaian / assembling rangka baja dalam potongan-potongan yang memungkinkan jumlah maksimal pengelasan yang dilakukan di atas tanah.
5. Pekerjaan harus direncanakan dalam cara yang membatasi pengelasan di atas kepala sebanyak mungkin.
6. Daerah yang dilas di lapangan harus dibiarkan tanpa coating sampai jarak sedikitnya 50 mm dari garis las, kecuali coating jenis cat dasar tembus las (weld through).
7. Tidak ada pengelasan dan flame cutting yang boleh dilakukan selama suatu elemen baja dalam keadaan tegang, tanpa ijin sebelumnya dari Pengawas / Perencana.

3.5. PENGIRIMAN DAN PENYIMPANAN

A. Identifikasi

1. Sebelum pengiriman ke lapangan, setiap elemen yang terpisah harus diberi tanda yang berbeda-beda sesuai dengan diagram marking pada gambar kerja. Nomer tanda boleh dicat, tetapi harus juga dicap pada elemen baja dengan ukuran huruf minimal tinggi 13 mm. Elemen baja juga harus diberi tanda arah yang diperlukan untuk perangkaian / assembling dan ereksi.
2. Semua baut, mur, ring dan item kecil lainnya harus diberi label yang memadai untuk identifikasi dengan mudah, dan setiap pengiriman baja harus disertai baut, mur dan ring yang diperlukan untuk ereksi barang yang dikirimkan.
3. Apabila memungkinkan, barang lepasan untuk penyambungan harus dengan aman menempel pada elemen tersebut, atau berdekatan dengan titik sambungan.

B. Pengangkutan dan Penyimpanan

1. Rangka baja harus diangkat, diangkut dan disimpan dengan cara yang tidak menyebabkan deformasi permanen ataupun mengakibatkan kerusakan yang berlebihan atas lapis coating pelindung. Elemen baja yang rusak selama pengangkutan dan penyimpanan wajib untuk diganti.
2. Perbaikan atas baja dan coating yang rusak harus dilakukan untuk disetujui Pengawas / Perencana.
3. Rangka baja yang dikirim ke lapangan harus disimpan bebas dari tanah dan terpisah dari rangka baja lain sampai dilakukan ereksi.
4. Baut, mur, ring, dan item kecil lainnya harus disimpan dalam kontainer bebas debu dan disimpan dalam tempat yang tahan bebas cuaca.

3.6. EREKSI

- A. Kontraktor harus menggunakan prosedur ereksi yang memungkinkan semua elemen baja dapat ditempatkan dan dibuat tetap pada tempatnya tanpa distorsi.
- B. Selama ereksi, elemen baja tidak boleh dipotong, las atau dibor tanpa persetujuan. Drifting hanya boleh digunakan untuk membawa bagian baja ke tempatnya, tetapi tidak untuk mempertemukan lubang yang tidak pas ataupun memperbesar lubang atau distorsi baja lainnya.
- C. Bracing, penyangga dan elemen sementara lainnya untuk keperluan ereksi harus diberikan dan harus dipasang dengan cara yang tidak mengubah bentuk ataupun merusak rangka baja permanen.
- D. Setelah selesainya ereksi, semua bracing sementara, baut ereksi dan sejenisnya harus dibongkar, dan rangka baja permanen bekerja baik dan memuaskan Pengawas / Perencana.
- E. Toleransi untuk setting out dan ereksi rangka baja harus sesuai dengan standard AISC.

- F. Tidak ada pengencangan akhir atas baut dan pengelasan permanen dilakukan sampai sampai sejumlah elemen baja yang memadai telah direksi untuk memungkinkan pekerjaan diluruskan posisinya, ditempatkan pada levelnya, dan ditegakkan seperti yang ditentukan.

3.7. SAMBUNGAN BAUT TEGANGAN TINGGI

- A. Baut tegangan tinggi harus dipasang sesuai dengan standard AISC. Baut harus dikencangkan dengan metode putar sebagian (part-turn). Baut dan mur harus ditandai ditempat, untuk memeriksa bahwa putaran yang benar dari posisi posisi mulai kencang telah dicapai.
- B. Perlengkapan harus disediakan sehingga semua sambungan dapat diperiksa oleh Pengawas / Perencana, baik sebelum maupun setelah pengencangan baut.
- C. Begitu baut selesai dikencangkan, maka harus ditandai dengan cat atau tanda yang tak dapat terhapus lainnya, untuk menjamin bahwa pekerjaan dilakukan secara sistematis, dan untuk keperluan pemeriksaan oleh Pengawas / Perencana.

3.8. PERLETAKAN PADA PONDASI BETON

- A. Rangka baja yang disangga oleh beton atau pasangan harus tertanam dalam grout semen. Jika tidak dinyatakan lain, grout harus terdiri dari mortar portland cement pasir, yang mempunyai kekuatan tekan minimum 25 MPa pada umur 28 hari.
- B. Rangka baja harus dipasang diatas packing baja atau mur levelling pada batang anker. Grouting belum boleh dilakukan sampai rangka baja dengan memadai telah lurus, level dan tegak, diberi penyangga yang memadai dan diamankan dengan pengencang permanen. Grouting belum boleh dilakukan sampai diijinkan oleh Pengawas/Perencana. Segera sebelum grouting, ruang di bawah baja harus senantiasa dibersihkan dan dibasahi dan dibiarkan bebas dari air yang berlebihan.
- C. Grout harus ditempatkan dengan salah satu dari dua alternatif berikut ini :
 - 1. Grout harus diaduk sekering mungkin dan harus dikerjakan dibawah baja dengan senantiasa didesak dengan benda tumpul.
 - 2. Grout cair yang memadai dipompa di bawah tekanan. Lubang harus disediakan pada rangka baja sebagaimana diperlukan untuk injeksi grout dan keluarnya limpahan berudara. Bekisting samping harus disediakan untuk menahan grout. Ruang yang akan digrout harus benar-benar penuh dengan mortar. tepi grout yang terlihat harus diselesaikan miring dan rapi. Tepi harus dirawat sedikitnya selama tiga hari, dengan menutup dengan pasir dan menjaganya tetap lembab, atau dengan menggunakan curing compound yang memadai.

3.9. QUALITY CONTROL

- A. Gunakan agen testing dan pengawasan independent, untuk mengawasi sambungan baut tegangan tinggi dan sambungan las, dan untuk melakukan test dan menyusun laporan test.
- B. Agen testing harus menyelenggarakan dan menginterpretasikan hasil test, menyatakan dalam setiap laporan bahwa sampel test sesuai dengan persyaratan, dan secara spesifik menyatakan setiap deviasi yang terjadi.
- C. Berikan jalan bagi agen testing ke tempat dimana struktur baja sedang difabrikasi atau diproduksi, sehingga pengawasan dan testing yang disyaratkan dapat diselenggarakan.
- D. Agen testing dapat memeriksa baja struktur di pabriknya sebelum dikirim.
- E. Perbaiki cacat dalam struktur baja yang dinyatakan oleh laporan pengawasan dan test laboratorium tidak memenuhi ketentuan. Adakan test tambahan, atas biaya Kontraktor, yang diperlukan untuk konfirmasi setiap penyimpangan pekerjaan sebelumnya untuk menunjukkan pekerjaan perbaikan telah memenuhi syarat.
- F. Sambungan Baut di Bengkel : Lakukan pengawasan atau test sesuai dengan persyaratan AISC :
 - Periksa bahwa gap Direct Tension Indicator yang dipasang kurang dari gap yang disyaratkan dalam AISC F 959, grafik 5,6,7.
- G. Pengelasan Bengkel: Lakukan pengawasan dan test selama fabrikasi rangkaian struktur baja sebagai berikut :
 1. Beri sertifikat tenaga las dan lakukan pengawasan dan test seperti disyaratkan. Catat jenis dan lokasi kerusakan yang ditemukan dalam pekerjaan. Catat pekerjaan yang diperlukan dan dilakukan untuk perbaikan cacat.
 2. Lakukan pengawasan visual atas semua tenaga las.
 3. Lakukan test atas las sebagai berikut. Prosedur pengawasan seperti daftar di bawah ini adalah untuk digunakan atas pilihan Kontraktor (minimal untuk 5 titik untuk ditentukan / dipilih oleh wakil Pengawas).
 - a. Liquid Penetrant Inspection: ASTM E 165
 - b. Magnetic Particle Inspection: ASTM E 709; dilakukan atas root pass dan atas las akhir. Retakan atau daerah yang tidak menempel secara baik atau penetrasi tidak dapat disetujui.
 - c. Radiographic Inspection: ASTM E 94 dan ASTM E 142; tingkat mutu minimum "2-2T".
 - d. Ultrasonic Inspection: ASTM E 164.
- H. Sambungan Baut Lapangan : Lakukan pengawasan sesuai dengan persyaratan AISC.
 - Untuk Direct Tension Indicator, sesuai dengan ketentuan ASTM F 959. Periksa bahwa gap kurang dari gap yang disyaratkan dalam grafik 5,6,7.

- I. Pengelasan Lapangan: Lakukan pengawasan dan test selama ereksi struktur baja sebagai berikut:
 1. Beri sertifikat tenaga las dan lakukan pengawasan dan test yang disyaratkan. Catat jenis dan lokasi kerusakan yang ditemukan dalam pekerjaan. Catat pekerjaan yang diperlukan dan dilakukan untuk perbaikan cacat.
 2. Lakukan pengawasan visual atas semua tenaga las.
 3. Lakukan test atas las sebagai berikut :
 - a. Liquid Penetrant Inspection : ASTM E 165.
 - b. Magnetic Particle Inspection : ASTM E 709; lakukan atas root pass dan atas las akhir. Retakan atau daerah yang tidak menempel dengan baik, atau penetrasi tidak dapat diterima.
 - c. Radiographic Inspection : ASTM E 94 dan ASTM E 142; tingkat mutu minimum "2-2T".
 - d. Radiographic Inspection : ASTM E 164.

---ooOoo---

PASAL 6 – PENGECATAN BAJA STRUKTUR

BAGIAN 1 – UMUM

1.1. DOKUMEN YANG BERHUBUNGAN

Gambar rencana dan ketentuan umum dalam Kontrak, termasuk Persyaratan Umum dan Tambahan.

1.2. LINGKUP PEKERJAAN

Pasal ini mencakup persyaratan dasar untuk pengecatan yang dilakukan atas struktur baja. Bahan dan prosedur aplikasi harus sesuai untuk kondisi daerah tropis.

1.3. PENYERAHAN DOKUMEN

- A. Umum: Serahkan dokumen berikut sesuai dengan Ketentuan Kontrak dan Pasal Ketentuan Umum.
- B. Data produk atau spesifikasi pabrik dan petunjuk pemasangan untuk produk berikut ini.
 - 1. Cat dasar baja struktur

1.4. JAMINAN MUTU

- A. Peraturan dan Standard :
 - 1. SSPC “Steel Structures Plumbing Council”
 - 2. SIS 05-5900-1967 Swedish Standard
“Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Steel Structures”.

BAGIAN 2 – PRODUK

2.1. BAHAN

- A. Cat dasar dan finish untuk setiap sistem tertentu harus dari pabrik yang sama untuk menjamin kesesuaian.
- B. Cat Dasar Struktur Baja: SSPC - paint 2; red lead-iron oxyde, atau oil alkyd dengan zinc chromate anti-corrosive pigment.
- C. Cat finish harus sesuai dengan SSPC - PA1.

BAGIAN 3 – PELAKSANAAN

3.1. JENIS CAT

- A. Pengecatan permukaan terdiri dari pengecatan bengkel dan pengecatan lapangan. Semua elemen struktur baja harus dicat di bengkel dengan aplikasi cat dasar yang disetujui, kecuali untuk permukaan tertentu yang akan dilengkapi di lapangan sebagai tumpuan perletakan dan sambungan lapangan.
- B. Pengecatan lapangan terdiri atas :
 - 1. Persiapan permukaan sekeliling sambungan lapangan dan permukaan yang sudah dicat di bengkel dan mengalami kerusakan selama pengangkatan, pengangkutan dan ereksi.
 - 2. Pengecatan touch up (tutul) atas las lapangan, daerah yang tergesek, dan titik karat, seperti disyaratkan setelah ereksi dan sebelum dilanjutkan dengan pengecatan lapangan. Pengecatan touch up harus dari jenis cat dan metode aplikasi yang sama dengan pengecatan bengkel yang digunakan untuk permukaan yang berdekatan. Dalam daerah dimana permukaan cat bengkel diexpose, gunakan cat touch up yang menyatu dengan permukaan yang berdekatan.
 - 3. Cat dasar dengan bahan yang sama seperti pengecatan bengkel.
 - 4. Cat akhir seperti disyaratkan untuk pekerjaan tertentu, untuk semua permukaan pekerjaan baja yang terbuka.

3.2. PERSIAPAN PERMUKAAN

- A. Setiap permukaan yang akan dicat harus kering dan bebas dari lekukan, bercak las, lelehan, kotoran, debu, minyak, dan benda asing lain sebelum diaplikasikan setiap cat. Permukaan baja harus bebas dari karat dan bahan terkelupas.
- B. Bersihkan baja sesuai dengan ketentuan Steel Structure Painting Council (SSPC) dengan menggunakan sand blasting atau sikat kawat mekanis.

3.3. PRIMER

Pemakaian cat dasar harus antara 12,5 - 15,0 m² luas permukaan per liter cat, atau menghasilkan suatu lapisan film kering 2,0 sampai 3,5 mils.

3.4. CAT AKHIR

- A. Kecuali disyaratkan lain, pemakaian cat finish harus dibuat sesuai dengan SSPC-PA1, dan rekomendasi pabrik pembuat cat. Pemakaian cat finish harus dengan menggunakan kwas, rol atau semprot.

- B. Pengecatan yang berurutan harus dilakukan setelah interval yang memadai yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat cat.
- C. Pemakaian cat finish harus antara 12,0 - 20,0 m² luas permukaan per liter cat, atau menghasilkan lapisan film kering 2,0 sampai 3,0 mils.

3.5. KERUSAKAN

Lapisan cat atau bahan lain harus bebas dari cacat dan kerusakan. Setiap cacat dan kerusakan yang terjadi harus diperbaiki sebelum aplikasi lapisan berikutnya. Kerusakan atas cat finish harus diperbaiki di lapangan setelah pemasangan peralatan.

--ooOoo--

PASAL 7 – PEKERJAAN WATER PROOFING

BAGIAN 1 – UMUM

1.1. KETENTUAN UMUM

Sebelum pekerjaan water proofing dilakukan, maka :

- A. Pemborong wajib mengadakan pemeriksaan dilapangan, agar mendapat gambaran yang presisi atas pekerjaan beton yang diberi bahan waterproofing.
- B. Pemborong harus mengajukan terlebih dahulu contoh-contoh bahan water proofing yang akan digunakan.
Contoh-contoh bahan water proofing harus disertai brosur yang memuat data teknis dan cara penggunaan.

1.2. LINGKUP PEKERJAAN

- A. Menyediakan bahan, menyiapkan dan mengerjakan waterproofing pada bagian-bagian beton yang diberi bahan water proofing.
- B. Aplikasi Integral water proofing (scope pekerjaan struktur) pada lokasi-lokasi :
 - 1. Dinding perimeter basement dan lantai bawah basement
 - 2. Sumpit, pit lift, bak air bawah
- C. Aplikasi Waterstop untuk di area basement, pada setiap pemberhentian cor.
- D. Aplikasi Coating Waterproofing pada lokasi toilet.
- E. Aplikasi untuk area atap :
 - 1. Membrane Waterproofing, harus dilindungi oleh screed.
 - 2. Liquid Applied Membrane (LAM) Polyurethane modified Acrylic Dispersion exposed system, tidak perlu dilindungi oleh screed.
- F. Aplikasi PVC Membrane pada lokasi atap sebagai “roof garden”
- G. Aksesoris/perlengkapan lain untuk mendukung pekerjaan terkait yang dibutuhkan untuk pekerjaan beton kedap air, seperti Grouting Non Shrinkage untuk pipa sparing, tie rod dan floor drain.

1.3. REFERENCE

- A. Semua pekerjaan harus merfer ke standar :
 - 1. Untuk integral water proofing :
ASTM C 494, BS 5075, DIN 1048 (1045)
 - 2. Untuk LAM Waterproofing :
ETAG-005 Part 8, EN ISO 2811-1, DIN 53504
 - 3. Untuk PVC Membrane :
EN 13956, EN 1928, EN ISO 9001/14001, FLL EN 13948

B. Quality Assurance :

Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses. Spesialisasi perusahaan dalam penerapan spesifikasi water proofing minimal 5 tahun pengalaman tertulis.

C. Kualifikasi pekerja :

- Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
- Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
- Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Pengawas dan Pemberi Tugas tidak mengijinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

1.4. PENGIRIMAN (SUBMITTALS)

- A. Kontraktor harus mengirimkan technical spesifikasi dari fabrikator serta contoh bahan.
- B. Instalasi manufaktur : kirimkan copy asli instruksi penggunaan dari pabrik untuk setiap produk, termasuk batas-batas (range) temperatur yang diijinkan.
- C. Kontraktor harus mengirimkan shop drawing yang menunjukkan cara penerapan yang benar, untuk persetujuan Pengawas dan Pemberi Tugas.
- D. Kontraktor harus mengadakan test kedap air dan menyerahkan hasilnya kepada Pengawas dan Pemberi Tugas.

1.5. PERAWATAN, PENGIRIMAN DAN PENYIMPANAN

- A. Kirimkan, simpan, rawat dan lindungi produk sesuai rekomendasi pabrik.
- B. Lindungi produk dan beri ventilasi secukupnya.

1.6. GARANSI

- A. Sediakan Certificate mutu tertulis dari pabrik.
- B. Garansi sistem yang bebas dari bocor dan rusak dalam pengerjaan (workmanship) dan material adalah 5 - 10 tahun dihitung dari tanggal penyelesaian proyek.

BAGIAN 2 – BAHAN

2.1. BAHAN WATER PROOFING JENIS INTEGRAL

Bahan berupa cairan admixture generasi ketiga modified polycarboxylate copolymer superplasticiser atau sejenis, yang dicampurkan kedalam beton.

Produksi water proofing jenis Integral yang direkomendasikan adalah :

Produk/merek : **Sika Viscocrete, Tamseal, Fosroc, atau setara**
Untuk bidang : - Dinding perimeter basement dan lantai bawah basement
- Sumpit, pit-lift, bak air bawah

2.2. SWELLABLE WATERSTOP

Swellable waterstop berupa satu komponen polyurethane swelling sealant waterstop, atau sejenis.

Produksi waterstop jenis Swellable yang direkomendasikan adalah :

Produk/merek : **Sika Sikaswell S2, Tamseal, Fosroc** atau setara
Untuk bidang : Digunakan sebagai waterstop dalam construction joint beton, yang mencegah rembesar air. Kemampuan mengembang mulai 7 hari 100% volume..

2.3. COATING WATERPROOFING

Bahan berupa dua komponen waterproofing cementbased siap pakai yang terdiri dari polymer modified cement, atau sejenis.

Produksi Coating water proofing yang direkomendasikan adalah :

Produk/merek : **Sikatop 107 Seal, Tamseal, Fosroc** atau setara
Untuk bidang : Toilet, dinding dalam GWT, Kolam renang, yang harus dilindungi oleh pasangan keramik.

2.4. MEMBRANE WATERPROOFING

Bahan dasar APP(Atactic Poly-Propylene) modifikasi bitumen yang diperkuat dengan bahan Polyester non woven, yang fleksibel dan dipasang dengan system dibakar (torching).

Produksi water proofing jenis membrane yang direkomendasikan adalah :

Produk/merek : **Sika Bitusel T-130SG, Tamseal, Fosroc, atau setara**
Untuk bidang : Atap beton, yang harus dilindungi oleh screed minimum 5 cm.

2.5. LAM WATERPROOFING

Bahan berupa 1 komponen Polyurethane modified Acrylic Dispersion, yang memiliki elastisitas tinggi dan tahan terhadap UV.

Produksi LAM waterproofing yang direkomendasikan adalah :

Produk/merek : **Sikalastic 560, Tamseal, Fosroc** atau setara
Untuk bidang : Atap exposed, yang tidak perlu dilindungi oleh screed.

2.6. PVC MEMBRANE WATERPROOFING

Bahan berupa adalah PVC membrane yang memiliki ketahanan terhadap akar (root resistant), dengan sertifikat FLL (German Standard)

Produksi water proofing jenis Integral yang direkomendasikan adalah :
Produk/merek : Sika Sarnafil, **Tamseal**, **Fosroc** atau setara
Untuk bidang : Atap yang difungsikan sebagai ROOF GARDEN

BAGIAN 3 – PENERAPAN

3.1. INTEGRAL WATERPROOFING

- A. Caian admixture yang digunakan dengan dosis 0,3 – 0,8 % dari berat semen, atau kira-kira 1,5 – 4 liter per m² beton.
- B. Adukan beton yang direkomendasikan :
 - Jumlah bahan sementius 350 kg/m³
 - Water cement ration 0,45
 - Slump awal 90 ± 10 mm
 - Dosis rata-rata minimum ± 1,5 liter/m³
 - Slump akhir 140 – 200 mm

Pencampuran admixture dilakukan di lapangan.
- C. Harus diadakan trial mix untuk menguji kekuatan beton yang ditambahkan admixture integral water proofing.
- D. Kekedapan beton diuji dengan :
 - Penetrasi berdasarkan DIN 1048, pada umur 28 hari penetrasi max 4,6 cm.
 - Absorpsi beton pada umur 28 hari maximum 3 %.

3.2. SWELLABLE WATERSTOP

- A. Waterstop digunakan untuk construction joints / sambungan tidak bergerak, untuk mencegah rembesan pada sambungan beton.
- B. Waterstop dipasang dengan menggunakan alat gun manual, dan diletakkan di tengah-tengah penampang beton, tidak perlu diberi lekukan/dudukan.
- C. Waterstop tidak boleh dipasang dengan cover beton kurang dari 10 mm untuk menjamin tekanan akibat pemuaian dapat ditahan oleh beton.
- D. Waterstop tidak boleh dipasang di tempat yang dapat mengakibatkan pemuaian bebas tanpa ada yang menahan.

3.3. COATING WATERPROOFING

- A. Aplikasi detail dari lapisan cementitious waterproofing sistem adalah sebagai berikut :
 - Tuang setengah dari komponen A (cairan putih) kedalam ember, kemudian tambahkan semua komponen B (bubuk) dan aduk hingga merata.

- Masukkan komponen A (cairan putih) yang sisa dan aduk lagi hingga merata, tidak ada yang menggumpal.
 - Gunakan mixer dengan kecepatan rendah, waktu pengadukan 2-3 menit.
 - Aplikasi produk dapat menggunakan Kuas atau trowel.
 - Aplikasi minimum 2x lapisan, lapis pertama pada permukaan yang telah dibasahi.
 - Lapisan kedua dimulai pada saat lapisan pertama mulai mengeras, biasanya setelah 2 – 6 jam, tergantung cuaca setempat.
 - Untuk finishing gunakan karet spon pada saat lapisan kedua mulai mengeras.
 - Antara lapisan pertama dan kedua, selang waktu yang diijinkan maksimum 48 jam.
- B. Setelah menyelesaikan pemasangan, kontraktor harus melindungi terhadap sinar matahari, angin kencang dan hujan lebat. Menggunakan penutup atau lembaran plastik untuk melindungi lapisan cementitious waterproofing dari percikan hujan dan air sampai sepenuhnya kering (6 jam).
- C. Untuk pemasangan screed/keramik diatas cementitious waterproofing, selang waktu maksimum antara waterproofing dan screed/keramik adalah 24 jam, jika lebih maka disarankan menggunakan lapisan penyambung (Bonding agen) sebelum pemasangan screed/keramik.

3.4. MEMBRANE WATERPROOFING

- A. Pemasangan material oleh pekerja terampil sesuai dengan metode/petunjuk yang diberikan pabrik. Menggunakan teknik, prosedur, dan peralatan yang disarankan.
- B. Aplikasikan terlebih dahulu primer bitumen aplikasi dingin pada permukaan bahan sebagai lapisan membran pertama.
- C. Aplikasikan dengan kuas, roller atau alat semprot hampa udara. Waktu kering tergantung pada temperature, dari mulai pemberian primer sampai penguapan seluruhnya.
- D. Membran secara penuh direkatkan pada permukaan dengan cara dibakar dengan menggunakan kompor gas.
- E. Buka gulungan dan letakkan gulungan membran dengan lapisan Polyethylene diatas permukaan bahan. Gulung setengah bagian gulungan, panaskan bagian belakang membrane dengan gas api sampai lapisan Polyethylene dan massa bitumennya meleleh, lanjutkan dengan gulungan berikutnya.
- F. Bintik-bintik dari aspal cair harus kelihatan di bagian bawah gulungan.
- G. Membran yang sudah dibakar harus ditekan dengan kuat pada permukaan bahan untuk menghindari adanya udara yang terperangkap dengan menggunakan roller khusus.
- H. Semua membrane harus diberi over-lap minimal 100 mm. Sambungan harus dirapikan dengan roller untuk mencegah terbentuknya celah atau ruang.
- I. Setelah membran selesai dipasang, dapat dilanjutkan pekerjaan screeding, dengan ketebalan minimum 50 mm.

3.5. LAM WATERPROOFING

- A. Pemasangan material oleh pekerja terampil sesuai dengan metode/petunjuk yang diberikan pabrik. Menggunakan teknik, prosedur, dan peralatan yang disarankan.
- B. Sistem pemasangan Liquid Applied Membrane (LAM) Waterproofing adalah
1. LAM Waterproofing tanpa lapisan tambahan perkuatan Fleece :
(Konsumsi 1 – 1,2 kg/m²)
 - Lapisan 1 : Aplikasikan terlebih dahulu primer sebagai lapisan pertama, dimana primer adalah LAM yang dicampur dengan air (Air = 10%)
 - Lapisan 2 : Lapisan LAM, setelah Lapisan 1 kering.
 - Lapisan 3 : Lapisan LAM, setelah lapisan 2 kering.
 2. LAM Waterproofing dengan tambahan perkuatan Fleece :
(Konsumsi 2,3 – 2,8 kg/m²)
 - Lapisan 1 : Aplikasikan terlebih dahulu primer sebagai lapisan pertama, dimana primer adalah LAM yang dicampur dengan air (Air = 10%)
 - Lapisan 2 : Lapisan LAM, setelah Lapisan 1 kering.
 - Lapisan 3 : Pada saat lapisan 2 LAM masih basah tempelkan Sika Fleece, dengan overlap sambungan minimum 5 cm.
 - Lapisan 4 : Aplikasikan Lapisan LAM langsung diatas Sika Fleece.
 - Lapisan 5 : Lapisan LAM, setelah Lapisan 4 kering
- C. Setelah selesai pemasangan, Kontraktor harus melindungi lapisan LiquidApplied Membrane(LAM) dari pembebanan dan dari air yang tergenang selama 2 x 24 jam, sampai LAM Waterproofing kering sempurna (terutama dari air hujan).

3.6. PVC MEMBRANE WATERPROOFING

- A. Untuk Area Datar :
- Aplikasikan PVC Membrane Sarnafil G476 – 15L, Lapisan Geotextile, dan material drainage cell.
 - Untuk PVC Membrane area datar hanya digelar, bagian overlap dipanaskan dengan alat khusus.
- B. Untuk area keliling/perimeter :
- Aplikasikan PVC Membrane G410 – 12L, dengan menggunakan lem khusus untuk PVC Membrane
 - Pada semua bagian tepi diperkuat dengan accessories : U-bar, Fastener, Termination bar, Welding cord, dan sealant polyurethane.
- C. Setelah pemasangan PVC Membrane selesai, pekerjaan Landscape bisa langsung dilakukan.

**SPESIFIKASI MATERIAL PEKERJAAN STRUKTUR
PERENCANAAN GEDUNG PARKIR TAHAP 2 MAHKAMAH AGUNG RI
JL. MEDAN MERDEKA UTARA KAV 9-13 JAKARTA PUSAT
2023**

NO	ITEM PEKERJAAN	URAIAN	PRODUK/MERKEK
1	Pekerjaan Semen	a. Semen Portland Tipe 1 <ul style="list-style-type: none"> - Warna Abu-abu, bentuk powder - SNI 2049 : 2015 - ASTM C 150 / C150M-12 - BS 197 1-2000 - Kemasan (sak) 40 kg, 50 kg 	<ul style="list-style-type: none"> - Semen Tiga Roda - Semen Gresik - Semen Merah Putih - Semen Padang
2	Pekerjaan Beton	a. Beton fc' 25 <ul style="list-style-type: none"> - Kuat Tekan Beton 30 Mpa untuk tiang bor, pile cap,dinding beton, balok & pelat - Kuat Tekan Beton 35 Mpa khusus untuk kolom - Menggunakan Portland Semen Tipe 1 - Agregat kasar dan agregat halus - SNI 8321-2016 (Spesifikasi Agregat beton) - ASTM C-33 / C 33M-13 - Air - SNI 7974 : 2013 	<ul style="list-style-type: none"> - READY MIX : Pioneer, Dinamik, Karya Beton,Jaya Mix
3	Pekerjaan Besi	a. Besi Baja Tulangan Beton <ul style="list-style-type: none"> - Kualitas Baik, masif dan pejal - SNI 2052 : 2017 - Tulangan Ulir BJTS - 420B - Standar Yield Strength : min. 420 Mpa maks 545 Mpa - Kuat tarik min. 525 Mpa b. Baja Profil <ul style="list-style-type: none"> - Pipa Schedule ST-37 - Baja Profil ST 37 - Las AWS E-70 XX - Baut ASTM A-325 	<ul style="list-style-type: none"> - Master Steel - Interwood Steel - Cakra Tunggal Steel - Jaya Steel - Gunung Garuda - Hanin Jaya Steel - Krakatau Osaka Steel
5	Waterproofing	Waterproofing <ul style="list-style-type: none"> - MEMBRANE: untuk plat atap dan plat exterior - SPRAY 	<ul style="list-style-type: none"> - Sika Bitusel T-130SG, Tamseal, Fosroc, penetron atau setara - Sika, Fosroc, penetron atau setara penetron atau setara

BAB XII - B
RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT TEKNIS

BAG 4 PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL

PEKERJAAN :

PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR
MAHKAMAH AGUNG RI
KEC. GAMBIR – JAKARTA PUSAT

Disiapkan oleh :
KONSULTAN PERENCANA

PT. ARKONIN

Jl. Bintaro Taman Timur, Bintaro Jaya, Jakarta Selatan 12330
Telp. 021-7364176 / Fax 7363829 Email : arkonin@indo.net.id web:www.arkonin-id.com

BAB V
SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK

DAFTAR ISI

	Halaman
Pasal 1 - PENDAHULUAN	1
Pasal 2 - SISTEM INSTALASI	3
Pasal 3 - PERSYARATAN UMUM MATERIAL	3
Pasal 4 - PERSYARATAN UMUM PEMASANGAN	4
Pasal 5 - SPESIFIKASI UMUM TESTING/ PENGUJIAN	5
Pasal 6 - PENYERAHAN, PEMELIHARAAN DAN JAMINAN	6
Pasal 7 - LINGKUP PEKERJAAN	7
Pasal 8 - SPESIFIKASI TEKNIK - BAHAN DAN PERALATAN	9

BAB V

SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK

Pasal 1 - PENDAHULUAN

- 1.1. Uraian dan syarat-syarat ini menjelaskan tentang spesifikasi bahan dan cara pemasangan pekerjaan instalasi dan peralatan seperti tercantum dalam pasal-pasal, lampiran-lampiran dan gambar-gambar berikut sehingga sistem dapat beroperasi secara baik dan sempurna. Pekerjaan tersebut antara lain :
 - Penyediaan bahan
 - Pengangkutan sampai site
 - Pemasangan
 - Pengujian- supervisi
 - Pemeliharaan
 - Pemberian jaminan
 - Perizinan
- 1.2. Setiap material, equipment, peralatan dan perlengkapan yang tidak tampak pada gambar, tetapi dijelaskan pada spesifikasi, atau sebaliknya, atau setiap perlengkapan, material, peralatan yang diperlukan dalam melengkapi penyelesaian pekerjaan ini sampai siap bekerja, meskipun tidak dijelaskan dalam spesifikasi, harus disediakan dan dipasang oleh Kontraktor yang bersangkutan sebagai bagian dari pekerjaannya.
- 1.3. Detail-detail kecil yang diperlukan tidak semuanya digambar atau ditulis dalam spesifikasi teknis.
Bila hal itu perlu untuk kelengkapan dan kesempurnaan sistem pemasangan atau kerja atau lazim terdapat dalam praktek agar sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya, maka hal itu menjadi kewajiban Kontraktor untuk melengkapinya sesuai dengan lingkup pekerjaan.
- 1.4. Ukuran panjang, lebar, tinggi dan elevasi dari mesin atau peralatan lainnya yang tercantum dalam gambar, adalah ukuran yang didapat dari data-data lain seperti gambar arsitektur, struktur atau brosur-brosur, Kontraktor wajib menyesuaikan dengan standar pabrik yang dimiliki.
- 1.5. Apabila suatu penjelasan atau spesifikasi tidak terdapat dalam gambar tetapi terdapat dalam spesifikasi teknis, atau sebaliknya terdapat dalam spesifikasi teknis tetapi tidak terdapat dalam gambar maka keterangan yang manapun berlaku.
Apabila terdapat pertentangan antara keduanya diambil nilai yang lebih tinggi, lebih lengkap dan lain-lain yang bersifat lebih baik secara kuantitas maupun kualitas
- 1.6. Dalam melaksanakan pekerjaan ini Kontraktor harus mengikuti dan mematuhi semua peraturan yang ada antara lain :
 - a. SNI 04-0225-2000 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) Tahun 2011. (serta penyesuaian terhadap "**amandemen**" yang dikeluarkan secara berkala oleh tim penyusun PUIL): Tata cara pengkabelan, pentanahan pemutusan arus.
 - b. Standard Industri Indonesia, SII
 - c. Peraturan Daerah DKI-Jakarta No.7 tahun 2010.
 - d. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum ; Kep Men PU No.441 Tahun 1998 : Persyaratan Teknis bangunan gedung.
 - e. Dokumen Perencanaan yang terdiri dari :
 1. Gambar-gambar rencana
 2. Syarat-syarat umum
 3. Spesifikasi Teknis
 4. Berita Acara

- f. Peraturan PEMDA setempat.
- g. Peraturan dan Standar Internasional yang dikenal secara umum seperti IEC (International Electric Commission).
- h. Persyaratan Pabrik dll.

1.7. Syarat – syarat Kontraktor

Kontraktor maupun sub-kontraktor harus mempunyai sertifikat BADAN USAHA dari institusi yang diakui sesuai dengan item pekerjaan masing-masing

1.8. Hubungan Kerja Kontraktor

- 1). Koordinasi Kerja dengan Kontraktor-kontraktor lain
 - a. Kontraktor sesuai dengan kontraknya bertanggung jawab penuh terhadap kemajuan pelaksanaan proyek dan Kontraktor bertanggung jawab atas pengawasan yang ketat terhadap jadwal pelaksanaan pekerjaannya, sehingga tidak mengganggu penyelesaian proyek ini secara keseluruhan pada waktu yang ditetapkan.
 - b. Setiap Kontraktor hendaknya berkonsultasi dengan Kontraktor lain dibawah koordinasi Pemilik Bangunan atau yang mewakilinya untuk mencegah timbulnya pertentangan, perbedaan atau perselisihan pendapat dalam melaksanakan kegiatan, sehingga terjalin koordinasi kerja sebaik-baiknya.
- 2). Kegiatan pekerjaan Kontraktor yang berhubungan dengan konstruksi bangunan.
 - a. Kontraktor wajib mengawasi pelaksanaan pekerjaan dan secepatnya memberitahukan kepada Pemilik Bangunan atau yang mewakilinya apabila terjadi kesalahan dalam pelaksanaan. Setiap selesainya pelaksanaan suatu tahap pekerjaan Kontraktor harus memberitahukan Pemilik Bangunan bahwa pelaksanaan pekerjaan tersebut telah sesuai dengan permintaannya.
 - b. Kontraktor harus berkonsultasi terlebih dahulu dengan PEMILIK BANGUNAN apabila hendak melakukan sesuatu pekerjaan yang secara langsung berhubungan dengan konstruksi bangunan.
- 3). Penyampaian Informasi
 - Semua dokumen dan korespondensi dan informasi harus disampaikan melalui PEMILIK BANGUNAN.
 - PEMILIK BANGUNAN dan Konsultan Perencana akan segera melakukan tindakan yang diperlukan untuk melanjutkan atau menyelesaikan permintaan-permintaan Kontraktor dan akan memberikan tanggapannya.

1.9. Perubahan terhadap spesifikasi material harus mendapat persetujuan konsultan perencana.

Pengajuan perubahan material maksimum 4 (empat) minggu sebelum jadwal persetujuan atau 4 (empat) minggu sebelum jadwal pengajuan gambar kerja/shop drawing.

1.10. Penolakan lebih dari satu kali atas **material/shop drawing/schematic diagram** yang tidak memenuhi persyaratan dalam spesifikasi/RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab kontraktor, dan kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.

PASAL 2 - SISTEM INSTALASI

- 2.1. Semua pemasangan instalasi harus memakai pelindung pipa lengkap dengan fitting-fittingnya.
- 2.2. Semua peralatan yang memerlukan pentanahan harus diberi pentanahan secara baik dan memenuhi persyaratan sesuai dengan yang diatur pada buku RKS ini.
- 2.3. Semua instalasi terpasang inbouw atau tidak nampak dari luar misalnya didalam plat beton, dinding, kolom partisi dan diatas plafond.
- 2.4. Setiap kabel sesampainya dipanel atau peralatan berilah kelebihan panjang secukupnya untuk mengantisipasi adanya kemungkinan penggeseran alat-alat tersebut pada saat penyesuaian /setting terhadap posisi di lapangan.
- 2.5. Semua teknik pelaksanaan yaitu percabangan, pembelokan, pengetapan/ penyambungan dan sebagainya harus menggunakan fitting-fitting yang sesuai.
- 2.6. Untuk terminasi kabel pada busbar, circuit breaker atau peralatan lainnya harus menggunakan sepatu kabel.
- 2.7. Semua instalasi penerangan dan kotak kontak menggunakan sistem 3 core dimana core yang ketiga merupakan jaringan pentanahan disatukan ke panel listrik.

Pasal 3 - PERSYARATAN UMUM MATERIAL

3.1. Syarat-syarat dasar

- a. Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan spesifikasi/ persyaratan ataupun ketentuan pabrik.
- b. Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar atau spesifikasi merupakan kapasitas minimum. Penyesuaian dalam pemilihan boleh dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut :
 - Tidak menyebabkan penambahan peralatan
 - Sistem tidak berubah, dan menjadi lebih sulit
 - Tidak meminta penambahan ruang
 - Biaya operasi dan pemeliharaan tidak menjadi mahal.
- c. Dalam hal ukuran fisis harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan tersebut dalam arti telah termasuk segala peralatan pendukung yang perlu untuk operasi sampai sempurna sesuai ketentuan pabrik dan persyaratan pada RKS ini.

3.2. Syarat-syarat fisis

- a. Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau type yang sama sedapat mungkin diminta dari merk atau buatan pabrik yang sama.
- b. Apabila suatu unit peralatan terdiri dari bagian-bagian komponen, maka seluruh bagian-bagiannya sebaiknya dari merk yang sama untuk menghindari kesulitan dalam hal :
 - pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
 - Jaminan produk dan pemasangan

- Menentukan pihak yang akan bertanggung jawab apabila terjadi ketidak sesuaian ataupun kesalahan

Pasal 4 - PERSYARATAN UMUM PEMASANGAN

- 4.1. Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan pemasangan sistem instalasi sesuai dengan persyaratan yang ada pada buku Rencana Kerja dan Syarat-syarat ini, dan juga sesuai dengan gambar-gambar rencana, sehingga sistem instalasi dapat bekerja dengan sempurna.
- 4.2. Kontraktor harus mengajukan persetujuan material utama seperti **Panel Tegangan Rendah, Armature Lampu**, dan harus mendapat persetujuan dari Konsultan Perencana dan diketahui oleh pemilik bangunan. Dengan mengajukan brosure, gambar kerja (shop drawings) dll. yang diperlukan.
- 4.3. Kontraktor harus melakukan pengukuran dan memberi tanda pada tempat yang akan dipasang peralatan/instalasi sesuai ukuran sebenarnya dengan mendapat persetujuan dari PEMILIK BANGUNAN.
- 4.4. Persetujuan terhadap suatu material/shop drawing/schematic diagram **tidak berarti** membebaskan kontraktor dari kewajiban untuk memenuhi semua persyaratan yang diminta dalam spesifikasi/RKS ini, terutama apabila dalam lembar persetujuan tersebut tidak menampilkan secara detail semua persyaratan yang diminta oleh spesifikasi/RKS.
- 4.5. ***Persetujuan terhadap gambar kerja tidak boleh diartikan sebagai persetujuan terhadap adanya pekerjaan tambahan/pengurangan yang tampak pada gambar tersebut***, kecuali apabila hal tersebut dinyatakan didalam surat tertulis yang dikirim terpisah dan memintakan persetujuannya.
- 4.6. Semua biaya-biaya untuk pembuatan gambar-gambar kerja adalah menjadi tanggungan Kontraktor yang bersangkutan.
- 4.7. Semua material sebelum dipesan, dibeli, masuk ke site project dan sebelum dilakukan pemasangan, harus mendapat persetujuan dari PEMILIK BANGUNAN.
- 4.8. Sedapat mungkin satu contoh dari peralatan pendukung (sesuai permintaan PEMILIK BANGUNAN) harus diajukan untuk disetujui. Contoh tersebut apabila disetujui akan disimpan di kantor PEMILIK BANGUNAN. dan akan digunakan sebagai dasar standar material yang akan dipasang Semua biaya yang diperlukan untuk mendapatkan contoh adalah menjadi tanggungan Kontraktor.
- 4.9. ***Penyerahan dan persetujuan suatu contoh kepada Pemilik Bangunan atau Perencana tidak berarti melepaskan tanggung jawab dan kewajiban Kontraktor untuk memenuhi semua persyaratan yang ada didalam kontrak.***
- 4.10. Pelaksanaan pekerjaan yang berhubungan dengan struktur bangunan dan halaman.
 - a. Kontraktor harus menyerahkan kepada Pemilik Bangunan gambar yang memuat secara lengkap lokasi dan ukuran semua bukaan dinding beton, shaft, pondasi dll, yang diperlukan untuk kelengkapan pekerjaannya yang menurut kontrak akan disediakan oleh Kontraktor Bangunan.
 - b. Semua bagian konstruksi bangunan tidak dapat dipotong, dibobok, ditembus tanpa izin dari PEMILIK BANGUNAN.

Pasal 5 - SPESIFIKASI UMUM TESTING/ PENGUJIAN

- 5.1. Kontraktor harus segera mengajukan program testing & commissioning untuk semua peralatan utama, materials, dan systems sebelum testing commissioning dilaksanakan.
- 5.2. Seluruh Pengetesan dan pengujian harus dilakukan bersama PEMILIK BANGUNAN dan konsultan perencana dan disaksikan oleh pemilik bangunan di Agent's / manufacturer's shop sebelum dikirim ke site project (delivery).
- 5.3. Pengujian seluruh sistem harus bersama agen dan hasilnya harus baik dan memenuhi persyaratan spesifikasi dan pabrik pembuat.
- 5.4. Kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan pengetesan dan mempersiapkan format pengetesan, record dan segala prosedur pengetesan untuk mendapat persetujuan dan membuat berita acara hasil pengujian.
- 5.5. Semua pelaksanaan instalasi dan peralatan harus diuji sehingga mencapai hasil baik dan bekerja sempurna sesuai persyaratan PLN dan yang dipersyaratkan pada RKS ini.
- 5.6. Setiap instalasi yang akan ditutup harus diuji sebelum dan sesudah bagian tersebut tertutup sehingga diperoleh hasil yang baik sesuai peraturan dan persyaratan pada RKS ini.
- 5.7. Semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
- 5.8. Tahanan tanah harus diuji memenuhi persyaratan yang dispesifikasikan.
- 5.9. Setiap Panel dan Instalasi selesai dilaksanakan harus diuji bahwa sambungan terpasang dengan kencang dan tidak terjadi salah polaritas.
- 5.10. Setelah seluruh peralatan terpasang harus diuji kelengkapannya sehingga tidak ada yang kurang dan tersambung dengan benar.
- 5.11. Semua perlengkapan, tenaga dan biaya untuk mengadakan pengujian baik pengujian intern ataupun pengujian yang ditentukan oleh instansi yang berwenang memberikan perizinan menjadi tanggungan Kontraktor.

Pasal 6 - PENYERAHAN, PEMELIHARAAN DAN JAMINAN

- 6.1. Pekerjaan dikatakan selesai apabila :
 - a. Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang.
Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi dan gambar, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
 - b. Telah menyerahkan surat jaminan.
 - c. Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi as built drawing.
 - d. Telah melengkapi dengan buku petunjuk kerja dan pemeliharaan, serta telah memberikan petunjuk kepada wakil dari Pemilik Bangunan tentang cara penggunaan peralatan-peralatan yang ada.

- e. Telah mendapatkan surat pernyataan bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan dapat bekerja, dari instansi-instansi yang berwenang atas penggunaan instalasi tersebut, seperti : Dinas Keselamatan Kerja, PLN, Dinas Pemadam Kebakaran dan lain-lain.
 - f. Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak.
 - 1) As built drawing
 - 2) Operation dan maintenance manual
- 6.2. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
- 6.3. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
- a. Gambar revisi (as built drawing), dengan jumlah sesuai lingkup/ scope pekerjaan.
 - b. Surat pemeriksaan dari LMK.
 - c. Laporan hasil pengukuran.
 - d. Surat ditujukan kepada pemilik bangunan. **Surat jaminan berasal dari agen tunggal dengan melampirkan surat dukungan pabrik pembuat. Surat jaminan dan dukungan harus mencantumkan nomor seri peralatan, tahun pembuatan dan nama proyek.**
 - e. Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
 - f. sertifikat instalasi dari instansi yang terkait
- 6.4. Setelah serah terima tahap I Kontraktor harus melakukan masa pemeliharaan dan penggantian peralatan yang rusak secara cuma-cuma selama jangka waktu 90 hari terhadap hasil pekerjaan tetap dalam keadaan bekerja sempurna.
- 6.5. Setelah penyerahan I, Kontraktor diharuskan melatih orang-orang yang ditunjuk oleh pemilik bangunan, sehingga mahir dalam mengoperasikan, menyetel dan memelihara semua peralatan dari instalasi yang dilaksanakan.
- 6.6. Pada saat serah terima tahap II (dua) :
- Semua peralatan dalam kondisi bersih.
 - Ruangan panel dalam kondisi bersih
 - Semua peralatan dalam kondisi siap operasi
 - Semua peralatan dan material yang rusak pada waktu pengetesan di site project harus diperbaiki dan diganti dengan yang baru
- 6.7. Setelah serah terima tahap II, Kontraktor harus melakukan masa jaminan terhadap instalasi dan peralatan terpasang selama jangka waktu 365 hari (kecuali bola/tube lampu pencahayaan) termasuk melakukan dan penggantian peralatan yang rusak secara cuma-cuma.
- 6.8. Biaya untuk pekerjaan tersebut harus sudah termasuk pada kontrak pekerjaan ini. Apabila selama masa pemeliharaan kontraktor tidak melaksanakan kewajiban, maka pekerjaan tersebut dapat diserahkan dengan pihak lain dan biaya tetap ditanggung oleh kontraktor yang bersangkutan.

Selama masa jaminan tersebut, dan atas instruksi PEMILIK BANGUNAN. Kontraktor wajib atas biaya sendiri dengan cepat mengganti semua equipment atau peralatan atau material yang rusak karena kualitas yang kurang baik atau karena pelaksanaan yang

kurang sempurna dan bukan karena kesalahan penggunaan selama instalasi dipergunakan.

Semua perlengkapan, tenaga dan biaya sehubungan dengan perbaikan-perbaikan tersebut adalah tanggung jawab Kontraktor.

Setiap Kontraktor harus bertanggung jawab atas semua biaya yang timbul sehubungan dengan kerusakan material, equipment dan kesalahan pembuatan, pemasangan dari material, equipment yang disuplai oleh Kontraktor, selama masa jaminan.

PASAL 7 - LINGKUP PEKERJAAN

7.1. PEKERJAAN INSTALASI LISTRIK

- a Pengadaan dan pemasangan **Trafo Tenaga Type "DRY TYPE"** 20 Kv/400 volt.
 - b Mengadakan dan memasang peralatan pendukung trafo lainnya antara lain :
 - rack kabel untuk penumpu dan pengikat kabel yang terhubung ke Trafo lengkap balok kayu, baut dan pipa PVC.
 - Cincin pengangkat
 - Besi Plat sebagai pengikat trafo supaya tidak bergerak.
 - Pondasi dan angkur
 - Roda dan base plat profil I tepat pada roda.
 - c Pekerjaan pengadaan dan pemasangan **Panel TM Type Withdrawall** (bisa ditarik) lengkap Pondasi dan angkur
 - d Pengadaan dan pemasangan kabel feeder Tegangan menengah lengkap dengan sealing end.
 - e Pengadaan dan pemasangan Panel Tegangan Rendah
 - f Pengadaan dan pemasangan kabel Tegangan Rendah penghubung antar panel Tegangan Rendah lengkap sealing end.
 - g Penerangan/pencahayaan dan kotak kontak
 - h Mengadakan dan memasang Pentanahan dan instalasinya.
 - i Mengadakan dan memasang armature lampu (penyediaan lubang pada plafond serta perapihan plafond kembali).
 - j. Pekerjaan pengadaan dan pemasangan kabel tray.
- 7.2. Untuk kesempurnaan pekerjaan, Kontraktor wajib memperbaiki atau menambah peralatan, bila diperlukan untuk kelengkapan dan keandalan sistem, walupun tidak tergambar atau disebutkan tertulis pada spesifikasi tanpa menambah biaya.
- 7.3. Melakukan supervisi dan pengetesan sesuai dengan yang dipersyaratkan buku RKS
- 7.4. Melaksanakan supervisi dan pemeliharaan serta memberikan jaminan terhadap instalasi dan peralatan terpasang dengan menyerahkan surat pernyataan jaminan instalasi listrik dari instansi yang terkait dan juga dari pabrik pembuat.
- 7.5. Menyerahkan buku Panduan Operasional dan Pemeliharaan (Operation & Maintenance Manual) dalam bahasa Indonesia (lampiran berupa Brosur diperbolehkan dalam bahasa Inggris).
- Brosur-brosur yang dikeluarkan pabrik pembuat peralatan tidak dapat dianggap petunjuk kerja dan petunjuk pemeliharaan, tetapi harus dilampirkan sebagai pelengkap. Buku petunjuk sistem kerja instalasi dan petunjuk pemeliharaan harus disusun sedemikian, sehingga mudah dipelajari dan bersampul kertas tebal dengan muka depan tertulis dengan jelas jenis instalasi yang bersangkutan, dan tertulis dalam BAHASA INDONESIA.
- Buku petunjuk tersebut harus memuat :

- Uraian secara umum dari sistem dan peralatan instalasi.
 - Sistem kerja dari setiap bagian instalasi.
 - Cara menjalankan/mematikan setiap peralatan, serta mengatasi kerusakan-kerusakan kecil yang mungkin timbul.
 - Tabel peralatan yang memuat jumlah unit, lokasi, pabrik asal, tipe, tahun pembuatan, nama dan alamat perusahaan yang menjadi agen di Indonesia.
 - Petunjuk pemeliharaan dari sistem instalasi dan semua peralatan, yang memuat tugas pemeriksaan secara umum, semua pemeliharaan berkala, tabel pelumasan dan daftar suku cadang.
- 7.6. Setelah selesai pemasangan seluruh sistem instalasi dan setelah selesai pelaksanaan pengujian, Kontraktor harus menempatkan tenaga terdidik dan ahli dalam mengoperasikan serta memelihara seluruh sistem perlengkapan instalasi yang dilaksanakan.
- 7.7. Kontraktor harus bertanggung jawab penuh untuk mengoperasikan seluruh peralatan dan sistem instalasi yang dilaksanakan, sampai orang yang ditunjuk Pemilik Bangunan tersebut benar-benar mahir (dalam kurun waktu yang telah ditentukan) dan sanggup menggantikannya.
- 7.8. Melaksanakan dan mengurus perizinan yang terkait.
- 7.9. Melakukan segala proses perizinan sesuai dengan item pekerjaan dalam rangka sebagai persyaratan untuk mendapatkan "surat IPB (Ijin Penggunaan Bangunan)". Semua biaya yang terkait kepada proses pengurusan perizinan tersebut adalah tanggungan kontraktor.
- 7.10. Menyerahkan 4 set gambar "As Built Drawing" dan transparent termasuk soft file.

Pasal 8 - SPESIFIKASI TEKNIK - BAHAN DAN PERALATAN

8.1. Kabel Tegangan Menengah

- a. Dipilih XLPE insulated.
- b. Jenis single core dan multicore inti tembaga
- c. Produk dalam negeri yang mempunyai sertifikat LMK/SII
- d. Type kabel non-armoured
- e. Sealing end sesuai jenis dan kelas tegangan.
- f. Ukuran sesuai gambar rencana

8.2. Kabel listrik Tegangan Rendah

8.1.1. Type NYA

- Standard : PLN / LMK dan SII
- Konstruksi : Annealed copper stranded
- Diameter : sesuai kebutuhan minimal 2 1/2 mm².
- Jumlah core : Satu (single)
- Kelas tegangan : 1000 Volt dan 600/1000 Volt
- Isolasi : PVC and sheathed

8.1.2. Type NYY

- Standard : PLN / LMK dan SII
- Konstruksi : Annealed copper stranded
- Diameter : sesuai kebutuhan

- Jumlah core : Satu (single) atau banyak (multi)
- Kelas tegangan : 1000 Volt dan 600/1000 Volt
- Isolasi : PVC and sheathed

8.1.3. Type NYFGbY

- Standard : PLN / LMK dan SII
- Konstruksi : Annealed copper stranded
- Armour : Flat steel wire and tape
- Diameter : sesuai kebutuhan
- Jumlah core : Satu (single) atau banyak (multi)
- Kelas tegangan : 1000 Volt dan 600/1000 Volt
- Isolasi : PVC and sheathed

8.1.4. Type Bare Conductor (BC)

- Standard : PLN / LMK dan SII
- Konstruksi : Annealed copper solid atau stranded
- Diameter : sesuai kebutuhan

8.1.5. Kabel Data dan CCTV UTP Cat 6

8.1.6. Copper rod untuk Pentanahan

- Konstruksi : Round solid Copper dengan kemurnian 90%
- Diameter : 1" ϕ

8.3. Pekerjaan Transformator

a. Spesifikasi umum dan material

- Transformator dari jenis Dry Type
- Hubungan dengan plug-in pada terminal tegangan tinggi :
- Untuk menghindarkan bahaya sentuh maka terminasi dengan menggunakan terminal jenis plug-in.
- Ukuran harus disesuaikan dengan kabelnya dengan luas penampang tidak kurang dari 150 mm².
- Perlengkapan ini harus disediakan :
 - > PTC Thermistor
 - > Unit reel untuk PTC Thermistor
 - > Roda (wheel)
 - > Dial Thermometer
 - > Pad anti vibrasi
 - > Baud-baud angkur
 - > Ex-haust Fan
- Segala perlengkapan untuk keperluan instalasi harus ada, misalnya cincin pengangkat (lifting eyes) rel tempat mendudukan roda, rak kabel dan sebagainya.
- Sistem Thermistor harus dilengkapi juga dengan alarm systemnya selain itu harus ada kerja sama dengan supplier switchgear (panel) dalam relaying yang menyangkut trip pengaman dari switchgear tersebut.

b. Pekerjaan-pekerjaan Lain

- Rangka rak kabel dari besi siku 50/50x5 mm lengkap dengan balok kayu, baut dan pipa PVC
- Besi Plat sebagai pengikat

- Pondasi dan angkur
- Base plat untuk kaki trafo dengan profil I tepat pada roda.

c. Material

- Jenis trafo : Dry type Transformer
- Tegangan kerja : 20 KV / 400 V, 3 fasa 50 Hz
- group vektor : Dyn 5
- Range dari tapping : +_ 5% (uk = 6%)
- Temperatur keliling : 40 derajat C

8.4. PEKERJAAN PANEL TEGANGAN MENENGAH

8.4.1. Persyaratan Umum

- Switchgear Tegangan Menengah akan ditempatkan di dalam gedung.
- Switchgear "**widthdrawall type**" harus prefabricated.
- Switchgear-switchgear yang terangkai sebagai Panel Hubung Bagi, terdiri dari kompartemen-kompartemen atau unit-unit.
- Panel Hubung Bagi dan komponen-komponen harus dapat memenuhi kondisi operasi untuk daerah panas dan iklim tropis yang lembab.
- Type : Indoor
- Insulation and breaking medium : Sulphur Hexaflouride gas (SF6)
- Rated voltage : 24 kV
- Rated current : 630 A
- Rated frequency : 50 Hz
- Insulation level : 50 kVrms (50Hz, 1 minute)
- Insulation level (Impulse) : 125 kVpeak (1.2/50µs)
- Short-time withstand current : 16 kA
- Control Voltage : 220 VAC
- Painting : RAL 9002
- Protection index : IP2x
- Dimensions (approximately) :
750(Width)x2225Height)x1300(Depth)

8.4.2. Panel Incoming LBS, SF6

- Incoming panel harus IP2x
- Type-tested metal enclosed switchgear
- Disconnecting Switch with Internal Earthing Switch 3P 630A 24kV 16kA/1s Manual
- Circuit Breaker 3P 630A 24kV 16kA/1s Manual
- Potential Transformer 20/v3 – 100/v3 30VA CL.0.5
- Current Transformer 600/5/5A Metering : 7.5VA CL.0.5
- Protection : 5VA 5P15
- Digital Multi meter : V, I, E (kWH, kVarH), PF, F
- Integrated Multi Protection Relay for 50/51, 50N/51N, 46
- Voltage Presence Indicator + Heater
- Earthing Switch

8.4.3. Panel Outgoing menggunakan Circuit Breaker, SF6

- Outgoing panel harus IP2x,
- Type-tested metal enclosed switchgear.

- Disconnecting Switch with Internal Earthing Switch 3P 630A 24kV 16kA/1s Manual
- Circuit Breaker 3P 630A 24kV 16kA/1s **Motorized**
- Current Transformer 100/5/5A Metering : 7.5VA CL.0.5
- Protection : 5VA 5P15
- Digital Multi meter : V, I, E (kWH, kVarH), PF, F
- Integrated Multi Protection Relay for 50/51, 50N/51N, 46, (and 49 for outgoing)
- Voltage Presence Indicator + Heater
- Earthing Switch

8.4.4. Barang-barang yang ditawarkan diutamakan produksi dalam negeri.

8.5. Pipa UPVC dan fitting untuk instalasi didalam bangunan dan diluar bangunan yang tidak terdapat tekanan mekanis :

a. Spesifikasi Material

Pipa UPVC jenis high impact dengan luas penampang 2.5 kali luas penampang luar kabel dan minimal ϕ 20 mm.

1. Conduit

- Type : Unplastisized Polyvinyl Chloride (UPVC) conduit
- Ukuran : minimum ϕ $\frac{3}{4}$ " atau min ϕ 19mm

2. Flexible conduit

- Type : Unplastisized Polyvinyl Chloride (UPVC) conduit
- Ukuran : minimum ϕ $\frac{3}{4}$ " atau min ϕ 19mm

3. Conduit accessories

- Coupling, elbow, bushing, boxes dan lain lain
- Material sesuai dengan material pipa
- Ukuran disesuaikan

b. Pemasangan

- Dihalaman instalasi terpasang minimal 60 cm dibawah permukaan.
Pipa diletakan pada lapisan pasir setebal 10 cm pada bagian bawah dan atas pipa dan diberi pelindung batu beton diatasnya.
- Pada daerah langit-langit dengan plafond instalasi satu atau dua jalur diletakan pada rack atau diklem langsung ke pelat beton.Untuk instalasi lebih dari dua jalur diletakan pada rack-cable.
- Pada daerah langit-langit tanpa plafond terpasang dengan di klem ke plat atap atau diletakan pada rak atau hanger cable yang digantung ke plat.
- Dibawah plafond atau langit-langit instalasi terpasang recessedmounted kekolom, tembok atau didalam partisi.
- Kelos kayu kamper harus terpasang kokoh dan rata/rapi ke pelat beton.

8.6. Sakelar Lampu.

a. Spesifikasi Material

- Type universal warna putih.
- Mekanisme sakelar rocker dengan rating 10 A-250 volt.
- **Jumlah gang yang lebih dari 3 menggunakan gridtype.**

b. Pemasangan

- Jenis pasangan recessmounted.

- Dalam pengadaan sakelar harus lengkap dengan box tempat dudukannya dari bahan metal.
- Sakelar terpasang 150 cm diatas lantai finish.

8.7. Stop Kontak/Kotak-kontak

a. Spesifikasi Material

- Type standard warna putih.
- Kapasitas : 10 Amper dan 16 amper
- Stopkontak mempunyai 2 kutub ditambah 1 untuk pentanahan.
- Stop Kontak untuk AC atau heater harus mempunyai lampu indicator.

b. Pemasangan

- Jenis pasangan recessed mounted
- Dalam pengadaan stopkontak harus lengkap dengan box tempat dudukannya dari bahan metal jenis pasangan recessmounted.
- Stopkontak terpasang setinggi 35 cm diatas lantai kecuali untuk peralatan tertentu, misalnya untuk peralatan AC, terpasang 60-80cm dibawah Plafond.
- Setiap kotak-kontak dilengkapi dengan label yang menunjukkan kapasitas amper, kapasitas daya (watt) dan level tegangan.

8.8. Panel Tegangan Rendah

8.8.1. Umum

- Tegangan kerja : 380 volt - 3 fasa - 50 Hz.
- Tegangan kerja : 220 volt - 1 fasa - 50 Hz.

8.8.2. Rumah Panel dan komponen Tegangan Rendah

1. Cat finished panel : powder coating
Bahan carbon steel harus diproteksi anti karat.
2. Semua komponen Breaker harus satu merek (seragam) untuk menghindari kesulitan dalam hal :
 - pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
 - Jaminan produk dan pemasangan
 - Menentukan pihak yang akan bertanggung jawab apabila terjadi ketidaksesuain ataupun kesalahan
3. Ukuran dan rumah panel harus dapat mencakup semua peralatan dengan penempatan yang cukup secara elektris dan fisis.
4. Tebal dari pelat adalah minimum 1,5 mm.
5. Buka Ventilasi pada kedua sisi panel
6. Pada tempat masuknya kabel kedalam panel harus dipasang penutup dengan baut, yang bila dikencangkan maka kontak antara udara dalam dan udara luar terputus. Penutup adalah dari type anti debu atau kotoran lainnya.
7. Penutup dan bagian-bagian yang dilas harus dibersihkan dengan bahan-bahan kimia yang tepat, di treat dengan hot phospate, dicuci dan dicat primer dengan bahan indoor light gray paint. Sesudah semua bagian terpasang, bagian luar diberi cat pelindung yang sama.
8. Diameter kabel < 10mm² harus terdiri dari 5 (lima) core.
9. Bahan terdiri dari Semua permukaan pelat baja sebelum dicat harus mendapat pembersihan sejenis "phosphatizing treatment". Bagian dalam dan luar harus mendapat paling sedikit satu lapis cat penahan karat.
10. Lapisan akhir cat finish bagian luar dasarnya abu-abu.

11. Label-label terbuat dari bahan "Trafolite" yang tersusun berlapis putih-hitam-putih dan digrafir sesuai kebutuhan dalam Bahasa Indonesia
12. Semua pengabelan didalam harus rapih terdiri atas kabel-kabel warna, dipasang memakai terminal, mudah diusut dan mudah dalam pemeliharaan

8.8.3. Busbar Panel Tegangan Rendah

1. Pada sambungan busbar harus diberi bahan pelindung (tinned).
2. Tembaga yang berdaya hantar tinggi, bentuk persegi panjang dipasang pada pole-pole isolator dari bahan cast resin dengan kekuatan dan jarak yang telah diperhitungkan untuk menahan tekanan-tekanan elektris dan mekanis pada level hubung singkat yang ada dititik tersebut.
3. Busbar dalam panel harus disusun sebaik-baiknya sampai semua terminasi kabel atau bar lainnya tidak menyebabkan lekukan-lekukan yang tidak wajar.
4. Batang-batang penghubung antara busbar dengan breaker harus mempunyai penampang yang cukup dengan rating arus tidak kurang dari 125 % rating (amper frame) breaker tersebut.
5. Rel pentanahan diperpanjang kearah deretan panel, terbuat dari tembaga dengan kapasitas 100% rel utama.

8.8.4. Pemasangan Rumah Panel Tegangan Rendah

Panel Tegangan Rendah terpasang berdiri bebas diatas lantai atau surface mounted pada dinding. Jenis indoor terpasang surface mounted pada dinding, kolom dan partisi atau floor mounted sedang jenis outdoor harus terpasang dengan dudukan dan penadah hujan.

8.8.5. Pengujian. Panel Tegangan Rendah

- a. Periksa semua peralatan panel dalam keadaan lengkap dan semua sambungan benar terpasang secara mantap.
- b. Bersihkan bagian dalam panel dan periksa barang-barang yang tidak diperlukan disingkirkan.
- c. Periksa dan test semua tegangan dan tahanan isolasi harus dalam keadaan baik dan sempurna.
- d. Juga harus diuji sistem kerjanya sesuai spesifikasi yang disyaratkan yaitu routine test (Injection test).

8.9. Armature lampu.

- a. TL Bracket isi LED 9 watt (code 3), LED 2x14.5 Watt (code 6)
 - Bahan kotak lampu dari sheet steel tebal 0,6 mm, cover dari acrylic putih susu tebal 2 mm
 - Cat dasar anti karat dengan finish cat bakar warna broken white.
 - Ballast standard.
 - Fitting dan starter holder type HO4 atau BJB.
 - Harus dipasang Capacitor sehingga didapat faktor kerja minimal 0,85.
 - Tabung LED 9 watt, LED 14.5 Watt
 - Terminal grounding pada badan.
 - Baut expose dengan kepala khusus.
 - Wiring dalam kotak jenis flexible 1 mm².
 - Starter 18 watt, 20 watt, 36 watt.
 -

- b. TL Balok LED 1 x 17.5 (code 1) watt, LED, 2 x 16 watt (code 2)
 - Bahan kotak lampu dari sheet steel tebal 0,6 mm
 - Cat dasar anti karat dengan finish cat bakar warna broken white.
 - Ballast standard.
 - Fitting dan starter holder type HO4 atau BJB.
 - Harus dipasang Capacitor sehingga didapat faktor kerja minimal 0,85.
 - Tabung TL 36 watt, diameter 25 mm.
 - Terminal grounding pada badan.
 - Baut expose dengan kepala khusus.

- c. Lampu Downlight isi LED 8 watt (code 4) LED 15 Watt (code 5)
 - Kotak lampu bentuk bulat ukuran diameter 18 cm.
 - Bahan kotak lampu aluminium tebal 2 mm
 - Cat luar putih dan dalam hitam
 - Fitting E27 porcelein
 - Bola lampu LED 8 Watt dan LED 15 watt
 - Type recessed mounted

- d. Lampu Exit 2 x 8 watt + Nicad Battery
 - Rumah lampu terbuat dari plat baja tebal finishing + cat = 0,6 mm, dicat proses anti karat, coating Iron fospat, dengan cat bakar ICI warna galaxy white store-enamelled, cover acrylic susu.
 - Model satu atau dua muka dengan pemasangan wall atau pendant mounting, tergantung lokasinya.
 - Dilengkapi dengan batterai nicad electronic unit pengatur kerja sistem emergency serba otomatis. Lama pelayanan nyala minimum 120 menit.
 - Dilengkapi dengan test switch
 - Dilengkapi dengan gambar Arah panah (satu sisi / dua sisi), gambar simbol tangga kebakaran dan tulisan Exit
 - Mode operation : Maintained mode

- e. Obstruction lamp lengkap dengan tiangnya.
 - Type Lampu : Flipflop
 - Warna cover : Clear Glass, IP 65
 - Tegangan : 220 Volt
 - Bola lampu : LED 7 watt c/w timer + photo sensor
 - Off Time : 8000 jam

8.11. Peredam Petir

- a. Spesifikasi Material
 - Jenis peredam petir adalah Splitzen Tembaga, dengan panjang 40 cm.
 - Head/Finial terpasang pada tiang penegak GIP setinggi 80cm dengan klem dan baut sehingga tersambung dengan baik.
 - Bak kontrol dan tutupnya dari beton bertulang.
 - Steel plate clamp complete with bolt and nuts.
 - Kabel Penyalur adalah Copper Bar 25x3 mm² dan BC 70 mm².
 - PVC pipe ϕ 2"
 - Terminal penyambungan dari tembaga dan muur baut.
 - Tahanan pentanahan lebih kecil dari 1 ohm, dengan pantekan minimal 6 m.

b. Earthing electrode copper rod :

- Ukuran : ϕ 1" dengan kemurnian 90%
- Panjang : minimal 6 m
- Earthing resistance less than 1 ohm
- Control box reinforced concrete complete with cover
- Copper connector & Copper clamp complete with bolt & nuts
- Accessories sesuai kebutuhan
- Earthing point tidak kurang dari 5 meter dari building foundation.

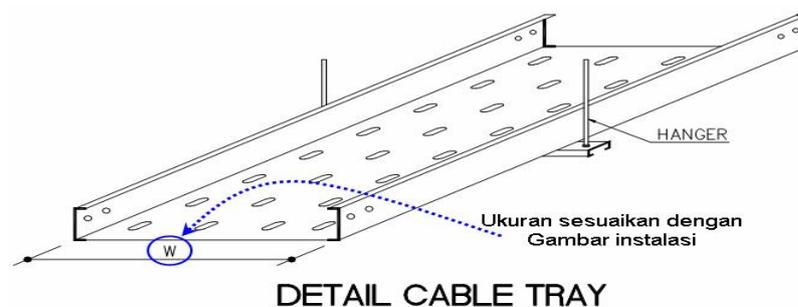
c. Pemasangan

- Head/Finial Protection terpasang ke tiang penegak dengan klem dan baut sehingga tersambung secara mantap.
- Tiang penegak diklem atau dibaut ke atap parapet.
- Penurunan ke Bak Kontrol menggunakan Kabel BC 70mm².
- Pentanahan berupa pantekan batangan tembaga masip 25 mm, sehingga diperoleh tahanan pentanahan lebih kecil dari 1 ohm dengan panjang pantekan minimal 6 meter.
- Penyambungan antara penghantar dan pentanahan memakai klem tembaga dan baut, dilaksanakan dalam bak kontrol.
- Penyambungan antar penghantar memakai sistim pabrikasi dilapangan dengan sistim CADWELD .

8.12. Tray Kabel, Rak kabel dan hanger.

a. Cable Tray

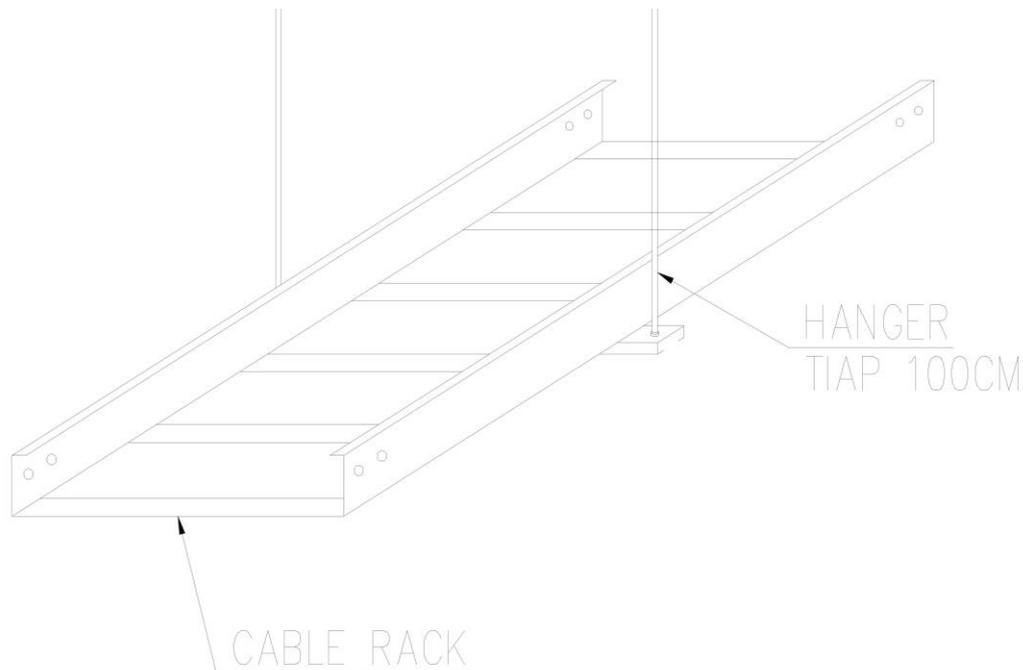
- Bahan penyangga terbuat dari perforated steel plate yang kemudian di Proses dengan Hot dip galvanis, ketebalan plat menjadi 2 mm.
- Bahan support dari besi siku min. 40 x 40 x 4 mm dibagian bawah, tiang penggantung harus terbuat dari long drat dan kanal baja UNP 10 pada bagian atasnya.
- Ukuran lebar disesuaikan dengan gambar.
- Ukuran besi siku harus dihitung beban dari kabel dan lenturan besi minimal 40 x 40 x 4 mm.
- Setiap jarak 40 cm diberi tulangan penguat sehingga berbentuk cable ladder.
- Semua bahan besi/baja pada cabel tray harus dimeni dan dicat zingkromat warna abu-abu.
- Rak kabel diklem, dilas atau dimurbaut ke gantungan tiap jarak 100 cm.
- Gantungan terpasang ke pelat beton rangka atas dengan ikatan ramset atau fischerplug.
- Klem besi pelat dan muurbaut



b. Rak kabel

- Bahan besi siku untuk angkur dan rangka
- Palang tangga dari besi siku

- Rak kabel diklem, dilas atau dimurbaut ke gantungan tiap jarak 100 cm.
- Gantungan terpasang ke pelat beton rangka atas dengan ikatan ramset atau fischerplug.
- Klem besi pelat dan muurbaut
- Semua bahan besi harus dimeni synchromat dan dicap warna abu-abu.



- c. Hanger
- Bahan besi pelat yang diklem setiap jarak 100 cm.
 - Hanger digantung dengan atau di las ke gantungan, keplat beton atau dengan ikatan ramset atau fischerplug.
 - Muurbaut dan besi pelat
 - Semua bahan besi pelat harus dimeni synchromat dan dicap warna abu-abu.

8.13. BUSDUCT

Busduct adalah komponen penghantar listrik bukannya kabel dengan bentuk yang solid dan penghantar listrik yang terdiri dari lempengan busbar yang terbuat dari tembaga, yang tersusun tiap phasenya R, S, T, N (4 way) dan Ground. Diantara phase terpisah 5 - 10cm (tergantung standard pabrik dan besaran Ampere dan tegangan), oleh isolator dari bahan mika yang tahan pada temperature 130 derajat C, tahan panas sampai 40 derajat C saat operasional busduct dengan arus maximum

Pekerjaan sudah termasuk perlengkapan : Plug in Unit, Horizontal Elbow, Vertical Elbow, Z Unit, Flang End

Tegangan	: minimum 600 V
IP	: Minimal 54
Frequency	: 50 HZ
Konduktifitas	: minimum 99%
Coating	: Powder Coating Epoxy
Insulation Voltage	: 1000 VAC
Sertificate	: KEMA

**RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT
PEKERJAAN ELEKTRONIK**

PROYEK :

**GEDUNG PARKIR
MAHKAMAH AGUNG RI
JAKARTA PUSAT**

JAKARTA, APRIL 2022

DISIAPKAN OLEH :

PT. ARKONIN

JALAN BINTARO TAMAN TIMUR, BINTARO JAYA – JAKARTA 12330
PHONE : 7364176 FAX. : 7363829 e-mail : arkonin @ indo.net.id

Home Page : www.arkonin.id.com

DAFTAR ISI

Daftar isi	FA – i
Pasal 1 – Pendahuluan.....	FA - 1
Pasal 2 - Sistem instalasi.....	FA - 7
Pasal 3 - Persyaratan umum material.....	FA - 8
Pasal 4 - Persyaratan umum pemasangan.....	FA - 9
Pasal 5 - Spesifikasi umum testing/ pengujian.....	FA - 15
Pasal 6 - Penyerahan, pemeliharaan dan jaminan.....	FA - 16
Pasal 7 - Lingkup pekerjaan.....	FA - 17
Pasal 8 - Spesifikasi teknik - bahan dan peralatan.....	FA - 20

PASAL 1 - PENDAHULUAN

- 1.1. Spesifikasi ini ditujukan hanya untuk pembangunan proyek **PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR MAHKAMAH AGUNG RI**. Sistem Central Fire Alarm berupa "Addressable System".
- 1.2. Uraian dan syarat-syarat ini menjelaskan tentang spesifikasi bahan dan cara pemasangan pekerjaan instalasi dan peralatan seperti tercantum dalam pasal-pasal, lampiran-lampiran dan gambar-gambar berikut sehingga sistem dapat beroperasi secara baik dan sempurna. Pekerjaan tersebut antara lain :

- Penyediaan bahan
- Pengangkutan sampai site
- Pemasangan
- Pengujian- supervisi
- Pemeliharaan
- Pemberian jaminan
- Perizinan

- 1.3. Maksud dari spesifikasi dan gambar-gambar lampirannya adalah untuk memintakan suatu pekerjaan lengkap, telah dites dan siap untuk bekerja dengan sempurna.

Pekerjaan tersebut harus meliputi pengadaan material, tenaga, equipment, perlengkapan pembantu dan semua pekerjaan yang perlu untuk pemasangan secara sempurna sehingga menjamin bekerjanya sistem instalasi yang diuraikan dalam spesifikasi ini.

- 1.4. Bila suatu pernyataan diulang kembali pada spesifikasi dan/atau gambar, hal ini adalah untuk menuntut perhatian yang lebih dan bukan berarti bahwa bagian lain yang tidak dinyatakan ulang merupakan hal yang kurang penting.

- 1.5. Setiap material, equipment, peralatan dan perlengkapan yang tidak tampak pada gambar, tetapi dijelaskan pada spesifikasi, atau sebaliknya, atau setiap perlengkapan, material, peralatan yang diperlukan dalam melengkapi penyelesaian pekerjaan ini sampai siap bekerja, meskipun tidak dijelaskan dalam spesifikasi, harus disediakan dan dipasang oleh Kontraktor yang bersangkutan sebagai bagian dari pekerjaannya.

- 1.6. Semua equipment, perlengkapan, peralatan atau material yang terpasang harus sesuai dengan persyaratan yang ada pada spesifikasi dan gambar rencana, harus dalam keadaan baru dan dari mutu yang terbaik, serta harus datang di proyek dengan etiket yang menunjukkan merek dari pabrik yang memproduksinya.

- 1.7. Gambar-gambar Detail

Detail-detail kecil yang diperlukan tidak semuanya digambar atau ditulis dalam spesifikasi teknis.

Bila hal itu perlu untuk kelengkapan dan kesempurnaan sistem pemasangan atau kerja atau lazim terdapat dalam praktek agar sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya, maka hal itu menjadi kewajiban Kontraktor untuk melengkapinya.

- 1.8. Pemberitahuan Waktu-waktu Kritis

Kontraktor diharuskan memberitahukan saat-saat pemasangan yang kritis kepada pengawas misalnya : saat pemasangan sleeve, pemasukan dan penempatan peralatan utama dari luar sampai ke pondasi, bagaimana rute yang akan ditempuh, kecukupan

dari segi ruang dan kekuatan struktur, alat-alat bantu yang akan dipasang, schedule dengan urutan kerja dan sebagainya.

1.9. Ukuran dalam Gambar

Ukuran panjang, lebar, tinggi dan elevasi dari mesin atau peralatan lainnya yang tercantum dalam gambar, adalah ukuran yang didapat dari data-data lain seperti gambar arsitektur, struktur atau brosur-brosur, Kontraktor wajib menyesuaikan dengan standar pabrik yang dimiliki.

1.10. Adanya Penggunaan bahasa asing pada sebagian spesifikasi disebabkan belum adanya padanan kata yang tepat, dan juga untuk menghindari penyimpangan maksud dan tujuan, serta menghindari persepsi yang berbeda

1.11. Pada saat pengajuan penawaran, kontraktor wajib melampirkan konfirmasi design terhadap semua system dan peralatan. Konfirmasi berupa pernyataan kesanggupan/kesesuaian system atau peralatan yang ditawarkan terhadap system atau peralatan yang dipersyaratkan dalam dokumen perencanaan, termasuk dalam konfirmasi design adalah daftar penyimpangan (deviation list) jika ada. Konfirmasi design harus mendapat dukungan dari agen tunggal peralatan. Kontraktor dapat mengajukan surat dukungan lebih dari satu merek peralatan.

1.12. Pada saat pengajuan penawaran, kontraktor wajib melampirkan :

- Surat rekomendasi dari **agen tunggal di Indonesia** untuk peralatan utama
- Kesanggupan dari pihak pabrik pembuat peralatan utama (PU) untuk mengeluarkan surat dukungan sebagai lampiran surat jaminan yang akan dikeluarkan oleh pihak agen tunggal.
Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merek tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari pabrik peralatan utama (PU) yang menyatakan bahwa merek peralatan tambahan tersebut akan "compatible" dengan peralatan utama yang diproduksinya.
- Kesanggupan dari agen tunggal peralatan menghadirkan pihak pabrikan untuk melakukan presentasi peralatan.
- Harus mengajukan semua pekerjaan yang diperlukan oleh Kontraktor dan yang didalam spesifikasi ini dinyatakan akan dikerjakan oleh Kontraktor, tapi belum dinyatakan dalam gambar.
- Menginformasikan proyek yang setara yang pernah dikerjakan. Setara dalam hal kapasitas, kemampuan, dan jenis fasilitas yang ada pada peralatan utama.
- Mengajukan usulan gambar teknis untuk pemasangan yang dibuat oleh pabrik atau studio Kontraktor, yang memuat denah, potongan dan detail serta ukuran yang jelas untuk keperluan pemasangan nantinya, sesuai dengan peralatan utama (PU) dan peralatan bantu serta peralatan perlengkapan lainnya. Semua usulan teknis dimaksudkan untuk melengkapi gambar tender yang menunjukkan semua peralatan

utama (PU) beserta kelengkapan peralatan bantu yang diperlukan yang belum terlihat pada gambar tender, dengan persyaratan sebagai berikut ;

- Kontraktor diharuskan meneliti semua dimensi-dimensi dan menyesuaikan dengan standart pemasangan sesuai peraturan di Indonesia, Internasional maupun persyaratan dari pabrikan peralatan utama (PU).
- Apabila ada perbedaan antara peralatan yang akan diajukan dengan peralatan yang ditunjukkan dalam gambar rencana , maka data-data dan usul-usul harus diajukan dalam penawaran tentang apa yang perlu dirubah atau diatur kembali agar supaya semua intalasi dan peralatan dalam sistim dapat ditempatkan dan bekerja sebaik-baiknya.
- Kontraktor bertanggung jawab atas kelengkapan gambar-gambar, ukuran dan cara pelaksanaan, sehubungan dengan pekerjaan tersebut. Semua gambar-gambar harus memenuhi selayaknya sebagai gambar kerja seperti yang disyaratkan pada spesifikasi ini.
- Bila Kontraktor tidak dapat memberikan data-data tersebut, atau apabila kontraktor salah memberikan data-data tersebut, maka pada saat pelaksanaan kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap tambahan biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kelalaian tersebut.
- Gambar usulan tersebut merupakan suatu pernyataan bahwa Kontraktor telah menerima semua informasi data yang diperlukan, serta telah mengerti dan paham dengan baik semua diagram kontrol, diagram listrik dan semua yang tergambar dalam gambar rencana, dan telah menyetujui serta beritikad untuk melaksanakan pekerjaannya dengan hasil terbaik.

1.13. Gambar dan Spesifikasi Teknis

Apabila suatu penjelasan atau spesifikasi tidak terdapat dalam gambar tetapi terdapat dalam spesifikasi teknis, atau sebaliknya terdapat dalam spesifikasi teknis tetapi tidak terdapat dalam gambar maka keterangan yang manapun berlaku.

Apabila terdapat pertentangan antara keduanya diambil nilai yang lebih tinggi, lebih lengkap dan lain-lain yang bersifat lebih baik secara kuantitas maupun kualitas (**apabila perlu dikonfirmasi dengan Perencana**).

Tidak semua gambar instalasi sistim control, pentanahan baik pentanahan Body, pentanahan pintu ruang Transformer, maupun pentanahan system serta peralatan bartu lainnya disiapkan dalam gambar yang lengkap dan detail (sesuai standart penggambaran), ketidaklengkapan gambar instalasi dapat berupa :

- Schematic sistim proteksi
- Jalur pasti kabel pentanahan
- Kontrol box pentanahan
- Exhaust system
- Dan lain lain

setiap kontraktor **wajib/harus melengkapi dan melakukan** penyesuaian sistim kapasitas dan jenis peralatan sesuai dengan standart pabrik dari merek peralatan yang

ditawarkan, sehingga sistem secara keseluruhan akan dapat berfungsi dengan baik dan sempurna sesuai dengan yang diinginkan/dipersyaratkan dalam spesifikasi ini.

Pengajuan penyesuaian/perubahan sistem disesuaikan dengan persyaratan pada pasal 1, dan tanggung jawab kontraktor terhadap perubahan/penyesuaian tersebut tertera pada pasal 3.

1.14. System dan kapasitas peralatan bersifat "Customize" dan dirancang berdasarkan suatu sistem contoh yang setara (bench mark), sehingga setiap kontraktor wajib/harus melakukan penyesuaian sistem kapasitas dan jenis peralatan sesuai dengan standard pabrik dari merek peralatan yang ditawarkan, sehingga sistem secara keseluruhan akan dapat berfungsi dengan baik dan sempurna sesuai dengan yang diinginkan/dipersyaratkan dalam spesifikasi ini. Pengajuan penyesuaian/perubahan sistem disesuaikan dengan persyaratan pada pasal 1, dan tanggung jawab kontraktor terhadap perubahan/penyesuaian tersebut tertera pada pasal 3.

1.15. Dalam melaksanakan pekerjaan ini Kontraktor harus mengikuti dan mematuhi semua peraturan yang ada antara lain :

- a. SNI 0225-2020 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) Tahun 2020. (serta penyesuaian terhadap "amandemen" yang dikeluarkan secara berkala oleh tim penyusun PUIL): Tata cara pengkabelan, pentanahan pemutusan arus.
- b. SNI No.03-3985-2000 : Tata cara perencanaan, pemasangan dan pengujian sistem deteksi dan alarm kebakaran untuk bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
- c. Standard Industri Indonesia, SII
- d. Pedoman Penanggulangan Bahaya Kebakaran, DPU – 1980
- e. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum ; Kep Men PU No.441 Tahun 1998 : Persyaratan Teknis bangunan gedung.
- f. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum ; Kep Men PU No. 10 Tahun 2000 : Ketentuan Teknis pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan.
- g. Keputusan Menteri Tenaga Kerja tentang Keselamatan Kerja :
 - Peraturan Menteri tenaga Kerja No. 2/KPTS/1985
 - Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. SKBI - 3.4.53 - 1987
 - Peraturan Depnaker No. 17 tahun 1980
 - Peraturan Depnaker No. PER-02/Ddp/1983
- h. Peraturan PT. TELKOM (special for communication work)
- i. Dokumen Perencanaan yang terdiri dari :
 1. Gambar-gambar rencana
 2. Syarat-syarat umum
 3. Spesifikasi Teknis
 4. Berita-berita Acara
- j. Peraturan Daerah DKI no. 3 tahun 1992 : Penanggulangan Bahaya Kebakaran.

- k. NFPA 72 : National Fire Alarm Code (USA)
- l. NFPA No. 70 : National Electric Code
- m. NFPA No. 110 : Standard for emergency and standby Power system
- n. NFPA No. 101 : Life safety Code

- o. Peraturan dan Standar Internasional yang dikenal secara umum seperti IEC (International Electric Commission).

Peraturan dan Standar Indonesia (Butir a s/d j), akan diprioritaskan penggunaannya dalam perencanaan dan pelaksanaan, apabila terdapat item yang tidak dalam Standar Indonesia, maka akan mengacu ke IEC.

Peraturan dan Standar lokal (Indonesia) akan diprioritaskan penggunaannya dalam perencanaan dan pelaksanaan.

- p. Persyaratan Pabrik dll.

1.16. Syarat – syarat Kontraktor

- a. Memegang keagenan atau bekerja sama dengan agen dari merk yang ditawarkan dengan menunjukkan surat keagenan/ kerjasama.
- b. Kontraktor maupun sub-kontraktor harus mempunyai keahlian (dibuktikan dengan sertifikat dari institusi yang diakui) sesuai dengan item pekerjaan masing-masing

1.17. Tanggung Jawab Kontraktor

- 1). Kontraktor bertanggung jawab penuh untuk melaksanakan semua tugas-tugas yang tercantum didalam kontrak, sehingga menghasilkan sistem instalasi yang diminta oleh Rencana Kerja dan Syarat-syarat ini, beserta gambar-gambar lampirannya.
- 2). Apabila terjadi suatu keganjilan didalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat ataupun gambar, dimana menurut pendapat Kontraktor tidak sesuai dengan tanggung jawab serta jaminannya, maka Kontraktor wajib memintakan perhatian dan mengajukan persoalannya pada saat pelelangan.
- 3). Rencana Kerja & Syarat-syarat dan Gambar-gambar rencana harus digunakan secara bersama-sama dan menjadi satu kesatuan.
Segala sesuatu yang tidak dijelaskan baik pada gambar maupun pada spesifikasi, tetapi sangat diperlukan untuk melengkapi instalasi yang dimintakan agar dapat bekerja dengan sempurna, harus disediakan dan termasuk dalam kontrak.

1.18. Hubungan Kerja Kontraktor

- 1). Koordinasi Kerja dengan Kontraktor-kontraktor lain
 - a. Kontraktor harus berkonsultasi dengan MK tentang rencana kerja dan detail kegiatannya, sehingga semua kontraktor dapat membuat jadwal rencana kerja penyelesaian proyek secara keseluruhan.
 - b. Kontraktor bangunan sesuai dengan kontraknya dengan Pemilik Bangunan dan bertanggung jawab penuh terhadap kemajuan pelaksanaan proyek dan Kontraktor bertanggung jawab atas pengawasan yang ketat terhadap jadwal

pelaksanaan pekerjaannya, sehingga tidak mengganggu penyelesaian proyek ini secara keseluruhan pada waktu yang ditetapkan.

- c. Setiap Kontraktor harus dapat bekerja sama dengan kontraktor lain dalam melaksanakan kegiatannya, dan tidak menghalang-halangi serta mengganggu kegiatan kontraktor lain.
 - d. Setiap Kontraktor hendaknya berkonsultasi dengan Kontraktor lain dibawah koordinasi MK untuk mencegah timbulnya pertentangan, perbedaan atau perselisihan pendapat dalam melaksanakan kegiatan, sehingga terjalin koordinasi kerja sebaik-baiknya.
 - e. Kontraktor harus memberitahukan secepatnya kepada MK apabila mengalami suatu kesulitan dalam pelaksanaannya, atau memperkirakan akan timbul kesulitan didalam pelaksanaan dikemudian hari, baik yang menyangkut dengan kegiatannya ataupun yang menyangkut dengan kegiatan Kontraktor lain.
- 2). Kegiatan pekerjaan Kontraktor yang berhubungan dengan konstruksi bangunan.
- a. Semua pekerjaan yang diperlukan oleh Kontraktor dan yang didalam spesifikasi ini dinyatakan akan dikerjakan oleh Kontraktor lain, seperti misalnya pembuatan shaft, bukaan pada dinding beton, parit dan lain-lain harus secepatnya diberitahukan kepada MK.
 - b. Kontraktor bertanggung jawab atas kelengkapan gambar-gambar, ukuran dan cara pelaksanaan, sehubungan dengan pekerjaan tersebut. Semua gambar-gambar harus memenuhi sebagai gambar kerja seperti yang disyaratkan pada spesifikasi ini.
 - c. Bila Kontraktor tidak dapat memberikan data-data tersebut tepat pada waktunya sesuai dengan jadwal kerja pelaksanaan proyek, atau apabila Kontraktor salah memberikan data-data tersebut, maka Kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap tambahan biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kelalaian tersebut.
 - d. Kontraktor wajib mengawasi pelaksanaan pekerjaan tersebut dan secepatnya memberitahukan kepada Pengawas apabila terjadi kesalahan dalam pelaksanaan. Setiap selesainya pelaksanaan suatu tahap pekerjaan Kontraktor harus memberitahukan Pengawas bahwa pelaksanaan pekerjaan tersebut telah sesuai dengan permintaannya.
 - e. Kontraktor harus berkonsultasi terlebih dahulu dengan MK apabila hendak melakukan sesuatu pekerjaan yang secara langsung berhubungan dengan konstruksi bangunan.
- 3). Penyampaian Informasi
- Semua dokumen dan korespondensi harus disampaikan melalui MK.
 - Informasi akan disampaikan kembali kepada Kontraktor melalui MK.
 - MK dan Konsultan Perencana akan segera melakukan tindakan yang diperlukan untuk melanjutkan atau menyelesaikan permintaan-permintaan Kontraktor dan akan memberikan tanggapannya.

1.19. Perubahan terhadap spesifikasi material harus mendapat persetujuan konsultan perencana.

Pengajuan perubahan material maksimum 4 (empat) minggu sebelum jadwal persetujuan atau 4 (empat) minggu sebelum pengajuan gambar kerja/shop drawing.

1.20. Keterlambatan pengajuan **material/shop drawing/schematic diagram** sesuai dengan yang telah ditentukan dalam spesifikasi/RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab kontraktor, dan kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.

1.21. Penolakan lebih dari satu kali atas **material/shop drawing/schematic diagram** yang tidak memenuhi persyaratan dalam spesifikasi/RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab kontraktor, dan kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.

1.22. Sumber Daya

Sumber daya utama berasal dari PLN, dengan sumber daya cadangan berasal dari Diesel Generator set.

Sistim Voltage :

- PLN's connection : 20 KV, 3 phases, 50 HZ
- Main system(LV) : 380 volt, 3 phases, 50 HZ
- Generator set (LV): 380 volt, 3 phases, 50 HZ

PASAL 2 - SISTEM INSTALASI

2.1. Semua pemasangan instalasi harus memakai pelindung pipa lengkap dengan fitting-fittingnya.

2.2. Semua pemasangan instalasi di halaman yang mendapat / mempunyai tekanan mekanis (misalnya daerah yang dilalui kendaraan, dibawah lantai/cor-coran beton) menggunakan pipa dan fitting berlapis galvanis (GIP).

2.3. Untuk penembusan pondasi atau sloof didalam bangunan harus digunakan pipa galvanis sebagai pelindung. Penembusan pada daerah delatasi menggunakan pipa jenis fleksible.

2.4. Semua peralatan yang memerlukan pentanahan harus diberi pentanahan tersendiri secara baik dan memenuhi persyaratan.

2.5. Instalasi dan feeder yang terpasang didalam bangunan dan di halaman yang tidak mendapat tekanan mekanis harus dilindungi dengan pipa dan fitting UPVC.

2.6. Semua instalasi terpasang inbouw atau tidak nampak dari luar misalnya didalam plat beton, dinding, kolom partisi dan diatas plafond.

2.7. Semua pemipaan instalasi dan feeder kabel yang tidak masuk dalam cor-coran atau tertanam misalnya yang terpasang dalam shaft, diatas plafond, di rak kabel, trench, atau plat beton harus dicat pada tiap ujung pipa dan pada tiap 10 meter dengan warna yang akan ditentukan kemudian untuk dapat dibedakan dari instalasi lain.

- 2.8. Setiap kabel sesampainya dipanel atau peralatan berilah kelebihan panjang secukupnya untuk mengantisipasi adanya kemungkinan penggeseran alat-alat tersebut pada saat penyesuaian /setting terhadap posisi di lapangan.
- 2.9. Semua teknik pelaksanaan yaitu percabangan, pembelokan, pengetapan/penyambungan dan sebagainya harus menggunakan fitting-fitting yang sesuai.
- 2.10. Semua peralatan yang memerlukan pentanahan harus diberi pentanahan secara baik dan memenuhi persyaratan pada buku RKS ini

PASAL 3 - PERSYARATAN UMUM MATERIAL

3.1. Syarat-syarat dasar

- a. Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan spesifikasi/ persyaratan ataupun ketentuan pabrik.
- b. Ruang yang tersedia untuk penempatan peralatan/perlengkapan instalasi sebagaimana tampak pada gambar rencana, telah disesuaikan dengan ukuran peralatan yang diproduksi oleh beberapa pabrik.
Kontraktor harus menawarkan, menyediakan dan memasang semua perlengkapan yang dimaksud pada ruang yang telah disediakan.
- c. Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar atau spesifikasi bersifat "fleksible" kecuali kapasitas untuk :
 - Kapasitas memory.
 - Kapasitas yang bersifat jumlah (kuantitas).
 - Kapasitas perlindungan (Index Proteksi - IP).
 - Kapasitas yang bersifat Durasi (duration).
 - Kapasitas dimensi/ukuran panjang (centimeter, meter, kilometer).

Penyesuaian dalam pemilihan **harus** dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut :

- c.1. Sistem tidak berubah, dan tidak menjadi lebih sulit.
- c.2. Tidak meminta penambahan ruang
- c.3. Biaya operasi dan pemeliharaan tidak menjadi mahal.
- c.4. Sistem tetap dapat berjalan/berfungsi dengan sempurna seperti yang diminta/dimaksud sesuai dengan yang dipersyaratkan dalam spesifikasi ini. Kesempurnaan sistem akibat adanya perubahan/penyesuaian tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab kontraktor, termasuk penambahan peralatan pendukung/pembantu, baik yang bersifat "software" maupun "hard ware".
- c.5. Melakukan konfirmasi ke Konsultan Perencana dan mengajukan daftar penyimpangan (deviation list), sesuai yang dipersyaratkan pada buku RKS ini.

- c.6. Persetujuan terhadap penyesuaian yang dimaksud (persetujuan terhadap "deviation-list) tidak berarti membebaskan kontraktor dari tanggung jawab terhadap kesempurnaan sistem
 - d. Dalam hal ukuran fisis harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan tersebut dalam arti telah termasuk segala peralatan pendukung yang perlu untuk operasi sampai sempurna sesuai ketentuan pabrik dan persyaratan pada RKS ini..
- 3.2. Syarat-syarat fisis
- a. Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau type yang sama sedapat mungkin diminta dari merk atau buatan pabrik yang sama.
 - b. Apabila suatu unit peralatan terdiri dari bagian-bagian komponen, maka seluruh bagian-bagiannya sebaiknya dari merk yang sama untuk menghindari kesulitan dalam hal :
 - pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
 - Jaminan produk dan pemasangan
 - Menentukan pihak yang akan bertanggung jawab apabila terjadi ketidak sesuaian ataupun kesalahan
 - c. Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merk tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari pabrik peralatan utama yang menyatakan bahwa merk peralatan tambahan tersebut akan "competible" (cocok) dengan peralatan utama yang diproduksinya.
- 3.3. Spesifikasi pengepakan (packaging) : Sea Worthy

Kontraktor harus melaksanakan persiapan/pengepakan akhir seperti melakukan inspeksi dan routine tests di factory sesuai yang diatur pada persyaratan standar pabrik untuk memastikan semua material sudah sesuai (conform) terhadap spesifikasi. Certified test reports harus diajukan kepada pemilik bangunan sebelum dilakukan pengiriman (shipment) ke site.

PASAL 4 - PERSYARATAN UMUM PEMASANGAN

- 4.1. Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan pemasangan sistem instalasi sesuai dengan persyaratan yang ada pada Rencana Kerja dan Syarat-syarat dan Gambar-gambar rencana, sehingga sistem instalasi dapat bekerja dengan sempurna sebagaimana yang diinginkan.
- 4.2. Semua material yang disediakan dan semua pelaksanaan instalasi harus mengikuti peraturan-peraturan yang berlaku secara Internasional dan mengutamakan peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia.
- 4.3. Apabila peraturan setempat belum mengatur tentang bahan-bahan, peralatan dan tata cara pelaksanaan, Kontraktor harus mengikuti salah satu standar internasional/negara lain antara lain : JIS, IEC, NEMA, VDE, DIN, BS, NEC, NFPA dan lain-lain.
Penggunaan salah satu standar internasional harus mendapat persetujuan Perencana.

- 4.4. Kontraktor harus memintakan izin pemeriksaan dan pengujian oleh instansi yang berwenang yang diperlukan untuk menjalankan instalasi yang dinyatakan dalam spesifikasi ini, dengan biaya yang menjadi tanggungan Kontraktor.
- 4.5. Apabila peraturan mengharuskan suatu peralatan/ material bagian dari instalasi harus diuji atau diperiksa oleh instansi yang berwenang, maka seluruh biaya pengujian dan pembuatan sertifikat harus ditanggung oleh Kontraktor.
- 4.6. Kontraktor harus menyerahkan semua surat asli izin-izin atau keterangan lain tentang suatu bagian instalasi kepada M.K. dengan masing-masing 4 buah foto copy.
- 4.7. Kontraktor harus mengajukan persetujuan material utama seperti **Master Control Fire Alarm (MCFA), Repeater, Detector, Manual Call Button, Bell**, dan harus mendapat persetujuan dari Konsultan Perencana dan diketahui oleh pemilik bangunan. **Pengajuan material maksimum 3 (tiga) minggu sebelum jadwal persetujuan**, hal hal yang harus diajukan antara lain adalah:

4.7.1. Supplier's Certificates of Compliance

Untuk material utama :

- Panel control Utama
- Panel control cabang

4.7.2. Layout and System Design Drawings

- Gambar layout seluruh peralatan
- Gambar Foundation untuk equipment utama
- Gambar yang menunjukkan mounting arrangement untuk equipment utama
- Penjelasan tentang fungsi (Functional description) dari control system
- Gambar Cable layout yang menunjukkan jalur kabel.
- Gambar Earthing / grounding
- Perhitungan untuk ventilation systems termasuk noise levels
- Gambar Interface dan interconnection system
- Pada gambar Wiring diagrams harus dengan jelas menunjukkan merek peralatan, field wiring interfaces dan harus dilengkapi dengan terminal numbering yang menunjukkan hubungan atau kesesuaian dengan control panel/ terminals.

4.7.3. Design Details

- Gambar detail Interface dengan sistim lainnya
- Identification dan labelling schedule, termasuk ukuran/size, dan materials.
- Electrical protection report yang terdiri dari antara lain:
 - o Protection setting
 - o Gambar Co-ordinasi untuk setting protection dengan Electrical Contractor.
 - o DII

- 4.8. Kontraktor diharuskan meneliti semua dimensi-dimensi secepatnya sesudah mendapat SPK.

- Sebelum melakukan pemasangan bahan dan peralatan harus dilakukan pengukuran, meneliti peil - peil dalam proyek menurut keadaan sebenarnya. Apabila ada perbedaan antara pengukuran dilapangan dengan gambar, data-data dan usul-usul segera diajukan kepada MK tentang apa yang perlu diubah atau diatur kembali supaya semua instalasi dan peralatan dalam sistem dapat ditempatkan dan bekerja sebaik-baiknya.
- 4.9. Kontraktor harus melakukan pengukuran dan memberi tanda pada tempat yang akan dipasang peralatan/instalasi sesuai ukuran sebenarnya dengan mendapat persetujuan dari MK.
 - 4.10. Kontraktor harus membuat gambar pemasangan dilapangan/ gambar kerja (shop drawing) yang dibuat oleh pabrik atau studio Kontraktor, yang memuat denah, potongan dan detail serta ukuran yang jelas untuk keperluan pemasangan yang sesungguhnya, sesuai dengan peralatan utama dan peralatan bantu serta peralatan perlengkapan lainnya sebelum melakukan pemasangan untuk menjamin ketepatan, dan hal ini harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari MK sebelum dilaksanakan. Pengajuan gambar kerja maksimum 1 (satu) minggu sebelum jadwal pelaksanaan.
 - 4.11. Semua Peralatan Utama Elektronika dan peralatan kontrol elektronika diletakkan di ruang kontrol yang susunan dan pengaurannya akan ditentukan oleh interior atau management building.
 - 4.12. Persetujuan terhadap suatu material/shop drawing/schematic diagram **tidak berarti** membebaskan kontraktor dari kewajiban untuk memenuhi semua persyaratan yang diminta dalam spesifikasi/RKS ini, terutama apabila dalam lembar persetujuan tersebut tidak menampilkan secara detail semua persyaratan yang diminta oleh spesifikasi/RKS.
 - 4.13. **Persetujuan terhadap gambar kerja tidak boleh diartikan sebagai persetujuan terhadap adanya pekerjaan tambahan/pengurangan yang tampak pada gambar tersebut**, kecuali apabila hal tersebut dinyatakan didalam surat tertulis yang dikirim terpisah dan memintakan persetujuannya.
 - 4.14. Penyerahan gambar kerja tersebut merupakan suatu pernyataan bahwa Kontraktor yang bersangkutan telah menerima semua informasi data yang diperlukan dan telah menyetujui dan beritikad untuk melaksanakan pekerjaannya seperti tampak pada gambar kerja, dengan hasil terbaik. Gambar kerja tersebut menyatakan bahwa semua diagram kontrol, diagram listrik dan semua yang tergambar telah dimengerti dengan baik oleh Kontraktor yang bersangkutan dan pada pendapatnya semua equipment akan bekerja dengan sempurna.
 - 4.15. Semua biaya-biaya untuk pembuatan gambar-gambar kerja adalah menjadi tanggungan Kontraktor yang bersangkutan.
 - 4.16. Kontraktor harus berkonsultasi dengan Kontraktor lain dan MK sebelum memulai pekerjaan pemasangan kabel/ conduit, hanger, peralatan dan sebagainya sedemikian sehingga kabel-kabel listrik dan peralatan tidak bertabrakan dengan pemasangan pekerjaan lain. Apabila ada perselisihan paham antar Kontraktor maka keputusan akhir ada pada MK.
 - 4.17. Kontraktor harus kerja sama dengan Kontraktor lain yang berhubungan dengan peralatan yang akan dikontrol oleh MCFA seperti Pompa, AHU, FCU, Pressurized Fan, Lift, panel utama Listrik, peralatan Tata Suara, dan lain-lain.

- 4.18. Bilamana terjadi perbedaan antara gambar rencana dan gambar kerja dengan keadaan sebenarnya dilapangan, Kontraktor diharuskan memberitahukan secepat mungkin kepada MK untuk dapat diselesaikan.
- 4.19. Kontraktor harus dapat bekerjasama dengan Kontraktor lain serta MK, sehingga koordinasi lapangan berjalan lancar.
- 4.20.** Semua material sebelum dipesan, dibeli, masuk ke site project dan sebelum dilakukan pemasangan, harus mendapat persetujuan dari MK. **Khusus untuk peralatan utama** harus mendapat persetujuan dari konsultan perencanaan.
- 4.21. Sedapat mungkin satu contoh harus diajukan untuk disetujui. Contoh tersebut apabila disetujui akan disimpan di kantor M.K. dan akan digunakan sebagai dasar standar material yang akan dipasang.
- 4.22. Material yang terpasang dan tidak sesuai dengan contoh yang telah disetujui akan ditolak oleh M.K. dan Kontraktor bertanggung jawab untuk menggantinya, tanpa biaya tambahan.
- 4.23. Penyerahan dan persetujuan suatu contoh kepada M.K. atau Perencana tidak berarti melepaskan tanggung jawab dan kewajiban Kontraktor untuk memenuhi semua persyaratan yang ada didalam kontrak.**
- 4.24. Penyebutan suatu merek atau nama pabrik didalam spesifikasi atau pada gambar rencana harus diartikan sebagai permintaan suatu material pada kelas atau kualitas ataupun bentuk tertentu dalam hal pembuatan dan bahannya, dan tidak berarti menutup kemungkinan penggunaan material sejenis dari lain pabrik dengan seizin Perencana.
- 4.25. Semua biaya yang diperlukan untuk mendapatkan contoh adalah menjadi tanggungan Kontraktor.
- 4.26. Pelaksanaan pekerjaan yang berhubungan dengan struktur bangunan dan halaman.
- 4.26.1. Kontraktor harus menyerahkan kepada M.K. gambar-gambar yang memuat secara lengkap lokasi dan ukuran semua bukaan dinding beton, shaft, pondasi dan lain-lain, yang diperlukan untuk kelengkapan pekerjaannya yang menurut kontrak akan disediakan oleh Kontraktor Bangunan.
- 4.26.2. Semua bagian konstruksi bangunan tidak dapat dipotong, dibobok, ditembus tanpa izin dari M.K.
- 4.26.3. Kontraktor harus melaksanakan semua galian dan pengurugan kembali yang diperlukan untuk pemasangan instalasi yang termasuk dalam kontraknya.
- Semua pekerjaan galian dan urugan pada daerah umum, harus dilakukan dengan izin instansi yang berwenang, atas biaya Kontraktor.
 - Semua penggalian didalam halaman proyek harus mendapat izin terlebih dahulu dari M.K. & Kontraktor bangunan sebelum dilaksanakan.
 - Kontraktor harus menjaga agar parit terbuka dan galian-galian yang dibuat harus bebas dari genangan air.

- Dalam parit harus digali sampai mencapai kedalaman yang dibutuhkan dan memberikan kemiringan sesuai dengan kebutuhan pipa.
 - Apabila pada penggalian dijumpai batu atau beton, penggalian harus dilakukan sampai mencapai kedalaman 15 cm dibawah dasar pipa dan galian diurug kembali dengan pasir sampai memberikan kedalaman yang diperlukan.
 - Apabila pada penggalian dijumpai lumpur atau tanah urug, bagian tersebut harus dihilangkan dan diurug dengan pasir sampai mendapatkan kedalaman yang diperlukan.
 - Sebelum peletakan pipa atau konduit, dasar dari parit harus diurug kembali dengan pasir sampai mendapatkan landasan dasar pipa atau konduit yang seragam, minimum 15 cm dengan kemiringan yang sesuai dengan persyaratan. Tebal minimum tersebut adalah tebal pasir setelah mendapat pengerasan dengan peralatan standard.
 - Kecuali apabila ditentukan lain, urugan yang terdiri dari pasir dan material urug, harus dibuat pada ketebalan 30 cm diatas permukaan atas konduit atau pipa dipadatkan dengan alat tumbuk tangan.
 - Pengisian kembali dari sisa parit yang masih ada, dilakukan dengan menggunakan bahan galiannya semula dan dipadatkan sampai mencapai kepadatan tanah yang sama dengan daerah sekitarnya.
 - Sisa-sisa bahan galian harus dibersihkan kembali oleh Kontraktor.
 - Parit tidak boleh diurug sebelum pipa-pipa diuji atau dites oleh Kontraktor, sebagaimana dimintakan dan telah disetujui oleh M.K.
- 4.26.4. Peletakan equipment, pipa, kabel harus benar-benar memperhatikan pengaturannya, sehingga mudah dicapai pada saat pemasangan, perbaikan dan pemeliharaan.
- Pipa, rak kabel dan konduit harus dipasang secara rapi diatas ketinggian kepala orang atau sepanjang dinding atau pada tempat-tempat yang tidak mengganggu lalu lintas orang.
 - Pada daerah service dan jalan orang, tidak boleh terpasang pipa diatas lantai, sehingga mengganggu lalu lintas.
 - Apabila pipa, kabel atau konduit sukar dihindarkan peletakannya pada daerah yang bebas lalu lintas orang, Kontraktor harus menyediakan dan memasang suatu perlengkapan tambahan sehingga tidak mengganggu lalu lintas, atas tanggungan biaya dari Kontraktor yang bersangkutan.
 - Perlengkapan tambahan tersebut harus berbentuk lantai yang terbuat dari besi pelat, dengan rangka profil besi/baja.
- 4.26.5. Semua pipa instalasi yang menembus pondasi, dinding beton, lantai beton dan dinding bata harus diberi sparing/ sleeves dari bahan pipa hitam atau pipa besi berlapis galvanis (GIP) dengan ukuran diameter minimal 5 cm lebih besar dari ukuran pipa yang terpasang atau sesuai spesifikasi..

- Sparing tersebut harus disediakan dan dipasang oleh Kontraktor yang bersangkutan dan pemasangannya harus bekerja sama dengan Kontraktor Bangunan.
 - Pemasangan sparing tersebut harus mendapat izin dari M.K.
 - Sekeliling pipa-pipa yang menembus dinding dan lantai beton dari bagian bangunan yang sifatnya harus waterproof, seperti : basement, tanki air, lantai kamar mandi/toilet, lantai dapur dan atap bangunan, harus diisi dengan bahan pengisi yang bersifat waterproof dan fleksibel, sehingga tidak akan menyebabkan kebocoran pada bagian antara sparing dengan pipa instalasi, maupun sparing dengan pelat beton. Apabila terjadi kebocoran, maka Kontraktor yang bersangkutan diharuskan memperbaiki sampai dicapai hasil yang baik.
 - Kelalaian dan kesalahan pemasangan sparing sehingga terjadi pembobokan pada konstruksi bangunan adalah menjadi tanggung jawab sepenuhnya Kontraktor pemasang instalasi dan semua biaya harus ditanggung Kontraktor yang bersangkutan, termasuk biaya perbaikan kembali.
 - Sekeliling pipa-pipa yang menembus dinding beton atau dinding bata dan lantai bangunan harus diisi dengan suatu bahan pengisi yang sifatnya menahan asap dan api dengan fire rating 2 jam, tanpa mengurangi fleksibilitasnya.
- 4.26.6. Konduit kabel listrik dan kabel kontrol yang terpasang menembus dinding beton, dinding bata dan lantai yang harus dibuat sedemikian sehingga pada sekeliling konduit tidak terdapat lubang-lubang yang dapat melalukan api dan asap.
- 4.26.7. Pipa-pipa instalasi dan konduit yang terpasang melalui daerah delatasi atau construction joint harus dipasang sedemikian rupa (misalnya dengan flexible joint), sehingga pada saat terjadi penurunan konstruksi bangunan tidak akan menyebabkan kerusakan pada pipa-pipa dan konduit.
- 4.26.8. Semua pipa-pipa dan konduit yang terpasang, baik yang terlihat maupun yang terpasang diatas plafond dan didalam shaft harus diberi tanda dengan warna setiap 2 meter sepanjang pipa, dengan warna yang berlainan sesuai dengan fungsinya (akan dikoordinasikan oleh MK).
- 4.26.9. Semua penggantung, penyangga, pondasi harus dicat dengan cat dasar menie, dan cat akhir warna hitam.
- 4.26.10. Pipa-pipa yang terpasang didalam tanah harus diberi lapisan pada bagian luarnya dengan cat pencegah karat.

PASAL 5 - SPESIFIKASI UMUM TESTING/ PENGUJIAN

- 5.1. Kontraktor harus segera mengajukan program testing & commissioning untuk semua peralatan utama , materials, dan systems.
- 5.2. Seluruh Pengetesan dan pengujian harus dilakukan bersama MK dan konsultan perencana dan disaksikan oleh pemilik bangunan di Agent's / manufacturer's shop sebelum dikirim ke site project (delivery).
- 5.3. Pengujian seluruh sistem harus bersama agen dan hasilnya harus baik dan memenuhi persyaratan spesifikasi dan pabrik pembuat.
- 5.4. Kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan pengetesan dan mempersiapkan format pengetesan , record dan segala prosedur pengetesan untuk mendapat persetujuan dan membuat berita acara hasil pengujian.
- 5.5. Bilamana dianggap perlu maka MK atau Perencana berhak meminta supaya bahan-bahan instalasi atau peralatan dapat diuji ke laboratorium atas tanggungan biaya Kontraktor.
- 5.6. Bila dianggap perlu pengetesan dapat dilakukan dipabrik pembuat atau workshop dari sole agent sebelum dikirim ke site project (delivery)..
 - Pengujian di manufacturer's shops : Test required by applicable standard.
 - Pengujian di site project:
 - a. Insulation tests
 - b. Grounding resistance tests
 - c. Circuit continuity tests
 - d. Operational Test
 - e. Dan lain-lain sesuai standard pabrik
- 5.7. Semua pelaksanaan instalasi dan peralatan harus diuji sehingga mencapai hasil baik dan bekerja sempurna sesuai persyaratan PLN dan yang dipersyaratkan pada RKS ini.

Tahanan/impedansi instalasi harus sesuai dengan persyaratan RKS dan PUIL 2020.
- 5.8. Setiap instalasi yang akan ditutup harus diuji sebelum dan sesudah bagian tersebut tertutup sehingga diperoleh hasil yang baik sesuai peraturan dan persyaratan pada RKS ini.
- 5.9. Semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
- 5.10. Tahanan tanah harus diuji memenuhi persyaratan yang dispesifikasikan.
- 5.11. Untuk bangunan lebih dari satu lantai maka setiap satu lantai telah selesai dilaksanakan maka harus dilakukan pengujian terhadap lantai yang bersangkutan.
- 5.12. Setiap Panel dan Instalasi selesai dilaksanakan harus diuji bahwa sambungan terpasang dengan kencang dan tidak terjadi salah polaritas.
- 5.13. Setelah seluruh peralatan terpasang harus diuji kelengkapannya sehingga tidak ada yang kurang dan tersambung dengan benar.

- 5.14. Semua perlengkapan, tenaga dan biaya untuk mengadakan pengujian baik pengujian intern ataupun pengujian yang ditentukan oleh instansi yang berwenang memberikan perizinan menjadi tanggungan Kontraktor.

PASAL 6 - PENYERAHAN, PEMELIHARAAN DAN JAMINAN

- 6.1. Pekerjaan dikatakan selesai apabila :

- 1). Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang.
Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi dan gambar, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
- 2). Telah menyerahkan surat jaminan.
- 3). Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi as built drawing.
- 4). Telah melengkapi dengan buku petunjuk kerja dan pemeliharaan, serta telah memberikan petunjuk kepada wakil dari Pemilik Bangunan tentang cara penggunaan peralatan-peralatan yang ada.
- 5). Telah mendapatkan surat pernyataan bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan dapat bekerja, dari instansi-instansi yang berwenang atas penggunaan instalasi tersebut, seperti : Dinas Keselamatan Kerja, Dinas Pemadam Kebakaran dan lain-lain.
- 6). Telah mendapatkan surat pernyataan dari M.K. bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
- 7). Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak.
 - As built drawing
 - Certificate dari laboratory (Hanya untuk peralatan utama dan untuk peralatan lainnya akan ditentukan kemudian oleh PM/Engineer dan consultant)
 - Measurement report
 - Factory certificate
 - Guarantee certificate dan brochure.
 - Operation dan maintenance manual
 - Spare part untuk satu tahun operasi.

- 6.2. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.

- 6.3. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :

- a. Gambar revisi (as built drawing), dengan jumlah sesuai lingkup/ scope pekerjaan.
- b. Laporan hasil pengukuran.
- c. Sertifikat pabrik untuk peralatan utama. **Sertifikat pabrik harus mencantumkan nomor seri peralatan, tahun pembuatan dan nama proyek.**

- d. Surat jaminan ditujukan kepada pemilik bangunan. **Surat jaminan berasal dari agen tunggal dengan melampirkan surat dukungan pabrik pembuat. Surat jaminan dan dukungan harus mencantumkan nomor seri peralatan, tahun pembuatan dan nama proyek.**
- e. Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
- f. sertifikat instalasi dari instansi yang terkait
- 6.4. Setelah serah terima tahap I Kontraktor harus melakukan masa pemeliharaan dan penggantian peralatan yang rusak secara cuma-cuma selama jangka waktu 90 hari terhadap hasil pekerjaan tetap dalam keadaan bekerja sempurna.
- 6.5. Setelah penyerahan I, Kontraktor diharuskan melatih orang-orang yang ditunjuk oleh pemilik bangunan, sehingga mahir dalam mengoperasikan, menyetel dan memelihara semua peralatan dari instalasi yang dilaksanakan.
- 6.6. Pada saat serah terima tahap II (dua) :
- Semua peralatan dalam kondisi bersih.
 - Ruang kontrol dalam kondisi bersih
 - Semua peralatan dalam kondisi siap operasi
 - Semua peralatan dan material yang rusak pada waktu pengetesan di site project harus diperbaiki dan diganti dengan yang baru
- 6.7. Setelah serah terima tahap II, Kontraktor harus melakukan masa jaminandan masa pemeliharaan terhadap instalasi dan peralatan terpasang selama jangka waktu 365 hari termasuk melakukan dan penggantian peralatan yang rusak secara cuma-cuma
- 6.8. Biaya untuk pekerjaan tersebut harus sudah termasuk pada kontrak pekerjaan ini. Apabila selama masa pemeliharaan kontraktor tidak melaksanakan kewajiban, maka pekerjaan tersebut dapat diserahkan dengan pihak lain dan biaya tetap ditanggung oleh kontraktor yang bersangkutan.

Selama masa jaminan tersebut, dan atas instruksi M.K. Kontraktor wajib atas biaya sendiri dengan cepat mengganti semua equipment atau peralatan atau material yang rusak karena kualitas yang kurang baik atau karena pelaksanaan yang kurang sempurna dan bukan karena kesalahan penggunaan selama instalasi dipergunakan.

Semua perlengkapan, tenaga dan biaya sehubungan dengan perbaikan-perbaikan tersebut adalah tanggung jawab Kontraktor.

Setiap Kontraktor harus bertanggung jawab atas semua biaya yang timbul sehubungan dengan kerusakan material, equipment dan kesalahan pembuatan, pemasangan dari material, equipment yang disuplai oleh Kontraktor, selama masa jaminan.

PASAL 7 - LINGKUP PEKERJAAN

- 7.1. Menyediakan dan memasang peralatan MCFA, Repeater, Panel Kontrol/Monitor setiap lantai, peralatan Detektor, Flow switch dan peralatan Bantu lainnya (peripheral devices) serta peralatan komunikasi "voice" alarm, yaitu antara lain terdiri dari :
- Central fire alarm

- Repeater
 - Panel LACM (Local Area Control Module)
 - Manual Break Glass atau manual call point
 - Alarm bell
 - Heat Detector
 - Smoke Detector
 - Flow Switch & Tamper switch
 - I/O Module
 - Indicator Lamp pada panel kontrol, pada Box Hydrant disetiap lantai.
 - Dan lain-lain sesuai standard pabrik
- 7.2. Melaksanakan instalasi Fire Alarm dari MCFA dan panel kontrol setiap lantai sampai dengan peralatan Detector, manual Call Button, Alarm Bell, Flow switch tamper switch pada branch valve sistim Sprinkler, Indicator Lamp, I/O Module dan lain-lain sesuai dengan gambar perencanaan.
- 7.3. Melaksanakan instalasi penghubung atau feeder line dari MCFA ke setiap Repeater.
- 7.4. Melaksanakan instalasi penghubung dari I/O module kesetiap peralatan yang dikontrol sesuai dengan gambar (seperti :Pompa, AHU, FCU, Pressurized Fan, Lift, Panel Utama Listrik (LVDP), peralatan Tata Suara, PABX dan lain-lain) termasuk peralatan penghubung seperti Transducer, Potential trafo, Current trafo, Contactor, Relay, Timer dan alat pengukur lainnya.
- 7.5. Menyediakan semua hardware, software dan melaksanakan programming di lapangan (on site programming).
- 7.6. Menyediakan peralatan pengaman berupa “surge protection” yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat yang jenis dan kapasitasnya disesuaikan dengan sensitivitas masing-masing peralatan. Peralatan pengaman tersebut dimaksudkan untuk perlindungan peralatan terhadap “noise power, transient tegangan, noise frekwensi” dan untuk perlindungan terhadap semua faktor yang termasuk dalam category EMC (Electromagnetic Compatibility) berupa surge Arrester untuk panel MCFA.
- 7.7. Untuk kesempurnaan pekerjaan, Kontraktor wajib memperbaiki atau menambah peralatan, bila diperlukan untuk kelengkapan dan keandalan sistem, walupun tidak tergambar atau disebutkan tertulis pada spesifikasi tanpa menambah biaya.
- 7.8. Melaksanakan semua pengurusan perijinan yang diperlukan sebagai lampiran dalam rangka mendapatkan surat IPB (Ijin Penggunaan Bangunan). Biaya sesuai tarif resmi ditanggung oleh Pemilik Gedung.
- 7.9. Menyerahkan surat pengujian hasil baik dari Dinas/instansi yang terkait atau pihak pabrikan.
- 7.10. Melakukan supervisi dan pengetzesan sesuai dengan yang dipersyaratkan buku RKS ini
- 7.11. Melaksanakan pemeliharaan dan memberikan jaminan terhadap instalasi dan peralatan terpasang dengan menyerahkan surat pernyataan jaminan instalasi dan peralatan sehingga memenuhi persyaratan dari Dinas Pemadam Kebakaran DKI-Jakarta.
- 7.12. Menyerahkan buku Panduan Operasional dan Pemeliharaan (Operation & Maintenance Manual) dalam bahasa Indonesia (lampiran berupa Brosur diperbolehkan dalam bahasa Inggris).

Brosur-brosur yang dikeluarkan pabrik pembuat peralatan tidak dapat dianggap petunjuk kerja dan petunjuk pemeliharaan, tetapi harus dilampirkan sebagai pelengkap. Buku petunjuk sistem kerja instalasi dan petunjuk pemeliharaan harus disusun sedemikian, sehingga mudah dipelajari dan bersampul kertas tebal dengan muka depan tertulis dengan jelas jenis instalasi yang bersangkutan, dan tertulis dalam BAHASA INDONESIA.

Menyerahkan software dan hasil programming panel MCFA kepada pemilik bangunan

Buku petunjuk tersebut harus memuat :

- Uraian secara umum dari sistem dan peralatan instalasi.
- Sistem kerja dari setiap bagian instalasi.
- Cara menjalankan/mematikan setiap peralatan, serta mengatasi kerusakan-kerusakan kecil yang mungkin timbul.
- Tabel peralatan yang memuat jumlah unit, lokasi, pabrik asal, tipe, tahun pembuatan, nama dan alamat perusahaan yang menjadi agen di Indonesia.
- Literatur dari pabrik tentang peralatan yang terpasang.
Tidak diperkenankan melampirkan data dan literatur dari peralatan yang tidak ada sangkut pautnya dengan peralatan yang terpasang.
- Petunjuk pemeliharaan dari sistem instalasi dan semua peralatan, yang memuat tugas pemeriksaan secara umum, semua pemeliharaan berkala, tabel pelumasan dan daftar suku cadang.

Buku petunjuk sistim kerja instalasi harus disetujui oleh Perencana

7.13. Setelah selesai pemasangan seluruh sistem instalasi dan setelah selesai pelaksanaan pengujian, Kontraktor harus menempatkan tenaga terdidik dan ahli dalam mengoperasikan serta memelihara seluruh sistem perlengkapan instalasi yang dilaksanakan.

7.14. Melatih operator Pemilik Bangunan (orang-orang yang ditunjuk Pemilik Bangunan) selama 22 hari kerja dan dilengkapi dengan berita acara training. **Buku panduan yang dipergunakan dalam pelatihan adalah buku panduan sesuai item diatas.**

7.15. Kontraktor harus bertanggung jawab penuh untuk mengoperasikan seluruh peralatan dan sistem instalasi yang dilaksanakan, sampai orang yang ditunjuk Pemilik Bangunan tersebut benar-benar mahir (dalam kurun waktu yang telah ditentukan) dan sanggup menggantikannya.

7.16. Melaksanakan dan mengurus perizinan yang terkait.

7.17. Melakukan segala proses perizinan sesuai dengan item pekerjaan dalam rangka sebagai persyaratan untuk mendapatkan "surat IPB (Ijin Penggunaan Bangunan)". Semua biaya yang terkait kepada proses pengurusan perizinan tersebut adalah tanggungan kontraktor .

7.18. Menyerahkan 4 set gambar "As Built Drawing" dan 1 set transparent termasuk native soft file.

7.19. Mengajukan penawaran kontrak Service/pemeliharaan, testing dan perbaikan termasuk harga satuan suku cadang untuk jangka waktu 5 (lima) tahun setelah masa jaminan, dan harus didukung oleh pabrik pembuat (Factory support). Harga yang ditawarkan berlaku untuk jangka waktu tersebut. Pemeliharaan yang dimaksud adalah termasuk :

1. Adjustment dan pembersihan/cleaning semua detector, manual fire alarm station, control panel, power supply, relay, water flow switch, dan semua peralatan Bantu lainnya dalam sistim fire alarm.
2. Pengetesan (testing) semua jaringan (circuit) setiap 6 (enam) bulan.
3. Pengetesan (testing) semua detektor setiap 6 (enam) bulan.
4. Melakuka simulasi sesuai dengan skenario yang aka ditentukan kemudian oleh pengelolah gedung.

PASAL 8 - SPESIFIKASI TEKNIK - BAHAN DAN PERALATAN

8.1. Kabel

a. Spesifikasi Material :

a.1. Kabel Listrik

- Standard : PLN / LMK dan SII
- Bahan inti : tembaga
- Jenis kabel : NYA (untuk Indoor) , NYY (untuk Outdoor).
- Diameter : sesuai kebutuhan minimal 1.5 mm².
- Kelas tegangan : 1000 Volt dan 600/1000 Volt
- Isolasi : PVC, sheathed
- Produksi : Lihat Daftar Material.

a.2. Kabel Coaxial 75 Ohm : sesuai kebutuhan

a.3. Twisted shielded 2 atau 4 pair sesuai kebutuhan.

a.4. Kabel untuk data : UTP Categori - 6 atau sesuai standard pabrik

a.5. Kabel telepon

- Bahan inti : tembaga
- Diameter : 0,6 mm
- Kelas tegangan : minimal 500 volt
- Isolasi : - PVC and sheathed untuk indoor
- PVC dan sheathed memakai pelindung lapisan aluminium berisi bahan minyak jelly untuk outdoor
- Produksi : Lihat Daftar Material,

a.6. Fire Resistance Cable

- Standard : British standard (900° C atau 650° C with shower.
- Diameter : sesuai kebutuhan minimal 2 1/2 mm².

- Jumlah core : Satu (single) atau multi core
- Kelas tegangan : 1000 Volt dan 600/1000 Volt
- Isolasi : Mineral Insulation, Low White Smoke, Zero Halogen, Double layer, Standard BS 6387 (CWZ)
- Produksi : Lihat Daftar Material

b. Pemasangan

- 1). Kabel feeder didalam ruang terpasang rapi pada rak kabel atau trench tanpa dilindungi pipa. Kabel feeder yang dipasang didalam trench harus mempergunakan support dari besi siku tiap 50 cm.
 - 2). Kabel feeder didalam shaft terpasang rapih pada rak kabel tanpa dilindungi pipa.
 - 3). Setiap belokan kabel harus diperhatikan radiusnya yang minimal $R = 40 D$, dimana D adalah diameter kabel tersebut.
 - 4). Setiap ujung kabel yang akan disconnect pada, panel atau peralatan harus diberi kelebihan panjang secukupnya untuk menghindari kemungkinan penggeseran alat-alat tersebut.
 - 5). Semua pemasangan kabel untuk instalasi harus diberi pelindung pipa lengkap dengan fitting-fittingnya.
 - 6). Semua pemasangan instalasi dan feeder dihalaman yang dilewati kendaraan (yang mendapat tekanan mekanis) menggunakan pipa dan fitting galvanis
 - 7). Kabel feeder didalam shaft terpasang rapih pada rak kabel tanpa dilindungi pipa.
- 8.2. Pipa galvanis dan fitting untuk instalasi dibawah lantai, diluar bangunan/ tanah, dan ruang-ruang yang mempunyai tekanan mekanis seperti ruang trafo, ruang pompa, ruang diesel genset dll :

a. Spesifikasi Material

- Pipa galvanized digunakan kelas medium jenis bulat dengan luas penampang 2.5 kali penampang luar kabel dan minimal ϕ 20 mm.
- Semua pipa galvanis ini harus dilindungi dengan lapisan anti karat (hot dipped Galvanize).
- Untuk pemasangan luar harus menggunakan Rigid Steel Conduit (RSC)

b. Pemasangan

- Di halaman instalasi terpasang minimal 60 centimeter dari permukaan. Pipa diletakan pada lapisan pasir setebal 10 cm pada bagian bawah dan atas pipa dan diberi pelindung batu beton diatasnya.
- Diruang Pompa, Trafo dan Diesel genset apabila instalasi terpasang "surfacemounted" maka harus terpasang dengan teratur rapih didinding atau diklem pada rak kabel.

- Untuk sleeve/sparing didalam bangunan : lubang antara pipa dengan kabel dicor/diisi dengan bahan (Multi Cable Transit) yang sifatnya menahan Air, Asap dan api dengan fire rating ± 2 (dua) jam.
 - c. Produksi (Pipa GIP) : Lihat Daftar Material
 - d. Produksi (Multi Cable Transit) : Lihat Daftar Material
- 8.3. Pipa UPVC dan fitting untuk instalasi didalam bangunan dan diluar bangunan yang tidak terdapat tekanan mekanis :
- a. Spesifikasi Material

Pipa UPVC jenis high impact dengan luas penampang 2.5 kali luas penampang luar kabel dan minimal ϕ 20 mm.

 1. Conduit
 - Type : Unplastisized Polyvinyl Chloride (UPVC) conduit
 - Ukuran : minimum $\frac{3}{4}$ " ϕ
 - Merek : Lihat Daftar Material
 2. Flexible conduit
 - Type : Unplastisized Polyvinyl Chloride (UPVC) conduit
 - Ukuran : minimum $\frac{3}{4}$ " ϕ
 - Merek : Lihat Daftar Material
 3. Conduit accessories
 - Coupling, elbow, bushing, boxes etc.
 - Material according to pipe material
 - Size as required
 4. Accessories lainnya
 - Hanger :
 - Ramset or Fischer plug
 - Hanger, steel plate, steel bar or steel frame all with anti corrosion and painted.
 - PVC clamp and steel plate clamp complete with bolt and nuts.
 - b. Pemasangan
 - Dihalaman instalasi terpasang minimal 60 cm dibawah permukaan.
Pipa diletakan pada lapisan pasir setebal 10 cm pada bagian bawah dan atas pipa dan diberi pelindung batu beton diatasnya.
 - Pada daerah langit-langit dengan plafond instalasi satu atau dua jalur diletakan pada rack atau diklem langsung ke pelat beton.Untuk instalasi lebih dari dua jalur diletakan pada rack-cable.
 - Pada daerah langit-langit tanpa plafond terpasang dengan di klem ke plat atap atau diletakan pada rak atau hanger cable yang digantung ke plat.
 - Dibawah plafond atau langit-langit instalasi terpasang recessedmounted kekolom, tembok atau didalam partisi.

- Kelos kayu kamper harus terpasang kokoh dan rata/rapi ke pelat beton.
- c. Produksi (pipa UPVC) : Daftar Material

8.4. Rak Kabel dan Hanger

8.4.1. Spesifikasi

1). Hanger

1. Bahan besi pelat atau siku yang diklem setiap jarak 100 cm
2. Gantungan ke plat beton dengan ikatan ramset atau fischerplug
3. Besi pelat dan muur baut
4. Semua bahan besi harus hot dipped galvanize

2). Rak Kabel

1. Kabel ladder dan kabel Tray lengkap dengan alat bantu (accessories).
2. Bahan galvanis sheet steel dengan bentuk sesuai gambar dengan ketebalan 2.0 mm. :

Materials:

- Materials harus berupa Hot Rolled Steel yang memenuhi criteria SPHC JIS3131G atau Equivalent, dengan Minimum Material Yield Point tidak lebih dari 235 N/mm².
- Untuk perlindungan terhadap corrosion, Materials harus di-coated dengan Zinc Coating melalui Hot Dip Galvanized yang sesuai dengan standar ASTM A-123 atau sesuai dengan standar proteksi dengan Powder coating untuk indoor yaitu ISO 6272 and ISO 2409 .

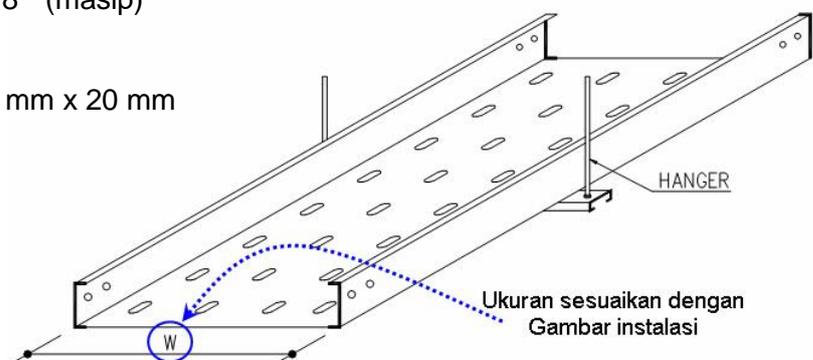
Design and Fabrication:

- Design dai Metal Cable Ladder Tray harus memenuhi standar NEMA VE-1 2002 dan International Standard lainnya yang sesuai seperti ASTM A123, ISO 6272, ISO 2409 for coating, EN287-1 for Welding, etc.
- Pabrikasi harus dilakukan dengan kualitas manufaktur yang terakreditasi oleh Internationally Acceptable Certification Bodies, ISO 9001 certification, dan untuk pegelasan (welders) harus sesuai dengan standar EN287-1 serta personil (Welders) harus bersertifikat yang diakui

Testing and Quality Certification:

- Simulated Load Design Calculation untuk kondisi beban statis pada khususnya di bagian bagian yang critical.
- Load Test : Load Test shall harus dilakukan sesuai dengan NEMA VE-1 2002 untuk Method-A atau Method-B.
- Design and Dimension Test Report
- Coating Thickness Test

- Powder Coating: minimum thickness 45µm
 - Hot Dip Galvanized : 55 – 65 µm
 - Tes “Impact” dan “Scratch” (Impact and Scratch Test) sesuai dengan ISO6272 dan Gridding test sesuai dengan ISO 2409.
 - Product Type Tested : sesuai dengan NEMA Class 20, dengan sertifikasi oleh institusi international sesuai dengan NEMA VE-1
3. Ukuran lebar disesuaikan dengan gambar atau sesuai kebutuhan.
 4. Gantungan ke plat atap atau pemegang ke dinding untuk setiap 100 cm dengan besi beton 10 mm dan besi siku.
 5. Semua bahan besi harus dianti karat “Hot dipped galvanize” atau “Electro Galvanize”
 6. Material rak kabel terdiri dari atas :
 - Straight ladder
 - Jointing set
 - Tee
 - corner/ elbouw
 - Reducer
 - Cross piece
 - Hanger beam
 - Hold down clamp
 - Drop out
 - Hanger rod dia 3/8 " (masip)
 - Support
 - Bold diameter 10 mm x 20 mm



DETAIL CABLE TRAY

a. Pemasangan

- Pemasangan angkur harus dikerjakan sebelum pengecoran dan diikat ke besi beton.
- Dapat juga dilakukan dengan tembakan ramset atau fischerplug.
- Ramset atau fischerplug harus terpasang ke pelat beton dengan kokoh.
- Rak kabel bersama penggantung di muurbaut ke ankur.
- Hanger besi pelat atau besi beton dimurbaut atau dilas ke ramset atau fischerplug.
- Kemudian instalasi diklem ke rack kabel.

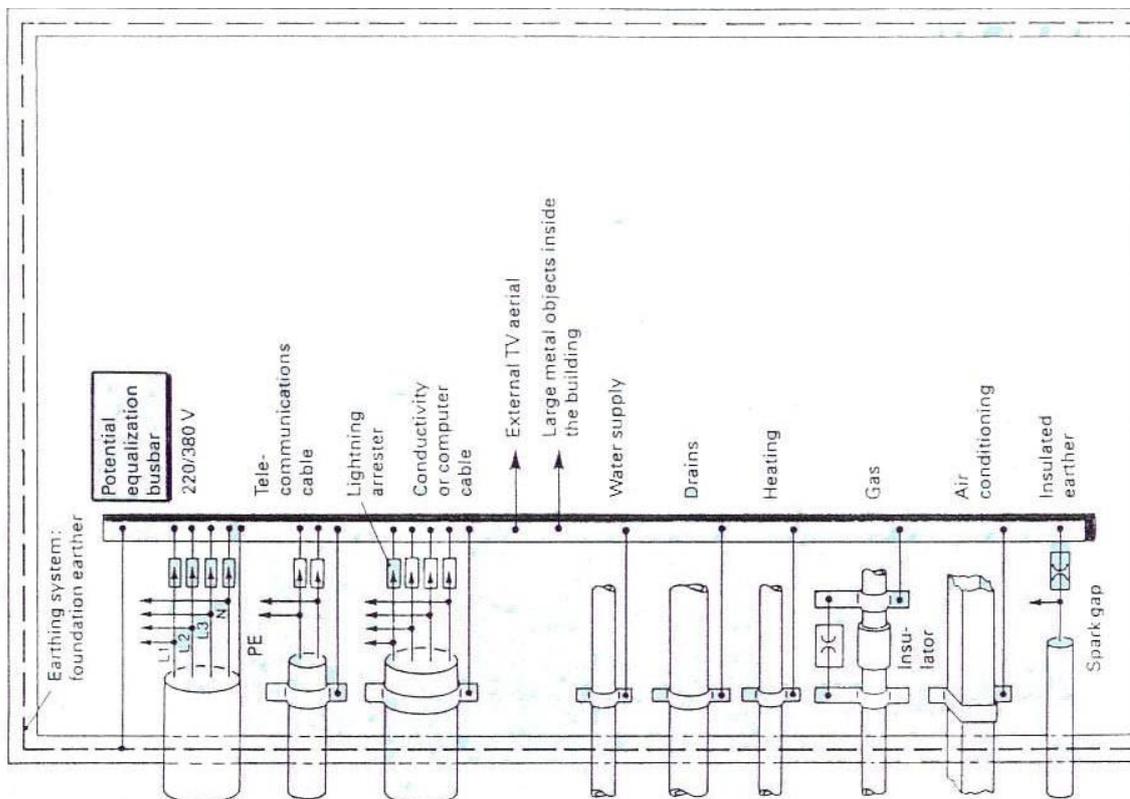
b. Produksi : Lihat Daftar Material

8.5. Gali Urug

- a. Kontraktor harus menggali dengan kedalaman dan besar yang sesuai spesifikasi yang diminta.
- b. Bilamana ada tabrakan dengan pipa, saluran got atau lainnya, harus dibuat gambar detail dan cara penyelesaian yang baik untuk semua pihak dengan mendapat persetujuan dari MK.
- c. Biaya yang timbul karena kelalaian/ kesalahan Kontraktor harus menjadi tanggung jawab Kontraktor bersangkutan.
- d. Setelah selesai pemasangan kabel, galian harus diurug kembali dengan sirtu sampai padat.
- e. Keterlambatan penggalian sehingga merusak hasil pekerjaan pihak lain harus diperbaiki kembali oleh kontraktor dengan beban biaya tanggungan sendiri.

8.6. Pentanahan

- Semua sistim penanahan termasuk pentanahan (grounding) peredam petir digabung (bounded) pada satu panel penyama tegangan PEB (Potential Equalization Bar) untuk mencegah terjadinya perbedaan tegangan terutama pada kondisi "transient period".



Typical "Bouding" Methode

- complete grounding system untuk low voltage switch gear, generator, steel door, steel louver, piping, fuel tank, oil tank, electrical pump dan lain-lain.
- Semua material bangunan yang bersifat konduktif seperti :Pintu besi, base plate, plate bordes, pipa air, ducting AC dan semua Peralatan & panel-listrik
- Yang harus diberi pentanahan adalah :
 - semua peralatan utama
 - checker plate, pintu metal, base plate, pagar dan rak kabel.
 - Dan semua material dan peralatan Mekanikal dan Elektronik yang bersifat konduktif.

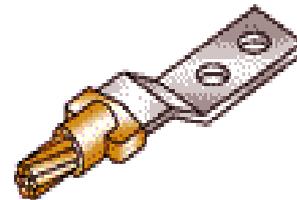
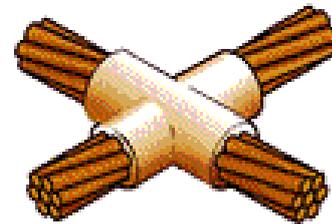
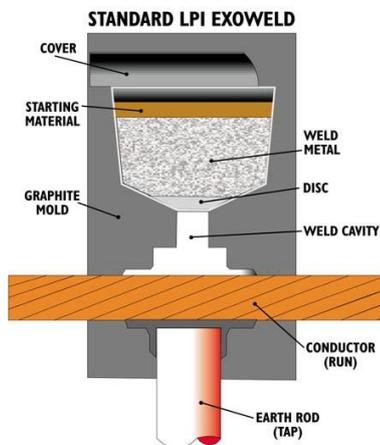
a. Spesifikasi Material

- 1). Semua sistem listrik menggunakan sistem pentanahan menurut apa yang ditentukan dalam PUIL 2020 (serta penyesuaian terhadap “**amandemen**” yang dikeluarkan secara berkala oleh tim penyusun PUIL)
- 2). Grounding Electroda berupa pentanahan buatan dari pantekan batangan tembaga masip ϕ 25 mm, panjang minimal 6 meter dan medapat tahanan tanah lebih kecil dari 1 ohm. Batang pentanahan terpasanga dengan kedalaman 6 meter dan disambung kedalam ring system
- 3). Kabel pentanahan BC ukuran minimal 50 mm²
- 4). Earthing electrode copper rod :
 - Ukuran : ϕ 1” dengan kemurnia 90%
 - Panjang: minimal 6 m
 - Earthing resistance less than 3 ohm
 - Control box reinforced concrete complete with cover
 - Copper connector
 - Copper clamp complete with bolt & nuts
 - Accessories sesuai kebutuhan

b. Pemasangan

- Kabel Pentanahan terpasang dalam trench atau Tray kabel, menembus dinding diatas sloof menuju bak kontrol. Instalasi terpasang minimal 60 cm dibawah permukaan tanah.
- Kawat pentanahan adalah dari tembaga dengan penampang 50 mm.
- Batang pentanahan terpasanga dengan kedalaman 6 meter dan disambung kedalam ring system.
- Penurunan ke Bak Kontrol menggunakan kabel BC 70mm.
- Pentanahan berupa pantekan batangan tembaga masip 25 mm, sehingga diperoleh tahanan pentanahan lebih kecil dari 1 ohm dengan panjang pantekan minimal 6 meter.
- Penyambungan antara penghantar dan pentanahan memakai klem tembaga dan baut, dilaksanakan dalam bak kontrol.

- Penyambungan antar penghantar memakai sistim pabrikasi dilapangan dengan sistim CADWELD .
- Untuk penyambungan antar material yang berbeda seperti Copper dan alluminum maka alat penyambung "connector" harus disesuaikan.



Alat pencetakan peralatan penyambung sistim CADWELD



Cotah hasil pencetakan peralatan penyambung sistim CADWELD

c. Pengujian

Tahanan tanah harus diuji sampai lebih kecil dari 1 (satu) ohm diukur dalam keadaan tanah kering.

8.7. Fire Alarm system

8.7.1. Fungsi :

- Fire alarm ini digunakan untuk pemberitahuan secara otomatis dan cepat akan adanya kebakaran dengan menimbulkan bunyi bell dan indicator lampu dan massage pada monitor Central Fire Alarm, Repeater dan pada panel LACM indicator pada lantai yang terjadi kebakaran
- Antara Panel LACM, repeater dan central fire alarm dapat berkomunikasi melalui jaringan telepon/intercom.
- Pada Central Fire Alarm dapat menunjukkan posisi (ON atau OFF) dari pompa air bersih, pompa deep-well, pompa kebakaran , Pressurized Fan dan smoke extract fan.

8.7.2. Fire Alarm bekerja apabila/jika :

- Detector bekerja
- Glass pushbutton atau manual call box ditekan atau ditarik.
- Flow switch & tamper switch pada branch valve sistem Sprinkler bekerja

8.7.3. Spesifikasi Umum

1. Fire Alarm System harus mengikuti persyaratan NFPA standard 72, kecuali untuk persyaratan tambahan yang diatur pada buku spesifikasi ini. Sistem harus mempunyai sistem “electrically supervised & monitor”.
2. Sistem Fire Alarm adalah Semi-Addressable, instalasi detector yang digunakan adalah kombinasi antara detector “Konvensional”+“Addressable Transmitter” yang dikombinasi dengan detector Addressable. Untuk Manual-Call Button yang digunakan adalah type “Konvensional”+ “Addressable Transmitter”, sedangkan Manual Call Button yang berfungsi sebagai “Panic Button adalah dari type “Addressable Manual Call Butoon.
3. Struktur sistem (System structure) dan software harus merupakan sistem yang fleksibel untuk dimodifikasi, baik modifikasi dilapangan, termasuk modifikasi pada saat beroperasi (on site modification).
4. Modifikasi pada saat beroperasi (on site modification) tidak menyebabkan interupsi pada sistem (system interruption).
5. Central Fire Alarm dan peralatan /perlengkapan lainnya (peripheral devices) harus merupakan 100% buatan/pabrikasi dari pabrik yang sama.
6. Jaringan komunikasi antar “network control panel” harus merupakan sistem komunikasi yang standard dan dikenal secara internasional.
7. Adanya gangguan sinyal akibat kesalahan/gangguan tanah (ground fault) atau jaringan yang terputus tidak menyebabkan seluruh sistem terganggu (system malfunction) atau tidak menyebabkan sistem menyatakan kondisi yang terjadi adalah kondisi alarm.
8. Sinyal alarm yang diterima oleh central Fire Alarm harus tetap dapat diproses walaupun pada saat yang bersamaan sistem kehilangan daya (Power Failure).
9. Jaringan speaker harus mempunyai “Electrically supervised” untuk kondisi open-circuit ataupun short circuit, sehingga apabila terjadi kondisi short-circuit tidak akan menyebabkan jaringan menjadi aktif.
10. Jaringan komunikasi telepon dua arah pada sistem Fire Alarm harus diatur sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk komunikasi antara “fire command center” ke semua lokasi “remote telephone pada waktu yang bersamaan.

8.7.4. Sistem Operasi

A. Pada kondisi normal :

1. Indikator “LED” **NORMAL** pada central Fire Alarm akan “HIDUP/Nyala”.

2. LCD display pada Central Fire Alarm akan menginformasikan bahwa seluruh peralatan dalam kondisi BAIK, ON atau OFF, STAND BY, dan lain-lain. Semua informasi dari waktu ke waktu akan terekam lengkap dengan tanggal-bulan-tahun dan waktu, dan dapat dicetak secara manual (kapan diinginkan), atau dicetak secara otomatis setiap hari/minggu/bulan.
 3. LCD display pada Annunciator lantai atau Annunciator LOOP (panel LACM) menginformasikan bahwa seluruh peralatan yang terhubung dalam kondisi BAIK, ON atau OFF, STAND BY, dan lain-lain.
- B. Pada waktu sistim men-deteksi adanya kondisi kebakaran, maka urutan fungsi sebagai berikut akan secepatnya terjadi :
1. Indikator “LED” **ALARM** pada central Fire Alarm akan “Flash”.
 2. Lokal “sound alarm” atau sirene pada central station akan berbunyi minimal 50 dB (10 dB diatas level rata-rata suara manusia).
 3. LCD display pada Central Fire Alarm dan seluruh Repeater akan mengindikasikan semua informasi yang berhubungan dengan kondisi yang terjadi, termasuk type/jenis kebakaran/alarm yang terjadi beserta lokasinya, dan semua informasi kejadian secara otomatis akan di cetak (prin-out) lengkap dengan tanggal-bulan-tahun dan waktu kejadian.
 4. LCD display pada Annunciator lantai atau Annunciator LOOP yang bersangkutan akan mengindikasikan semua informasi yang berhubungan dengan kondisi yang terjadi, termasuk type/jenis kebakaran/alarm yang terjadi beserta lokasinya
 5. Setelah “time delay” PERTAMA selama 1 s/d 2 menit (programmable), maka sistim akan mengirimkan sinyal ke Bell Alarm dan lampu Flicker sehingga :
 - Seluruh Bell pada ZONE yang bersangkutan akan berbunyi.
 - Seluruh Lampu flicker pada ZONE yang bersangkutan akan Flash (berkedip)

Kondisi no.5 tidak akan terjadi apabila tombol RESET diaktifkan diantara waktu time delay 1 s/d 2 menit
 6. Setelah “time delay” KEDUA selama 2 s/d 3 menit (programmable), maka sistim akan mengirimkan sinyal ke Bell Alarm dan lampu Flicker sehingga :
 - Seluruh Bell pada LANTAI yang bersangkutan akan berbunyi.
 - Seluruh Lampu flicker pada LANTAI yang bersangkutan akan Flash (berkedip)

Kondisi no.6 tidak akan terjadi apabila tombol RESET diaktifkan diantara waktu time delay 2 s/d 3 menit
 7. Setelah “time delay” KETIGA selama 3 s/d 4 menit (programmable), maka sistim akan mengirimkan sinyal ke Bell Alarm dan lampu Flicker sehingga :

- Seluruh Bell pada LANTAI +1 dan -1 dari lantai yang bersangkutan akan berbunyi.
- Seluruh Lampu flicker pada LANTAI +1 dan -1 dari lantai yang bersangkutan akan Flash (berkedip)

Kondisi no.7 tidak akan terjadi apabila tombol RESET diaktifkan diantara waktu time delay 3 s/d 4 menit

8. Setelah "time delay" selama 4 s/d 5 menit (programmable), maka sistim akan mengkondisikan "TOTAL ALARM" sehingga :
 - Seluruh Bell pada **semua lantai** akan berbunyi.
 - Seluruh Lampu flicker pada **semua lantai** bersangkutan akan Flash (berkedip)

Kondisi no.8 tidak akan terjadi apabila tombol RESET diaktifkan diantara waktu time delay 4 s/d 5 menit

9. Total alarm juga dapat dikondisikan dengan mengaktifkan tombol TOTAL ALARM diantara waktu time delay 0 s/d 5 menit. Pengaktifan dilakukan melalui sistim Password dengan hierarchy tertentu.
10. Apabila pada saat yang bersamaan sistim mendeteksi adanya "supervisory" atau gangguan pada sistim, maka peringatan (warning) dan informasi kebakaran akan diprioritaskan.

C. Pada waktu sistim men-deteksi adanya kondisi "Supervisory" (adanya gangguan pada sistim), maka urutan fungsi sebagai berikut akan secepatnya terjadi :

1. Indikator "LED" **SUPERVISORY** pada central Fire Alarm akan "Flash".
2. Lokal "sound alarm" atau sirene pada central station akan berbunyi minimal 50 dB (10 dB diatas level rata-rata suara manusia)
3. LCD display pada Central Fire Alarm dan seluruh Repeater akan mengindikasikan semua informasi yang berhubungan dengan kondisi yang terjadi, termasuk type/jenis gangguan yang terjadi beserta lokasinya, dan semua informasi kejadian secara otomatis akan di cetak (prin-out) lengkap dengan tanggal-bulan-tahun dan waktu kejadian.
4. LCD display pada Annunciator lantai atau Annunciator LOOP yang bersangkutan akan mengindikasikan semua informasi yang berhubungan dengan kondisi yang terjadi, termasuk type/jenis gangguan yang terjadi beserta lokasinya
5. Apabila pada saat yang bersamaan sistim mendeteksi adanya kebakaran, maka peringatan (warning) dan informasi kebakaran akan diprioritaskan.

8.7.5. Central Fire Alarm Station

8.7.5.1. Central Fire Alarm adalah type Addressable yang mempunyai struktur yang bersifat modular (Programmable, Configurable dan Expandable), sehingga programnya dapat diperbaharui maupun dikembangkan dilapangan (on site programming).

- Semua proses editing dan programming terhadap existing program dapat dilakukan tanpa peralatan tambahan dan tidak meng-interrupti sistem yang sedang berjalan (sistem secara keseluruhan tetap berjalan seperti biasa), dan akan segera melakukan program yang baru setelah ada perintah (command) dari operator yang berwenang sesuai dengan sistem hierarchy.
- Semua pelaksanaan programming dapat dilakukan melalui CPU-Keyboard atau melalui Display terminal berupa tombol.

8.7.5.2. Central Fire Alarm berfungsi sebagai :

- a. Supervisi dan memonitor semua intelligent/addressable/konvensional detector serta modul-modul monitoring yang terhubung ke sistem, dengan menginformasikan kondisi NORMAL, kondisi TROUBLE dan kondisi ALARM.
- b. Supervisi sinyal-sinyal penggerak/penyulut (initiating signal).
- c. Mendeteksi aktivasi serta lokasi semua peralatan penggerak/penyulut (initiating devices) pada kondisi Alarm, serta menggerakkan dan melaksanakan semua fungsi-fungsi sistem sesuai dengan yang telah diprogram.
- d. Menampilkan berita/message secara visual dan membunyikan suara/audio berupa bell atau "Announcing" yang berbeda beda untuk setiap kondisi TROUBLE, SUPERVISORY dan ALARM pada peralatan "terminal operator", "display-panel" dan "annunciator".
- e. Mengaktifkan atau me-non aktifkan fungsi sesuai sistem dan peralatan. Semua pengoperasian dilakukan melalui CPU-Keyboard atau melalui Display terminal berupa tombol

8.7.5.3. Fasilitas/feature dari Central Fire Alarm

- a. Central Fire Alarm terdiri dari :
 - "Full feature operator interface" dan annunciator panel yang dilengkapi dengan Liquid Crystal Display (LCD).
 - system status LED (Light Emitting Diode).
 - Alpha numeric keypad untuk programming dan control.
- b. Semua proses editing dan programming terhadap existing program dapat dilakukan tanpa peralatan tambahan dan tidak meng-interrupti sistem yang sedang berjalan (sistem secara keseluruhan tetap berjalan seperti biasa), dan akan segera melakukan program yang baru setelah

ada perintah (command) dari operator yang berwenang sesuai dengan sistim hierarchy.

c. Sistim harus mempunyai antara lain :

- Block acknowledge for trouble condition
- Rate charger control
- Control-by-time (delay, pulse, time of day)
- Automatic day/night sensitivity adjust (high-low)
- Smoke detector pre-alarm
- System status report
- Alarm verification.
- Non fire alarm module reporting
- Detector test
- Programable trouble reminder
- Upload/download system database ke PC komputer.
- Smoke detector maintenance alert.
- Dan lain lain sesuai dengan standard pabrik.

d. System Circuit Supervision

Central Fire Alarm harus dapat me-supervisi semua jaringan/circuit yang menuju ke intelligent devices, transponders, annunciators dan peralatan Bantu lainnya (peripheral devices), dimana sistim akan meinformasikan apabila sistim terputus komunikasinya terhadap semua/sebahagian peralatan-peralatan tersebut, dan semua informasi tersebut dapat di print-out.

e. System Status Report : Status report dapat di print-out dengan/melalui sistim password-authorized operator.

f. System History Recording dan Reporting

Sistim harus mempunyai kemampuan menyimpan data minimum untuk 4000 kejadian (events) lengkap dengan data-data tentang waktu kejadian. Semua data-data kejadian tersebut dapat ditampilkan dilayar monitor dan dapat di print-out.

8.7.5.4. Material Central Fire Alarm :

- (1). Type : Freestanding atau wallmounted
- (2). Bahan kotak : besi pelat standard pabrik yang dicat powder coating, warna standard
- (3). Monitor LCD yang akan menunjukkan **antara lain** :

- Message alarm dan lampu gangguan disetiap point address, zone, zone module atau setiap LACM (annunciator).
- Message power ON yang menyatakan sistem bekerja atau tidak.
- Message AC power failure dan lampu power dari battery.
- Message ground fault yang menyatakan adanya ketidak beresan pada sistim

- Message low battery yang menyatakan bahwa tegangan standby battery sudah tidak normal
 - Message bel circuit trouble yang menyatakan ketidak beresan pada rangkaian bel.
 - Message common trouble yang menyatakan terjadinya trouble pada sistem tersebut.
 - Message common alarm yang menyatakan terjadinya ketidakberesan pada alarm system.
 - Message indicator pada Central Fire Alarm dan Repeater apabila pompa air bersih, pompa deep well, Pressurized fan, smoke extract an, pompa kebakaran bekerja atau tidak bekerja.
 - Dan lain-lain sesuai dengan standard pabrik
- (4). Tombol-tombol /Switch :
- Reset switch yang berfungsi untuk menormalkan sistem setelah terjadinya trouble atau alarm
 - ON-OFF switch
 - Check switch
 - Alarm lamp test switch
- (5). Automatic Battery Charger :
- Secara otomatis akan mengisi battery bila terpakai
 - Besarnya arus pengisian disesuaikan dengan nilai rating battery yang digunakan
 - Harus dapat mengisi battery dari keadaan kosong hingga penuh dalam waktu 48 jam
- (6). Rectifier sesuai kapasitas battery.
- (7). Buzzer alarm bell
- (8). Relay-relay.
- (9). Battery :
- Dari jenis nicad dan rechargeable
 - Tegangan 24 Volt DC
 - Kapasitas battery harus sanggup memberi supply terus menerus secara normal kepada sistem selama 24 jam standby dan minimal 4 Jam dalam keadaan alarm
 - Pengukur arus dan tegangan
 - Battery harus dilengkapi dengan proteksi arus lebih untuk mencegah kerusakan battery bila terjadi hubung singkat
 - Pengisian arus battery harus dapat bekerja secara otomatis dengan fasilitas manual dan sanggup mengisi battery dari keadaan kosong sampai penuh tidak lebih dari 48 jam.
- (10). Fasilitas interkoneksi untuk keperluan repeater
- (11). Telepon (Interkom) :

Jumlah pesawat telepon 12 buah terbagi sebagai berikut :

- 6 unit selalu terpasang dalam central fire alarm station (ruang FCC).
- 6 unit disimpan pada ruang kontrol.

yang dapat digunakan untuk semua lantai.

(12). Pemasangan : Central Fire Alarm station terpasang freestanding atau wall mounted.
Jenis kabel yang digunakan adalah "Fire resistance Cable" dengan jenis isolasi Mineral.

(13). Produksi : Daftar Material

8.7.5.5. Repeater

a. Material Repeater :

- Type : Freestanding atau wallmounted
- Bahan kotak : besi pelat standar pabrik yang dicat powder-coating, warna standard.
- Jumlah zone : sesuai gambar rencana.
- Tegangan : 24 Volt DC
- Monitor LCD yang akan menunjukkan antara lain :
 - Message alarm dan lampu gangguan disetiap point address, zone, zone module atau setiap panel indicator zone.
 - Message power ON yang menyatakan sistem bekerja atau tidak.
 - Message AC power failure dan lampu power dari battery
 - Message ground fault yang menyatakan adanya ketidakberesan pada sistim.
 - Message low battery yang menyatakan bahwa tegangan standby battery sudah tidak normal.
 - Message bel circuit trouble yang menyatakan ketidakberesan pada rangkaian bel atau lampu indicator.
 - Message common trouble yang menyatakan terjadinya trouble pada sistem tersebut..
 - Message common alarm yang menyatakan terjadinya ketidakberesan pada alarm system
 - Message indicator pada Central Fire Alarm dan Repeater apabila pompa air bersih, pompa deep well, Presurized fan, pompa kebakaran bekerja atau tidak bekerja.
 - Dan lain-lain sesuai dengan standard pabrik
- Tombol-tombol /Switch :

- Reset switch yang berfungsi untuk menormalkan sistem setelah terjadinya trouble atau alarm
- ON-OFF switch
- Check switch
- Alarm lamp test switch

- Fasilitas interkoneksi untuk keperluan Central Fire Alarm.

b. Pemasangan : Repeater terpasang flushmounted/recessmounted ke dinding tembok pada ketinggian 150 cm.
Jenis kabel yang digunakan adalah "Fire resistance Cable" dengan jenis isolasi Mineral.

c. Produksi : Daftar Material

8.7.5.6. Panel LACM (Local Area Control Module/annunciator/Fire Alarm Control Panel).

a. Material :

- Bahan kotak : besi plat tebal minimal 1 mm dimenie dan dicat powder-coating, warna akan ditentukan kemudian.
- Terminal strip : bakelite, porcelein atau polyester resin.
- Indicator lampu, switch dan Reset switch.
- Outlet untuk pesawat telepon

b. Monitor LCD yang akan menunjukkan antara lain :

- Message alarm dan lampu gangguan disetiap point address, zone pada lantai yang bersangkutan
- Message AC power failure dan lampu power dari battery
- Message low battery yang menyatakan bahwa tegangan standby battery sudah tidak normal.
- Message bel circuit trouble yang menyatakan ketidakberesan pada rangkaian bel.
- Message common trouble yang menyatakan terjadinya trouble pada sistem tersebut..
- Message common alarm yang menyatakan terjadinya ketidakberesan pada alarm system

c. Pemasangan : Panel LACM terpasang surfacemounted pada kolom bangunan (kolom struktur) atau flushmounted/recessmounted kedinding tembok pada ketinggian 150 cm diatas lantai.
Jenis kabel yang digunakan adalah "Fire resistance Cable" dengan jenis isolasi Mineral.

d. Produksi : Daftar Material

8.7.5.7. Detector

a. Material :

- Heat Detector jenis kombinasi “Heat dan Rate of Rise (ROR)” :
Head detector ROR bekerja dengan tegangan DC 24 - 30 Volt dan pada kenaikan suhu/temperatur 5°C per menit serta dilengkapi dengan sensor suhu antara 57° - 58°C
- Smoke Detector :
 - Bekerja dengan tegangan listrik DC 24 - 30 Volt, dari jenis photo electric/optical.
 - Harus mempunyai “calibration sensitivity” dan “Performance test” (test switch).
 - Harus mempunyai LED indicator yang akan “Flash” setiap 10 detik untuk menunjukkan keaktifan dan ketersediaan power pada peralatan tersebut.
 - Cover detector harus “removable” , sehingga mudah untuk dibersihkan.

b. Pemasangan : Detector terpasang surfacemounted pada plafond/pelat beton menghadap kearah bawah.
Jenis kabel yang digunakan adalah “Fire resistance Cable” dengan jenis isolasi Mineral..

c. Type Detector : - Konvensional
- Addressable (lihat rangkaian pada gambar perencanaan)

d. Produksi : Daftar Material

8.7.5.8. Glasspushbutton atau Manual Call Button

a. Material :

- Type : tekan atau tarik ke bawah.
- Warna : merah
- Kemampuan : bila bekerja kontak tetap ON sampai direset kembali atau tombol dikembalikan pada kedudukan semula.

b. Pemasangan :

Glass push button terpasang 140 cm diatas lantai sebagai berikut :

- surfacemounted pada kolom bangunan (kolom struktur).
- recessedmounted pada dinding tembok.

Jenis kabel yang digunakan adalah “Fire resistance Cable” dengan jenis isolasi Mineral..

c. Type Manual Call Button : Type Konvensional yang dilengkapi dengan Addressable Transmitter.

d. Produksi : Daftar Material

8.7.5.9. Alarm Bell

a. Material :

- Type : Vibrating bell
- Ukuran : Ø 150 mm gong
- Tegangan : 24 Volt DC
- Soundlevel : minimal 90 dBm

b. Pemasangan : Alarm bell surfacemounted pada ketinggian ± 240 cm di atas ubin lantai.
Jenis kabel yang digunakan adalah "Fire resistance Cable" dengan jenis isolasi Mineral.

c. Produksi : Daftar Material

8.7.5.10. Indicator Lamp

8.7.5.11. Input-Output Module (I/O – Module) : untuk peralatan Pompa, AHU, FCU, Pressurized Fan, Lift, Escalator, dan lain-lain.

-----oo0oo-----

DAFTAR ISI

Daftar isi.....	LAL – i
Pasal 1 - Pendahuluan.....	LAL - 1
Pasal 2 - Sistem instalasi.....	LAL - 7
Pasal 3 - Persyaratan umum material.....	LAL - 8
Pasal 4 - Persyaratan umum pemasangan.....	LAL - 9
Pasal 5 - Spesifikasi umum testing/ pengujian.....	LAL - 14
Pasal 6 - Penyerahan, pemeliharaan dan jaminan.....	LAL - 15
Pasal 7 - Lingkup pekerjaan.....	LAL - 17
Pasal 8 - Spesifikasi teknik - bahan dan peralatan.....	LAL - 20
Pasal 9 - Spesifikasi teknik - peralatan utama.....	LAL - 27

Pasal 1 - PENDAHULUAN

1.1. Spesifikasi ini ditujukan hanya untuk pembangunan proyek **PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR MAHKAMAH AGUNG RI**, dengan kelengkapan Fasilitas sebagai berikut :

- Tata Suara berupa Public Address - PA, panggilan darurat (Voice Evacuation - EVAC),
- Sistem security yang terdiri dari : Close Circuit TV (CCTV).
- Parking system

1.2. Uraian dan syarat-syarat ini menjelaskan tentang spesifikasi bahan dan cara pemasangan pekerjaan instalasi dan peralatan seperti tercantum dalam pasal-pasal, lampiran-lampiran dan gambar-gambar berikut sehingga sistem dapat beroperasi secara baik dan sempurna. Pekerjaan tersebut antara lain :

- Penyediaan bahan
- Pengangkutan sampai site
- Pemasangan
- Pengujian- supervisi
-
- Pemeliharaan
- Pemberian jaminan
- Perizinan

1.3. Maksud dari spesifikasi dan gambar-gambar lampirannya adalah untuk memintakan suatu pekerjaan lengkap, telah dites dan siap untuk bekerja dengan sempurna.

Pekerjaan tersebut harus meliputi pengadaan material, tenaga, equipment, perlengkapan pembantu dan semua pekerjaan yang perlu untuk pemasangan secara sempurna sehingga menjamin bekerjanya sistem instalasi yang diuraikan dalam spesifikasi ini.

1.4. Bila suatu pernyataan diulang kembali pada spesifikasi dan/atau gambar, hal ini adalah untuk menuntut perhatian yang lebih dan bukan berarti bahwa bagian lain yang tidak dinyatakan ulang merupakan hal yang kurang penting.

1.5. Setiap material, equipment, peralatan dan perlengkapan yang tidak tampak pada gambar, tetapi dijelaskan pada spesifikasi, atau sebaliknya, atau setiap perlengkapan, material, peralatan yang diperlukan dalam melengkapi penyelesaian pekerjaan ini sampai siap bekerja, meskipun tidak dijelaskan dalam spesifikasi, harus disediakan dan dipasang oleh Kontraktor yang bersangkutan sebagai bagian dari pekerjaannya.

1.6. Semua equipment, perlengkapan, peralatan atau material yang terpasang harus sesuai dengan persyaratan yang ada pada spesifikasi dan gambar rencana, harus dalam keadaan baru dan dari mutu yang terbaik, serta harus datang di proyek dengan etiket yang menunjukkan merek dari pabrik yang memproduksinya.

1.7. Gambar-gambar Detail

Detail-detail kecil yang diperlukan tidak semuanya digambar atau ditulis dalam spesifikasi teknis.

Bila hal itu perlu untuk kelengkapan dan kesempurnaan sistem pemasangan atau kerja atau lazim terdapat dalam praktek agar sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya, maka hal itu menjadi kewajiban Kontraktor untuk melengkapinya.

1.8. Pemberitahuan Waktu-waktu Kritis

Kontraktor diharuskan memberitahukan saat-saat pemasangan yang kritis kepada pengawas misalnya : saat pemasangan sleeve, pemasukan dan penempatan peralatan utama dari luar sampai ke pondasi, bagaimana rute yang akan ditempuh, kecukupan dari segi ruang dan kekuatan struktur, alat-alat bantu yang akan dipasang, schedule dengan urutan kerja dan sebagainya.

1.9. Ukuran dalam Gambar

Ukuran panjang, lebar, tinggi dan elevasi dari mesin atau peralatan lainnya yang tercantum dalam gambar, adalah ukuran yang didapat dari data-data lain seperti gambar arsitektur, struktur atau brosur-brosur, Kontraktor wajib menyesuaikan dengan standar pabrik yang dimiliki.

1.10. Adanya Penggunaan bahasa asing pada sebagian spesifikasi disebabkan belum adanya padanan kata yang tepat, dan juga untuk menghindari penyimpangan maksud dan tujuan, serta menghindari persepsi yang berbeda

1.11. Pada saat pengajuan penawaran, kontraktor wajib melampirkan konfirmasi design terhadap semua system dan peralatan. Konfirmasi berupa pernyataan kesanggupan/kesesuaian system atau peralatan yang ditawarkan terhadap system atau peralatan yang dipersyaratkan dalam dokumen perencanaan, termasuk dalam konfirmasi design adalah daftar penyimpangan (deviasion list) jika ada. Konfirmasi design harus mendapat dukungan dari agen tunggal peralatan. Kontraktor dapat mengajukan surat dukungan lebih dari satu merek peralatan.

1.12. Pada saat pengajuan penawaran, kontraktor wajib melampirkan :

- Surat rekomendasi dari **agen tunggal di Indonesia** untuk peralatan utama
- Kesanggupan dari pihak pabrik pembuat peralatan utama (PU) untuk mengeluarkan surat dukungan sebagai lampiran surat jaminan yang akan dikeluarkan oleh pihak agen tunggal.
Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merek tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari pabrik peralatan utama (PU) yang menyatakan bahwa merek peralatan tambahan tersebut akan "compatible" dengan peralatan utama yang diproduksinya.
- Kesanggupan dari agen tunggal peralatan menghadirkan pihak pabrikan untuk melakukan presentasi peralatan.
- Harus mengajukan semua pekerjaan yang diperlukan oleh Kontraktor dan yang didalam spesifikasi ini dinyatakan akan dikerjakan oleh Kontraktor, tapi belum dinyatakan dalam gambar.
- Menginformasikan proyek yang setara yang pernah dikerjakan. Setara dalam hal kapasitas, kemampuan, dan jenis fasilitas yang ada pada peralatan utama.
- Mengajukan usulan gambar teknis untuk pemasangan yang dibuat oleh pabrik atau studio Kontraktor, yang memuat denah, potongan dan detail serta ukuran yang jelas

untuk keperluan pemasangan nantinya, sesuai dengan peralatan utama (PU) dan peralatan bantu serta peralatan perlengkapan lainnya. Semua usulan teknis dimaksudkan untuk melengkapi gambar tender yang menunjukkan semua peralatan utama (PU) beserta kelengkapan peralatan bantu yang diperlukan yang belum terlihat pada gambar tender, dengan persyaratan sebagai berikut ;

- Kontraktor diharuskan meneliti semua dimensi-dimensi dan menyesuaikan dengan standart pemasangan sesuai peraturan di Indonesia, Internasional maupun persyaratan dari pabrikan peralatan utama (PU).
- Apabila ada perbedaan antara peralatan yang akan diajukan dengan peralatan yang ditunjukkan dalam gambar rencana , maka data-data dan usul-usul harus diajukan dalam penawaran tentang apa yang perlu dirubah atau diatur kembali agar supaya semua instalasi dan peralatan dalam sistim dapat ditempatkan dan bekerja sebaik-baiknya.
- Kontraktor bertanggung jawab atas kelengkapan gambar-gambar, ukuran dan cara pelaksanaan, sehubungan dengan pekerjaan tersebut. Semua gambar-gambar harus memenuhi selayaknya sebagai gambar kerja seperti yang disyaratkan pada spesifikasi ini.
- Bila Kontraktor tidak dapat memberikan data-data tersebut, atau apabila kontraktor salah memberikan data-data tersebut, maka pada saat pelaksanaan kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap tambahan biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kelalaian tersebut.
- Gambar usulan tersebut merupakan suatu pernyataan bahwa Kontraktor telah menerima semua informasi data yang diperlukan, serta telah mengerti dan paham dengan baik semua diagram kontrol, diagram listrik dan semua yang tergambar dalam gambar rencana, dan telah menyetujui serta beritikad untuk melaksanakan pekerjaannya dengan hasil terbaik.

1.13. Gambar dan Spesifikasi Teknis

Apabila suatu penjelasan atau spesifikasi tidak terdapat dalam gambar tetapi terdapat dalam spesifikasi teknis, atau sebaliknya terdapat dalam spesifikasi teknis tetapi tidak terdapat dalam gambar maka keterangan yang manapun berlaku.

Apabila terdapat pertentangan antara keduanya diambil nilai yang lebih tinggi, lebih lengkap dan lain-lain yang bersifat lebih baik secara kuantitas maupun kualitas (**apabila perlu dikonfirmasi dengan Perencana**).

Tidak semua gambar instalasi sistim control, pentanahan baik pentanahan Body, pentanahan pintu ruang Transformer, maupun pentanahan system serta peralatan bantu lainnya disiapkan dalam gambar yang lengkap dan detail (sesuai standart penggambaran), ketidak lengkapan gambar instalasi dapat berupa :

- Schematic sistim proteksi
- Jalur pasti kabel pentanahan
- Kontrol box pentanahan
- Exhaust system
- Dan lain lain

setiap kontraktor **wajib/harus melengkapi dan melakukan** penyesuaian sistim kapasitas dan jenis peralatan sesuai dengan standart pabrik dari merek peralatan yang ditawarkan, sehingga sistim secara keseluruhan akan dapat berfungsi dengan baik dan sempurna sesuai dengan yang diinginkan/dipersyaratkan dalam spesifikasi ini.

Pengajuan penyesuaian/perubahan sistim disesuaikan dengan persyaratan pada pasal 1, dan tanggung jawab kontraktor terhadap perubahan/penyesuaian tersebut tertera pada pasal 3.

- 1.14. System dan kapasitas peralatan bersifat "Customize" dan dirancang berdasarkan suatu sistim contoh yang setara (bench mark), sehingga setiap kontraktor wajib/harus melakukan penyesuaian sistim kapasitas dan jenis peralatan sesuai dengan standard pabrik dari merek peralatan yang ditawarkan, sehingga sistim secara keseluruhan akan dapat berfungsi dengan baik dan sempurna sesuai dengan yang diinginkan/dipersyaratkan dalam spesifikasi ini. Pengajuan penyesuaian/perubahan sistim disesuaikan dengan persyaratan pada pasal 1, dan tanggung jawab kontraktor terhadap perubahan/penyesuaian tersebut tertera pada pasal 3.
- 1.15. Dalam melaksanakan pekerjaan ini Kontraktor harus mengikuti dan mematuhi semua peraturan yang ada antara lain :
 - a. SNI 0225-2020 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) Tahun 2020. (serta penyesuaian terhadap "**amandemen**" yang dikeluarkan secara berkala oleh tim penyusun PUIL): Tata cara pengkabelan, pentanahan pemutusan arus.
 - b. SNI No.03-3985-2000 : Tata cara perencanaan, pemasangan dan pengujian sistim deteksi dan alarm kebakaran untuk bahaya kebakaran pada bangunan gedung
 - c. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum ; Kep Men PU No.441 Tahun 1998 : Persyaratan Teknis bangunan gedung.
 - d. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum ; Kep Men PU No. 10 Tahun 2000 : Ketentuan Teknis pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan.
 - e. Keputusan Menteri Tenaga Kerja tentang Keselamatan Kerja :
 - Peraturan Menteri tenaga Kerja No. 2/KPTS/1985
 - Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. SKBI - 3.4.53 - 1987
 - Peraturan Depnaker No. 17 tahun 1980
 - Peraturan Depnaker No. PER-02/Ddp/1983
 - f. Dokumen Perencanaan yang terdiri dari :
 1. Gambar-gambar rencana
 2. Syarat-syarat umum
 3. Spesifikasi Teknis
 4. Berita-berita Acara
 - g. Peraturan PEMDA setempat.
 - h. Standard Industri Indonesia, SII
 - i. NFPA No. 70
 - j. NFPA No. 110
 - k. NFPA No. 101
 - l. Peraturan dan Standar Internasional yang dikenal secara umum seperti IEC (International Electric Commision).

Peraturan dan Standar Indonesia (Butir a/s/d e), akan diprioritaskan penggunaannya dalam perencanaan dan pelaksanaan, apabila terdapat item yang tidak dalam Standar Indonesia, maka akan mengacu ke IEC.

Peraturan dan Standar lokal (Indonesia) akan diprioritaskan penggunaannya dalam perencanaan dan pelaksanaan.

m. Persyaratan Pabrik dll.

1.16. Syarat – syarat Kontraktor

- a. Memegang keagenan atau bekerja sama dengan agen dari merk yang ditawarkan dengan menunjukkan surat keagenan/ kerjasama.
- b. Kontraktor maupun sub-kontraktor harus mempunyai keahlian (dibuktikan dengan sertifikat dari institusi yang diakui) sesuai dengan item pekerjaan masing-masing

1.17. Tanggung Jawab Kontraktor

- 1). Kontraktor bertanggung jawab penuh untuk melaksanakan semua tugas-tugas yang tercantum didalam kontrak, sehingga menghasilkan sistem instalasi yang diminta oleh Rencana Kerja dan Syarat-syarat ini, beserta gambar-gambar lampirannya.
- 2). Apabila terjadi suatu keganjilan didalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat ataupun gambar, dimana menurut pendapat Kontraktor tidak sesuai dengan tanggung jawab serta jaminannya, maka Kontraktor wajib memintakan perhatian dan mengajukan persoalannya pada saat pelepasan. Apabila diajukan setelah pelepasan.
- 3). Rencana Kerja & Syarat-syarat dan Gambar-gambar rencana harus digunakan secara bersama-sama dan menjadi satu kesatuan.
Segala sesuatu yang tidak dijelaskan baik pada gambar maupun pada spesifikasi, tetapi sangat diperlukan untuk melengkapi instalasi yang dimintakan agar dapat bekerja dengan sempurna, harus disediakan dan termasuk dalam kontrak.

1.18. Hubungan Kerja Kontraktor

- 1). Koordinasi Kerja dengan Kontraktor-kontraktor lain
 - a. Kontraktor harus berkonsultasi dengan MK tentang rencana kerja dan detail kegiatannya, sehingga semua kontraktor dapat membuat jadwal rencana kerja penyelesaian proyek secara keseluruhan.
 - b. Kontraktor bangunan sesuai dengan kontraknya dengan Pemilik Bangunan dan bertanggung jawab penuh terhadap kemajuan pelaksanaan proyek dan Kontraktor bertanggung jawab atas pengawasan yang ketat terhadap jadwal pelaksanaan pekerjaannya, sehingga tidak mengganggu penyelesaian proyek ini secara keseluruhan pada waktu yang ditetapkan.
 - c. Setiap Kontraktor harus dapat bekerja sama dengan kontraktor lain dalam melaksanakan kegiatannya, dan tidak menghalang-halangi serta mengganggu kegiatan kontraktor lain.
 - d. Setiap Kontraktor hendaknya berkonsultasi dengan Kontraktor lain dibawah koordinasi MK untuk mencegah timbulnya pertentangan, perbedaan atau

perselisihan pendapat dalam melaksanakan kegiatan, sehingga terjalin koordinasi kerja sebaik-baiknya.

- e. Kontraktor harus memberitahukan secepatnya kepada MK apabila mengalami suatu kesulitan dalam pelaksanaannya, atau memperkirakan akan timbul kesulitan didalam pelaksanaan dikemudian hari, baik yang menyangkut dengan kegiatannya ataupun yang menyangkut dengan kegiatan Kontraktor lain.

2). Kegiatan pekerjaan Kontraktor yang berhubungan dengan konstruksi bangunan.

- a. Semua pekerjaan yang diperlukan oleh Kontraktor dan yang didalam spesifikasi ini dinyatakan akan dikerjakan oleh Kontraktor lain, seperti misalnya pembuatan shaft, bukaan pada dinding beton, parit dan lain-lain harus secepatnya diberitahukan kepada MK.
- b. Kontraktor bertanggung jawab atas kelengkapan gambar-gambar, ukuran dan cara pelaksanaan, sehubungan dengan pekerjaan tersebut. Semua gambar-gambar harus memenuhi sebagai gambar kerja seperti yang disyaratkan pada spesifikasi ini.
- c. Bila Kontraktor tidak dapat memberikan data-data tersebut tepat pada waktunya sesuai dengan jadwal kerja pelaksanaan proyek, atau apabila Kontraktor salah memberikan data-data tersebut, maka Kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap tambahan biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kelalaian tersebut.
- d. Kontraktor wajib mengawasi pelaksanaan pekerjaan tersebut dan secepatnya memberitahukan kepada Pengawas apabila terjadi kesalahan dalam pelaksanaan. Setiap selesainya pelaksanaan suatu tahap pekerjaan Kontraktor harus memberitahukan Pengawas bahwa pelaksanaan pekerjaan tersebut telah sesuai dengan permintaannya.
- e. Kontraktor harus berkonsultasi terlebih dahulu dengan MK apabila hendak melakukan sesuatu pekerjaan yang secara langsung berhubungan dengan konstruksi bangunan.

3). Penyampaian Informasi

- Semua dokumen dan korespondensi harus disampaikan melalui MK.
- Informasi akan disampaikan kembali kepada Kontraktor melalui MK.
- MK dan Konsultan Perencana akan segera melakukan tindakan yang diperlukan untuk melanjutkan atau menyelesaikan permintaan-permintaan Kontraktor dan akan memberikan tanggapannya.

1.19. Perubahan terhadap spesifikasi material harus mendapat persetujuan konsultan perencana.

Pengajuan perubahan material minimum 2 (dua) minggu sebelum jadwal persetujuan atau 2 (dua) minggu sebelum jadwal pengajuan gambar kerja/shop drawing.

- 1.20. Keterlambatan pengajuan **material/shop drawing/schematic diagram** sesuai dengan yang telah ditentukan dalam spesifikasi/RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab kontraktor, dan kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.
- 1.21. Penolakan lebih dari satu kali atas **material/shop drawing/schematic diagram** yang tidak memenuhi persyaratan dalam spesifikasi/RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab kontraktor, dan kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.
- 1.22. Sumber Daya

Sumber daya utama berasal dari PLN, dengan sumber daya cadangan berasal dari Diesel Generator set.

Sistim Voltage :

- PLN's connection : 20 KV, 3 phases, 50 HZ
- Main system(LV) : 380 volt, 3 phases, 50 HZ
- Generator set (LV): 380 volt, 3 phases, 50 HZ

PASAL 2 - SISTEM INSTALASI PENG-KABELAN (wiring system)

- 2.1. Semua pemasangan instalasi harus memakai pelindung pipa lengkap dengan fitting-fittingnya.
- 2.2. Semua pemasangan instalasi di daerah yang mendapat / mempunyai tekanan mekanis (misalnya daerah yang dilalui kendaraan, dibawah lantai/cor-coran beton) menggunakan pipa dan fitting berlapis galvanis (GIP).
- 2.3. Untuk penembusan pondasi atau sloof didalam bangunan harus digunakan pipa galvanis sebagai pelindung. Penembusan pada daerah delatasi menggunakan pipa jenis fleksible.
- 2.4. Semua peralatan yang memerlukan pentanahan harus diberi pentanahan tersendiri secara baik dan memenuhi persyaratan.
- 2.5. Instalasi dan feeder yang terpasang didalam bangunan dan di halaman yang tidak mendapat tekanan mekanis harus dilindungi dengan pipa dan fitting UPVC.
- 2.6. Semua instalasi terpasang inbouw atau tidak nampak dari luar misalnya didalam plat beton, dinding, kolom partisi dan diatas plafond.
- 2.7. Semua pemipaan instalasi dan feeder kabel yang tidak masuk dalam cor-coran atau tertanam misalnya yang terpasang dalam shaft, diatas plafond, di rak kabel, trench, atau plat beton harus dicat pada tiap ujung pipa dan pada tiap 10 meter dengan warna yang akan ditentukan kemudian untuk dapat dibedakan dari instalasi lain.
- 2.8. Setiap kabel sesampainya dipanel atau peralatan berilah kelebihan panjang secukupnya untuk mengantisipasi adanya kemungkinan penggeseran alat-alat tersebut pada saat penyesuaian /setting terhadap posisi di lapangan.

- 2.9. Semua teknik pelaksanaan yaitu percabangan, pembelokan, pengetapan/penyambungan dan sebagainya harus menggunakan fitting-fitting yang sesuai.
- 2.10. Semua peralatan yang memerlukan pentanahan harus diberi pentanahan secara baik dan memenuhi persyaratan pada buku RKS ini..

PASAL 3 - PERSYARATAN UMUM MATERIAL

3.1. Syarat-syarat dasar

- a. Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan spesifikasi/ persyaratan ataupun ketentuan pabrik.
- b. Ruangan yang tersedia untuk penempatan peralatan/perlengkapan instalasi sebagaimana tampak pada gambar rencana, telah disesuaikan dengan ukuran peralatan yang diproduksi oleh beberapa pabrik.
Kontraktor harus menawarkan, menyediakan dan memasang semua perlengkapan yang dimaksud pada ruang yang telah disediakan.
- c. Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar atau spesifikasi bersifat "fleksible" kecuali kapasitas untuk :
- Kapasitas memory.
 - Kapasitas yang bersifat jumlah (kuantitas).
 - Kapasitas perlindungan (Index Proteksi - IP).
 - Kapasitas yang bersifat Durasi (duration).
 - Kapasitas dimensi/ukuran panjang (centimeter, meter, kilometer).

Penyesuaian dalam pemilihan **harus** dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut :

- c.1. Sistem tidak berubah, dan tidak menjadi lebih sulit.
- c.2. Tidak meminta penambahan ruang
- c.3. Biaya operasi dan pemeliharaan tidak menjadi mahal.
- c.4. Sistem tetap dapat berjalan/berfungsi dengan sempurna seperti yang diminta/dimaksud sesuai dengan yang dipersyaratkan dalam spesifikasi ini. Kesempurnaan sistem akibat adanya perubahan/penyesuaian tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab kontraktor, termasuk penambahan peralatan pendukung/pembantu, baik yang bersifat "software" maupun "hard ware".
- c.5. Melakukan konfirmasi ke Konsultan Perencana dan mengajukan daftar penyimpangan (deviation list), sesuai yang dipersyaratkan pada buku RKS ini.
- c.6. Persetujuan terhadap penyesuaian yang dimaksud (persetujuan terhadap "deviation-list) tidak berarti membebaskan kontraktor dari tanggung jawab terhadap kesempurnaan sistem.
- d. Dalam hal ukuran fisis harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan tersebut dalam arti telah termasuk segala peralatan pendukung yang perlu untuk operasi sampai sempurna sesuai ketentuan pabrik dan persyaratan pada RKS ini.

3.2. Syarat-syarat fisis

- a. Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau type yang sama sedapat mungkin diminta dari merk atau buatan pabrik yang sama.
- b. Apabila suatu unit peralatan terdiri dari bagian-bagian komponen, maka seluruh bagian-bagiannya sebaiknya dari merk yang sama untuk menghindari kesulitan dalam hal :
 - pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
 - Jaminan produk dan pemasangan
 - Menentukan pihak yang akan bertanggung jawab apabila terjadi ketidak sesuaian ataupun kesalahan
- c. Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merek tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari pabrik peralatan utama yang menyatakan bahwa merek peralatan tambahan tersebut akan "compatible" (cocok) dengan peralatan utama yang diproduksinya.
- d. Spesifikasi pengepakan (packaging) : Sea Worthy

Kontraktor harus melaksanakan persiapan/pengepakan akhir seperti melakukan inspeksi dan routine tests di factory sesuai yang diatur pada persyaratan standar pabrik untuk memastikan semua material sudah sesuai (conform) terhadap spesifikasi. Certified test reports harus diajukan kepada pemilik bangunan sebelum dilakukan pengiriman (shipment) ke site.

PASAL 4 - PERSYARATAN UMUM PEMASANGAN

- 4.1. Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan pemasangan sistem instalasi sesuai dengan persyaratan yang ada pada Rencana Kerja dan Syarat-syarat dan Gambar-gambar rencana, sehingga sistem instalasi dapat bekerja dengan sempurna sebagaimana yang diinginkan.
- 4.2. Semua material yang disediakan dan semua pelaksanaan instalasi harus mengikuti peraturan-peraturan yang berlaku secara Internasional dan mengutamakan peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia.
- 4.3. Apabila peraturan setempat belum mengatur tentang bahan-bahan, peralatan dan tata cara pelaksanaan, Kontraktor harus mengikuti salah satu standar internasional/negara lain antara lain : JIS, IEC, NEMA, VDE, DIN, BS, NEC, NFPA dan lain-lain. Penggunaan salah satu standar internasional harus mendapat persetujuan Perencana.
- 4.4. Kontraktor harus memintakan izin pemeriksaan dan pengujian oleh instansi yang berwenang yang diperlukan untuk menjalankan instalasi yang dinyatakan dalam spesifikasi ini, dengan biaya yang menjadi tanggungan Kontraktor.
- 4.5. Apabila peraturan mengharuskan suatu peralatan/ material bagian dari instalasi harus diuji atau diperiksa oleh instansi yang berwenang, maka seluruh biaya pengujian dan pembuatan sertifikat harus ditanggung oleh Kontraktor.

- 4.6. Kontraktor harus menyerahkan semua surat asli izin-izin atau keterangan lain tentang suatu bagian instalasi kepada M.K. dengan masing-masing 4 buah foto copy.
- 4.7. Kontraktor harus mengajukan persetujuan material utama seperti :
- Peralatan utama Tata Suara, Speaker, Attenuator.
 - Peralatan utama security system
 - Peralatan utama Parking system
- 4.8. dan harus mendapat persetujuan dari Konsultan Perencanaan diketahui oleh pemilik bangunan. **Pengajuan material maksimum 2 (dua) minggu sebelum jadwal persetujuan**, hal hal yang harus diajukan antara lain adalah:

4.7.1. Supplier's Certificates of Compliance

- Untuk material utama :
- Panel control Utama
 - Panel control cabang

4.7.2. Layout and System Design Drawings

- Gambar layout seluruh peralatan
- Gambar Foundation untuk equipment utama
- Gambar yang menunjukkan mounting arrangement untuk equipment utama
- Penjelasan tentang fungsi (Functional description) dari control system
- Gambar Cable layout yang menunjukkan jalur kabel.
- Gambar Earthing / grounding
- Perhitungan untuk ventilation systems termasuk noise levels
- Gambar Interface dan interconnection system
- Pada gambar Wiring diagrams harus dengan jelas menunjukkan merek peralatan, field wiring interfaces dan harus dilengkapi dengan terminal numbering yang menunjukkan hubungan atau kesesuaian dengan control panel/ terminals.

4.7.3. Design Details

- Gambar detail Interface dengan sistim lainnya
 - Identification dan labelling schedule, termasuk ukuran/size, dan materials.
 - Electrical protection report yang terdiri dari antara lain:
 - o Protection setting
 - o Gambar Co-ordinasi untuk setting protection dengan Electrical Contractor.
 - o DII
- 4.9. Kontraktor diharuskan meneliti semua dimensi-dimensi secepatnya sesudah mendapat SPK.
Sebelum melakukan pemasangan bahan dan peralatan harus dilakukan pengukuran, meneliti peil - peil dalam proyek menurut keadaan sebenarnya. Apabila ada perbedaan antara pengukuran dilapangan dengan gambar, data-data dan usul-usul segera

- diajukan kepada MK tentang apa yang perlu diubah atau diatur kembali supaya semua instalasi dan peralatan dalam sistem dapat ditempatkan dan bekerja sebaik-baiknya.
- 4.10. Kontraktor harus melakukan pengukuran dan memberi tanda pada tempat yang akan dipasang peralatan/instalasi sesuai ukuran sebenarnya dengan mendapat persetujuan dari MK.
 - 4.11. Kontraktor harus membuat gambar pemasangan dilapangan/ gambar kerja (shop drawing) yang dibuat oleh pabrik atau studio Kontraktor, yang memuat denah, potongan dan detail serta ukuran yang jelas untuk keperluan pemasangan yang sesungguhnya, sesuai dengan peralatan utama dan peralatan bantu serta peralatan perlengkapan lainnya sebelum melakukan pemasangan untuk menjamin ketepatan, dan hal ini harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari MK sebelum dilaksanakan. Pengajuan gambar kerja minimum 1 (satu) minggu sebelum jadwal pelaksanaan.
 - 4.12. Semua Peralatan Utama Elektronika dan peralatan kontrol elektronika diletakkan di ruang kontrol yang susunan dan pengaurannya akan ditentukan oleh interior atau management building.
 - 4.13. Persetujuan terhadap suatu material/shop drawing/schematic diagram **tidak berarti** membebaskan kontraktor dari kewajiban untuk memenuhi semua persyaratan yang diminta dalam spesifikasi/RKS ini, terutama apabila dalam lembar persetujuan tersebut tidak menampilkan secara detail semua persyaratan yang diminta oleh spesifikasi/RKS.
 - 4.14. ***Persetujuan terhadap gambar kerja tidak boleh diartikan sebagai persetujuan terhadap adanya pekerjaan tambahan/pengurangan yang tampak pada gambar tersebut***, kecuali apabila hal tersebut dinyatakan didalam surat tertulis yang dikirim terpisah dan memintakan persetujuannya.
 - 4.15. Penyerahan gambar kerja tersebut merupakan suatu pernyataan bahwa Kontraktor yang bersangkutan telah menerima semua informasi data yang diperlukan dan telah menyetujui dan beritikad untuk melaksanakan pekerjaannya seperti tampak pada gambar kerja, dengan hasil terbaik. Gambar kerja tersebut menyatakan bahwa semua diagram kontrol, diagram listrik dan semua yang tergambar telah dimengerti dengan baik oleh Kontraktor yang bersangkutan dan pada pendapatnya semua equipment akan bekerja dengan sempurna.
 - 4.16. Semua biaya-biaya untuk pembuatan gambar-gambar kerja adalah menjadi tanggungan Kontraktor yang bersangkutan.
 - 4.17. Kontraktor harus berkonsultasi dengan Kontraktor lain dan MK sebelum memulai pekerjaan pemasangan kabel/ conduit, hanger, peralatan dan sebagainya sedemikian sehingga kabel-kabel listrik dan peralatan tidak bertabrakan dengan pemasangan pekerjaan lain. Apabila ada perselisihan paham antar Kontraktor maka keputusan akhir ada pada MK.
 - 4.18. Bilamana terjadi perbedaan antara gambar rencana dan gambar kerja dengan keadaan sebenarnya dilapangan, Kontraktor diharuskan memberitahukan secepat mungkin kepada MK untuk dapat diselesaikan.
 - 4.19. Kontraktor harus dapat bekerjasama dengan Kontraktor lain serta MK, sehingga koordinasi lapangan berjalan lancar.

- 4.20. Semua material sebelum dipesan, dibeli, masuk ke site project dan sebelum dilakukan pemasangan, harus mendapat persetujuan dari MK. **Khusus untuk peralatan utama** harus mendapat persetujuan dari konsultan perencana dan pemilik gedung
- 4.21. Sedapat mungkin satu contoh harus diajukan untuk disetujui. Contoh tersebut apabila disetujui akan disimpan di kantor M.K. dan akan digunakan sebagai dasar standar material yang akan dipasang.
- 4.22. Material yang terpasang dan tidak sesuai dengan contoh yang telah disetujui akan ditolak oleh M.K. dan Kontraktor bertanggung jawab untuk menggantinya, tanpa biaya tambahan.
- 4.23. Penyerahan dan persetujuan suatu contoh kepada M.K. atau Perencana tidak berarti melepaskan tanggung jawab dan kewajiban Kontraktor untuk memenuhi semua persyaratan yang ada didalam kontrak.**
- 4.24. Penyebutan suatu merek atau nama pabrik didalam spesifikasi atau pada gambar rencana harus diartikan sebagai permintaan suatu material pada kelas atau kualitas ataupun bentuk tertentu dalam hal pembuatan dan bahannya, dan tidak berarti menutup kemungkinan penggunaan material sejenis dari lain pabrik dengan seizin Perencana dan pemilik gedung
- 4.25. Semua biaya yang diperlukan untuk mendapatkan contoh adalah menjadi tanggungan Kontraktor.
- 4.26. Pelaksanaan pekerjaan yang berhubungan dengan struktur bangunan dan halaman.
- 4.26.1. Kontraktor harus menyerahkan kepada M.K. gambar-gambar yang memuat secara lengkap lokasi dan ukuran semua bukaan dinding beton, shaft, pondasi dan lain-lain, yang diperlukan untuk kelengkapan pekerjaannya yang menurut kontrak akan disediakan oleh Kontraktor Bangunan.
- 4.26.2. Semua bagian konstruksi bangunan tidak dapat dipotong, dibobok, ditembus tanpa izin dari M.K.
- 4.26.3. Kontraktor harus melaksanakan semua galian dan pengurugan kembali yang diperlukan untuk pemasangan instalasi yang termasuk dalam kontraknya.
- Semua pekerjaan galian dan urugan pada daerah umum, harus dilakukan dengan izin instansi yang berwenang, atas biaya Kontraktor.
 - Semua penggalian didalam halaman proyek harus mendapat izin terlebih dahulu dari M.K. & Kontraktor bangunan sebelum dilaksanakan.
 - Kontraktor harus menjaga agar parit terbuka dan galian-galian yang dibuat harus bebas dari genangan air.
 - Dalam parit harus digali sampai mencapai kedalaman yang dibutuhkan dan memberikan kemiringan sesuai dengan kebutuhan pipa.
 - Apabila pada penggalian dijumpai batu atau beton, penggalian harus dilakukan sampai mencapai kedalaman 15 cm dibawah dasar pipa dan

galian diurug kembali dengan pasir sampai memberikan kedalaman yang diperlukan.

- Apabila pada penggalian dijumpai lumpur atau tanah urug, bagian tersebut harus dihilangkan dan diurug dengan pasir sampai mendapatkan kedalaman yang diperlukan.
- Sebelum peletakan pipa atau konduit, dasar dari parit harus diurug kembali dengan pasir sampai mendapatkan landasan dasar pipa atau konduit yang seragam, minimum 15 cm dengan kemiringan yang sesuai dengan persyaratan. Tebal minimum tersebut adalah tebal pasir setelah mendapat pengerasan dengan peralatan standard.
- Kecuali apabila ditentukan lain, urugan yang terdiri dari pasir dan material urug, harus dibuat pada ketebalan 30 cm diatas permukaan atas konduit atau pipa dipadatkan dengan alat tumbuk tangan.
- Pengisian kembali dari sisa parit yang masih ada, dilakukan dengan menggunakan bahan galiannya semula dan dipadatkan sampai mencapai kepadatan tanah yang sama dengan daerah sekitarnya.
- Sisa-sisa bahan galian harus dibersihkan kembali oleh Kontraktor.
- Parit tidak boleh diurug sebelum pipa-pipa diuji atau ditest oleh Kontraktor, sebagaimana dimintakan dan telah disetujui oleh M.K.

4.26.4. Peletakan equipment, pipa, kabel harus benar-benar memperhatikan pengaturannya, sehingga mudah dicapai pada saat pemasangan, perbaikan dan pemeliharaan.

- Pipa, rak kabel dan konduit harus dipasang secara rapi diatas ketinggian kepala orang atau sepanjang dinding atau pada tempat-tempat yang tidak mengganggu lalu lintas orang.
- Pada daerah service dan jalan orang, tidak boleh terpasang pipa diatas lantai, sehingga mengganggu lalu lintas.
- Apabila pipa, kabel atau konduit sukar dihindarkan peletakannya pada daerah yang bebas lalu lintas orang, Kontraktor harus menyediakan dan memasang suatu perlengkapan tambahan sehingga tidak mengganggu lalu lintas, atas tanggungan biaya dari Kontraktor yang bersangkutan.
- Perlengkapan tambahan tersebut harus berbentuk lantai yang terbuat dari besi pelat, dengan rangka profil besi/baja.

4.26.5. Semua pipa instalasi yang menembus pondasi, dinding beton, lantai beton dan dinding bata harus diberi sparing/ sleeves dari bahan pipa hitam atau pipa besi berlapis galvanis (GIP) dengan ukuran diameter minimal 5 cm lebih besar dari ukuran pipa yang terpasang atau sesuai spesifikasi..

- Sparing tersebut harus disediakan dan dipasang oleh Kontraktor yang bersangkutan dan pemasangannya harus bekerja sama dengan Kontraktor Bangunan.

- Pemasangan sparing tersebut harus mendapat izin dari M.K.
 - Sekeliling pipa-pipa yang menembus dinding dan lantai beton dari bagian bangunan yang sifatnya harus waterproof, seperti : basement, tanki air, lantai kamar mandi/toilet, lantai dapur dan atap bangunan, harus diisi dengan bahan pengisi yang bersifat waterproof dan fleksibel, sehingga tidak akan menyebabkan kebocoran pada bagian antara sparing dengan pipa instalasi, maupun sparing dengan pelat beton. Apabila terjadi kebocoran, maka Kontraktor yang bersangkutan diharuskan memperbaiki sampai dicapai hasil yang baik.
 - Kelalaian dan kesalahan pemasangan sparing sehingga terjadi pembobokan pada konstruksi bangunan adalah menjadi tanggung jawab sepenuhnya Kontraktor pemasang instalasi dan semua biaya harus ditanggung Kontraktor yang bersangkutan, termasuk biaya perbaikan kembali.
 - Sekeliling pipa-pipa yang menembus dinding beton atau dinding bata dan lantai bangunan harus diisi dengan suatu bahan pengisi yang sifatnya menahan asap dan api dengan fire rating 2 jam, tanpa mengurangi fleksibilitasnya.
- 4.26.6. Konduit kabel listrik dan kabel kontrol yang terpasang menembus dinding beton, dinding bata dan lantai yang harus dibuat sedemikian sehingga pada sekeliling konduit tidak terdapat lubang-lubang yang dapat melalukan api dan asap.
- 4.26.7. Pipa-pipa instalasi dan konduit yang terpasang melalui daerah delatasi atau construction joint harus dipasang sedemikian rupa (misalnya dengan flexible joint), sehingga pada saat terjadi penurunan konstruksi bangunan tidak akan menyebabkan kerusakan pada pipa-pipa dan konduit.
- 4.26.8. Semua pipa-pipa dan konduit yang terpasang, baik yang terlihat maupun yang terpasang diatas plafond dan didalam shaft harus diberi tanda dengan warna setiap 2 meter sepanjang pipa, dengan warna yang berlainan sesuai dengan fungsinya (akan dikoordinasikan oleh MK).
- 4.26.9. Semua penggantung, penyangga, pondasi harus dicat dengan cat dasar menie, dan cat akhir warna hitam.
- 4.26.10. Pipa-pipa yang terpasang didalam tanah harus diberi lapisan pada bagian luarnya dengan cat pencegah karat.

PASAL 5 - SPESIFIKASI UMUM TESTING/ PENGUJIAN

- 5.1. Kontraktor harus segera mengajukan program testing & commissioning untuk semua peralatan utama , materials, dan systems.
- 5.2. Seluruh Pengetesan dan pengujian harus dilakukan bersama MK dan konsultan perencana dan pemilik bangunan di Agent's / manufacturer's shop sebelum dikirim ke site project (delivery).
- 5.3. Pengujian seluruh sistem harus bersama agen dan hasilnya harus baik dan memenuhi persyaratan spesifikasi dan pabrik pembuat.

- 5.4. Kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan pengetesan dan mempersiapkan format pengetesan , record dan segala prosedur pengetesan untuk mendapat persetujuan dan membuat berita acara hasil pengujian.
- 5.5. Bilamana dianggap perlu maka MK atau Perencana berhak meminta supaya bahan-bahan instalasi atau peralatan dapat diuji ke laboratorium atas tanggungan biaya Kontraktor.
- 5.6. Bila dianggap perlu pengetesan dapat dilakukan dipabrik pembuat atau workshop dari sole agent sebelum dikirim ke site project (delivery)..
 - Pengujian di manufacturer's shops : Test required by applicable standard.
 - Pengujian di site project:
 - a. Insulation tests
 - b. Grounding resistance tests
 - c. Circuit continuity tests
 - d. Operational Test
 - e. Dan lain-lain sesuai standard pabrik
- 5.7. Semua pelaksanaan instalasi dan peralatan harus diuji sehingga mencapai hasil baik dan bekerja sempurna sesuai persyaratan PLN dan yang dipersyaratkan pada RKS ini.

Tahanan/impedansi instalasi harus sesuai dengan persyaratan RKS dan PUIL 2020.

- 5.8. Setiap instalasi yang akan ditutup harus diuji sebelum dan sesudah bagian tersebut tertutup sehingga diperoleh hasil yang baik sesuai peraturan dan persyaratan pada RKS ini.
- 5.9. Semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
- 5.10. Tahanan tanah harus diuji memenuhi persyaratan yang dispesifikasikan.
- 5.11. Untuk bangunan lebih dari satu lantai maka setiap satu lantai telah selesai dilaksanakan maka harus dilakukan pengujian terhadap lantai yang bersangkutan.
- 5.12. Setiap Panel dan Instalasi selesai dilaksanakan harus diuji bahwa sambungan terpasang dengan kencang dan tidak terjadi salah polaritas.
- 5.13. Setelah seluruh peralatan terpasang harus diuji kelengkapannya sehingga tidak ada yang kurang dan tersambung dengan benar.
- 5.14. Semua perlengkapan, tenaga dan biaya untuk mengadakan pengujian baik pengujian intern ataupun pengujian yang ditentukan oleh instansi yang berwenang memberikan perizinan menjadi tanggungan Kontraktor.

PASAL 6 - PENYERAHAN, PEMELIHARAAN DAN JAMINAN

- 6.1. Pekerjaan dikatakan selesai apabila :
 - 1). Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang.

- Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi dan gambar, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
- 2). Telah menyerahkan surat jaminan.
 - 3). Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi (as built drawing).
 - 4). Telah melengkapi dengan buku petunjuk kerja dan pemeliharaan, serta telah memberikan petunjuk kepada wakil dari Pemilik Bangunan tentang cara penggunaan peralatan-peralatan yang ada.
 - 5). Telah mendapatkan surat pernyataan bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan dapat bekerja, dari instansi-instansi yang berwenang atas penggunaan instalasi tersebut, seperti : Dinas Keselamatan Kerja, Dinas Pemadam Kebakaran dan lain-lain.
 - 6). Telah mendapatkan surat pernyataan dari M.K. bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
 - 7). Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak.
 - As built drawing
 - Certificate dari laboratory (Hanya untuk peralatan utama dan untuk peralatan lainnya akan ditentukan kemudian oleh PM/Engineer dan consultant)
 - Measurement report
 - Factory certificate
 - Guarantee certificate dan brochure.
 - Operation dan maintenance manual
 - Spare part untuk satu tahun operasi.
- 6.2. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
- 6.3. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
- a. Gambar revisi (as built drawing), dengan jumlah sesuai lingkup/ scope pekerjaan.
 - b. Laporan hasil pengukuran.
 - c. Sertifikat pabrik untuk peralatan utama. **Sertifikat pabrik harus mencantumkan nomor seri peralatan, tahun pembuatan dan nama proyek.**
 - d. Surat jaminan ditujukan kepada pemilik bangunan. **Surat jaminan berasal dari agen tunggal dengan melampirkan surat dukungan pabrik pembuat. Surat jaminan dan dukungan harus mencantumkan nomor seri peralatan, tahun pembuatan dan nama proyek.** Surat dukungan dari pabrik pembuat yang berisi pernyataan bahwa pihak pabrik akan bersedia mengambil alih atau menunjuk pihak lain untuk mengambil alih seluruh isi/pernyataan pada surat jaminan bilamana agen tunggal yang mengeluarkan surat jaminan tersebut tidak lagi beraktifitas sebagai agen tunggal.
 - e. Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.

- f. Sertifikat instalasi dari instansi yang terkait.
- 6.4. Setelah serah terima tahap I Kontraktor harus melakukan masa pemeliharaan dan penggantian peralatan yang rusak secara cuma-cuma selama jangka waktu 90 hari terhadap hasil pekerjaan tetap dalam keadaan bekerja sempurna.
- 6.5. Setelah penyerahan I, Kontraktor diharuskan melatih orang-orang yang ditunjuk oleh pemilik bangunan, sehingga mahir dalam mengoperasikan, menyetel dan memelihara semua peralatan dari instalasi yang dilaksanakan.
- 6.6. Pada saat serah terima tahap II (dua) :
- Semua peralatan dalam kondisi bersih.
 - Ruang kontrol dalam kondisi bersih
 - Semua peralatan dalam kondisi siap operasi
- 6.7. Setelah serah terima tahap II, Kontraktor harus melakukan masa jaminan masa pemeliharaan terhadap instalasi dan peralatan terpasang selama jangka waktu 365 hari termasuk melakukan dan penggantian peralatan yang rusak secara cuma-cuma
- 6.8. Biaya untuk pekerjaan tersebut harus sudah termasuk pada kontrak pekerjaan ini. Apabila selama masa pemeliharaan kontraktor tidak melaksanakan kewajiban, maka pekerjaan tersebut dapat diserahkan dengan pihak lain dan biaya tetap ditanggung oleh kontraktor yang bersangkutan.

Selama masa jaminan tersebut, dan atas instruksi M.K. Kontraktor wajib atas biaya sendiri dengan cepat mengganti semua equipment atau peralatan atau material yang rusak karena kualitas yang kurang baik atau karena pelaksanaan yang kurang sempurna dan bukan karena kesalahan penggunaan selama instalasi dipergunakan.

Semua perlengkapan, tenaga dan biaya sehubungan dengan perbaikan-perbaikan tersebut adalah tanggung jawab Kontraktor.

Setiap Kontraktor harus bertanggung jawab atas semua biaya yang timbul sehubungan dengan kerusakan material, equipment dan kesalahan pembuatan, pemasangan dari material, equipment yang disuplai oleh Kontraktor, selama masa jaminan.

PASAL 7 - LINGKUP PEKERJAAN

7.1. Tata Suara (Sound System)

- 7.1.1. Menyediakan dan memasang peralatan Tata Suara, Panel konektor setiap lantai, peralatan speaker setiap lantai, attenuator, microphone emergency, microphone paging umum dan car calling serta peralatan Bantu lainnya (peripheral devices) sesuai dengan gambar perencana dan buku persyaratan/spesifikasi ini untuk mendukung kesempurnaan sistim.
- 7.1.2. Melaksanakan seluruh instalasi Tata suara dalam bangunan dan luar bangunan.
- 7.1.3. Melakukan pengujian seluruh instalasi Tata suara dan peralatan / equipment yang terpasang dengan sertifikat dari agen dan didukung oleh surat dari pabrik pembuat.

7.1.4. Menyiapkan sistem koneksi dengan sistem Fire Alarm dalam penyediaan fasilitas paging (announce) otomatis pada kondisi darurat (emergency).

7.2. Security

7.2.1. Menyediakan dan memasang peralatan utama security, panel kontrol pada setiap lantai, serta peralatan Bantu lainnya (peripheral devices) sesuai dengan gambar perencanaan dan sesuai dengan yang dipersyaratkan pada buku spesifikasi ini untuk mendukung kesempurnaan sistem.

7.2.2. Melaksanakan instalasi pengkabelan dari pusat CCTV sampai dengan camera / lensa, yang terpasang di semua lantai.

7.2.3. Melaksanakan pem-program-an sampai sistem berjalan sempurna sesuai sistem management dan sistem keamanan yang dianut Pemberi Tugas.

7.2.4. Melakukan pengujian seluruh instalasi security yang terpasang dengan sertifikat dari agen.

7.3. Parking System

7.3.1. Menyediakan dan memasang peralatan utama parking system, panel kontrol pada setiap lantai, VMS setiap lantai, Entrance display setiap lantai, serta ultrasonic detector dan indicator lamp sesuai dengan gambar rencana, serta peralatan Bantu lainnya (peripheral devices) sesuai dengan gambar perencanaan dan sesuai dengan yang dipersyaratkan pada buku spesifikasi ini untuk mendukung kesempurnaan sistem.

7.3.2. Melaksanakan seluruh instalasi pengkabelan parking system dalam dan luar bangunan sesuai dengan gambar perencanaan.

7.3.3. Melakukan pengujian seluruh instalasi parking system dan peralatan / equipment yang terpasang dengan sertifikat dari agen.

7.4. Menyediakan peralatan pengaman berupa "surge protection" yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat yang jenis dan kapasitasnya disesuaikan dengan sensitivitas masing-masing peralatan. Peralatan pengaman tersebut dimaksudkan untuk perlindungan peralatan terhadap "noise power, transient tegangan, noise frekwensi" dan untuk perlindungan terhadap semua faktor yang termasuk dalam category EMC (Electromagnetic Compatibility).

7.5. Untuk kesempurnaan pekerjaan, Kontraktor wajib memperbaiki atau menambah peralatan, bila diperlukan untuk kelengkapan dan keandalan sistem, walupun tidak tergambar atau disebutkan tertulis pada spesifikasi tanpa menambah biaya.

7.6. Melaksanakan semua pengurusan perijinan yang diperlukan sebagai lampiran dalam rangka mendapatkan surat IPB (Ijin Penggunaan Bangunan). Biaya sesuai tarif resmi ditanggung oleh Pemilik Gedung.

7.7. Menyerahkan surat pengujian hasil baik dari Dinas/instansi yang terkait atau pihak pabrikan.

- 7.8. Melakukan supervisi dan pengetesan sesuai dengan yang dipersyaratkan buku RKS ini
- 7.9. Melaksanakan pemeliharaan dan memberikan jaminan terhadap instalasi dan peralatan terpasang dengan menyerahkan surat pernyataan jaminan instalasi listrik dari instansi yang terkait dan juga dari pabrik pembuat..
- 7.10. Menyerahkan buku Panduan Operasional dan Pemeliharaan (Operation & Maintenance Manual) dalam bahasa Indonesia (lampiran berupa Brosur diperbolehkan dalam bahasa Inggris).
Brosur-brosur yang dikeluarkan pabrik pembuat peralatan tidak dapat dianggap petunjuk kerja dan petunjuk pemeliharaan, harus dapat dilampirkan sebagai pelengkap. Buku petunjuk sistem kerja instalasi dan petunjuk pemeliharaan harus disusun sedemikian, sehingga mudah dipelajari dan bersampul kertas tebal dengan muka depan tertulis dengan jelas jenis instalasi yang bersangkutan, dan tertulis dalam BAHASA INDONESIA.

Buku petunjuk tersebut harus memuat :

- Uraian secara umum dari sistem dan peralatan instalasi.
- Sistem kerja dari setiap bagian instalasi.
- Cara menjalankan/mematikan setiap peralatan, serta mengatasi kerusakan-kerusakan kecil yang mungkin timbul.
- Tabel peralatan yang memuat jumlah unit, lokasi, pabrik asal, tipe, tahun pembuatan, nama dan alamat perusahaan yang menjadi agen di Indonesia.
- Literatur dari pabrik tentang peralatan yang terpasang.
Tidak diperkenankan melampirkan data dan literatur dari peralatan yang tidak ada sangkut pautnya dengan peralatan yang terpasang.
- Petunjuk pemeliharaan dari sistem instalasi dan semua peralatan, yang memuat tugas pemeriksaan secara umum, semua pemeliharaan berkala, tabel pelumasan dan daftar suku cadang.

Buku petunjuk sistim kerja instalasi harus disetujui oleh Perencana

- 7.11. Setelah selesai pemasangan seluruh sistem instalasi dan setelah selesai pelaksanaan pengujian, Kontraktor harus menempatkan tenaga terdidik dan ahli dalam mengoperasikan serta memelihara seluruh sistem perlengkapan instalasi yang dilaksanakan.
- 7.12. Melatih operator Pemilik Bangunan (orang-orang yang ditunjuk Pemilik Bangunan) selama 28 hari kerja dan dilengkapi dengan berita acara training. **Buku panduan yang dipergunakan dalam pelatihan adalah buku panduan sesuai item diatas.**
- 7.13. Kontraktor harus bertanggung jawab penuh untuk mengoperasikan seluruh peralatan dan sistem instalasi yang dilaksanakan, sampai orang yang ditunjuk Pemilik Bangunan tersebut benar-benar mahir (dalam kurun waktu yang telah ditentukan) dan sanggup menggantikannya.
- 7.14. Melaksanakan dan mengurus perizinan yang terkait.

- 7.15. Melakukan segala proses perizinan sesuai dengan item pekerjaan dalam rangka sebagai persyaratan untuk mendapatkan “surat IPB (Ijin Penggunaan Bangunan)”. Semua biaya yang terkait kepada proses pengurusan perizinan tersebut adalah tanggungan kontraktor
- 7.16. Menyerahkan 4 set gambar “As Built Drawing” dan 1 set transparent termasuk soft file.
- 7.17. Mengajukan penawaran kontrak Service/pemeliharaan, testing dan perbaikan termasuk harga satuan suku cadang untuk jangka waktu 5 (lima) tahun setelah masa jaminan, dan harus didukung oleh pabrik pembuat (Factory support). Harga yang ditawarkan berlaku untuk jangka waktu tersebut. Pemeliharaan yang dimaksud adalah termasuk :
1. Adjustment dan on-site programming sesuai dengan kondisi peralatan pada saat itu.
 2. Pengetesan (testing) semua jaringan (circuit) setiap 6 (enam) bulan.
 3. Pengetesan (testing) semua peralatan untuk kondisi emergency yang terdapat pada peralatan utama setiap 6 (enam) bulan.
 4. Melakukan simulasi sesuai dengan skenario yang akan ditentukan kemudian oleh pengelola gedung.

PASAL 8 - SPESIFIKASI TEKNIK - BAHAN DAN PERALATAN

8.1. Kabel

a. Spesifikasi Material :

a.1. Kabel Listrik

- Standard : PLN / LMK dan SII
- Bahan inti : tembaga
- Jenis kabel : NYA (untuk Indoor) , NYY (untuk Outdoor).
- Diameter : sesuai kebutuhan minimal 1.5 mm².
- Kelas tegangan : 1000 Volt dan 600/1000 Volt
- Isolasi : PVC, sheathed
- Produksi : Daftar Material.

a.2. Kabel Coaxial 75 Ohm : (Lihat Daftar Material)

a.3. Twisted shielded 2 atau 4 pair sesuai kebutuhan dengan spesifikasi rekomendasi pabrik.

a.4. Kabel khusus untuk Microphone : sesuai standard pabrik microphone

a.5. Fire Resistance Cable

- Standard : British standard (900° C atau 650° C with shower).
- Diameter : sesuai kebutuhan minimal 2 1/2 mm².
- Jumlah core : Satu (single) atau multi core
- Kelas tegangan : 1000 Volt dan 600/1000 Volt
- Isolasi : Mineral Insulation, Low White Smoke, Zero Halogen, Double layer, Standard BS 6387 (CWZ)
- Produksi : Lihat Daftar Material

b. Pemasangan

- 1).Kabel feeder didalam ruang terpasang rapi pada rak kabel atau trench tanpa dilindungi pipa. Kabel feeder yang dipasang didalam trench harus mempergunakan support dari besi siku tiap 50 cm.
 - 2).Kabel feeder didalam shaft terpasang rapih pada rak kabel tanpa dilindungi pipa.
 - 3).Setiap belokan kabel harus diperhatikan radiusnya yang minimal $R = 40 D$, dimana D adalah diameter kabel tersebut.
 - 4).Setiap ujung kabel yang akan disconnect pada, panel atau peralatan harus diberi kelebihan panjang secukupnya untuk menghindari kemungkinan penggeseran alat-alat tersebut.
 - 5).Semua pemasangan kabel untuk instalasi harus diberi pelindung pipa lengkap dengan fitting-fittingnya.
 - 6).Semua pemasangan instalasi dan feeder dihalamam yang dilewati kendaraan (yang mendapat tekanan mekanis) menggunakan pipa dan fitting galvanis
 - 7).Kabel feeder didalam shaft terpasang rapih pada rak kabel tanpa dilindungi pipa.
- 8.2. Pipa galvanis dan fitting untuk instalasi dibawah lantai, diluar bangunan/ tanah, dan ruang-ruang yang mempunyai tekanan mekanis seperti ruang trafo, ruang pompa, ruang diesel genset dll :

a. Spesifikasi Material

- Pipa galvanized digunakan kelas medium jenis bulat dengan luas penampang 2.5 kali penampang luar kabel dan minimal $\phi 20$ mm.
- Semua pipa galvanis ini harus dilindungi dengan lapisan anti karat (hot dipped Galvanize).
- Untuk pemasangan luar harus menggunakan Rigid Steel Conduit (RSC)

b. Produksi (Pipa GIP) : Daftar Material

c. Produksi (Multi Cable Transit) : Daftar Material

- 8.3. Pipa UPVC dan fitting untuk instalasi didalam bangunan dan diluar bangunan yang tidak terdapat tekanan mekanis :

a. Spesifikasi Material

Pipa UPVC jenis high impact dengan luas penampang 2.5 kali luas penampang luar kabel dan minimal $\phi 20$ mm.

1. Conduit

- Type : Unplastisized Polyvinyl Chloride (UPVC) conduit
- Ukuran : minimum $\frac{3}{4}$ " ϕ
- Merek : Lihat daftar material

2. Flexible conduit

- Type : Unplastisized Polyvinyl Chloride (UPVC) conduit
- Ukuran : minimum $\frac{3}{4}$ " ϕ
- Merek : Lihat daftar material

3. Conduit accessories

- Coupling, elbow, bushing, boxes etc.
- Material according to pipe material
- Size as required

4. accessories lainnya

- Hanger :
- Ramset or Fischer plug
- Hanger, steel plate, steel bar or steel frame all with anti corrosion and painted.
- PVC clamp and steel plate clamp complete with bolt and nuts.

b. Pemasangan

- Dihalaman instalasi terpasang minimal 60 cm dibawah permukaan.
Pipa diletakan pada lapisan pasir setebal 10 cm pada bagian bawah dan atas pipa dan diberi pelindung batu beton diatasnya.
- Pada daerah langit-langit dengan plafond instalasi satu atau dua jalur diletakan pada rack atau diklem langsung ke pelat beton. Untuk instalasi lebih dari dua jalur diletakan pada rack-cable.
- Pada daerah langit-langit tanpa plafond terpasang dengan di klem ke plat atap atau diletakan pada rak atau hanger cable yang digantung ke plat.
- Dibawah plafond atau langit-langit instalasi terpasang recessedmounted ke tembok atau didalam partisi.
- Kelos kayu kamper harus terpasang kokoh dan rata/rapi ke pelat beton.

c. Produksi (pipa UPVC) : Daftar Material

8.4. Rak Kabel dan Hanger

8.4.1. Spesifikasi

1). Hanger

1. Bahan besi pelat atau siku yang diklem setiap jarak 100 cm
2. Gantungan ke plat beton dengan ikatan ramset atau fischerplug
3. Besi pelat dan muur baut
4. Semua bahan besi harus hot dipped galvanize

2). Rak Kabel

1. Kabel ladder dan kabel Tray lengkap dengan alat bantu (accessories).
2. Bahan galvanis sheet steel dengan bentuk sesuai gambar dengan ketebalan 2.0 mm. :

Materials:

- Materials harus berupa Hot Rolled Steel yang memenuhi criteria SPHC JIS3131G atau Equivalent, dengan Minimum Material Yield Point tidak lebih dari 235 N/mm².

- Untuk perlindungan terhadap corrosion, Materials harus di-coated dengan Zinc Coating melalui Hot Dip Galvanized yang sesuai dengan standar ASTM A-123 atau sesuai dengan standar proteksi dengan Powder coating untuk indoor yaitu ISO 6272 and ISO 2409 .

Design and Fabrication:

- Design dai Metal Cable Ladder Tray harus memenuhi standar NEMA VE-1 2002 dan International Standard lainnya yang sesuai seperti ASTM A123, ISO 6272, ISO 2409 for coating, EN287-1 for Welding, etc.
- Pabrikasi harus dilakukan dengan kualitas manufaktur yang terakreditasi oleh Internationally Acceptable Certification Bodies, ISO 9001 certification, dan untuk pegelasan (welders) harus sesuai dengan standar EN287-1 serta personil (Welders) harus bersertifikat yang diakui

Testing and Quality Certification:

- Simulated Load Design Calculation untuk kondisi beban statis pada khususnya di bagian bagian yang critical.
- Load Test : Load Test shall harus dilakukan sesuai dengan NEMA VE-1 2002 untuk Method-A atau Method-B.
- Design and Dimension Test Report
- Coating Thickness Test
 - Powder Coating: minimum thickness 45µm
 - Hot Dip Galvanized : 55 – 65 µm
- Tes "Impact" dan "Scratch" (Impact and Scratch Test) sesuai dengan ISO6272 dan Gridding test sesuai dengan ISO 2409.
- Product Type Tested : sesuai dengan NEMA Class 20, dengan sertifikasi oleh institusi international sesuai dengan NEMA VE-1

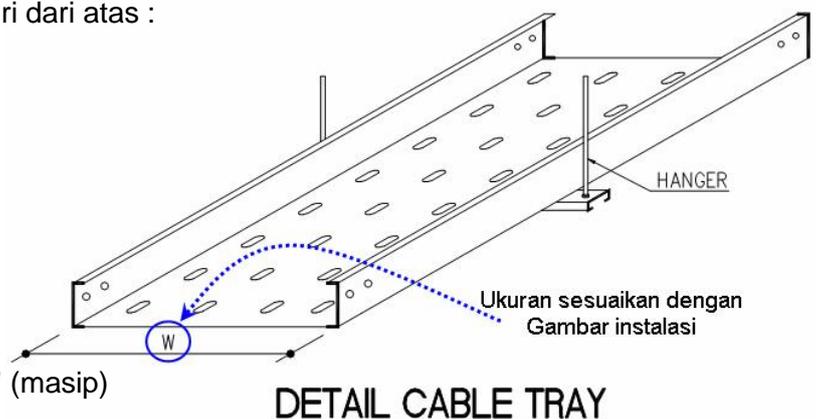
3. Ukuran lebar disesuaikan dengan gambar atau sesuai kebutuhan.

4. Gantungan ke plat atap atau pemegang ke dinding untuk setiap 100 cm dengan besi beton 10 mm dan besi siku.

5. Semua bahan besi harus dianti karat "Hot dipped galvanize" atau "Electro Galvanize"

6. Material rak kabel terdiri dari atas :

- Straight ladder
- Jointing set
- Tee
- corner/ elbouw
- Reducer
- Cross piece
- Hanger beam
- Hold down clamp
- Drop out
- Hanger rod dia 3/8 " (masip)



- Support
- Bold diameter 10 mm x 20 mm

a. Pemasangan

- Pemasangan ankur harus dikerjakan sebelum pengecoran dan diikat ke besi beton.
- Dapat juga dilakukan dengan tembakan ramset atau fischerplug.
- Ramset atau fischerplug harus terpasang ke pelat beton dengan kokoh.
- Rak kabel bersama penggantung di muurbaut ke ankur.
- Hanger besi pelat atau besi beton dimurbaut atau dilas ke ramset atau fischerplug.
- Kemudian instalasi diklem ke rack kabel.

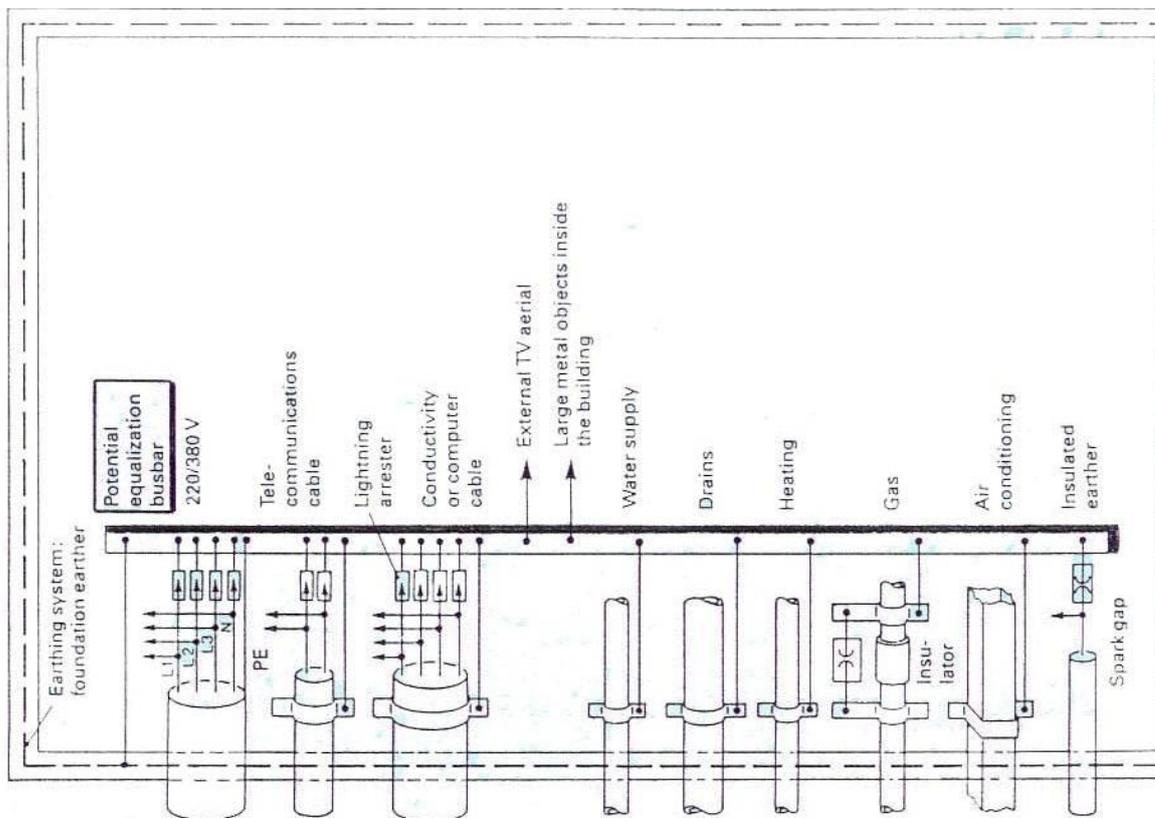
b. Produksi : Lihat Daftar Material

8.5. Gali Urug

- a. Kontraktor harus menggali dengan kedalaman dan besar yang sesuai spesifikasi yang diminta.
- b. Bilamana ada tabrakan dengan pipa, saluran got atau lainnya, harus dibuat gambar detail dan cara penyelesaian yang baik untuk semua pihak dengan mendapat persetujuan dari MK.
- c. Biaya yang timbul karena kelalaian/ kesalahan Kontraktor harus menjadi tanggung jawab Kontraktor bersangkutan.
- d. Setelah selesai pemasangan kabel, galian harus diurug kembali dengan sirtu sampai padat.
- e. Keterlambatan penggalian sehingga merusak hasil pekerjaan pihak lain harus diperbaiki kembali oleh kontraktor dengan beban biaya tanggungan sendiri.

8.6. Pentanahan

- Semua sistim penanahan termasuk pentanahan (grounding) peredam petir digabung (bounded) pada satu panel penyama tegangan PEB (Potential Equalization Bar) untuk mencegah terjadinya perbedaan tegangan terutama pada kondisi "transient period".
- complete grounding system untuk low voltage switch gear, generator, steel door, steel louver, piping, fuel tank, oil tank, electrical pump dan lain-lain.
- Semua material bangunan yang bersifat konduktif seperti :Pintu besi, base plate, plate bordes, pipa air, ducting AC dan semua Peralatan & panel-listrik



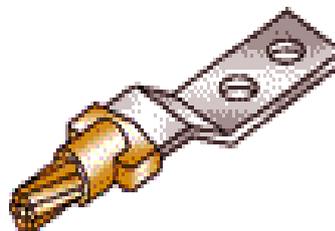
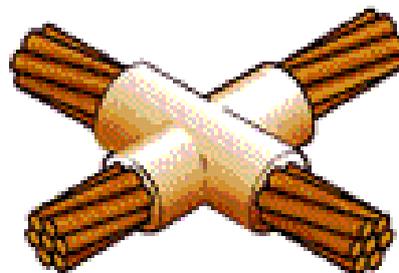
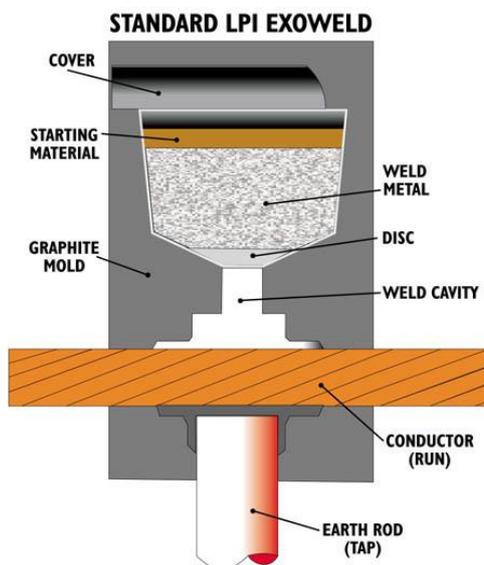
Typical "Bouding" Methode

- Yang harus diberi pentanahan adalah :
 - semua peralatan utama
 - checker plate, pintu metal, base plate, pagar dan rak kabel.
 - Dan semua material dan peralatan Mekanikal dan Elektronik yang bersifat konduktif.
- a. Spesifikasi Material
 - 1). Semua sistem listrik menggunakan sistem pentanahan menurut apa yang ditentukan dalam PUIL 2020 (serta penyesuaian terhadap "amandemen" yang dikeluarkan secara berkala oleh tim penyusun PUIL)
 - 2). Grounding Electroda berupa pentanahan buatan dari pantekan batangan tembaga masip ϕ 25 mm, panjang minimal 6 meter dan medapat tahanan tanah lebih kecil dari 1 ohm. Batang pentanahan terpasanga dengan kedalaman 6 meter dan disambung kedalam ring system
 - 3). Kabel pentanahan BC ukuran minimal 50 mm²
 - 4) Earthing electrode copper rod :
 - Ukuran : ϕ 1" dengan kemurnian 90%
 - Panjang : minimal 6 m
 - Earthing resistance less than 3 ohm
 - Control box reinforced concrete complete with cover

- Copper connector
- Copper clamp complete with bolt & nuts
- Accessories sesuai kebutuhan

b. Pemasangan

- Kabel Pentanahan terpasang dalam trench atau Tray kabel, menembus dinding diatas sloof menuju bak kontrol. Instalasi terpasang minimal 60 cm dibawah permukaan tanah.
- Kawat pentanahan adalah dari tembaga dengan penampang 50 mm.
- Batang pentanahan terpasanga dengan kedalaman 6 meter dan disambung kedalam ring system.
- Penurunan ke Bak Kontrol menggunakan kabel BC 70mm.
- Pentanahan berupa pantekan batangan tembaga masip 25 mm, sehingga diperoleh tahanan pentanahan lebih kecil dari 1 ohm dengan panjang pantekan minimal 6 meter.



Alat pencetakan peralatan penyambung sistim CADWELD



Cotah hasil pencetakan peralatan penyambung sistim CADWELD

- Penyambungan antara penghantar dan pentanahan memakai klem tembaga dan baut, dilaksanakan dalam bak kontrol.
 - Penyambungan antar penghantar memakai sistim pabrikan dilapangan dengan sistim CADWELD .
 - Untuk penyambungan antar material yang berbeda seperti Copper dan alluminium maka alat penyambung "connector" harus disesuaikan.
- c. Pengujian
Tahanan tanah harus diuji sampai lebih kecil dari 1 (satu) ohm diukur dalam keadaan tanah kering atau sesuai dengan persyaratan dari pabrik pembuat.

PASAL - SPESIFIKASI TEKNIK – PERALATAN UTAMA

9.1. TATA SUARA

9.1.1. Umum

a. Sistim tata suara terbagi dua yaitu:

Public Address System

- Centralized system yang terpasang di ruang control.
- Emergency call system yang terpasang pada peralatan utama.

b. Sistem Tata Suara (Public Address PA) digunakan untuk melakukan suatu panggilan suara (voice announcement) dan mendistribusikan Background music (BGM) ke area-area yang ditentukan, Panggilan suara dibagi menjadi 2 kategori yang pertama adalah panggilan darurat (Voice Evacuation - EVAC) untuk evakuasi orang dan yang kedua adalah untuk panggilan umum (Paging) atau panggilan kendaraan (Car Call).

c. Untuk panggilan darurat (EVAC) harus bisa di sampaikan ke semua area.

d. Untuk Panggilan Paging disampaikan ke area-area tertentu yang merupakan Area Public seperti koridor, Lobby, Toilet dll

9.1.2. Peralatan Utama

a. DC Power supply dan Dry type battery serta Remote Control

- Sumber tegangan : AC 220 Volt - 50 Hz
- Battery nicad : Untuk power amplifier 120 watt menggunakan 3.500 mAH/5 HR.
- Dilengkapi output meter untuk memeriksa voltage battery emergency.
- Dengan Remote control ini bila terjadi kebakaran dapat dilaksanakan all call dari beberapa tempat.
- Mempunyai Emergency on-off switch.

b. Peralatan Utama Public Address

b.1. Material

1. Power Amplifier

- Power output : sesuai gambar
- Power supply : 220 volt AC 50 HZ
- Frequency response : 50 HZ (-1 ± 2 dB) – 15 kHz (-2 ± 2 dB)
- Input impedance : Unbalanced 10 kohm with input isolated transformer
- Load impedance : 21 ohm (50 V), 41 ohm (70 V) dan 83 ohm (100 V)
- Output regulation : Less than 3 dB, no load to full load.
- Noise level : 80 dB below rated out put
- Distortion : Less than 1 % at 1000 HZ
- Finish of Panel : Painting Munsel

Spesifikasi

(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini) :

2. Preamplifier untuk Emergency/Broadcasting

- Terdiri atas :
 - Control panel
 - Preamplifier
 - Monitor panel
- Power suply : DC 24 V
- Emergency voice : 400 - 1000 Hz auto sirine system.
- Input control panel :
 - Emergency Microphone
 - Dynamic microphone with talk switch.
 - Reserve mic. 1 circuit.
 - Emergency electronic voice recording electronic 1 circuit
 - Input preamplifier electronic 1 circuit
- Tiap channel dilengkapi lampu indicator
- Input preamplifier

Spesifikasi

(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini) :

3. Junction panel untuk Emergency/Broadcasting

- Power supply : 220 Volt AC-50 Hz dan DC 24 Volt.
- Output voltage : 24 Volt DC
- Output Power source :
 - 8 outlet untuk interlock total capacity 2,1 KW
 - 1 Outlet \pm 700 watt
 - 6 Outlet bukan interlock
- Circuit speaker
 - R (Emergency)
 - N (Normal)
 - C (Common)
- Short Protector : Fuse

- Frequency response : 50 - 50.000 Hz

Spesifikasi

(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini) :

4. Graphic Equalizer

- Input : 1 circuit, 20 kohm balanced
- Output : 1 circuit, 600 ohm unbalanced
- Frequency response : 20 Hz - 20000 Hz
- Distorsion : 0,1 %

Spesifikasi

(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini) :

5. MP3/ MP4 Player

- 3 VCD or Audio CD Changer
- Menu control via TV Changer
- 10 bit super error correction
- Vocal fader
- Digesr function

6. Microphone

- Microphone jack :
 - Galvanized steel box
 - Aluminum cover
 - Connector
- Microphone :
 - Unidirectional cardioid microphone
 - Chime microphone

Jack microphone terpasang dalam kotak jack microphone.

Jack microphone terpasang recessedmounted di dinding tembok atau kolom atau dinding partisi pada ketinggian 30 Cm diatas lantai finish.

7. Rack cabinet :

Semua peralatan utama ditempatkan pada suatu 19" rack cabinet yang bahannya terbuat dari metal, dilengkapi dengan power distributor, blank panel, dan blower panel dengan spesifikasi :

- Steel rack
- Fan unit
- Monitor unit
- Power amplifier

8. Input Jack terdiri dari :

- Steel Rack
- Input Patch Panel

- Cassette tape deck
 - Compact Disc Player
 - Wireless receiver 2 channel
 - Distribution unit
 - Power control unit
 - Terminal Board unit
 - Fixing Metal, cables for rack inside
9. Peralatan Lain
- Blank panel
 - Perforated panel
 - Junction box
 - Blower panel
 - Fuse
 - Alat bantu

b.2. Pemasangan

Peralatan utama untuk Sound system bagian umum bangunan terletak di ruang kontrol di lantai 1.

Peralatan utama terpasang dalam rack cabinet.

c. Peralatan atau Equipment pelengkap Soundsystem

c.1. Ceiling Speaker

- Ceiling speaker harus dapat menghasilkan suara yang baik dan bersih untuk penyampaian berita panggilan maupun music . Ceiling speaker ditempatkan di corridor,
- Ceiling speaker yang di gunakan terdiri dari 2 type yaitu untuk paging/music dan Evacuation only.
- Ceiling speaker untuk Paging dan Background music digunakan yang frequency responsenya lebih lebar (60 Hz to 20 kHz) sehingga menghasilkan suara music yang bagus, ceiling speaker mempunyai rated output sampai 100 dB (m,w).
- Ceiling speaker untuk evacuation mempunyai frequency responsenya sesuai untuk suara manusia (± 50 dB).
- Ceiling speaker harus mempunyai Speaker berdiameter minimal 6" atau lebih dan Metal Grille berdiameter Minimal 16 cm atau lebih.
- Semua ceiling speaker mempunyai Rated power 6 watt dan dilengkapi dengan matching transformer untuk tapping watt speaker dari 6 ; 3 ; 1,5 watt.
- Ceiling loudspeaker terpasang rata plafond dengan penggantung sendiri kepelat beton. Penggantung harus dapat disetel naik turun dengan mudah.
 - Rated Power : 6W,3W, 1,5W
 - SPL at 6 W / 1 W : 98 dB / 90 dB (1 KHz,1 m)

- Rated voltage :
- Freq. range : 60 Hz to 20 kHz
- Input impedance : 3.3 k ohm, 5 k ohm and 10 k ohm
- Frequency response : 130 – 1000 HZ within 20 dB
- Opening angle : 170 °(at 1 kHz, -6 dB)
- Finish enclosure : Styrene resin, ivory
- Speaker component : Dynamic cone type speaker
- Matching transformer

Spesifikasi

(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini) :

c.2. Horn Speaker

- Horn Speaker harus dapat menghasilkan suara yang baik dan bersih untuk penyampaian panggilan car-call dan mempunyai opening angle yang lebar.
- Horn speaker harus mempunyai SPL yang lebih tinggi daripada speaker yang lain minimum 106 dB at 1w/1 kHz dan mempunyai Environmental water dan dust Protected (IP 65x).
- Rated Power yang digunakan adalah Horn Speaker 15 watt lengkap dengan matching trafo (tap 15, 7.5, 2.5 watt).
 - Power max. : 15 W
 - SPL at rated power / 1 W : 118 dB / 108 dB (1 KHz, 1 m)
 - Rated voltage :
 - Rated impedance :
 - Freq. range : 480 Hz to 5.5 kHz
 - Opening angle (at 1kHz/4kHz, -6 dB)
 - horizontal :
 - vertical :
 - Temperature range : -25° to +55°C (-13 to 131° F)

Spesifikasi

(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini) :

c.3. Microphone

- Jenis Unidirectional dynamic
- Output impedance : 250 ohm ± 20% balance
- Sensibility : 77 dB ± 2 dB
- Frequency response : 70 Hz - 16000 Hz

Spesifikasi *(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)*

c.4. Attenuator / Volume Control

- Volume control mempunyai relay untuk override, pengecilan level sampai dengan 5 tahap.

- Bentuk volume control adalah inbow/recess mounted.
- Transformer constant k - type
- Bentuk surfacemounted/recessedmounted dengan kotak besi lapis aluminium (Galvanized steel box).
- Voltage regulation minimal 4 steps termasuk off.
- Tahanan : - 10 kohm untuk 1 watt
- 5 kohm untuk 2 watt
- 3,3 kohm untuk 3 watt

- Rated handling capacity : 12 watt
- Attenuation step : 5 step + off, @ 3dB
- T.H.D : < 0.5%

Spesifikasi (wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)

Attenuator terpasang dalam kotak attenuator.

Kotak attenuator terpasang recessedmounted ke dinding tembok atau kolom atau dinding partisi pada ketinggian 150 Cm diatas lantai finish.

c.5. Speaker Selector

- 30 individual speaker selector switch.
- up to 1000 watt.
- selector switch untuk tiap lantai/line (car calling).

Spesifikasi (wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)

c.6. Monitor Panel

- Control : - 1 channel selector switch
- 1 monitor volume control
- 1 wattmeter
- 1 line voltage selector switch
- Loudspeaker : 1 fullrange 5" permanent

Spesifikasi (wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)

c.7. Mixer untuk Soundsystem

- Power output : 20 dBm (7,7 V)
- Frequency response : 20 - 20.000 Hz \pm 1 dB
- Noise level : 120 dBm.

Spesifikasi (wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)

d. Car Calling

d.1. Material

Mixer Power Amplifier

- Rated power : sesuai gambar

- Frequency response : 50 Hz - 20000 Hz
- Impedance : 8 ohm
- Total harmonic distortion : lebih besar 0.01 %
- Input impedance : 50 kohms balance

Spesifikasi

(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)

Microphone

- Unidirectional cardioid microphone
- Chime microphone

d.2. Pemasangan

Peralatan utama untuk Soundsystem Car Calling terletak di Lobby di lantai dasar. Peralatan utama terpasang dalam rack cabinet.

9.2. SECURITY SYSTEM

9.3.1. Uraian sistem

Sistim keamanan digunakan untuk Pengamatan aktivitas orang dalam gedung dengan peralatan CCTV.

Sistim pengaman dengan kamera :

- Sistim ini bertujuan untuk mendeteksi lalu lintas/pergerakan orang masuk/keluar bangunan pada umumnya dan ruang-ruang tertentu pada khususnya.
- Sistim ini dilengkapi dengan fasilitas kontaktor/relay yang menghubungkan keperalatan Alarm.
- Penangkapan gambar selalu disertai dengan perekaman peristiwa yang akan tersimpan/bertahan selama ± 15 hari.
- Penangkapan gambar oleh kamera akan mengaktifkan isyarat alarm yang secara otomatis menampilkan gambar pada layar spot monitor, dan sekaligus akan mengaktifkan bunyi alarm.

9.3.2. Close Circuit Television (CCTV)

System yang digunakan adalah Color CCTV systems, terdiri dari :

9.2.2.1. 64 CH + 16 CH NETWORKING VIDEO RECORDER (NVR)

- a. NVR dapat menampilkan gambar secara multiscreen pada monitor, gambar yang ditampilkan pada multiplexer adalah :
 - Spot (Full Screen).
 - Quad 2 x 2,
 - Multiscreen 3 x 3 dan 4 x 4.
- b. System mempunyai system operasi yang mempunyai decoder pembagi multiscreen, yang berguna untuk menampilkan tampilan multiscreen pada TV

monitor, dan pada saat yang bersamaan merekam secara multiscreen juga pada Time Lapse VCR (Video Cassette Recorder).

- Time Laps VCR berfungsi merekam secara otomatis hasil gambar yang datang dari camera yang mendeteksi gangguan alarm.
- Time Lapse dapat merekam sampai dengan 15 hari .
- Mode perekaman juga dapat diset mulai dari 2 jam sampai dengan 15 jam.
- Dilengkapi dengan alarm search, even search, time date generator, 24 hour memory protection, time of alarm memory and recall.
- Time lapse harus bersifat free maintance, yang dapat membersihkan headnya sendiri.

c. NVR mempunyai feature berupa;

- motion detector : mendeteksi gerakan dan otomatis memunculkan gambar full screen pada monitor dari camera yang mendeteksi adanya suatu perubahan gerakan.
- alarm activation ; memunculkan gambar bila ada trigger dari camera.
- password untuk merubah system setting.

d. Spesifikasi

d.1. NVR 64 Channel

- Type : Standalone, Non PC-Based
- Video Input : 64 Channel
- Video Output : 5 Channel (Multiscreen & Spot)
- Alarm Input / Output : 64 Input & 5 Output
- Display Speed/Resolution : *)
- Recording Speed/Resolution : *)
- Internal Storage : Kapasitas storage bertahan 15 hari
- Back-up : Built-in DVDRW & USB
- Control Interface : RS-232 & RS-485
- Network Interface :

d.2. NVR 16 Channel

- Type : Standalone, Non PC-Based
- Video Input : 16 Channel
- Video Output : 2 Channel (Multiscreen & Spot)
- Alarm Input / Output : 16 Input & 2 Output
- Display Speed/Resolution : *)
- Recording Speed/Resolution : *)
- Internal Storage : Kapasitas storage bertahan 15 hari
- Back-up : Built-in DVDRW & USB
- Control Interface : RS-232 & RS-485
- Network Interface :

*) **Spesifikasi**

(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)

9.2.2.2. Matrix Switcher

- a. Alat ini untuk menghubungkan sejumlah camera ke monitor sehingga pengamat cepat dapat memilih hasil gambar mana yang akan ditampilkan kelayar monitor.
- b. Hasil gambar dari camera dapat ditampilkan secara manual atau otomatis pada monitor.
- c. Posisi camera yang tidak diamati dapat dibypass tanpa merubah urutan pengamatan maupun waktu interval.
- d. Apabila terjadi isyarat alarm maka secara otomatis akan menampilkan gambar lokasi yang terjadi alarm pada layar spot monitor dan sekaligus akan mengaktifkan video cassette recorder untuk fasilitas rekaman serta mengaktifkan alarm. Sesudahnya rekaman tersebut dapat diprint out.
Urutan pengamatan camera lain tetap berjalan dan tampil pada layar monitor lain.
- e. Matrix Switcher sebagai main equipment pengatur distribusi input camera ke output monitor.
- f. Matrix Switcher terdiri dari Main Frame , Video Input Card , Monitor Output card , dan power supply card
- g. Matrix Switcher bersifat modular input dan ouput card bisa disupply sesuai kebutuhan. Untuk main frame Matrix Switcher minimal harus dapat diexpand menjadi 256 input camera dan 64 monitor.
- h. Spesifikasi
 - Type : Main Frame with modules or Standalone (satellite Configuration)
 - Video Input : Sesuai jumlah Camera dan 2x jumlah NVR dalam system
 - Video Output : Sesuai jumlah Monitors dalam system
 - Alarm Input : min. 32 Alarm input
 - Keyboard input : min. 4 keyboard, expandable

Spesifikasi

(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)

- i. Peralatan Control :
 - Lens control (zoom, focus, iris)
 - Sequential control dari camera

 - On screen camera identifier yang mempunyai 2 digit number plus 8 alphanumeric (tanggal, jam dan tanda-tanda alarm).

 - Digital Keyboard Controller :

Digital Controller berguna untuk mengoperasi/mengontrol semua menu matrix switcher dan digital video recorder, mengontrol fungsi camera, Pan/Tilt motor, iris dan zoom lens, System programming.

9.2.2.3. LED MONITOR 32"

- a. Alat yang mentransaksi isyarat elektronik yang dikirim dari camera menjadi gambar pada layar video monitor.
- b. LED Monitor yang digunakan berdiagonal 32 INCH. Jenis monitor adalah yang didisain khusus untuk system CCTV. Dapat beroperasi 24 jam terus menerus, mempunyai tingkat radiasi yang kecil.
- c. Spesifikasi teknis adalah :
 - Type : TFT LED Monitor for CCTV application
 - Diagonal Screen : 32 inch
 - Resolution : 1920 x 1080
 - Display Color : *)
 - Pixel Pitch : *)
 - Luminance : *)
 - Video Input : 1xHDMI, 1xDVI, 1xVGA
 - Video Output : Composite (BNC) Looping

*) **Spesifikasi** (wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)

9.2.2.4. FIXED DOME CAMERA (Fixed Camera berbentuk DOME) c/w Zoom

Fixed dome camera adalah 1/3" CCD ,Day/Night, PAL Color Camera yang berbentuk dome (setengah lingkaran). Fixed dome lengkap dengan lensa Varifocal 3,6 mm - 9 mm, Auto Iris. Fixed Dome dipasang flush mounted pada ceiling.

Note : Untuk type Outdoor (IP = 55) dilengkapi dengan Casing/Housing standard pabrik.

*) **Spesifikasi**
(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)

a. ELECTRICAL SPECIFICATIONS

Power : *)
Video output : *)
Minimum illumination : 0.4Lux (Color Mode) / 0.003Lux (B/W Mode w/
Sens-up)
Signal-to-Noise Ratio : *)

b. ENVIRONMENTAL SPECIFICATIONS

Temperature : -10 °C to +50 °C (+14 °F to 122 °F).
Humidity : <80% relative humidity.

9.2.2.5. Pan/Tilt/Zoom (P/T/Z) DOME CAMERA

P/T/Z Dome camera adalah 1/4" CCD DSP High Resolution Color Camera yang berbentuk dome. Mempunyai Lensa zoom, High Speed Pan/Tilt Motor 360°/second (pan) 90°/second (tilt) ,Variable speed 120°/second, Automatic Focus dan Iris.

Note : Untuk type Outdoor (IP = 55) dilengkapi dengan Casing/Housing standard pabrik.

- Manual P/T Speed : 1 degree – 100 degree per second (based on zoom position)
- Preset P/T/Z : 360 degree per sec, max.
- Pan travel : > 90 degree
- P/T Accuracy : ± 0.5 degree
- Total Zoom : 128 x
 - Optical zoom : Min 30x
 - Digital zoom : Min 8 x
 - Maximum zoom : Selectable

- Camera Imager : 1/4-inch IT CCD , Day/Night, PAL
- Focus : Automatic with manual override
- Iris : Automatic with manual override
- Min Illumination : 0.4Lux (Color Mode) / 0.003Lux (B/W Mode w/ Sens-up)
- Horizontal Resolution : *)
- Sensitivity (Usable Video) : *)
- SNR : *)

- Environmental Design Rating : IP 31x
- Humidity : 0%–90% non-condensing
- Operating Temperature : –10°C to 50°C (14°F to 122°F)
- Storage Temperature : –40°C to 60°C (–40°F to 140°F)

*) **Spesifikasi**

(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)

9.2.2.6. Camera c/w P/T/Z

- a. 1/3" color CCD Camera w/o lens (inc. mounting/bracket)
 - 330 TV lines resolution
 - 1,5 lux low light sensitivity
 - C/CS lens mount
 - Automatic electronic shutter
 - Automatic backlight compensation
 - Unit weight : 600 g
- b. Motorized Zoom Lens

Alat pelengkap camera yang berfungsi mengawasi obyek jarak jauh. Harus dilengkapi dengan motorized zoom, focus dan iris serta intranspot

filter. Dengan lensa ini maka camera dapat digunakan ditempat yang gelap dan juga ditempat yang terang sekali.
Pengontrolan dilakukan dari sequential switcher controller.

c. Camera Housing : Berfungsi melindungi camera CCTV terhadap debu, benturan dan lain-lain.

d. Camera Bracket

Type camera bracket : - ceilingmount type
- wallmount type

Bahan : - aluminium
- steel plate

Pemasangan mengikuti standard pabrik dan disesuaikan dengan kebutuhan (sesuai arah sorotan camera) dan juga harus dikoordinasikan terhadap interior.

e. Auto Iris Zoom Lens

- Focal length : 6 – 60 mm
- Aperture (f-Stop) : f1.2-566C
- Zoom Ratio : 10 x
- Lens format : 1/3"
- Mount : CS
- View angle (horizontal = 44 degree – 4.5 degree, vertical = 33 degree – 3.4 degree)
- Minimum object distance : 1.5 M
- Weight : 670 g (0.89 lbs)

f. Touch Tracker Controller

- Attractive ergonomic design
- Backlit LCD display
- Camera / monitor selection
- Variable speed tracker ball control of P/T & dome
- Lens control (zoom, focus, iris)
- Tour programming
- System programming

g. Indoor P/T Motor

- Maximum Load : 7 kg (15 lbs), upright & 5 kg (11 lbs), inverted
- Pan : Speed 6.0 degree/sec, range 360 degree (permits inverted operation)
- Tilt : Speed 3.0 degree/sec, range 360 degree (permits inverted operation)
- Limit control : Adjustable, microswitch
- Backlash : Less than 0.25 degree
- Smooth, quite operation

Spesifikasi

(wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)

9.3.3. Access Control System

1. Access Card

Alat ini untuk menghubungkan sejumlah card reader dan menseleksi setiap card sesuai dengan "kegunaan dan alamat" yang telah diprogram sebelumnya, serta mengirim signal jika terjadi beberapa kali penyalahgunaan kartu/card ataupun terjadi perusakan atau pembukaan pintu secara paksa.

Semua identitas kartu baik yang di "release" maupun yang "ditolak" baik yang "sesuai" ataupun yang "tidak sesuai" akan dicatat/direcord dan dapat diprint out.

2. Sistem Access Control.

- Minimal 4000 cardholder.
- Mengendalikan minimal 30 titik access baik dalam konfigurasi satu reader maupun dua reader dengan menggunakan kunci magnetik atau door strikes. Tiap titik access mempunyai Door Status Monitoring Zone.
- Mempunyai sistem identifikasi secara Proximity dan Keypad.
- Mempunyai format data dan kode layanan multiple card pada instalasi yang sama.
- Pelayanan dapat dibagi dalam beberapa grup Access untuk menentukan prioritas access.
- Menyediakan beberapa sistem administrator dengan kemampuan yang bervariasi.
- Tiap titik access dapat mengidentifikasi secara fleksibel terhadap kartu/PIN cardholder dari sisi luar.
- Tiap Access Point Door, Relay Output dan Zone Input dapat diberi nama.
- Pada jam-jam tertentu dari luar dapat membuka kunci secara remote (dari Receptionist).

3. Sistem Software.

3.1. Badging : Menyediakan informasi cardholder pada badge identifikasi.

3.2. Grafik Denah Ruang.

- Menyediakan gambar denah ruang secara 3-D untuk memonitor seluruh sistim.
- Dapat mengendalikan sistem peralatan dari gambar denah ruang.
- Menyediakan software perancangan denah.

3.3. Reporting System.

- Menyediakan laporan status secara berkala dan dapat dicetak.
- Mempunyai rekaman kejadian sampai dengan bulan sebelumnya.

4. Sistem Hardware.

- Sistem prosesor 32 bit yang dapat bekerja selama 24 jam sehari.

- Menggunakan sistem memory yang dapat menyimpan sistem konfigurasi, informasi cardholder, rekaman kejadian dan perangkat operasi.
- Menyediakan layanan diagnosa (supervisi) untuk mengetahui kerusakan instalasi kabel.
- Semua modul dapat mendiagnosa kondisi sistem masing-masing dan hasilnya dapat dimonitor oleh administrator dan pusat pengendalian.
- Semua Door Control Relay mempunyai fasilitas sensor tegangan untuk menunjukkan kegagalan power supply pada kunci.
- Menyediakan laporan kejadian dalam bentuk cetak, format teks atau format Excel.
- Menyediakan gambar grafik system, statusnya dan program Time Schedule.

5. Panel control utama

- Mikroprosesor 32 bit dengan 20 MB memori on-line untuk data kartu dan kejadian.
- Protocol yang sesuai (rekomendasi pabrik)
- Output relay untuk memonitor tegangan.
- Input Card Reader Universal.
- Open-collector Output Trigger untuk mengendalikan peralatan Pre-Alarm.
- Keypad dengan layar.
- Software Access Control.
- Kabel sambungan ke PC.
- Dilengkapi dengan Battery Ni-Cad/Seal Lead Acid untuk sumber daya listrik darurat dengan rating selama 3 jam.

6. Panel Kontrol Intermediate.

- Mengendalikan secara lokal semua fungsi pintu.
- Output Relay untuk memonitor tegangan.
- Open-collector Output Trigger untuk mengendalikan peralatan Pre-Alarm.
- Dilengkapi dengan Battery Ni-Cad/Seal Lead Acid untuk sumber daya listrik darurat dengan rating selama 3 jam.

7. Reader Proximity.

- Jangkauan pembacaan : 4" (10 cm)
- Tipe Power Supply : Linear
- Tegangan Operasi : 4.75 – 16 V DC

8. Door Strike & Drop Bolt. : Membutuhkan kontak magnetik untuk memonitor pintu.

9. Exit Push Button.

- Exit button dengan mounting plate stainless steel.
- Dapat menggunakan kunci gerendel atau kunci biasa.

9.3. PARKING SYSTEM

9.3.1. Uraian sistem

Sistim parking digunakan untuk memudahkan dalam pengelolaan parkir didalam gedung oleh pemilik bangunan.

Sistim parking :

- Sistem ini bertujuan untuk mendeteksi kendaraan yang masuk/keluar area parkir dari bangunan.
- Sistem ini dilengkapi dengan fasilitas display disetiap lantai bangunan parkir untuk memudahkan pengendara untuk mencari slot parkir yang tersedia.
- Sistem ini juga dilengkapi dengan pencatatan waktu kendaraan masuk/ keluar gate parkir yang dilengkapi dengan sistem pembayaran.

9.3.2. Peralatan

1. Peralatan utama parking system berikut software.
2. Ticket Dispenser

Spesifikasi :

- Size : 32,5 (P) * 44 (L) * 135 (T) cm
- Plat hitam thickness 1,5 mm
- Powder Coating Ral 2000 Grey Colour
- LED Green / Red Signage
- Industrial PC Fanless
- Proximity Reader 125 Khz
- Industrial Printer Thermal
- Vehicle Detector
- Controller Board SAP
- Camera Driver
- Speaker
- LCD TFT 7 inch
- Consumption Power : 100 watt
- Weight : 40 Kg

3. Parking Barrier Gate

Maximum straight boom length	1.5sec–3sec	3m
	3 sec	4.5m
Opening and closing times	1.5sto 3s	
Voltage	24VDC	
Frequency	50HZ	
Motor power consumption	60W	
Working temperature	-30°to 80°	
Housing dimension	340(Width)*280(Depth)*1030 (Height)mm	
Weight not including barrier boom	50kgs	
Drive	Torque motor	
Maximum Remote Control Distance	≤40m	

4. Ultrasonic detector
5. Entrance display
6. VMS
7. Indicator lamp

DAFTAR ISI

Daftar isi.....	TE - i
Pasal 1 - Pendahuluan.....	TE - 1
Pasal 2 - Sistem instalasi.....	TE - 7
Pasal 3 - Persyaratan umum material.....	TE - 8
Pasal 4 - Persyaratan umum pemasangan.....	TE - 9
Pasal 5 - Spesifikasi umum testing/ pengujian.....	TE - 14
Pasal 6 - Penyerahan, pemeliharaan dan jaminan.....	TE - 15
Pasal 7 - Lingkup pekerjaan.....	TE - 17
Pasal 8 - Spesifikasi teknik - bahan dan peralatan.....	TE - 20
Pasal 9 - Spesifikasi teknik - peralatan utama.....	TE - 27

Pasal 1 - PENDAHULUAN

1.1. Spesifikasi ini ditujukan hanya untuk pembangunan **PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR MAHKAMAH AGUNG RI**, dengan kelengkapan Fasilitas sebagai berikut :

- Sambungan telepon yang berupa sambungan langsung dan sambungan melalui PABX.
- Instalasi pengkabelan sistim Data dan IT

1.2. Uraian dan syarat-syarat ini menjelaskan tentang spesifikasi bahan dan cara pemasangan pekerjaan instalasi dan peralatan seperti tercantum dalam pasal-pasal, lampiran-lampiran dan gambar-gambar berikut sehingga sistem dapat beroperasi secara baik dan sempurna. Pekerjaan tersebut antara lain :

- Penyediaan bahan
- Pengangkutan sampai site
- Pemasangan
- Pengujian- supervisi
- Pemeliharaan
- Pemberian jaminan
- Perizinan

1.3. Maksud dari spesifikasi dan gambar-gambar lampirannya adalah untuk memintakan suatu pekerjaan lengkap, telah dites dan siap untuk bekerja dengan sempurna.

Pekerjaan tersebut harus meliputi pengadaan material, tenaga, equipment, perlengkapan pembantu dan semua pekerjaan yang perlu untuk pemasangan secara sempurna sehingga menjamin bekerjanya sistem instalasi yang diuraikan dalam spesifikasi ini.

1.4. Bila suatu pernyataan diulang kembali pada spesifikasi dan/atau gambar, hal ini adalah untuk menuntut perhatian yang lebih dan bukan berarti bahwa bagian lain yang tidak dinyatakan ulang merupakan hal yang kurang penting.

1.5. Setiap material, equipment, peralatan dan perlengkapan yang tidak tampak pada gambar, tetapi dijelaskan pada spesifikasi, atau sebaliknya, atau setiap perlengkapan, material, peralatan yang diperlukan dalam melengkapi penyelesaian pekerjaan ini sampai siap bekerja, meskipun tidak dijelaskan dalam spesifikasi, harus disediakan dan dipasang oleh Kontraktor yang bersangkutan sebagai bagian dari pekerjaannya.

1.6. Semua equipment, perlengkapan, peralatan atau material yang terpasang harus sesuai dengan persyaratan yang ada pada spesifikasi dan gambar rencana, harus dalam keadaan baru dan dari mutu yang terbaik, serta harus datang di proyek dengan etiket yang menunjukkan merek dari pabrik yang memproduksinya.

1.7. Gambar-gambar Detail

Detail-detail kecil yang diperlukan tidak semuanya digambar atau ditulis dalam spesifikasi teknis.

Bila hal itu perlu untuk kelengkapan dan kesempurnaan sistem pemasangan atau kerja atau lazim terdapat dalam praktek agar sistim dapat berjalan sebagaimana mestinya, maka hal itu menjadi kewajiban Kontraktor untuk melengkapinya.

1.8. Pemberitahuan Waktu-waktu Kritis

Kontraktor diharuskan memberitahukan saat-saat pemasangan yang kritis kepada pengawas misalnya : saat pemasangan sleeve, pemasukan dan penempatan peralatan utama dari luar sampai ke pondasi, bagaimana rute yang akan ditempuh, kecukupan dari segi ruang dan kekuatan struktur, alat-alat bantu yang akan dipasang, schedule dengan urutan kerja dan sebagainya.

1.9. Ukuran dalam Gambar

Ukuran panjang, lebar, tinggi dan elevasi dari mesin atau peralatan lainnya yang tercantum dalam gambar, adalah ukuran yang didapat dari data-data lain seperti gambar arsitektur, struktur atau brosur-brosur, Kontraktor wajib menyesuaikan dengan standar pabrik yang dimiliki.

1.10. Adanya Penggunaan bahasa asing pada sebagian spesifikasi disebabkan belum adanya padanan kata yang tepat, dan juga untuk menghindari penyimpangan maksud dan tujuan, serta menghindari persepsi yang berbeda

1.11. Pada saat pengajuan penawaran, kontraktor wajib melampirkan konfirmasi design terhadap semua system dan peralatan. Konfirmasi berupa pernyataan kesanggupan/kesesuaian system atau peralatan yang ditawarkan terhadap system atau peralatan yang dipersyaratkan dalam dokumen perencanaan, termasuk dalam konfirmasi design adalah daftar penyimpangan (deviasion list) jika ada. Konfirmasi design harus mendapat dukungan dari agen tunggal peralatan. Kontraktor dapat mengajukan surat dukungan lebih dari satu merek peralatan.

1.12. Pada saat pengajuan penawaran, kontraktor wajib melampirkan :

- Surat rekomendasi dari **agen tunggal di Indonesia** untuk peralatan utama
- Kesanggupan dari pihak pabrik pembuat peralatan utama (PU) untuk mengeluarkan surat dukungan sebagai lampiran surat jaminan yang akan dikeluarkan oleh pihak agen tunggal.
Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merek tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari pabrik peralatan utama (PU) yang menyatakan bahwa merek peralatan tambahan tersebut akan "compatible" dengan peralatan utama yang diproduksinya.
- Kesanggupan dari agen tunggal peralatan menghadirkan pihak pabrikan untuk melakukan presentasi peralatan.
- Harus mengajukan semua pekerjaan yang diperlukan oleh Kontraktor dan yang didalam spesifikasi ini dinyatakan akan dikerjakan oleh Kontraktor, tapi belum dinyatakan dalam gambar.
- Menginformasikan proyek yang setara yang pernah dikerjakan. Setara dalam hal kapasitas, kemampuan, dan jenis fasilitas yang ada pada peralatan utama.
- Mengajukan usulan gambar teknis untuk pemasangan yang dibuat oleh pabrik atau studio Kontraktor, yang memuat denah, potongan dan detail serta ukuran yang jelas untuk keperluan pemasangan nantinya, sesuai dengan peralatan utama (PU) dan peralatan bantu serta peralatan perlengkapan lainnya. Semua usulan teknis dimaksudkan untuk melengkapi gambar tender yang menunjukkan semua peralatan

utama (PU) beserta kelengkapan peralatan bantu yang diperlukan yang belum terlihat pada gambar tender, dengan persyaratan sebagai berikut ;

- Kontraktor diharuskan meneliti semua dimensi-dimensi dan menyesuaikan dengan standart pemasangan sesuai peraturan di Indonesia, Internasional maupun persyaratan dari pabrikan peralatan utama (PU).
- Apabila ada perbedaan antara peralatan yang akan diajukan dengan peralatan yang ditunjukkan dalam gambar rencana , maka data-data dan usul-usul harus diajukan dalam penawaran tentang apa yang perlu dirubah atau diatur kembali agar supaya semua intalasi dan peralatan dalam sistim dapat ditempatkan dan bekerja sebaik-baiknya.
- Kontraktor bertanggung jawab atas kelengkapan gambar-gambar, ukuran dan cara pelaksanaan, sehubungan dengan pekerjaan tersebut. Semua gambar-gambar harus memenuhi selayaknya sebagai gambar kerja seperti yang disyaratkan pada spesifikasi ini.
- Bila Kontraktor tidak dapat memberikan data-data tersebut, atau apabila kontraktor salah memberikan data-data tersebut, maka pada saat pelaksanaan kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap tambahan biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kelalaian tersebut.
- Gambar usulan tersebut merupakan suatu pernyataan bahwa Kontraktor telah menerima semua informasi data yang diperlukan, serta telah mengerti dan paham dengan baik semua diagram kontrol, diagram listrik dan semua yang tergambar dalam gambar rencana, dan telah menyetujui serta beritikad untuk melaksanakan pekerjaannya dengan hasil terbaik.

1.13. Gambar dan Spesifikasi Teknis

Apabila suatu penjelasan atau spesifikasi tidak terdapat dalam gambar tetapi terdapat dalam spesifikasi teknis, atau sebaliknya terdapat dalam spesifikasi teknis tetapi tidak terdapat dalam gambar maka keterangan yang manapun berlaku.

Apabila terdapat pertentangan antara keduanya diambil nilai yang lebih tinggi, lebih lengkap dan lain-lain yang bersifat lebih baik secara kuantitas maupun kualitas (**apabila perlu dikonfirmasi dengan Perencana**).

Tidak semua gambar instalasi sistim control, pentanahan baik pentanahan Body, pentanahan pintu ruang Transformer, maupun pentanahan system serta peralatan bartu lainnya disiapkan dalam gambar yang lengkap dan detail (sesuai standart penggambaran), ketidak lengkapan gambar instalasi dapat berupa :

- Schematic sistim proteksi
- Jalur pasti kabel pentanahan
- Kontrol box pentanahan
- Exhaust system
- Dan lain lain

setiap kontraktor **wajib/harus melengkapi dan melakukan** penyesuaian sistim kapasitas dan jenis peralatan sesuai dengan standart pabrik dari merek peralatan yang

ditawarkan, sehingga sistim secara keseluruhan akan dapat berfungsi dengan baik dan sempurna sesuai dengan yang diinginkan/dipersyaratkan dalam spesifikasi ini.

Pengajuan penyesuaian/perubahan sistim disesuaikan dengan persyaratan pada pasal 1, dan tanggung jawab kontraktor terhadap perubahan/penyesuaian tersebut tertera pada pasal 3.

- 1.14. System dan kapasitas peralatan bersifat "Customize" dan dirancang berdasarkan suatu sistim contoh yang setara (bench mark), sehingga setiap kontraktor wajib/harus melakukan penyesuaian sistim kapasitas dan jenis peralatan sesuai dengan standard pabrik dari merek peralatan yang ditawarkan, sehingga sistim secara keseluruhan akan dapat berfungsi dengan baik dan sempurna sesuai dengan yang diinginkan/dipersyaratkan dalam spesifikasi ini. Pengajuan penyesuaian/perubahan sistim disesuaikan dengan persyaratan pada pasal 1, dan tanggung jawab kontraktor terhadap perubahan/penyesuaian tersebut tertera pada pasal 3.
- 1.15. Dalam melaksanakan pekerjaan ini Kontraktor harus mengikuti dan mematuhi semua peraturan yang ada antara lain :
 - a. SNI 0225-2020 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) Tahun 2020. (serta penyesuaian terhadap "amandemen" yang dikeluarkan secara berkala oleh tim penyusun PUIL): Tata cara pengkabelan, pentanahan pemutusan arus.
 - b. Standard Industri Indonesia, SII
 - c. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum ; Kep Men PU No.441 Tahun 1998 : Persyaratan Teknis bangunan gedung.
 - d. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum ; Kep Men PU No. 10 Tahun 2000 : Ketentuan Teknis pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan.
 - e. Keputusan Menteri Tenaga Kerja tentang Keselamatan Kerja :
 - Peraturan Menteri tenaga Kerja No. 2/KPTS/1985
 - Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. SKBI - 3.4.53 - 1987
 - Peraturan Depnaker No. 17 tahun 1980
 - Peraturan Depnaker No. PER-02/Ddp/1983
 - f. Dokumen Perencanaan yang terdiri dari :
 1. Gambar-gambar rencana
 2. Syarat-syarat umum
 3. Spesifikasi Teknis
 4. Berita-berita Acara
 - g. Peraturan PEMDA setempat.
 - h. NFPA No. 70
 - i. NFPA No. 110
 - j. NFPA No. 101
 - k. Peraturan dan Standar Internasional yang dikenal secara umum seperti IEC (International Electric Commision).

Peraturan dan Standar Indonesia (Butir a s/d e), akan diprioritaskan penggunaannya dalam perencanaan dan pelaksanaan, apabila terdapat item yang tidak dalam Standar Indonesia, maka akan mengacu ke IEC.

Peraturan dan Standar lokal (Indonesia) akan diprioritaskan penggunaannya dalam perencanaan dan pelaksanaan.

I. Persyaratan Pabrik dll.

1.16. Syarat – syarat Kontraktor

- a. Memegang keagenan atau bekerja sama dengan agen dari merk yang ditawarkan dengan menunjukkan surat keagenan/ kerjasama.
- b. Kontraktor maupun sub-kontraktor harus mempunyai keahlian (dibuktikan dengan sertifikat dari institusi yang diakui) sesuai dengan item pekerjaan masing-masing

1.17. Tanggung Jawab Kontraktor

- 1). Kontraktor bertanggung jawab penuh untuk melaksanakan semua tugas-tugas yang tercantum didalam kontrak, sehingga menghasilkan sistem instalasi yang diminta oleh Rencana Kerja dan Syarat-syarat ini, beserta gambar-gambar lampirannya.
- 2). Apabila terjadi suatu keganjilan didalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat ataupun gambar, dimana menurut pendapat Kontraktor tidak sesuai dengan tanggung jawab serta jaminannya, maka Kontraktor wajib memintakan perhatian dan mengajukan persoalannya pada saat pelelangan..
- 3). Rencana Kerja & Syarat-syarat dan Gambar-gambar rencana harus digunakan secara bersama-sama dan menjadi satu kesatuan.
Segala sesuatu yang tidak dijelaskan baik pada gambar maupun pada spesifikasi, tetapi sangat diperlukan untuk melengkapi instalasi yang dimintakan agar dapat bekerja dengan sempurna, harus disediakan dan termasuk dalam kontrak.

1.18. Hubungan Kerja Kontraktor

- 1). Koordinasi Kerja dengan Kontraktor-kontraktor lain
 - a. Kontraktor harus berkonsultasi dengan MK tentang rencana kerja dan detail kegiatannya, sehingga semua kontraktor dapat membuat jadwal rencana kerja penyelesaian proyek secara keseluruhan.
 - b. Kontraktor bangunan sesuai dengan kontraknya dengan Pemilik Bangunan dan bertanggung jawab penuh terhadap kemajuan pelaksanaan proyek dan Kontraktor bertanggung jawab atas pengawasan yang ketat terhadap jadwal pelaksanaan pekerjaannya, sehingga tidak mengganggu penyelesaian proyek ini secara keseluruhan pada waktu yang ditetapkan.
 - c. Setiap Kontraktor harus dapat bekerja sama dengan kontraktor lain dalam melaksanakan kegiatannya, dan tidak menghalang-halangi serta mengganggu kegiatan kontraktor lain.
 - d. Setiap Kontraktor hendaknya berkonsultasi dengan Kontraktor lain dibawah koordinasi MK untuk mencegah timbulnya pertentangan, perbedaan atau

perselisihan pendapat dalam melaksanakan kegiatan, sehingga terjalin koordinasi kerja sebaik-baiknya.

- e. Kontraktor harus memberitahukan secepatnya kepada MK apabila mengalami suatu kesulitan dalam pelaksanaannya, atau diperkirakan akan timbul kesulitan didalam pelaksanaan dikemudian hari, baik yang menyangkut dengan kegiatannya ataupun yang menyangkut dengan kegiatan Kontraktor lain.

2). Kegiatan pekerjaan Kontraktor yang berhubungan dengan konstruksi bangunan.

- a. Semua pekerjaan yang diperlukan oleh Kontraktor dan yang didalam spesifikasi ini dinyatakan akan dikerjakan oleh Kontraktor lain, seperti misalnya pembuatan shaft, bukaan pada dinding beton, parit dan lain-lain harus secepatnya diberitahukan kepada MK.
- b. Kontraktor bertanggung jawab atas kelengkapan gambar-gambar, ukuran dan cara pelaksanaan, sehubungan dengan pekerjaan tersebut. Semua gambar-gambar harus memenuhi sebagai gambar kerja seperti yang disyaratkan pada spesifikasi ini.
- c. Bila Kontraktor tidak dapat memberikan data-data tersebut tepat pada waktunya sesuai dengan jadwal kerja pelaksanaan proyek, atau apabila Kontraktor salah memberikan data-data tersebut, maka Kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap tambahan biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kelalaian tersebut.
- d. Kontraktor wajib mengawasi pelaksanaan pekerjaan tersebut dan secepatnya memberitahukan kepada Pengawas apabila terjadi kesalahan dalam pelaksanaan. Setiap selesainya pelaksanaan suatu tahap pekerjaan Kontraktor harus memberitahukan Pengawas bahwa pelaksanaan pekerjaan tersebut telah sesuai dengan permintaannya.
- e. Kontraktor harus berkonsultasi terlebih dahulu dengan MK apabila hendak melakukan sesuatu pekerjaan yang secara langsung berhubungan dengan konstruksi bangunan.

3). Penyampaian Informasi

- Semua dokumen dan korespondensi harus disampaikan melalui MK.
- Informasi akan disampaikan kembali kepada Kontraktor melalui MK.
- MK dan Konsultan Perencana akan segera melakukan tindakan yang diperlukan untuk melanjutkan atau menyelesaikan permintaan-permintaan Kontraktor dan akan memberikan tanggapannya.

1.19. Perubahan terhadap spesifikasi material harus mendapat persetujuan konsultan perencana.

Pengajuan perubahan material minimum 2 (dua) minggu sebelum jadwal persetujuan atau 2 (dua) minggu sebelum jadwal pengajuan gambar kerja/shop drawing.

1.20. Keterlambatan pengajuan **material/shop drawing/schematic diagram** sesuai dengan yang telah ditentukan dalam spesifikasi/RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung

jawab kontraktor, dan kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.

1.21. Penolakan lebih dari satu kali atas **material/shop drawing/schematic diagram** yang tidak memenuhi persyaratan dalam spesifikasi/RKS ini adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab kontraktor, dan kontraktor tidak berhak untuk mendapatkan penambahan/pengunduran jadwal.

1.22. Sumber Daya

Sumber daya utama berasal dari PLN, dengan sumber daya cadangan berasal dari Diesel Generator set.

Sistim Voltage :

- PLN's connection : 20 KV, 3 phases, 50 HZ
- Main system(LV) : 380 volt, 3 phases, 50 HZ
- Generator set (LV): 380 volt, 3 phases, 50 HZ

PASAL 2 - SISTEM INSTALASI PENG-KABELAN (wiring system)

- 2.1. Semua pemasangan instalasi harus memakai pelindung pipa lengkap dengan fitting-fittingnya.
- 2.2. Semua pemasangan instalasi di daerah yang mendapat / mempunyai tekanan mekanis (misalnya daerah yang dilalui kendaraan, dibawah lantai/cor-coran beton) menggunakan pipa dan fitting berlapis galvanis (GIP).
- 2.3. Untuk penembusan pondasi atau sloof didalam bangunan harus digunakan pipa galvanis sebagai pelindung. Penembusan pada daerah delatasi menggunakan pipa jenis fleksible.
- 2.4. Semua peralatan yang memerlukan pentanahan harus diberi pentanahan tersendiri secara baik dan memenuhi persyaratan.
- 2.5. Instalasi dan feeder yang terpasang didalam bangunan dan di halaman yang tidak mendapat tekanan mekanis harus dilindungi dengan pipa dan fitting UPVC.
- 2.6. Semua instalasi terpasang inbouw atau tidak nampak dari luar misalnya didalam plat beton, dinding, kolom partisi dan diatas plafond.
- 2.7. Semua pemipaan instalasi dan feeder kabel yang tidak masuk dalam cor-coran atau tertanam misalnya yang terpasang dalam shaft, diatas plafond, di rak kabel, trench, atau plat beton harus dicat pada tiap ujung pipa dan pada tiap 10 meter dengan warna yang akan ditentukan kemudian untuk dapat dibedakan dari instalasi lain.
- 2.8. Setiap kabel sesampainya dipanel atau peralatan berilah kelebihan panjang secukupnya untuk mengantisipasi adanya kemungkinan penggeseran alat-alat tersebut pada saat penyesuaian /setting terhadap posisi di lapangan.
- 2.9. Semua teknik pelaksanaan yaitu percabangan, pembelokan, pengetapan /penyambungan dan sebagainya harus menggunakan fitting-fitting yang sesuai.

- 2.10. Semua peralatan utama yang memerlukan pentanahan harus diberi pentanahan tersendiri dan terpisah dari instalasi pentanahan lain.

PASAL 3 - PERSYARATAN UMUM MATERIAL

3.1. Syarat-syarat dasar

- a. Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan spesifikasi/ persyaratan ataupun ketentuan pabrik.
- b. Ruangan yang tersedia untuk penempatan peralatan/perengkapan instalasi sebagaimana tampak pada gambar rencana, telah disesuaikan dengan ukuran peralatan yang diproduksi oleh beberapa pabrik.
Kontraktor harus menawarkan, menyediakan dan memasang semua perlengkapan yang dimaksud pada ruang yang telah disediakan.
- c. Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar atau spesifikasi bersifat "fleksible" kecuali kapasitas untuk :
 - Kapasitas memory.
 - Kapasitas yang bersifat jumlah (kuantitas).
 - Kapasitas perlindungan (Index Proteksi - IP).
 - Kapasitas yang bersifat Durasi (duration).
 - Kapasitas dimensi/ukuran panjang (centimeter, meter, kilometer).

Penyesuaian dalam pemilihan **harus** dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut :

- c.1. Sistem tidak berubah, dan tidak menjadi lebih sulit.
 - c.2. Tidak meminta penambahan ruang
 - c.3. Biaya operasi dan pemeliharaan tidak menjadi mahal.
 - c.4. Sistem tetap dapat berjalan/berfungsi dengan sempurna seperti yang diminta/dimaksud sesuai dengan yang dipersyaratkan dalam spesifikasi ini. Kesempurnaan sistem akibat adanya perubahan/penyesuaian tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab kontraktor, termasuk penambahan peralatan pendukung/pembantu, baik yang bersifat "software" maupun "hard ware".
 - c.5. Melakukan konfirmasi ke Konsultan Perencana dan mengajukan daftar penyimpangan (deviation list), sesuai yang dipersyaratkan pada buku RKS ini.
 - c.6. Persetujuan terhadap penyesuaian yang dimaksud (persetujuan terhadap "deviation-list) tidak berarti membebaskan kontraktor dari tanggung jawab terhadap kesempurnaan sistem
- d. Dalam hal ukuran fisis harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan tersebut dalam arti telah termasuk segala peralatan pendukung yang perlu untuk operasi sampai sempurna sesuai ketentuan pabrik dan persyaratan pada RKS ini...

3.2. Syarat-syarat fisis

- a. Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau type yang sama sedapat mungkin diminta dari merk atau buatan pabrik yang sama.
- b. Apabila suatu unit peralatan terdiri dari bagian-bagian komponen, maka seluruh bagian-bagiannya sebaiknya dari merk yang sama untuk menghindari kesulitan dalam hal :
 - pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
 - Jaminan produk dan pemasangan
 - Menentukan pihak yang akan bertanggung jawab apabila terjadi ketidak sesuaian ataupun kesalahan
- c. Apabila diperlukan suatu peralatan tambahan yang berbeda merek tapi merupakan bagian dari sistem secara keseluruhan, maka kontraktor harus mengajukan surat dukungan dari pabrik peralatan utama yang menyatakan bahwa merek peralatan tambahan tersebut akan "competible" (cocok) dengan peralatan utama yang diproduksinya.
- d. Spesifikasi pengepakan (packaging) : Sea Worthy

Kontraktor harus melaksanakan persiapan/pengepakan akhir seperti melakukan inspeksi dan routine tests di factory sesuai yang diatur pada persyaratan standar pabrik untuk memastikan semua material sudah sesuai (conform) terhadap spesifikasi. Certified test reports harus diajukan kepada pemilik bangunan sebelum dilakukan pengiriman (shipment) ke site.

PASAL 4 - PERSYARATAN UMUM PEMASANGAN

- 4.1. Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan pemasangan sistem instalasi sesuai dengan persyaratan yang ada pada Rencana Kerja dan Syarat-syarat dan Gambar-gambar rencana, sehingga sistem instalasi dapat bekerja dengan sempurna sebagaimana yang diinginkan.
- 4.2. Semua material yang disediakan dan semua pelaksanaan instalasi harus mengikuti peraturan-peraturan yang berlaku secara Internasional dan mengutamakan peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia.
- 4.3. Apabila peraturan setempat belum mengatur tentang bahan-bahan, peralatan dan tata cara pelaksanaan, Kontraktor harus mengikuti salah satu standar internasional/negara lain antara lain : JIS, IEC, NEMA, VDE, DIN, BS, NEC, NFPA dan lain-lain. Penggunaan salah satu standar internasional harus mendapat persetujuan Perencana.
- 4.4. Kontraktor harus memintakan izin pemeriksaan dan pengujian oleh instansi yang berwenang yang diperlukan untuk menjalankan instalasi yang dinyatakan dalam spesifikasi ini, dengan biaya yang menjadi tanggungan Kontraktor.
- 4.5. Apabila peraturan mengharuskan suatu peralatan/ material bagian dari instalasi harus diuji atau diperiksa oleh instansi yang berwenang, maka seluruh biaya pengujian dan pembuatan sertifikat harus ditanggung oleh Kontraktor.
- 4.6. Kontraktor harus menyerahkan semua surat asli izin-izin atau keterangan lain tentang suatu bagian instalasi kepada M.K. dengan masing-masing 4 buah foto copy.

4.7. Kontraktor harus mengajukan persetujuan material utama seperti :

- Peralatan Utama Sistem Telepon seperti PABX
- Peralatan Utama Sistem Data

dan harus mendapat persetujuan dari Konsultan Perencanaan diketahui oleh pemilik bangunan. **Pengajuan material maksimum 2 (dua) minggu sebelum jadwal persetujuan**, hal hal yang harus diajukan antara lain adalah:

4.7.1. Supplier's Certificates of Compliance

Untuk material utama :

- Panel control Utama
- Panel control cabang

4.7.2. Layout and System Design Drawings

- Gambar layout seluruh peralatan
- Gambar Foundation untuk equipment utama
- Gambar yang menunjukkan mounting arrangement untuk equipment utama
- Penjelasan tentang fungsi (Functional description) dari control system
- Gambar Cable layout yang menunjukkan jalur kabel.
- Gambar Earthing / grounding
- Perhitungan untuk ventilation systems termasuk noise levels
- Gambar Interface dan interconnection system
- Pada gambar Wiring diagrams harus dengan jelas menunjukkan merek peralatan, field wiring interfaces dan harus dilengkapi dengan terminal numbering yang menunjukkan hubungan atau kesesuaian dengan control panel/ terminals.

4.7.3. Design Details

- Gambar detail Interface dengan sistim lainnya
- Identification dan labelling schedule, termasuk ukuran/size, dan materials.
- Electrical protection report yang terdiri dari antara lain:
 - o Protection setting
 - o Gambar Co-ordinasi untuk setting protection dengan Electrical Contractor.
 - o DII

4.8. Kontraktor diharuskan meneliti semua dimensi-dimensi secepatnya sesudah mendapat SPK.

Sebelum melakukan pemasangan bahan dan peralatan harus dilakukan pengukuran, meneliti peil - peil dalam proyek menurut keadaan sebenarnya. Apabila ada perbedaan antara pengukuran dilapangan dengan gambar, data-data dan usul-usul segera diajukan kepada MK tentang apa yang perlu diubah atau diatur kembali supaya semua instalasi dan peralatan dalam sistem dapat ditempatkan dan bekerja sebaik-baiknya.

- 4.9. Kontraktor harus melakukan pengukuran dan memberi tanda pada tempat yang akan dipasang peralatan/instalasi sesuai ukuran sebenarnya dengan mendapat persetujuan dari MK.
- 4.10. Kontraktor harus membuat gambar pemasangan dilapangan/ gambar kerja (shop drawing) yang dibuat oleh pabrik atau studio Kontraktor, yang memuat denah, potongan dan detail serta ukuran yang jelas untuk keperluan pemasangan yang sesungguhnya, sesuai dengan peralatan utama dan peralatan bantu serta peralatan perlengkapan lainnya sebelum melakukan pemasangan untuk menjamin ketepatan, dan hal ini harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari MK sebelum dilaksanakan.
Pengajuan gambar kerja minimum 1 (satu) minggu sebelum jadwal pelaksanaan.
- 4.11. Semua Peralatan Utama Elektronika dan peralatan kontrol elektronika diletakkan di ruang kontrol yang susunan dan pengaurannya akan ditentukan oleh interior atau management building.
- 4.12. Persetujuan terhadap suatu material/shop drawing/schematic diagram **tidak berarti** membebaskan kontraktor dari kewajiban untuk memenuhi semua persyaratan yang diminta dalam spesifikasi/RKS ini, terutama apabila dalam lembar persetujuan tersebut tidak menampilkan secara detail semua persyaratan yang diminta oleh spesifikasi/RKS.
- 4.13. ***Persetujuan terhadap gambar kerja tidak boleh diartikan sebagai persetujuan terhadap adanya pekerjaan tambahan/pengurangan yang tampak pada gambar tersebut***, kecuali apabila hal tersebut dinyatakan didalam surat tertulis yang dikirim terpisah dan memintakan persetujuannya.
- 4.14. Penyerahan gambar kerja tersebut merupakan suatu pernyataan bahwa Kontraktor yang bersangkutan telah menerima semua informasi data yang diperlukan dan telah menyetujui dan beritikad untuk melaksanakan pekerjaannya seperti tampak pada gambar kerja, dengan hasil terbaik. Gambar kerja tersebut menyatakan bahwa semua diagram kontrol, diagram listrik dan semua yang tergambar telah dimengerti dengan baik oleh Kontraktor yang bersangkutan dan pada pendapatnya semua equipment akan bekerja dengan sempurna.
- 4.15. Semua biaya-biaya untuk pembuatan gambar-gambar kerja adalah menjadi tanggungan Kontraktor yang bersangkutan.
- 4.16. Kontraktor harus berkonsultasi dengan Kontraktor lain dan MK sebelum memulai pekerjaan pemasangan kabel/ konduit, hanger, peralatan dan sebagainya sedemikian sehingga kabel-kabel listrik dan peralatan tidak bertabrakan dengan pemasangan pekerjaan lain. Apabila ada perselisihan paham antar Kontraktor maka keputusan akhir ada pada MK.
- 4.17. Bilamana terjadi perbedaan antara gambar rencana dan gambar kerja dengan keadaan sebenarnya dilapangan, Kontraktor diharuskan memberitahukan secepat mungkin kepada MK untuk dapat diselesaikan.
- 4.18. Kontraktor harus dapat bekerjasama dengan Kontraktor lain serta MK, sehingga koordinasi lapangan berjalan lancar.
- 4.19. Semua material sebelum dipesan, dibeli, masuk ke site project dan sebelum dilakukan pemasangan, harus mendapat persetujuan dari MK. **Khusus untuk peralatan utama** harus mendapat persetujuan dari konsultan perencana

- 4.20. Sedapat mungkin satu contoh harus diajukan untuk disetujui. Contoh tersebut apabila disetujui akan disimpan di kantor M.K. dan akan digunakan sebagai dasar standar material yang akan dipasang.
- 4.21. Material yang terpasang dan tidak sesuai dengan contoh yang telah disetujui akan ditolak oleh M.K. dan Kontraktor bertanggung jawab untuk menggantinya, tanpa biaya tambahan.
- 4.22. Penyerahan dan persetujuan suatu contoh kepada M.K. atau Perencana tidak berarti melepaskan tanggung jawab dan kewajiban Kontraktor untuk memenuhi semua persyaratan yang ada didalam kontrak.**
- 4.23. Penyebutan suatu merek atau nama pabrik didalam spesifikasi atau pada gambar rencana harus diartikan sebagai permintaan suatu material pada kelas atau kualitas ataupun bentuk tertentu dalam hal pembuatan dan bahannya, dan tidak berarti menutup kemungkinan penggunaan material sejenis dari lain pabrik dengan seizin Perencana.
- 4.24. Semua biaya yang diperlukan untuk mendapatkan contoh adalah menjadi tanggungan Kontraktor.
- 4.25. Pelaksanaan pekerjaan yang berhubungan dengan struktur bangunan dan halaman.
- 4.26.1. Kontraktor harus menyerahkan kepada M.K. gambar-gambar yang memuat secara lengkap lokasi dan ukuran semua bukaan dinding beton, shaft, pondasi dan lain-lain, yang diperlukan untuk kelengkapan pekerjaannya yang menurut kontrak akan disediakan oleh Kontraktor Bangunan.
- 4.26.2. Semua bagian konstruksi bangunan tidak dapat dipotong, dibobok, ditembus tanpa izin dari M.K.
- 4.26.3. Kontraktor harus melaksanakan semua galian dan pengurugan kembali yang diperlukan untuk pemasangan instalasi yang termasuk dalam kontraknya.
- Semua pekerjaan galian dan urugan pada daerah umum, harus dilakukan dengan izin instansi yang berwenang, atas biaya Kontraktor.
 - Semua penggalian didalam halaman proyek harus mendapat izin terlebih dahulu dari M.K. & Kontraktor bangunan sebelum dilaksanakan.
 - Kontraktor harus menjaga agar parit terbuka dan galian-galian yang dibuat harus bebas dari genangan air.
 - Dalam parit harus digali sampai mencapai kedalaman yang dibutuhkan dan memberikan kemiringan sesuai dengan kebutuhan pipa.
 - Apabila pada penggalian dijumpai batu atau beton, penggalian harus dilakukan sampai mencapai kedalaman 15 cm dibawah dasar pipa dan galian diurug kembali dengan pasir sampai memberikan kedalaman yang diperlukan.
 - Apabila pada penggalian dijumpai lumpur atau tanah urug, bagian tersebut harus dihilangkan dan diurug dengan pasir sampai mendapatkan kedalaman yang diperlukan.

- Sebelum peletakan pipa atau konduit, dasar dari parit harus diurug kembali dengan pasir sampai mendapatkan landasan dasar pipa atau konduit yang seragam, minimum 15 cm dengan kemiringan yang sesuai dengan persyaratan. Tebal minimum tersebut adalah tebal pasir setelah mendapat pengerasan dengan peralatan standard.
 - Kecuali apabila ditentukan lain, urugan yang terdiri dari pasir dan material urug, harus dibuat pada ketebalan 30 cm diatas permukaan atas konduit atau pipa dipadatkan dengan alat tumbuk tangan.
 - Pengisian kembali dari sisa parit yang masih ada, dilakukan dengan menggunakan bahan galiannya semula dan dipadatkan sampai mencapai kepadatan tanah yang sama dengan daerah sekitarnya.
 - Sisa-sisa bahan galian harus dibersihkan kembali oleh Kontraktor.
 - Parit tidak boleh diurug sebelum pipa-pipa diuji atau ditest oleh Kontraktor, sebagaimana dimintakan dan telah disetujui oleh M.K.
- 4.26.4. Peletakan equipment, pipa, kabel harus benar-benar memperhatikan pengaturannya, sehingga mudah dicapai pada saat pemasangan, perbaikan dan pemeliharaan.
- Pipa, rak kabel dan konduit harus dipasang secara rapi diatas ketinggian kepala orang atau sepanjang dinding atau pada tempat-tempat yang tidak mengganggu lalu lintas orang.
 - Pada daerah service dan jalan orang, tidak boleh terpasang pipa diatas lantai, sehingga mengganggu lalu lintas.
 - Apabila pipa, kabel atau konduit sukar dihindarkan peletakannya pada daerah yang bebas lalu lintas orang, Kontraktor harus menyediakan dan memasang suatu perlengkapan tambahan sehingga tidak mengganggu lalu lintas, atas tanggungan biaya dari Kontraktor yang bersangkutan.
 - Perlengkapan tambahan tersebut harus berbentuk lantai yang terbuat dari besi pelat, dengan rangka profil besi/baja.
- 4.26.5. Semua pipa instalasi yang menembus pondasi, dinding beton, lantai beton dan dinding bata harus diberi sparing/ sleeves dari bahan pipa hitam atau pipa besi berlapis galvanis (GIP) dengan ukuran diameter minimal 5 cm lebih besar dari ukuran pipa yang terpasang atau sesuai spesifikasi..
- Sparing tersebut harus disediakan dan dipasang oleh Kontraktor yang bersangkutan dan pemasangannya harus bekerja sama dengan Kontraktor Bangunan.
 - Pemasangan sparing tersebut harus mendapat izin dari M.K.
 - Sekeliling pipa-pipa yang menembus dinding dan lantai beton dari bagian bangunan yang sifatnya harus waterproof, seperti : basement, tanki air, lantai kamar mandi/toilet, lantai dapur dan atap bangunan, harus diisi dengan bahan pengisi yang bersifat waterproof dan fleksibel, sehingga tidak akan menyebabkan kebocoran pada bagian antara sparing dengan pipa instalasi, maupun sparing dengan pelat beton. Apabila terjadi kebocoran,

maka Kontraktor yang bersangkutan diharuskan memperbaiki sampai dicapai hasil yang baik.

- Kelalaian dan kesalahan pemasangan sparing sehingga terjadi pembobokan pada konstruksi bangunan adalah menjadi tanggung jawab sepenuhnya Kontraktor pemasang instalasi dan semua biaya harus ditanggung Kontraktor yang bersangkutan, termasuk biaya perbaikan kembali.
 - Sekeliling pipa-pipa yang menembus dinding beton atau dinding bata dan lantai bangunan harus diisi dengan suatu bahan pengisi yang sifatnya menahan asap dan api dengan fire rating 2 jam, tanpa mengurangi fleksibilitasnya.
- 4.26.6. Konduit kabel listrik dan kabel kontrol yang terpasang menembus dinding beton, dinding bata dan lantai yang harus dibuat sedemikian sehingga pada sekeliling konduit tidak terdapat lubang-lubang yang dapat melalukan api dan asap.
- 4.26.7. Pipa-pipa instalasi dan konduit yang terpasang melalui daerah delatasi atau construction joint harus dipasang sedemikian rupa (misalnya dengan flexible joint), sehingga pada saat terjadi penurunan konstruksi bangunan tidak akan menyebabkan kerusakan pada pipa-pipa dan konduit.
- 4.26.8. Semua pipa-pipa dan konduit yang terpasang, baik yang terlihat maupun yang terpasang diatas plafond dan didalam shaft harus diberi tanda dengan warna setiap 2 meter sepanjang pipa, dengan warna yang berlainan sesuai dengan fungsinya (akan dikoordinasikan oleh MK).
- 4.26.9. Semua penggantung, penyangga, pondasi harus dicat dengan cat dasar menie, dan cat akhir warna hitam.
- 4.26.10. Pipa-pipa yang terpasang didalam tanah harus diberi lapisan pada bagian luarnya dengan cat pencegah karat.

PASAL 5 - SPESIFIKASI UMUM TESTING/ PENGUJIAN

- 5.1. Kontraktor harus segera mengajukan program testing & commissioning untuk semua peralatan utama , materials, dan systems.
- 5.2. Seluruh Pengetesan dan pengujian harus dilakukan bersama MK dan konsultan perencana dan pemilik bangunan di Agent's / manufacturer's shop sebelum dikirim ke site project (delivery).
- 5.3. Pengujian seluruh sistem harus bersama agen dan hasilnya harus baik dan memenuhi persyaratan spesifikasi dan pabrik pembuat.
- 5.4. Kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap pelaksanaan pengetesan dan mempersiapkan format pengetesan , record dan segala prosedur pengetesan untuk mendapat persetujuan dan membuat berita acara hasil pengujian.
- 5.5. Bilamana dianggap perlu maka MK atau Perencana berhak meminta supaya bahan-bahan instalasi atau peralatan dapat diuji ke laboratorium atas tanggungan biaya Kontraktor.

- 5.6. Bila dianggap perlu pengetesan dapat dilakukan dipabrik pembuat atau workshop dari sole agent sebelum dikirim ke site project (delivery)..
- Pengujian di manufacturer's shops : Test required by applicable standard.
 - Pengujian di site project:
 - a. Insulation tests
 - b. Grounding resistance tests
 - c. Circuit continuity tests
 - d. Operational Test
 - e. Dan lain-lain sesuai standard pabrik
- 5.7. Semua pelaksanaan instalasi dan peralatan harus diuji sehingga mencapai hasil baik dan bekerja sempurna sesuai persyaratan PLN dan yang dipersyaratkan pada RKS ini.
- Tahanan/impedansi instalasi harus sesuai dengan persyaratan RKS dan PUIL 2000..
- 5.8. Setiap instalasi yang akan ditutup harus diuji sebelum dan sesudah bagian tersebut tertutup sehingga diperoleh hasil yang baik sesuai peraturan dan persyaratan pada RKS ini.
- 5.9. Semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
- 5.10. Tahanan tanah harus diuji memenuhi persyaratan yang dispesifikasikan.
- 5.11. Untuk bangunan lebih dari satu lantai maka setiap satu lantai telah selesai dilaksanakan maka harus dilakukan pengujian terhadap lantai yang bersangkutan.
- 5.12. Setiap Panel dan Instalasi selesai dilaksanakan harus diuji bahwa sambungan terpasang dengan kencang dan tidak terjadi salah polaritas.
- 5.13. Setelah seluruh peralatan terpasang harus diuji kelengkapannya sehingga tidak ada yang kurang dan tersambung dengan benar.
- 5.14. Semua perlengkapan, tenaga dan biaya untuk mengadakan pengujian baik pengujian intern ataupun pengujian yang ditentukan oleh instansi yang berwenang memberikan perizinan menjadi tanggungan Kontraktor.

PASAL 6 - PENYERAHAN, PEMELIHARAAN DAN JAMINAN

- 6.1. Pekerjaan dikatakan selesai apabila :
- 1). Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang.
Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi dan gambar, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
 - 2). Telah menyerahkan surat jaminan.

- 3). Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi as built drawing.
 - 4). Telah melengkapi dengan buku petunjuk kerja dan pemeliharaan, serta telah memberikan petunjuk kepada wakil dari Pemilik Bangunan tentang cara penggunaan peralatan-peralatan yang ada.
 - 5). Telah mendapatkan surat pernyataan bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan dapat bekerja, dari instansi-instansi yang berwenang atas penggunaan instalasi tersebut, seperti : TELKOM, Dinas Keselamatan Kerja, Dinas Pemadam Kebakaran dan lain-lain.
 - 6). Telah mendapatkan surat pernyataan dari M.K. bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
 - 7). Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak.
 - As built drawing
 - Certificate dari laboratory (Hanya untuk peralatan utama dan untuk peralatan lainnya akan ditentukan kemudian oleh PM/Engineer dan consultant)
 - Measurement report
 - Factory certificate
 - Guarantee certificate dan brochure.
 - Operation dan maintenance manual
 - Spare part untuk satu tahun operasi.
- 6.2. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
- 6.3. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
- a. Gambar revisi (as built drawing), dengan jumlah sesuai lingkup/ scope pekerjaan.
 - b. Laporan hasil pengukuran.
 - c. Sertifikat pabrik untuk peralatan utama. **Sertifikat pabrik harus mencantumkan nomor seri peralatan, tahun pembuatan dan nama proyek.**
 - d. Surat jaminan ditujukan kepada pemilik bangunan. **Surat jaminan berasal dari agen tunggal dengan melampirkan surat dukungan pabrik pembuat. Surat jaminan dan dukungan harus mencantumkan nomor seri peralatan, tahun pembuatan dan nama proyek.** Surat dukungan dari pabrik pembuat yang berisi pernyataan bahwa pihak pabrik akan bersedia mengambil alih atau menunjuk pihak lain untuk mengambil alih seluruh isi/pernyataan pada surat jaminan bilamana agen tunggal yang mengeluarkan surat jaminan tersebut tidak lagi beraktifitas sebagai agen tunggal.
 - e. Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
 - f. sertifikat instalasi dari instansi yang terkait
- 6.4. Setelah serah terima tahap I Kontraktor harus melakukan masa pemeliharaan dan penggantian peralatan yang rusak secara cuma-cuma selama jangka waktu 90 hari terhadap hasil pekerjaan tetap dalam keadaan bekerja sempurna.

- 6.5. Setelah penyerahan I, Kontraktor diharuskan melatih orang-orang yang ditunjuk oleh pemilik bangunan, sehingga mahir dalam mengoperasikan, menyetel dan memelihara semua peralatan dari instalasi yang dilaksanakan.
- 6.6. Pada saat serah terima tahap II (dua) :
 - Semua peralatan dalam kondisi bersih.
 - Ruang kontrol dalam kondisi bersih
 - Semua peralatan dalam kondisi siap operasi
- 6.7. Setelah serah terima tahap II, Kontraktor harus melakukan masa jaminandan masa pemeliharaan terhadap instalasi dan peralatan terpasang selama jangka waktu 365 hari termasuk melakukan dan penggantian peralatan yang rusak secara cuma-cuma
- 6.8. Biaya untuk pekerjaan tersebut harus sudah termasuk pada kontrak pekerjaan ini. Apabila selama masa pemeliharaan kontraktor tidak melaksanakan kewajiban, maka pekerjaan tersebut dapat diserahkan dengan pihak lain dan biaya tetap ditanggung oleh kontraktor yang bersangkutan.

Selama masa jaminan tersebut, dan atas instruksi M.K. Kontraktor wajib atas biaya sendiri dengan cepat mengganti semua equipment atau peralatan atau material yang rusak karena kualitas yang kurang baik atau karena pelaksanaan yang kurang sempurna dan bukan karena kesalahan penggunaan selama instalasi dipergunakan.

Semua perlengkapan, tenaga dan biaya sehubungan dengan perbaikan-perbaikan tersebut adalah tanggung jawab Kontraktor.

Setiap Kontraktor harus bertanggung jawab atas semua biaya yang timbul sehubungan dengan kerusakan material, equipment dan kesalahan pembuatan, pemasangan dari material, equipment yang disuplai oleh Kontraktor, selama masa jaminan.

PASAL 7 - LINGKUP PEKERJAAN

7.1. Telepon

- 7.1.1. Menyediakan dan memasang peralatan PABX, MDF, IDF/ Switch hub (lengkap dengan terminal stripnya) pada setiap lantai, serta semua socket outlet tiap lantai, serta peralatan Bantu lainnya (peripheral devices) sesuai dengan gambar perencanaan dan sesuai dengan yang dipersyaratkan pada buku spesifikasi ini untuk mendukung kesempurnaan sistim.
- 7.1.2. Melaksanakan instalasi kabel telepon dari MDF ke IDF/Switch hub lantai sampai dengan socket outlet telepon.
- 7.1.3. Melaksanakan instalasi penghubung atau feeder line.
- 7.1.4. Melaksanakan instalasi dari rumah kabel PT Telkom (MDF-Telkom) ke MDF Gedung dan ke PABX (switching equipment).
- 7.1.5. Melaksanakan pengujian instalasi dan peralatan sehingga memenuhi persyaratan dan dapat dipakai dengan menyerahkan sertifikat.

7.2. Pengkabelan sistim Data (Bukan Lingkup Pekerjaan)

- 7.2.1. Melaksanakan instalasi kabel Data dari SERVER dan OSA ke HUB-HUB sampai dengan face plate tiap lantai sesuai dengan gambar perencanaan.
 - 7.2.2. Menyediakan dan memasang face plate tiap lantai.
 - 7.2.3. Menyediakan dan memasang outlet data baik type wallmounted maupun type floormounted disetiap lantai sesuai dengan gambar perencanaan.
 - 7.2.4. Memasang kabel data UTP Cat-6 lengkap dengan cordnya yang diberi label untuk memudahkan pemasangan instalasi.
- 7.3. Menyediakan peralatan pengaman berupa "surge protection" yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat yang jenis dan kapasitasnya disesuaikan dengan sensitivitas masing-masing peralatan. Peralatan pengaman tersebut dimaksudkan untuk perlindungan peralatan terhadap "noise power, transient tegangan, noise frekwensi" dan untuk perlindungan terhadap semua faktor yang termasuk dalam category EMC (Electromagnetic Compatibility).
 - 7.4. Untuk kesempurnaan pekerjaan, Kontraktor wajib memperbaiki atau menambah peralatan, bila diperlukan untuk kelengkapan dan keandalan sistem, walupun tidak tergambar atau disebutkan tertulis pada spesifikasi tanpa menambah biaya.
 - 7.5. Melaksanakan semua pengurusan perijinan yang diperlukan sebagai lampiran dalam rangka mendapatkan surat IPB (Ijin Penggunaan Bangunan). Biaya sesuai tarif resmi ditanggung oleh Pemilik Gedung.
 - 7.6. Menyerahkan surat pengujian hasil baik dari Dinas/instansi yang terkait atau pihak pabrikan.
 - 7.7. Melakukan supervisi dan pengetesan sesuai dengan yang dipersyaratkan buku RKS ini
 - 7.8. Melaksanakan pemeliharaan dan memberikan jaminan terhadap instalasi dan peralatan terpasang dengan menyerahkan surat pernyataan jaminan instalasi listrik dari instansi yang terkait dan juga dari pabrik pembuat..
 - 7.9. Menyerahkan buku Panduan Operasional dan Pemeliharaan (Operation & Maintenance Manual) dalam bahasa Indonesia (lampiran berupa Brosur diperbolehkan dalam bahasa Inggris).
Brosur-brosur yang dikeluarkan pabrik pembuat peralatan tidak dapat dianggap petunjuk kerja dan petunjuk pemeliharaan, harus dapat dilampirkan sebagai pelengkap. Buku petunjuk sistem kerja instalasi dan petunjuk pemeliharaan harus disusun sedemikian, sehingga mudah dipelajari dan bersampul kertas tebal dengan muka depan tertulis dengan jelas jenis instalasi yang bersangkutan, dan tertulis dalam BAHASA INDONESIA.

Buku petunjuk tersebut harus memuat :
 - Uraian secara umum dari sistem dan peralatan instalasi.
 - Sistem kerja dari setiap bagian instalasi.

- Cara menjalankan/mematikan setiap peralatan, serta mengatasi kerusakan-kerusakan kecil yang mungkin timbul.
- Tabel peralatan yang memuat jumlah unit, lokasi, pabrik asal, tipe, tahun pembuatan, nama dan alamat perusahaan yang menjadi agen di Indonesia.
- Literatur dari pabrik tentang peralatan yang terpasang.
Tidak diperkenankan melampirkan data dan literatur dari peralatan yang tidak ada sangkut pautnya dengan peralatan yang terpasang.
- Petunjuk pemeliharaan dari sistem instalasi dan semua peralatan, yang memuat tugas pemeriksaan secara umum, semua pemeliharaan berkala, tabel pelumasan dan daftar suku cadang.

Buku petunjuk sistim kerja instalasi harus disetujui oleh Perencana

- 7.10. Setelah selesai pemasangan seluruh sistem instalasi dan setelah selesai pelaksanaan pengujian, Kontraktor harus menempatkan tenaga terdidik dan ahli dalam mengoperasikan serta memelihara seluruh sistem perlengkapan instalasi yang dilaksanakan.
- 7.11. Melatih operator Pemilik Bangunan (orang-orang yang ditunjuk Pemilik Bangunan) selama 28 hari kerja dan dilengkapi dengan berita acara training. Buku panduan yang dipergunakan dalam pelatihan adalah buku panduan sesuai item diatas.**
- 7.12. Kontraktor harus bertanggung jawab penuh untuk mengoperasikan seluruh peralatan dan sistem instalasi yang dilaksanakan, sampai orang yang ditunjuk Pemilik Bangunan tersebut benar-benar mahir (dalam kurun waktu yang telah ditentukan) dan sanggup menggantikannya.
- 7.13. Melaksanakan dan mengurus perizinan yang terkait.
- 7.14. Melakukan segala proses perizinan sesuai dengan item pekerjaan dalam rangka sebagai persyaratan untuk mendapatkan "surat IPB (Ijin Penggunaan Bangunan)". Semua biaya yang terkait kepada proses pengurusan perizinan tersebut adalah tanggungan kontraktor**
- 7.15. Menyerahkan 4 set gambar "As Built Drawing" dan 1 set transparent termasuk soft file.
- 7.16. Mengajukan penawaran kontrak Service/pemeliharaan, testing dan perbaikan termasuk harga satuan suku cadang untuk jangka waktu 5 (lima) tahun setelah masa jaminan, dan harus didukung oleh pabrik pembuat (Factory support). Harga yang ditawarkan berlaku untuk jangka waktu tersebut. Pemeliharaan yang dimaksud adalah termasuk :
1. Adjustment dan on-site programming sesuai dengan kondisi peralatan pada saat itu.
 2. Pengetesan (testing) semua jaringan (circuit) setiap 6 (enam) bulan.
 3. Pengetesan (testing) semua peralatan untuk kondisi emergency yang terdapat pada peralatan utama setiap 6 (enam) bulan.
 4. Melakukan simulasi sesuai dengan skenario yang aka ditentukan kemudian oleh pengelola gedung.

PASAL 8 - SPESIFIKASI TEKNIK - BAHAN DAN PERALATAN

8.1. Kabel

a. Spesifikasi Material :

a.1. Kabel Listrik

- Standard : PLN / LMK dan SII
- Bahan inti : tembaga
- Jenis kabel : NYA (untuk Indoor) , NYY (untuk Outdoor).
- Diameter : sesuai kebutuhan minimal 1.5 mm².
- Kelas tegangan : 1000 Volt dan 600/1000 Volt
- Isolasi : PVC, sheathed
- Produksi : Daftar Material.

a.2. Kabel Coaxial 75 Ohm : (Lihat Daftar Material)

a.3. Twisted shielded 2 atau 4 pair sesuai kebutuhan.

a.4. Kabel khusus untuk Microphone : sesuai standard pabrik

a.5. Kabel telepon

- Bahan inti : tembaga
- Diameter : 0,6 mm
- Kelas tegangan : minimal 500 volt
- Isolasi : - PVC and sheathed untuk indoor
- PVC dan sheathed memakai pelindung lapisan aluminium berisi bahan minyak jelly untuk outdoor
- Produksi : Daftar Material.

a.6. Fire Resistance Cable

- Standard : British standard (900° C atau 650° C with shower.
- Diameter : sesuai kebutuhan minimal 2 1/2 mm².
- Jumlah core : Satu (single) atau multi core
- Kelas tegangan : 1000 Volt dan 600/1000 Volt
- Isolasi : Mineral Insulation, Low White Smoke, Zero Halogen, Double layer, Standard BS 6387 (CWZ)
- Produksi : Lihat Daftar Material

a.7. Kabel Data

- UTP Category 6
- Produksi : Lihat Daftar Material

b. Pemasangan

1).Kabel feeder didalam ruang terpasang rapi pada rak kabel atau trench tanpa dilindungi pipa. Kabel feeder yang dipasang didalam trench harus menggunakan support dari besi siku tiap 50 cm.

2).Kabel feeder didalam shaft terpasang rapih pada rak kabel tanpa dilindungi pipa.

- 3). Setiap belokan kabel harus diperhatikan radiusnya yang minimal $R = 40 D$, dimana D adalah diameter kabel tersebut.
 - 4). Setiap ujung kabel yang akan disconnect pada, panel atau peralatan harus diberi kelebihan panjang secukupnya untuk menghindari kemungkinan penggeseran alat-alat tersebut.
 - 5). Semua pemasangan kabel untuk instalasi harus diberi pelindung pipa lengkap dengan fitting-fittingnya.
 - 6). Semua pemasangan instalasi dan feeder dihalamam yang dilewati kendaraan (yang mendapat tekanan mekanis) menggunakan pipa dan fitting galvanis
 - 7). Kabel feeder didalam shaft terpasang rapih pada rak kabel tanpa dilindungi pipa.
- 8.2. Pipa galvanis dan fitting untuk instalasi dibawah lantai, diluar bangunan/ tanah, dan ruang-ruang yang mempunyai tekanan mekanis seperti ruang trafo, ruang pompa, ruang diesel genset dll :
- a. Spesifikasi Material
 - Pipa galvanized digunakan kelas medium jenis bulat dengan luas penampang 2.5 kali penampang luar kabel dan minimal $\phi 20$ mm.
 - Semua pipa galvanis ini harus dilindungi dengan lapisan anti karat (hot dipped Galvanize).
 - Untuk pemasangan luar harus menggunakan Rigid Steel Conduit (RSC)
 - b. Produksi (Pipa GIP) : Daftar Material
 - c. Produksi (Multi Cable Transit) : Daftar Material
- 8.3. Pipa UPVC dan fitting untuk instalasi didalam bangunan dan diluar bangunan yang tidak terdapat tekanan mekanis :
- a. Spesifikasi Material

Pipa UPVC jenis high impact dengan luas penampang 2.5 kali luas penampang luar kabel dan minimal $\phi 20$ mm.

 1. Conduit
 - Type : Unplasticized Polyvinyl Chloride (UPVC) conduit
 - Ukuran : minimum $\frac{3}{4}$ " ϕ
 - Merek : (Lihat Daftar Material)
 2. Flexible conduit
 - Type : Unplasticized Polyvinyl Chloride (UPVC) conduit
 - Ukuran : minimum $\frac{3}{4}$ " ϕ
 - Merek : (Lihat Daftar Material)
 3. Conduit accessories
 - Coupling, elbow, bushing, boxes etc.
 - Material according to pipe material
 - Size as required

4. accessories lainnya
 - Hanger :
 - Ramset or Fischer plug
 - Hanger, steel plate, steel bar or steel frame all with anti corrosion and painted.
 - PVC clamp and steel plate clamp complete with bolt and nuts.

- b. Pemasangan
 - Di halaman instalasi terpasang minimal 60 cm dibawah permukaan.
Pipa diletakan pada lapisan pasir setebal 10 cm pada bagian bawah dan atas pipa dan diberi pelindung batu beton diatasnya.

 - Pada daerah langit-langit dengan plafond instalasi satu atau dua jalur diletakan pada rack atau diklem langsung ke pelat beton. Untuk instalasi lebih dari dua jalur diletakan pada rack-cable.

 - Pada daerah langit-langit tanpa plafond terpasang dengan di klem ke plat atap atau diletakan pada rak atau hanger cable yang digantung ke plat.

 - Dibawah plafond atau langit-langit instalasi terpasang recessedmounted ke kolom, tembok atau didalam partisi.

 - Kelos kayu kamper harus terpasang kokoh dan rata/rapi ke pelat beton.

- c. Produksi (pipa UPVC) : Daftar Material

8.4. Rak Kabel dan Hanger

8.4.1. Spesifikasi

1). Hanger

1. Bahan besi pelat atau siku yang diklem setiap jarak 100 cm
2. Gantungan ke plat beton dengan ikatan ramset atau fischerplug
3. Besi pelat dan muur baut
4. Semua bahan besi harus hot dipped galvanize

2). Rak Kabel

1. Kabel ladder dan kabel Tray lengkap dengan alat bantu (accessories).
2. Bahan galvanis sheet steel dengan bentuk sesuai gambar dengan ketebalan 2.0 mm. :

Materials:

- Materials harus berupa Hot Rolled Steel yang memenuhi criteria SPHC JIS3131G atau Equivalent, dengan Minimum Material Yield Point tidak lebih dari 235 N/mm².

- Untuk perlindungan terhadap corrosion, Materials harus di-coated dengan Zinc Coating melalui Hot Dip Galvanized yang sesuai dengan standar ASTM A-123 atau sesuai dengan standar proteksi dengan Powder coating untuk indoor yaitu ISO 6272 and ISO 2409 .

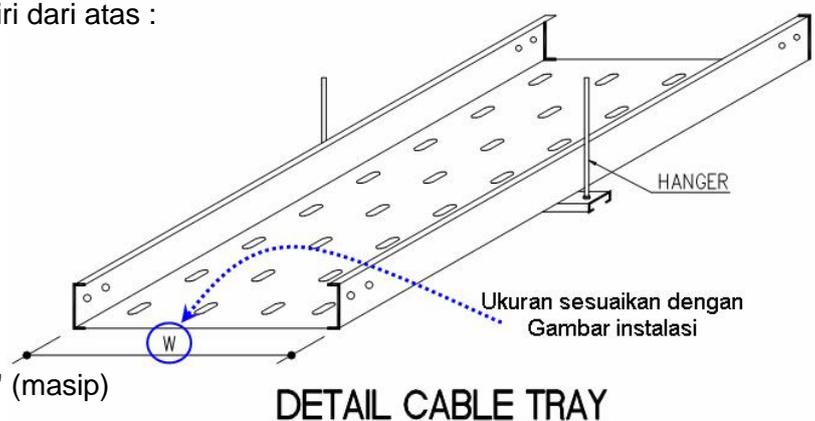
Design and Fabrication:

- Design dai Metal Cable Ladder Tray harus memenuhi standar NEMA VE-1 2002 dan International Standard lainnya yang sesuai seperti ASTM A123, ISO 6272, ISO 2409 for coating, EN287-1 for Welding, etc.
- Pabrikasi harus dilakukan dengan kualitas manufaktur yang terakreditasi oleh Internationally Acceptable Certification Bodies, ISO 9001 certification, dan untuk pegelasan (welders) harus sesuai dengan standar EN287-1 serta personil (Welders) harus bersertifikat yang diakui

Testing and Quality Certification:

- Simulated Load Design Calculation untuk kondisi beban statis pada khususnya di bagian bagian yang critical.
 - Load Test : Load Test shall harus dilakukan sesuai dengan NEMA VE-1 2002 untuk Method-A atau Method-B.
 - Design and Dimension Test Report
 - Coating Thickness Test
 - Powder Coating: minimum thickness 45µm
 - Hot Dip Galvanized : 55 – 65 µm
 - Tes "Impact" dan "Scratch" (Impact and Scratch Test) sesuai dengan ISO 6272 dan Gridding test sesuai dengan ISO 2409.
 - Product Type Tested : sesuai dengan NEMA Class 20, dengan sertifikasi oleh institusi international sesuai dengan NEMA VE-1
3. Ukuran lebar disesuaikan dengan gambar atau sesuai kebutuhan.
 4. Gantungan ke plat atap atau pemegang ke dinding untuk setiap 100 cm dengan besi beton 10 mm dan besi siku.
 5. Semua bahan besi harus dianti karat "Hot dipped galvanize" atau "Electro Galvanize"
 6. Material rak kabel terdiri dari atas :

- Straight ladder
- Jointing set
- Tee
- corner/ elbouw
- Reducer
- Cross piece
- Hanger beam
- Hold down clamp
- Drop out
- Hanger rod dia 3/8 " (masip)
- Support
- Bold diameter 10 mm x 20 mm



a. Pemasangan

- Pemasangan ankur harus dikerjakan sebelum pengecoran dan diikat ke besi beton.
- Dapat juga dilakukan dengan tembakan ramset atau fischerplug.
- Ramset atau fischerplug harus terpasang ke pelat beton dengan kokoh.
- Rak kabel bersama penggantung di muurbaut ke ankur.
- Hanger besi pelat atau besi beton dimurbaut atau dilas ke ramset atau fischerplug.
- Kemudian instalasi diklem ke rack kabel.

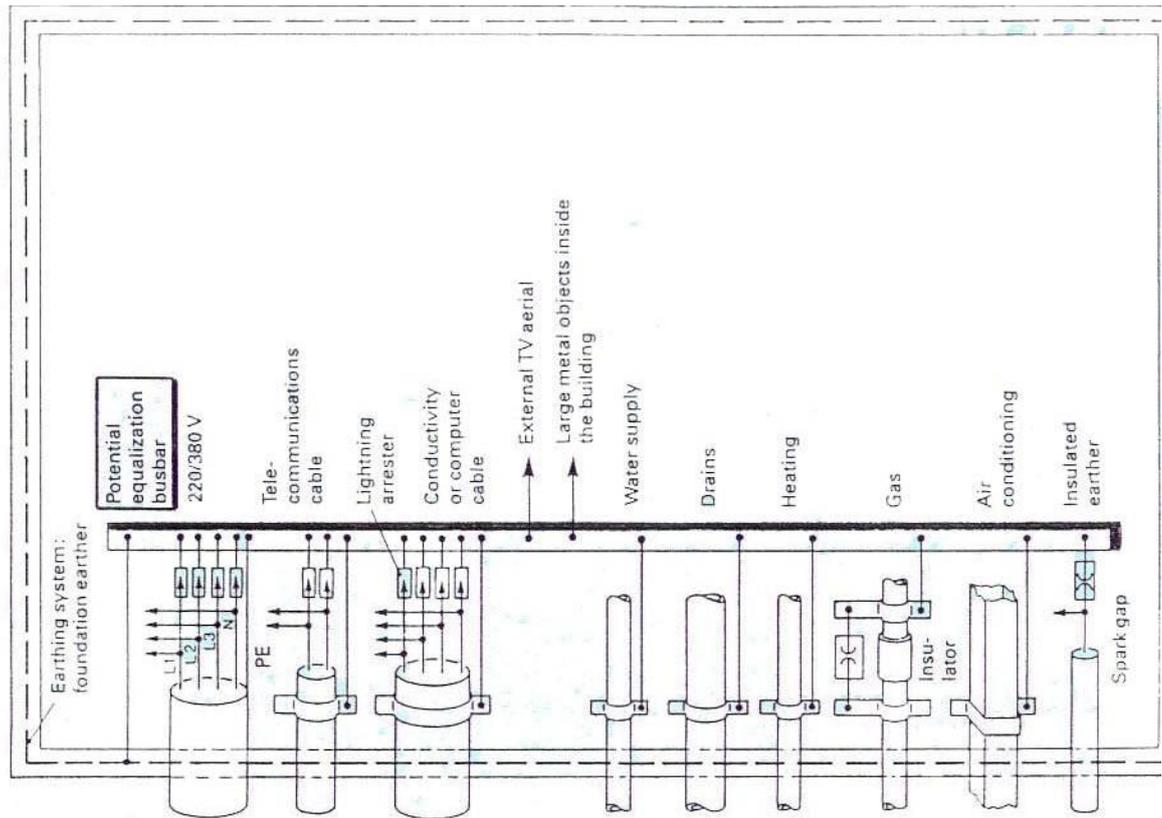
b. Produksi : Lihat Daftar Material

8.5. Gali Urug

- a. Kontraktor harus menggali dengan kedalaman dan besar yang sesuai spesifikasi yang diminta.
- b. Bilamana ada tabrakan dengan pipa, saluran got atau lainnya, harus dibuat gambar detail dan cara penyelesaian yang baik untuk semua pihak dengan mendapat persetujuan dari MK.
- c. Biaya yang timbul karena kelalaian/ kesalahan Kontraktor harus menjadi tanggung jawab Kontraktor bersangkutan.
- d. Setelah selesai pemasangan kabel, galian harus diurug kembali dengan sirtu sampai padat.
- e. Keterlambatan penggalian sehingga merusak hasil pekerjaan pihak lain harus diperbaiki kembali oleh kontraktor dengan beban biaya tanggungan sendiri.

8.6. Pentanahan

- Semua sistim penanahan termasuk pentanahan (grounding) peredam petir digabung (bounded) pada satu panel penyama tegangan PEB (Potential Equalization Bar) untuk mencegah terjadinya perbedaan tegangan terutama pada kondisi "transient period".
- complete grounding system untuk low voltage switch gear, generator, steel door, steel louver, piping, fuel tank, oil tank, electrical pump dan lain-lain.
- Semua material bangunan yang bersifat konduktif seperti :Pintu besi, base plate, plate bordes, pipa air, ducting AC dan semua Peralatan & panel-listrik
- Yang harus diberi pentanahan adalah :
 - semua peralatan utama
 - checker plate, pintu metal, base plate, pagar dan rak kabel.
 - Dan semua material dan peralatan Mekanikal dan Elektronik yang bersifat konduktif.



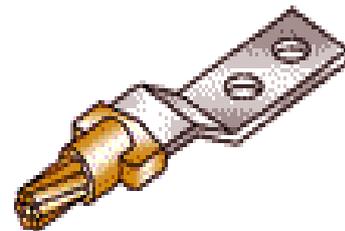
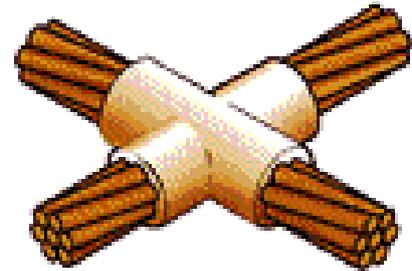
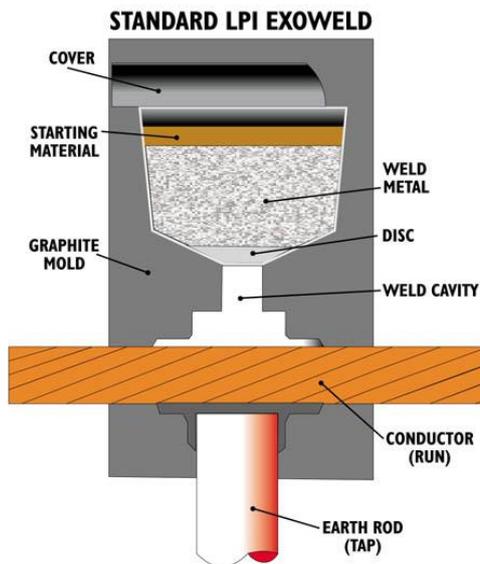
Typical "Bouding" Methode

a. Spesifikasi Material

- 1). Semua sistem listrik menggunakan sistem pentanahan menurut apa yang ditentukan dalam PUIL 2020 (serta penyesuaian terhadap "amandemen" yang dikeluarkan secara berkala oleh tim penyusun PUIL)
- 2). Grounding Electroda berupa pentanahan buatan dari pantekan batangan tembaga masip ϕ 25 mm, panjang minimal 6 meter dan medapat tahanan tanah lebih kecil dari 1 ohm. Batang pentanahan terpasanga dengan kedalaman 6 meter dan disambung kedalam ring system
- 3). Kabel pentanahan BC ukuran minimal 50 mm²
- 4) Earthing electrode copper rod :
 - Ukuran : ϕ 1" dengan kemurnia 90%
 - Panjang : minimal 6 m
 - Earthing resistance less than 3 ohm
 - Control box reinforced concrete complete with cover
 - Copper connector
 - Copper clamp complete with bolt & nuts
 - Accessories sesuai kebutuhan

b. Pemasangan

- Kabel Pentanahan terpasang dalam trench atau Tray kabel, menembus dinding diatas sloof menuju bak kontrol. Instalasi terpasang minimal 60 cm dibawah permukaan tanah.
- Kawat pentanahan adalah dari tembaga dengan penampang 50 mm.
- Batang pentanahan terpasanga dengan kedalaman 6 meter dan disambung kedalam ring system.
- Penurunan ke Bak Kontrol menggunakan kabel BC 70mm.



Alat pencetakan peralatan penyambung sistim CADWELD



Cotah hasil pencetakan peralatan penyambung sistim CADWELD

- Pentanahan berupa pantekan batangan tembaga masip 25 mm, sehingga diperoleh tahanan pentanahan lebih kecil dari 1 ohm dengan panjang pantekan minimal 6 meter.
- Penyambungan antara penghantar dan pentanahan memakai klem tembaga dan baut, dilaksanakan dalam bak kontrol.
- Penyambungan antar penghantar memakai sistim pabrikasi dilapangan dengan sistim CADWELD .

- Untuk penyambungan antar material yang berbeda seperti Copper dan alluminum maka alat penyambung "connector" harus disesuaikan.
- c. Pengujian
Tahanan tanah harus diuji sampai lebih kecil dari 1 (satu) ohm diukur dalam keadaan tanah kering atau sesuai dengan persyaratan dari pabrik pembuat.

PASAL 9 - SPESIFIKASI TEKNIK – PERALATAN UTAMA

UTP CABLE

1. UTP cable harus Category 6 dan memenuhi atau melebihi karakteristik transmisi per issue terbaru dari TIA standar untuk Category 6
2. Category 6 UTP cable harus memenuhi ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 dan IEC 61156-5 standard component Category 6.
3. Conductors harus memiliki ukuran 24 AWG copper twisted pairs insulated dengan HDPE polymer.
4. UTP cable harus diukur untuk bandwidth 450 MHz dan bagi supplier harus dapat menjamin performa sampai dengan 250 MHz.
5. UTP cable harus riser rated dan CSA Certified seperti Type CMR per CSA Standard C22.2, No. 214-94, dan tercatat sebagai NEC Type CMR per UL Standard 444.
6. UTP cable harus memiliki diameter luar nominal tidak lebih dari 5.45mm untuk mengurangi ukuran cable pathway.

UTP PATCH CABLE RJ45 PLUG

1. Pelaksana harus menyerahkan patch cord dengan RJ45 plugs dilengkapi protektor di kedua ujung kabel (factory assembled) untuk menghubungkan antara telecommunication outlets (modular jack) dengan equipment (mis. PC, IP Telephone, Wireless dll.) di area kerja. Semua patch cord harus tersedia dalam ukuran sekitar 3 m (8 feet) min.
2. Semua modular cord cable jackets harus tertera tanda tercetak setiap interfal ± 67 cm yang menunjukkan kode kabel, AWG, UL, dan CSA.
3. Semua modular cord cable harus UL Listed dan CSA Certified seperti Type CMR dalam kaitan dengan Bi-national Standard for Communications Cable UL 444/CSA Standard C22.2 No. 214-94.
4. Semua modular cord cable harus 4 pair, 24 AWG UTP dengan kemampuan mendukung transmisi sampai dengan 300MHz pada Cat 6/class E cabling system.
5. RJ45 Plug harus memenuhi syarat-syarat yang dikeluarkan TIA/EIA Category 6 standards, ISO/IEC 11801, FCC Part 68 Subpart F, and IEC 603-7

6. RJ45 Plug harus memiliki maximum Voltage Rating - 150V AC.
7. RJ45 Plug harus memiliki Dielectric Strength minimum 1000Volt RMS pada 60 Hz untuk waktu 1 menit.
8. RJ45 Plug harus memiliki Insulation Resistance minimum 500 mega-ohms dan harus memiliki maximum Contact Resistance 10 milliohms.
9. RJ45 Plug harus memenuhi UL 94V-0 Flame Rating.

UTP PATCH PANEL

1. Semua Patch Panels dan Modular Jacks harus memenuhi atau melebihi semua parameter dalam standar Category 6 dengan performa transmisi yang menunjukkan bit rate UTP cabling tertinggi untuk semua karakteristik performa termasuk NEXT dan FEXT, atenuasi dan return loss.
2. Dapat beroperasi dengan bandwidth sampai dengan 300 MHz menjamin extra overhead melebihi standar Category 6 dan mendukung transmisi data sampai dengan 10Gbps
3. Color scheme 568A16 yang mudah dibaca menghindari kesalahan pada saat dilakukan terminasi.
4. Tersedia dengan konfigurasi 24 dan 48-port untuk memberikan pilihan yang flexible dalam hal pemasangan di rak yang lebih optimal.
5. Compatible dengan standar rak kabinet 19 inchi.
6. Memiliki rear cable management bar yang posisinya dapat dirubah tinggi rendahnya sampai dengan 3 tingkat untuk panel 48-port.
7. Semua port panel bernomor, baik di bagian depan maupun belakang panel.
8. Memiliki space untuk labeling di bagian depan panel untuk member identifikasi setiap port. Memungkinkan laser printable labels untuk identifikasi yang lebih jelas untuk mempermudah network management

UTP MODULAR JACK

1. Module dengan delapan posisi dapat digunakan disemua work area atau di Modular Patch Panel dan harus memenuhi standar TIA/EIA -568-B.2-1.
2. UTP modular jack harus Power Sum rated, dengan performa Power Sum NEXT sama atau lebih baik dari spesifikasi performa pair-to-pair NEXT pada TIA/EIA Category 6
3. Harus memilki cap terminasi dengan color coded untuk memenuhi T568A dan T568B wiring schemes.

4. Terminasi module untuk 4 pair 24AWG 100 ohm solid UTP harus diselesaikan dengan menggunakan cap terminasi gerak maju, dan tidak perlu menggunakan puchdown tool.
5. UTP modular jack harus tersedia dengan dua konfigurasi wiring T568A-ISDN and T568B-ALT dengan modul yang sama.
6. UTP modular jack dan seluruh komponennya harus memiliki sifat tidak cepat terbakar (fire-retardant) UL 94V-0.
7. UTP modular jack harus memiliki tutup pelindung pada bagian belakang module untuk memberikan perlindungan bagi conductor setelah terminasi.
8. UTP modular jack harus memiliki Insulation Resistance minimum 200 mega-ohms dan Contact Resistance maximum 1 milliohm per contact.
9. UTP modular jack harus memenuhi FCC Part 68, Subpart F dan IEC-60603-7.
10. UTP modular jack harus memiliki Current Rating maximum 1.5 amperes.
11. UTP modular jack harus memiliki Dielectric Strength 1000V RMS pada frekwensi 60 Hz selama 1 menit.

FACEPLATE

1. Faceplate sebagai housing UTP modular jack menempatkan jack module nampak simetris di tengah
2. Faceplate dapat mengakomodasi sampai dengan 2 modul port dengan formasi single gang dan sampai dengan 4 module dengan formasi dual gang dan dilengkapi dengan penutup (dust cover).
3. Faceplate menggunakan mounting screw yang tidak terlihat dan harus memiliki aperture plugs untuk penutup port yang tidak digunakan.
4. Faceplate harus tersedia pilihan untuk dapat dipasang di adapter box in-bow atau outbow dan memiliki rancangan akses dari depan untuk kemudahan waktu instalasi, atau kelak bila ada penambahan, dipindah atau ada perubahan.
5. Faceplate harus memiliki fasilitas labeling dengan built-in labeling windows, untuk menempatkan identifikasi outlet untuk kemudahan bagi network management.
6. Faceplate harus terbuat dari bahan plastik yang memiliki sifat yang tidak cepat terbakar dan tersedia dalam beberapa warna; putih, abu-abu atau almond.

UTP PATCH CABLE

1. Pelaksana diharuskan menyerahkan patch cords untuk menghubungkan port-port di Patch Panel dengan port-port di perangkat active di dalam rack mounting, dan patch cords harus color-coded.

2. Semua patch cords harus pabrikan (factory assembled) termasuk patch cord dengan plug RJ45 dilengkapi dengan protector di kedua ujungnya. Patch cord yang dibuat di lapangan dengan crimping tool tidak diterima.
3. Semua patch cord diadakan tersedia dalam ukuran 4-5 feet (1.5 meter) dan dengan berbagai pilihan warna dan kombinasi, baik warna kabel maupun warna penutup (boot) di kedua ujung kabel.
4. Semua patch cords harus memenuhi standar TIA/EIA 568B.2 Category 6.

FIBER OPTIC CABLE

1. Kabel fiber optic yang dipergunakan harus memenuhi syarat-syarat performa fiber optic dalam standar TIA 568, ISO 11801 dan ICEA-696. dan harus memenuhi atau melebihi semua syarat-syarat performa untuk penggunaan seperti IEEE 802.3 untuk aplikasi Ethernet termasuk penggunaan Ethernet 10Gigabit.
2. Fiber optic memiliki kemampuan untuk transmisi pada jarak hingga 1000m untuk Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z) padat 850nm dan 600m pada 1300nm
3. Kabel Fiber Optic harus terdiri dari bahan dielectric dan terdiri dari 4 atau 6core, laser certified 50/125 μ m (OM3).
4. Kabel Fiber Optic harus riser rating distribution cable, untuk penggunaan backbone secara vertical cabling maupun distribusi secara horisontal.

FIBER OPTIC PATCH CABLE

1. Fiber Optic Patch Cable harus teruji untuk mendukung kecepatan transmisi 10Gb/s dengan panjang sambungan mencapai 300m pada sumber 850nm per standard IEEE 802.3ae 10 GbE
2. Patch Cable melampaui semua syarat performa TIA/EIA-568-B.3
3. Insertion loss per koneksi: 0.10dB typical; 0.30dB maximum
4. Backward compatible untuk digunakan dengan semua persyaratan system 50/125 μ m.
5. Factory terminated dan 100% tested untuk insertion loss
6. Kontraktor harus menyerahkan fiber optic patch cord; SC, LC plugs dengan ukuran panjang standar 1.5m atau ukuran lebih panjang yang disesuaikan dengan kebutuhan, untuk menghubungkan fiber optic enclosure ke peralatan aktif (i.e Network Switch) di panel distribusi peralatan.

FIBER OPTIC PATCH PANEL

1. Trays, drawers dan pre-loaded trays harus yang terbuat dari bahan baja.
2. Drawers harus memiliki clip pengontrol bend radius secara built-in.

3. Trays and drawers harus memiliki tutup atas yang dapat dibuka untuk memudahkan akses ke splices dan cable storage.
4. Pre-loaded trays harus memiliki patch panel yang dapat dilepas untuk dapat mengakses bagian belakang dari depan.
5. Fiber Optic Patch Panel terdiri dari Rackmount Enclosure dan snap-in Fiber Adapter Panel. Fiber Optic Rack Mount Enclosure adalah 19-inch standard mounting racks dan dapat menerima kabel dengan metal jacket (armored) atau kabel dengan multiple trunk.
6. Fiber Optic rackmount enclosures harus berukuran tinggi 1U atau 2U, memiliki akses dari depan dengan slides out drawer. Cable entry dapat dilakukan dari belakang atau dari samping dan dilengkapi dengan clips pengatur radius bengkakan.
7. Fiber Optic rackmount enclosures terpadu dengan snap-in Fiber Adapter Panel, satu enclosure 1U harus memiliki kapasitas sampai dengan 3 atau 4 adapter.
8. Setiap Adapter harus terdiri dari salah satu atau beberapa pilihan; enam MT-RJ, tiga SC Duplex, enam SC duplex, enam LC duplex dan duabelas LC Simplex.
9. Fiber Adapter harus dapat disambung dengan connector single mode atau multi mode fiber.
10. Fiber Adapter Panels berisi TIA/EIA-604 FOCIS compliant atau compatible dengan fiber optic adapters simplex atau duplex dan memenuhi atau melebihi standar TIA/EIA-568-B.3.
11. Fiber adapter panels bisa terdiri 2, 3, 4, 6, 8 or 12 MTP*, LC, keyed LC, SC, ST, FC, MT-RJ atau E-2000 fiber optic adapters.

FIBER OPTIC PATHWAY

1. Trunking dan routing yang dikhususkan untuk cabling Fiber optic.
2. Dapat menggunakan routing system yang terdiri dari; channel, fittings, dan brackets yang dirancang untuk memisahkan, jalur dan proteksi fiber optic cabling dengan copper wire cabling.
3. Channel dan fittings dapat dipasang dengan menggunakan pre-assembled couplers.
4. Fittings harus mempertahankan minimum 2" bend radius untuk mencegah signal loss yang disebabkan tekukan cable fiber yang berlebihan.
5. Semua kelengkapan brackets harus tersedia untuk menyambung rangkaian komponen system ke ladder, tray, rod gantungan.

NETWORK RACK

1. Standard 19" Rack 15U, 580mm (D) Wallmounted

2. Dilengkapi dengan roof top Fan module
3. Dilengkapi dengan pintu depan dengan bahan kaca agar bagian dalam terlihat dengan jelas, pintu dilengkapi dengan kunci.
4. Panel atas cabinet terdapat lubang yang diberi seal untuk sarana cable entry. Lubang yang tidak digunakan disediakan penutup.

NETWORK SWITCH 1

Merupakan Main Switch (core) – di MD Switch

1. 1RU fixed configuration multilayer switch
2. 12 SFP based Gigabit Ethernet ports + 2 X2-based 10 Gigabit Ethernet ports
3. 68 Gbps, wire rate backplane
4. Dual hot-swappable 300W AC atau DC power supply dan redundant fans field-replaceable
5. TwinGig converter module untuk uplinks migrasi dari Gigabit Ethernet ke 10 Gigabit Ethernet
6. Multicast routing, IPv6 routing, dan access control list (ACL) di tingkat hardware
7. IP Base software feature set (IPB)
8. Memiliki fitur dan performa sbb:

Forwarding bandwidth	: 128 Gbps
Forwarding Rate	: 47.6 mpps
Memory DRAM	: 256 MB
Flash memory	: 64 MB
Max VLANs	: 64
VLAN IDs	: 4000
Operating temp. up to 5000 ft (1500m)	: 0° to 45°C
Operating relative humidity	: 0% to 95% noncondensing
Mean time between failures (MTBF)	: 206,950 hours
Power Consum. 100% Throughput	: 82W
Power Supply	: 100 - 240VAC, 50- 60Hz
Dimensi (T x L x D)	: 4.45 x 44.5 x 38.1 cm

NETWORK SWITCH 2

Merupakan Distribution Switch – di HD Switch

1. 48 ports Gigabit Ethernet (GbE) 10/100/1000 desktop connectivity
2. 2 -1GbE Small Form-Factor Pluggable (SFP) uplinks
3. Single IP address management s/d 16 switch.

4. Memiliki fitur dan performa a.l. :

Forwarding Rate	: 74.4 mpps
Forwarding bandwidth	: 50 Gbps
Memory DRAM	: 128 MB
Flash memory	: 64 MB
Max VLANs	: 64
VLAN IDs	: 4000
Dimensi (T x L x D)	: 4.5 x 45 x 30 cm
Operating temp. up to 5000 ft (1500m)	: -5° to 45°C
Operating relative humidity	: 10% to 95% noncondensing
Mean time between failures (MTBF)	: 357,740 hours
Power Consum. 100%/5% Throughput	: 53W/50W, : 100 - 240VAC, 1- 0.5A, 50- 60Hz
Power Supply	

Wireless Access Point

1. Mendukung dual-band; 2.4-GHz dan 5-GHz radio frequency band, secara simultan
2. Integrated Antenna dengan gain ; 3.5dBi(2.4GHz), 4.0dBi(5GHz), 360° horizontal beam
3. Memiliki spesifikasi standard sbb:

Standard	: IEEE 802.11a/b/g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11h, IEEE 802.11d
Interface	: 4x 10/100/1000BASE-T autosensing (RJ-45) 1x 10/100/1000BASE-T WAN (RJ-45)
Security	: 802.11i, WPA2, WPA, 802.1X Advanced Encryption Standards (AES), Temporal Key Integrity Protocol (TKIP)
Memory DRAM	: 64 MB
Memory Flash	: 16 MB
Dimensi (T x L x D)	: 39.65 x 195.3 x 176.3mm
Operating temp. up to 1500m	: 0° to 40°C
Operating relative humidity	: 10% to 80% noncondensing
Power Consumption	: 15W Maximum
Local Power Supply	: 100 - 240 VAC; 50 - 60 Hz

Wireless Controller

1. Mendukung koneksitas sampai dengan 50 access points (AP) dan 500 clients
2. Mendukung standard 802.11n wireless sampai dengan bandwidth 500 Mbps
3. Security policies terpusat untuk deteksi access points and proteksi terhadap denial-of-service attacks.

4. Layer 2 dan Layer 3 mobility dan quality of service (QoS) untuk voice dan video,
5. Integrated CleanAir technology untuk self-healing, self-optimizing network guna mencegah RF interference

6. Memiliki spesifikasi standard sbb:

Wireless Standard	: IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11h, 802.11n, 802.11u
Wired/Switching/Routing	: IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX specification, 1000BASE-T, and IEEE 802.1Q VLAN tagging.
Interface	: Network: 4-1 Gbps Ethernet (RJ-45) Console port: RJ-45 connector
Security Standard	: 802.11i, WPA2, WPA, 802.1X RFC 2401 Security Architecture for the Internet Protocol RFC 2403, RFC 2404, RFC 2405 Protocol, Temporal Key Integrity Protocol (TKIP) dan Advanced Encryption Standards (AES), encrypt RADIUS, TACACS Authentication.
Dimensi (T x L x D)	: 271.5 x 43.9 x 203.2mm
Operating temp. up to 1500m	: 0° to 40°C
Operating relative humidity	: 10% to 90% noncondensing
Local Power Supply	: 100 - 240 VAC; 50 - 60 Hz

UPS POWER BACKUP

1. Smart-UPS RM 450VA, 1U Rackmounted
2. Max Configurable Power : 280 Watts / 450 VA
1. Nominal Output Voltage 230V, Distorsi lebih rendah dari 5% pada beban penuh
2. Output Frequency 50 / 60Hz nominal
3. Input Voltage Range 160 – 286V (Nominal 230V)
4. Input Frequency 50/60 Hz +/- 3 Hz (autosensing)
5. Typical Backup Time
50% beban 19.4 minutes (140 Watts)
100% beban 5.9 minutes (280 Watts)

DAFTAR ISI

- BAB I SYARAT TEKNIS INSTALASI PLUMBING
- BAB II SYARAT TEKNIS INSTALASI FIRE HYDRANT
- BAB III SYARAT TEKNIS INSTALASI FIRE SPRINKLER
- BAB IV SPESIFIKASI MATERIAL MEKANIKAL

BAB II

SYARAT TEKNIS INSTALASI FIRE HYDRANT

DAFTAR ISI

Pasal :		Halaman :
1	KETENTUAN UMUM	FH - 1
2	URAIAN PEKERJAAN	FH - 1
3	SISTEM PEMADAM KEBAKARAN / FIRE-HYDRANT	FH - 3
4	SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN	FH - 4
5	SPEKIFIKASI MATERIAL	FH - 4
6	TATA CARA PELAKSANAAN DAN CARA PEMASANGAN	FH - 9
7	PENGUJIAN	FH - 10
8	MASA JAMINAN DAN GARANSI	FH - 11

Pasal 1 - KETENTUAN UMUM

- 1.1. Pekerjaan Fire Hydrant dan Fire Extinguisher meliputi pengadaan material dan pemasangan secara sempurna untuk pekerjaan-pekerjaan:
 - Pemipaan lengkap dengan gate-valve dan chek-valve
 - Pengecatan pipa
 - Pompa-pompa kebakaran, lengkap dengan pemipaan, pondasi dan panel kontrol
 - Instalasi pengabelan power listrik dan signal-kontrol
 - Peralatan pendukung lengkap dengan sesuai spesifikasi
 - Pengetesan untuk semua pekerjaan yang dilaksanakan
- 1.2. Sumber air diambil dari reservoir yang direncanakan menampung kebutuhan kebakaran selama minimal 60 menit.
- 1.3. Pelaksana Pekerjaan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :
 - Mempunyai sertifikat instalatur pekerjaan Pemadam Kebakaran dari DPK-DKI Jakarta atau Pemda setempat.
 - Mempunyai pas pekerjaan pemipaan yang masih berlaku, dari PDAM-setempat. Memakai peralatan yang mempunyai agen di Indonesia.
 - Mendapatkan surat dari Dinas Pemadam Kebakaran untuk Coupling pillar dan fire brigade connection.
 - Mendapatkan sertifikat pemadam kebakaran gedung dari Dinas Pemadam Kebakaran Pemda setempat (yang dapat dipergunakan sebagai lampiran perizinan/IPB).

Pasal 2 - URAIAN PEKERJAAN

- 2.1. Pompa hydrant yang digunakan pada bangunan ini dalam sistem operasinya digabung dengan pompa sprinkler. Pompa Pemadam Kebakaran yang digunakan pada bangunan ini harus dari satu merk/brand yang sama untuk Pompa Utama (Elektrik), Pompa Cadangan (Diesel) dan Pompa Jockey.
Pengadaan testing dan commissioning untuk peralatan pompa-pompa tersebut di negara/pabrik pembuat sebelum di kirim ke site.
- 2.2. Pekerjaan pemipaan mulai dari ruang pompa sampai perletakan Hydrant Pillar, Siamese Connection, Fire Extinguisher di dalam Hydrant Box dan ruangan lainnya serta hydrant halaman di sekeliling lahan perencanaan.
- 2.3. Pekerjaan pemipaan termasuk:
 - Pembuatan sparing/sleeves pada pipa menembus dinding, pondasi, pelat beton dan lain-lain.
 - Pemasangan klem, hanger.
 - Penggalian/penimbunan kembali.
 - Pengadaan material dan pemasangan secara lengkap dan sempurna.
 - Pemasangan pondasi / blok beton untuk penguat pipa halaman.
- 2.4. Pemakaian Pipa:
Bahan : Black steel pipe, schedule 40 (ASTM A-120) untuk dalam bangunan.
Galvanized steel pipe Sch. 40 (ASTM A-120) untuk di luar bangunan
Fitting : welded-joint (pengelasan) atau join coupling (sejenis Victaulic/setara)
Pipa di cat finish warna merah dan diberi tulisan putih FH dan arah aliran.
Pengecatan dilakukan sebagai berikut : cat dasar (menie) dan cat finish 2x.

- 2.5. Pelaksana Pekerjaan diwajibkan melatih operator pemilik bangunan dalam menangani sistem terpasang.
- 2.6. Pemasangan peralatan, terdiri dari:
 - Hydrant box, type indoor dan outdoor
 - Pillar Hydrant
 - Air release valve
 - Stop kran dihalaman lengkap dengan bak kontrol
 - Fire extinguisher
 - Siamese Connection
 - Pressure Reducing Valve (PRV)
 - Flow Meter
- 2.7. Mengurus perizinan kepada instansi yang berwenang.
- 2.8. Melakukan pengujian atau pengetesan terhadap instalasi terpasang.
- 2.9. Memberikan jaminan dan garansi terhadap instalasi dan peralatan yang terpasang.
- 2.10. Alat Pemadam Api Ringan (APAR)
 - a. Jenis-jenis APAR:
 - **APAR Type A** : *Multipurpose Dry Chemical Powder* atau *Clean Agent* 3 kg dengan komposisi 2A, 2B-5B, 1C.
 - **APAR Type B** : Gas CO₂ 5 kg dengan komposisi 2B, 1C.
 - **APAR Type C** : Gas CO₂ 10 kg dengan komposisi 2B, 1C.
 - **APAR Type D** : *Multipurpose Dry Chemical Powder* 25 kg dengan komposisi 2A, 2B-5B, 1C (dilengkapi dengan Trolley).
 - b. APAR disediakan pada tempat-tempat strategis dan akan disesuaikan dengan peraturan Dinas Pemadam Kebakaran.
 - c. Untuk setiap 200 m² ruang terbuka disediakan 1 (satu) unit APAR type A dengan jarak antara setiap unit maksimum 20 meter.
 - d. Untuk ruang yang dilengkapi dengan pembagi/pembatas ruangan (devider) disediakan 1 (satu) unit APAR type A tanpa memperhatikan luasan ruang.
 - e. Untuk daerah/ruang mekanikal-elektrikal berskala kecil disediakan 1 unit APAR type A dan 1 unit APAR type B.
 - f. Untuk daerah/ruang mekanikal-elektrikal berskala besar disediakan 1 unit APAR type A, 1 unit APAR type C dan 1 unit APAR type D.
 - g. Untuk ruang pompa, ruang mesin lift disediakan APAR type D dengan berat 25 kg lengkap dengan trolley.

Pasal 3 - SISTEM PEMADAM KEBAKARAN / FIRE-HYDRANT

- 3.1. Untuk sistem pemadam kebakaran di dalam dan di luar bangunan, diperlukan 1 (satu) set pompa Pemadam Kebakaran yang melayani sistem Fire Hydrant-Sprinkler, yang terdiri dari :
- 1 (satu) unit Pompa Utama Elektrik
 - 1 (satu) unit Pompa Cadangan Diesel
 - 1 (satu) unit Pompa Jockey
- 3.2. Pompa-pompa tersebut terletak di ruang pompa untuk melayani sistem pemadam kebakaran di seluruh bangunan dan halaman.
Sistem fire hydrant adalah wet riser system, dimana tekanan di dalam pipa kebakaran dipertahankan tetap head max pompa.
Bila tekanan menurun 2 atm dari head maksimum pompa, maka jockey pump bekerja dan stop/berhenti pada head maximum pompa.
- 3.3. Pemakaian salah satu fire hydrant box yang menyebabkan penurunan tekanan di dalam pipa kebakaran, segera menghidupkan main fire pump dan otomatis jockey berhenti bekerja.
Apabila pompa tersebut tidak bekerja, maka otomatis setelah 10 detik kemudian pompa cadangan harus segera start.
Apabila kedua pompa ternyata tidak bekerja, maka alarm harus berbunyi yang memberi tanda fire pump gagal bekerja.
- 3.4. Sistem bekerja pompa adalah:

START AUTOMATIS, MATI MANUAL.

Sistem pompa pemadam kebakaran harus dapat diset secara manual dan otomatis. Sistem kontrol dari pompa pemadam kebakaran secara otomatis dan manual harus diajukan kepada Direksi sebelum dilaksanakan.

- 3.5. Peralatan yang diperlukan untuk mencapai sistem dimaksud (air relief valve, safety valve, pressure switch dan lain-lain) harus disediakan dan dipasang oleh Pelaksana Pekerjaan.
- 3.6. Power untuk pompa didapat dari jaringan listrik yang ada, dimana pemberian power terpisah dari keperluan yang lain.
Di luar bangunan bila ada jaringan distribusi yang terhubung langsung pada pipa PDAM daerah setempat, dipasang pillar hydrant untuk tempat Dinas Kebakaran mengambil air dan dihubungkan ke Siamese Connection.
- 3.7. Siamese connection dihubungkan pada sistem fire hydrant dilengkapi dengan check-valve.
- 3.8. Untuk sistem hidrant halaman disediakan pompa jockey dan pompa diesel serta jaringan pipa terpisah dilengkapi dengan hidrant halaman dan nozzle 2 ½ didalam box.

Pasal 4 - SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

- 4.1. Semua cara dan teknik pemasangan harus sesuai dengan yang disyaratkan dalam bestek (gambar dan RKS).
- 4.2. Selama pekerjaan berlangsung kontraktor harus menempatkan petugas yang ahli untuk mempertanggung jawabkan pekerjaan di lapangan.
- 4.3. Sebelum pemasangan dan pemesanan, semua peralatan yang akan dipasang harus dibuat gambar kerja terlebih dahulu untuk disetujui.
- 4.4. Material yang terpasang harus baru dan tidak cacat, sesuai dengan spesifikasi.
- 4.5. Kontraktor harus melengkapi semua material pembantu untuk kesempurnaan instalasi yang dipasang.
- 4.6. Semua pekerjaan yang telah selesai dikerjakan agar dilakukan pengetesan.

Pasal 5 - SPESIFIKASI MATERIAL

- 5.1. Fire Hydrant box, terdiri atas:

- a. Kabinet/box-hydrant

Bahan : steel-plate, tebal minimum 1,8 mm dan 1,2 mm
Type : - outdoor type untuk box hydrant di luar bangunan
 - indoor type untuk box hydrant di dalam bangunan.
Warna : merah, dengan tulisan FIRE HYDRANT, dilengkapi dengan:
 - kaca
 - ventilasi
 - pintu dengan engsel 180 derajat
Ukuran : sesuai dengan peralatan terpasang.

- b. Hose

Ukuran : ϕ 1 1/2" dan $< \phi$ 2 1/2" (untuk hydrant halaman)
Panjang : 100 ft - 30 m (minimal)
Bahan : cotton-polyester rubber lined
Tekanan : 16 kg/cm²

- c. Hose-nozzle

Ukuran : ϕ 1 1/2" - ϕ 1/2"; ϕ 2 1/2" - ϕ 1"
Bahan : bronze
Tekanan : 16 kg/cm²

- d. Angle valve

Ukuran : ϕ 1 1/2" & ϕ 2 1/2"
Bahan : bronze
Tekanan : 16 kg/cm²

- e. Rack

Ukuran, type : sesuai panjang hose
Bahan : brass chrome plated lengkap dengan klem.

5.2. Pemakaian pipa

Untuk sistem pemipaan hydrant menggunakan pipa Galvanized Schedule 40 ASTM A-120/ASTM A-53 untuk di luar bangunan. Sedangkan untuk pemipaan hydrant dalam bangunan menggunakan black steel Schedule 40 ASTM A-120/ASTM A-53.

Ketebalan pipa tersebut adalah:

Diameter (inch)	Tebal minimum (mm)
$\phi \frac{1}{2}$ "	2,77
$\phi \frac{3}{4}$ "	2,87
$\phi 1$ "	3,38
$\phi 1 \frac{1}{4}$ "	3,56
$\phi 1 \frac{1}{2}$ "	3,68
$\phi 2$ "	3,91
$\phi 2 \frac{1}{2}$ "	5,16
$\phi 3$ "	5,49

Diameter (inch)	Tebal minimum (mm)
$\phi 4$ "	6,02
$\phi 5$ "	6,55
$\phi 6$ "	7,11
$\phi 8$ "	8,18
$\phi 10$ "	9,27
$\phi 12$ "	10,31
$\phi 14$ "	11,13
$\phi 16$ "	12,70

Pipa di cat warna merah dan diberi tulisan putih **FH** dan arah aliran. Pengecatan dilakukan sebagai berikut:

- Cat dasar (menie anti karat)
- Cat finish 2x.

5.3. Gate Valve

Type : OS & Y

Bahan : bronze untuk diameter $\leq \phi 2 \frac{1}{2}$ "
cast iron/carbon steel untuk diameter $\geq \phi 3$ ".

Tekanan : 20 kg/cm² Ruang Pompa
12 kg/cm² setelah Pressure Reducing Valve (PRV)

Lengkap dengan:

- Y-strainer.
- gate valve.
- manometer dengan gauge cock.
- pipa pengeringan ke roof-drain terdekat.

5.4. Check valve

Bahan dan kelas sama dengan gate valve

Type : anti water hammer check valve.

Tekanan : 20 kg/cm² Ruang Pompa
12 kg/cm² setelah Pressure Reducing Valve (PRV)

5.5. Pressure gauge

Tekanan : harus bisa mencapai tekanan 20 kg/cm²

Type : bisa diatur dengan pengaturan yang flexible

Lengkap dengan threes way valve.

5.6. Flexible Joint

Tekanan harus bisa mencapai tekanan 20 kg/cm²

Type bisa diatur dengan pengaturan yang flexible.

Material : Stainless Steel atau Mechanical Joint Coupling (Cast Iron)

5.7. Fire Brigade Connection

Type : siamese-connection (four way pillar type atau two way pillar type)
Ukuran : 100 x 65 x 65
Bahan : bronze/cast-iron
Coupling : sesuai standard Dinas Kebakaran Pemda setempat
Lengkap dengan check valve dan pondasi.

5.8. Pillar Hydrant dan Hydrant Halaman

Type : Two-Way Type
Lengkap dengan : air release
Ukuran : lihat gambar
Coupling : sesuai standard Dinas Kebakaran Pemda setempat
Bahan : cast-iron

5.9. Fire Extinguisher

Material : standard pabrik
Tipe Tube : Seamless yang dilengkapi safety valve.
Kapasitas : lihat gambar.

5.10. Pompa Pemadam Kebakaran Hydrant-Sprinkler.

Pada perencanaan bangunan ini dilayani oleh 1 (satu) Pompa Fire Hydrant-Sprinkler (melayani Sistem Hydrant dan Sprinkler).

Untuk hydrant gedung, masing-masing set pompa terdiri dari:

- 1 (satu) unit Pompa Utama Elektrik.
- 1 (satu) unit Pompa Cadangan Diesel.
- 1 (satu) unit pompa Jockey

Basic spesification yang harus dipenuhi untuk Pompa Hydrant-Sprinkler adalah:

- Pompa harus Standard NFPA.
- Kurva pompa harus memenuhi standard NFPA-20 dimana pompa dapat beroperasi hingga 150% dari kapasitas design dengan total head pompa tidak boleh turun dari 65% dari total head design yang telah ditentukan.
- Penentuan power pompa harus mampu di semua titik kerja pada kurva pompa hingga di titik maksimum BHP pompa pada kurva tersebut.
- Motor yang digunakan sebagai penggerak pompa tipe ODP dengan SF 1,15 atau TEFC dengan SF 1,10.
- Pompa dengan motornya harus dikopel atau di assembly di pabrik asal pompa (bukan dari agen/supplier atau distributor penjual pompa baik di lokal maupun di luar negeri). Untuk itu harus dilampirkan bukti dari pabrik asal atau shipping dokumen dari pabrik.
- Putaran pompa maksimum yang diizinkan adalah tidak boleh melebihi 1900 rpm.
- Pompa Kebakaran Hydrant-Sprinkler:

a. Pompa Utama Elektrik

- Type : Vertical Turbine
- Kapasitas : 1.000 USGPM
- Head : 120 m
- Daya : disesuaikan dengan head dan kapasitas
- Basic spesification : standard NFPA-20

- Lengkap dengan : sistem kontrol sesuai standard NFPA-20.
- b. Jockey Pump
 - Type : Vertical Multi Stage dengan motor listrik.
 - Kapasitas : 15 USGPM
 - Head : 130 m
 - Power : disesuaikan dengan head dan kapasitas pompa
 - Lengkap dengan : sistem kontrol sesuai dengan NFPA-20
- c. Pompa Utama Diesel / cadangan
 - Type : Vertical Turbine
 - Kapasitas : 1.000 USGPM
 - Head : 120 m
 - Basic specification : standard NFPA-20
 - Engine diesel : - engine yang digunakan harus standard NFPA-20 (tidak dipergunakan Industrial Engine)
 - Lengkap dengan:
 - ✓ Direct coupling
 - ✓ Silencer
 - ✓ Exhaust system c/w air filter
 - ✓ Pemipaan bahan bakar
 - Tangki bahan bakar untuk kebutuhan engine selama 8 jam.
 - Diesel dilengkapi dengan: 2 (dua) stater dan 2 (dua) set Batterie untuk mencegah bila sistem stater pertama mengalami kegagalan/failure.

Catatan:

- Setiap pompa dilengkapi dengan:
 - ✓ Y-Strainer lengkap
 - ✓ Flexible joints
 - ✓ Gate valves
 - ✓ Antiwater hammer check valves
 - ✓ Foot valve dan strainer (stainless steel) dengan free area = 4 x luas suction pipa.
 - ✓ Manometer (pressure and vacuum gauge)
- Pemipaan dalam ruang pompa dan bak air bawah dengan sistem flenz.
- Flexible joints, valves, gate valve dan water hammer-check valves mempunyai tekanan 25 kg/cm²(area discharge pompa).
- Pompa-pompa start otomatis dan stop manual.

5.11. Panel Pompa

- a. Panel pompa digunakan harus sesuai dengan standard NFPA-20. Panel harus disuplai dari negara/supplier pompa yang bersangkutan.
- b. Untuk mengontrol pompa diperlukan:
 - MCB (Motor Circuit Breaker) untuk:
 - Overload protection
 - Short circuit
 - 1 phase running
 - Motor Control:
 - Direct in line untuk < 5 HP
 - Star delta contactor untuk (5 HP – star delta close transition)
 - Water level control
 - Panel control dan wiring
 - Pressure switch dilengkapi dengan pressure gauge

- Electrode water level control
 - Time delay relay dan lain-lain untuk sistem otomatis dari pompa diesel
 - Bel alarm, indicator lamp, dan lain-lain sesuai dengan sistem.
- c. Panel kontrol pompa dibuat dari pelat baja 2 mm, yang dibentuk dengan penguat profil besi siku, indoor type free standing.
Pintu disediakan disisi depan dan belakang untuk pemasangan dan service.
Semua lampu indicator, meter-meter, tombol harus diletakkan disisi depan dari panel/kabinet.

Tombol dan lampu indikator harus dipasang sesuai fungsinya :

- Motor bekerja : hijau
- Motor kondisi tidak normal/trip : merah
- Motor mati : putih
- Lampu indikator : merah, kuning, biru

Wiring sistem di dalam panel harus sesuai dengan sistem yang diajukan.

Panel harus diberi cat dasar menie dan cat akhir duco sebanyak 2 (dua) lapis.

Bahan panel harus diberi pentanahan sesuai PUIL.

- d. Panel indikator dilengkapi dengan lampu indikator dan diletakkan diruang jaga (lihat penjelasan fire alarm).
Menarik kabel-kabel dari panel pembagi pompa ke panel pompa kebakaran termasuk dalam pekerjaan.

5.12. Safety Valve

- Tekanan kerja : 25 kg/cm²
- Setting adjustable : 10 ~ 25 kg/cm²
- Lengkap dengan : fasilitas drain

5.13. Test Flow Meter

- Tekanan kerja : 20 kg/cm²
- Material : ASTM A-53 atau setara
- Assesories : Lengkap dengan Pressure Gauge dan Flow Meter.

5.14. Instalasi Pengabelan

Kabel yang dipasang harus memenuhi persyaratan PLN. Pemasangan kabel tersebut harus di dalam conduit yang mempunyai diameter sesuai dengan peraturan PLN dan memudahkan pemasangan atau penarikan setiap kabel tanpa harus melepas kabel yang lain.

Konduit tersebut harus dibuat dari bahan heavy duty berlapis galvanized lengkap dengan junction box, adaptor dan conduit flexible berlapis galvaniz. Konduit berakhir pada terminal di panel dan peralatan listrik dengan sistem sekrup yang disetujui.
Konduit harus diklem yang cukup.

Pasal 6 - TATA CARA PELAKSANAAN DAN CARA PEMASANGAN

6.1. Pemasangan pipa

- Di luar bangunan, diletakkan di dalam Trench pada kedalaman minimal 60 cm dari permukaan tanah dan tidak mengganggu pondasi, dilapis dengan pelapis tahan korosi (bitumen jenis wrapping atau dengan densotape atau yang setara) yang khusus untuk pipa fire hydrant, dan selanjutnya dipasang tanda FH dan dicat merah setiap 3 meter.
Setiap pemasangan fitting / pada perubahan arah harus memakai block beton.
- Pipa yang menyeberang jalan atau di daerah parkir agar dipastikan melewati Trench untuk pelindung terhadap kemungkinan beban jalan dan dipasang minimum 100 cm dari permukaan jalan.
- Penimbunan pipa dengan pasir urug setebal 20 cm sekeliling pipa dan kemudian diurug dengan tanah urug bebas puing dan sampah.
- Penembusan pipa pada pondasi, dinding atau pelat beton, harus memakai sleeves dari bahan galvanized steel pipe dengan ukuran-ukuran standard lebih besar. Antara sleeves dan pipa diberi sealant yang waterproof dan flexible.
- Di dalam bangunan:
Pemasangan harus memakai hanger, klem yang cukup kuat menahan pipa. Terpasang inbouw/diruang plafond, kecuali di ruang pompa pipa terpasang outbouw dan rapih.
- Hanger terdiri dari:
 - threaded rod (batang penggantung).
 - backnut dan washer (sekrup).
 - clip dan accessories (gantungan U).
- Untuk pipa-pipa yang melewati delatasi harus dipasang flexible pipe dengan ukuran dan tekanan sama dengan pipa terpasang.
- Pipa-pipa yang keluar dari ruang pompa menuju keluar bangunan harus dilengkapi dengan flexible joint.

6.2. Pemasangan peralatan

- Pemasangan fire hydrant box di dalam bangunan harus rata dengan dinding, diangkur pada pondasi dan cukup kuat.
- Peletakan fire extinguisher adalah terletak di dalam hydrant box dan ditempat yang telah ditentukan.
- Pemasangan fire hydrant box di luar bangunan harus diletakkan pada pondasi yang cukup dekat dengan pillar hydrant halaman.
- Untuk pillar hydrant halaman dicat merah.
- Untuk pillar hydrant yang tersambung dengan jaringan distribusi kota, berfungsi sebagai sumber air, pillar hydrant tersebut dicat merah serta ujung pillar dengan cat kuning.

- Pemasangan safety valve, air release valve dan kelengkapannya harus sesuai dengan persyaratan dari pabrik.

6.3. Pemasangan Pompa

- Pompa-pompa kebakaran harus terpasang dengan sistem yang diinginkan dan persyaratan teknis dari pabrik.
- Pompa-pompa harus dipasang dengan inertia block sehingga getaran yang timbul dapat diisolir, dilengkapi dengan pegas peredam. Peredam getaran harus dipilih untuk defleksi statis yang sesuai dengan beratnya. Pegas peredam tersebut harus bersifat stabil dan harus dapat berdiri bebas tanpa rumah pada kondisi defleksi lebih dari satu inch.

Dasar pegas peredam harus dilapisi neoprene dengan tebal 1/4". Baut pengatur pegas harus disediakan.

Diameter luar dari pegas peredam adalah:

B E B A N	DEFLEKSI			
	1"	1.5"	2"	3.5"
Sampai 1000 lbs	2.5"	4.5"	5.5"	7"
1000 – 2000 lbs	4"	5.5"	7"	8"
2000 – 3000 lbs	5.5"	7"	8"	8"

Dalam keadaan apapun, ratio dari diameter pegas & panjang pegas tertekan tidak boleh kurang dari 0,8.

- Pondasi Pompa
Pelaksana Pekerjaan harus menyediakan semua pondasi pompa yang terbuat dari beton bertulang dengan ukuran sesuai dengan beban peralatan/pompa yang dipasang, dilengkapi dengan inertia block untuk peredam getaran.

6.4. Pemasangan untuk Portable Fire Extinguisher:

- Box untuk portable fire extinguisher diramset ke dinding tembok atau kolom pada ketinggian 100 cm diatas lantai.
- Perletakan yang tepat akan ditentukan kemudian oleh Pengawas.

Pasal 7 - PENGUJIAN

- 7.1. Semua peralatan yang digunakan untuk pengujian harus disediakan oleh Kontraktor Pelaksana Pekerjaan.
- 7.2. Pengujian harus disaksikan oleh Direksi/Pengawas dan dibuatkan berita acara pengujian.
- 7.3. Pengujian sistem pemipaan dilakukan sebelum pemasangan peralatan, dengan cara hidraulik, yaitu menekan ke dalam sistem dengan air yang mempunyai tekanan sebesar 1,5 x tekanan kerja. Tekanan dipertahankan selama minimum 3 jam, bila manometer menunjukkan angka konstan berarti pemasangan pipa dapat dinyatakan baik.

- 7.4. Pengujian sistem fire hydrant dilakukan dengan mencoba fire-hose setiap lantai dan dicek terhadap sistem pompa kebakaran sesuai dengan sistem yang direncanakan. Pengujian dinyatakan baik apabila pompa bekerja sesuai dengan sistem. Pengaturan peralatan dilakukan untuk mencapai sistem termaksud.

Pasal 8 - MASA JAMINAN DAN GARANSI

- 8.1. Pelaksana Pekerjaan diharuskan memberi masa jaminan dan garansi terhadap semua pekerjaan yang telah dilaksanakan untuk jangka waktu tertentu sesuai dengan ketentuan Direksi atau kontrak pekerjaan.
- 8.2. Pada waktu penyerahan, harus dilampirkan :
- Gambar sejumlah 5 set hardcopy dan softcopy (sesuai kontrak)
 - Berita acara pengetesan setiap sistem.
 - Manual operation dari pompa-pompa kebakaran, ditulis dalam bahasa Indonesia. Dilampirkan sejumlah 4 set.
 - Sertifikat hasil pemeriksaan dari Dinas Pemadam Kebakaran Pemda setempat, yang bisa dipakai sebagai lampiran permintaan perizinan.
 - Surat jaminan/garansi dari agen yang ditujukan kepada pemilik bangunan.
 - Berita Acara yang menyatakan Pelaksana Pekerjaan telah melatih operator pemilik bangunan.

BAB I

SYARAT TEKNIS INSTALASI PLUMBING

DAFTAR ISI

Pasal :	Halaman :
1 PENDAHULUAN	PL - 1
2 URAIAN SISTEM	PL - 1
3 LINGKUP PEKERJAAN	PL - 3
4 SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN	PL - 4
5 SPESIFIKASI MATERIAL	PL - 5
6 TATA CARA PELAKSANAAN DAN CARA PEMASANGAN	PL - 9
7 INSTALASI LISTRIK	PL - 12
8 TESTING	PL - 13

Pasal 1 - PENDAHULUAN

- 1.1. Uraian dan syarat-syarat ini menjelaskan mengenai pengadaan bahan dan pemasangan/pelaksanaan pekerjaan secara lengkap dan sempurna untuk pekerjaan:
 - Plumbing; termasuk sanitair, pompa-pompa air dan pemipaan.
 - Instalasi pemipaan dari seluruh sanitair menuju ke STP (Sewage Treatment Plant)
 - Instalasi pemipaan dari kitchen ke grease trap dan STP.
- 1.2. Persyaratan Kontraktor Plumbing:
 - Mempunyai SIPP instalasi air yang masih berlaku.
 - Mempunyai PAS PAM Golongan III dari PAM-Pemda setempat yang masih berlaku.

Pasal 2 - URAIAN SISTEM

2.1. Sistem Penyediaan Air Bersih.

Sumber air:

- PDAM (Utama)
- Air Hujan (Cadangan)

Untuk memenuhi kebutuhan air seluruh bangunan, sumber air yang berasal dari **PDAM** ditampung dalam **Ground Water Tank (RWT)**. Air hujan yang berada di Bak Air Hujan, dilakukan proses filtrasi di instalasi *Water Treatment Plant* dan selanjutnya dialirkan ke bak penampungan air bersih (**Ground Water Tank, CWT**). Selanjutnya air yang berada di GWT tersebut dialirkan ke bak air atas (*rooftank*) dengan menggunakan pompa transfer, dan dari *rooftank* didistribusikan secara gravitasi, khusus untuk 3 lantai teratas menggunakan pompa booster.

Cara bekerja pompa distribusi/pengisi bak air atas sebagai berikut:

- a. Pompa bekerja apabila:
 - Level air di bak air atas (*rooftank*) mencapai level minimum.
- b. Pompa stop apabila:
 - Level air di bak air atas mencapai level maximum atau;
 - Level air di bak air bawah mencapai level air minimum.

Cara bekerja pompa booster untuk distribusi air bersih (Lantai 10 s.d. Lantai 8):
(Pompa yang digunakan adalah One Pump Running in Two Pump with Individual Inverter)

- pompa no.1 bekerja / start, bila tekanan air di dalam pipa distribusi turun dibawah tekanan head maximum.
- pompa no. 2 bekerja / start, bila tekanan air di dalam pipa distribusi turun 1 atm dibawah pompa no. 1.
- pompa tetap stop bila muka air di dalam bak air mencapai level minimum.
- pengaturan tekanan yang lebih teliti akan dilakukan pada saat pemasangan pressure sensor.

2.2. Sistem Pembuangan Air Kotor

Seluruh buangan cair dan padat dari seluruh bangunan yang terdiri dari buangan toilet setiap lantai dialirkan terlebih dahulu ke Bak Penampungan Air Kotoran (Sewage Pit), setelah itu baru dipompakan ke STP (Sewage Treatment Plant) dengan kapasitas sesuai dengan gambar perencanaan.

Untuk air buangan dari pantry/dapur setelah terlebih dahulu di treat di Grease Trap yang (berada di bawah Kitchen Sink) kemudian dialirkan ke STP.

Kapasitas untuk STP dapat dilihat di gambar plumbing

Didalam proses ini digunakan Proses Biological untuk membantu bacteria dalam menguraikan zat-zat organik menjadi zat-zat anorganik, sehingga effluent yang dihasilkan memenuhi kualitas air buangan yang ditetapkan.

Kwalitas air yang telah diolah harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan sebagai berikut:

- Kandungan zat tersuspensi rata-rata dalam waktu 24 jam :
Suspende Solid sebesar: **20 mg/liter**.
- Kebutuhan biologi akan oksigen (B.O.D) rata-rata dalam 24 jam:
BOD₅ sebesar: **20 mg/liter**.
- Chemical oksigen demand rata-rata:
COD sebesar: **25 mg/liter**.

Pekerjaan instalasi Sewage Treatment Plant meliputi pengadaan dan pemasangan material secara lengkap dan sempurna untuk pekerjaan-pekerjaan sebagai berikut:

- a. Peralatan Sewage Treatment Plant
- b. Pemipaan
- c. Instalasi pengabelan listrik
- d. Panel
- e. 1 set test-kit / alat pengetesan
- f. Testing dan commisioning serta testing setelah beroperasi.
- g. Perijinan dari BAPEDAL Pemda setempat dan IPAL.
- h. Melampirkan dasar perhitungan **BOD Load calculation**.

2.3. Sistem Pemipaan

Pemipaan dari ruang pompa menuju ke bangunan melalui trench dan menembus dinding pada ketinggian di atas plafond (lihat gambar).

Pemipaan di dalam bangunan untuk setiap lantai terkumpul dalam suatu shaft.

Seluruh pemipaan horizontal di dalam bangunan terletak di dalam ruang plafond.

Pemasangan pipa vertikal dan horizontal di dalam dinding dengan diameter $\geq \phi 2"$ harus dipasang khusus (dengan kawat ayam dan dicor adukan/spesi).

Pemasangan pipa harus memakai hanger, support, sesuai dengan persyaratan yang diuraikan pada pasal selanjutnya.

Setiap kelompok toilet disediakan stop-kran yang dilengkapi dengan hand-hole untuk perbaikan. Type stop-kran untuk setiap kelompok adalah globe-valve, yang dapat mengatur aliran air sesuai dengan yang diinginkan.

2.4. Sistem Pompa Air

Sistem air bersih di dalam bangunan memerlukan pompa-pompa air antara lain :

- 2.4.1. Pompa Transfer digunakan untuk mengisi Bak Air Atas (Roof Tank) dengan total head yang cukup sebanyak 1 (satu) set (2 unit pompa). Pengontrolan pompa (untuk start dan stop) dilakukan secara otomatis dengan memakai water level control

- 2.4.2. Pompa distribusi air bersih (untuk melayani lantai 10 s.d. lantai 8) menggunakan jenis pompa packaged booster yang bekerja berdasarkan tekanan yang terjadi pada pipa distribusi. Disediakan 1 set dengan sistem bekerja seperti dalam uraian pasal 2.1.
- 2.4.3 Sewage Pump digunakan untuk memompa air yang berada di sewage sump-pit. Pengontrolan pompa (untuk start dan stop) dilakukan secara otomatis dengan memakai water level control di sump-pit. Setiap sump-pit ini terdiri dari 1 (satu) set pompa dimana masing-masing set pompa terdiri 2 (dua) jenis Submersible Sewage yang dapat bekerja secara Parallel Alternate Automatic Control.
- Pengontrolan pompa terdiri dari:
- motor circuit breaker (MCB) untuk pengamanan pompa dari bahaya:
 - overload
 - short circuit
 - 1 phase running
 - motor control:
 - sistem starting
 - start stop pompa diatur oleh electrode water level
 - control yang dipasang sesuai dengan level air yang diinginkan (lihat gambar detail).
 - Inverter control.
 - meter : untuk indikasi level air.
- 2.4.4 Pompa-pompa Water Treatment Plant dari Bak Air Hujan menuju ke Ground Water Tank dengan total head yang cukup.
- 2.4.5 Pompa-pompa Sump-pit dan Sewage Pit, dengan total head yang cukup.
- 2.4.6 Pompa-pompa lainnya sesuai dengan yang tertera di gambar.

Pasal 3 - LINGKUP PEKERJAAN

- 3.1. Pekerjaan plumbing meliputi pengadaan dan pemasangan:
- pemipaan air bersih
 - pemipaan air kotor
 - Pemipaan air hujan dan drainage
 - Instalasi pemipaan menuju bak air atas
 - instalasi pemipaan menuju sewage treatment plant
 - pompa-pompa air
- 3.2. Pelaksanaan pemipaan air bersih, yaitu melaksanakan sistem pemipaan air bersih mulai dari reservoir bawah, ruang pompa ke roof tank dan dari roof tank ke seluruh bangunan sesuai dengan gambar.
- 3.3. Melaksanakan pemipaan air kotor dari seluruh bangunan sampai dengan ke STP.
- 3.4. Melaksanakan pemipaan air kotor termasuk pipa vent di dalam bangunan.
- 3.5. Melaksanakan semua bak kontrol untuk sistem air bersih dan sistem air kotor sesuai dengan yang direncanakan.
- 3.6. Menyediakan pipa-pipa air bersih dan pipa-pipa air kotor sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan lengkap dengan fitting dan kelengkapan dalam pemasangan.

- 3.7. Menyediakan dan memasang peralatan sebagai berikut: sanitair lengkap dengan accessories, pompa-pompa lengkap dengan wiring, panel kontrol dan water level kontrol.
- 3.8. Melaksanakan pembuatan panel pompa mulai dari kabel tuwur yang telah disediakan oleh Instalatur listrik sampai dengan panel kontrol sehingga pompa dapat bekerja dengan baik sesuai dengan sistem yang diinginkan.
- 3.9. Melaksanakan pembuatan dan pemasangan penumpu/penggantung pipa, dan sebelumnya agar membuat gambar kerja mengenai cara-cara pemasangan sesuai dengan yang disyaratkan.
- 3.10. Melaksanakan pekerjaan penggalian dan penimbunan kembali untuk pemasangan pipa di luar bangunan sesuai dengan syarat syarat yang ditentukan.
- 3.11. Melaksanakan pemasangan sleeves, pembobokan tembok dan pemelesteran kembali untuk pipa-pipa didalam bangunan sesuai dengan syarat yang ditentukan dan disetujui oleh Kontraktor Sipil.
- 3.12. Kontraktor diharuskan mengurus penyediaan air dari jaringan PDAM setempat untuk permintaan penyambungan kebutuhan air. Biaya yang terjadi sudah termasuk dalam penawaran.
- 3.13. Semua hasil pekerjaan yang telah selesai harus dilakukan pengetesan sesuai dengan yang disyaratkan.
- 3.14. Mendidik petugas pemilik yang ditunjuk mengenai cara menjalankan dan memelihara instalasi khusus, instalasi pompa dan sekaligus memberikan garansi peralatan terpasang selama 1 tahun.
- 3.15. Memberikan masa pemeliharaan secara berkala bulanan selama 1 tahun dengan biaya kontraktor dan jaminan gratis sparepart selama 1 tahun.
- 3.16. Menyerahkan gambar (as built drawing), buku manual operation serta data teknis sesuai peralatan.
 - Hardcopy
 - Softcopy

Pasal 4 - SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

- 4.1. Semua cara dan teknik pemasangan harus sesuai dengan yang disyaratkan dalam bestek (gambar dan RKS) serta ketentuan lainnya.
- 4.2. Selama pekerjaan berlangsung Kontraktor harus menempatkan petugas yang ahli untuk mempertanggung jawabkan pekerjaan di lapangan.
- 4.3. Sebelum pemasangan dan pemesanan, semua peralatan yang akan dipasang harus dibuat gambar kerja terlebih dahulu untuk disetujui.
- 4.4. Material yang terpasang harus baru dan tidak cacat, sesuai dengan spesifikasi.
- 4.5. Kontraktor harus melengkapi semua material pembantu untuk kesempurnaan instalasi yang dipasang.

- 4.6. Semua pekerjaan yang telah selesai dikerjakan agar dilakukan pengetesan.
- 4.7. Material yang terpasang, sebelumnya harus mendapat persetujuan terlebih dahulu.

Pasal 5 - SPESIFIKASI MATERIAL

5.1. Pipa Air Bersih

Untuk pipa Transfer Air bersih dari Ground Water Tank ke Roof Tank digunakan Pipa Galvanized Iron Schedul 40.

- Fitting
Bahan: Malleable Iron Screwed fitting (Galvanized)
 - < 2 1/2" - screwed
 - ≥ 3" - flanged

Untuk pipa Air bersih dari Roof Tank menuju ke toilet, kitchen dan pemakaian di lantai-lantai dibawahnya menggunakan pipa jenis PPR.

Bahan : Polypropylene (PPR)
Standard : PN-20 untuk Riser dari Roof Tank
PN-10 untuk instalasi pemipaan cabang sampai ke fixture unit.

Fitting
Bahan : Polypropylene
Working Class : 20 kg/cm² (riser)
16 kg/cm² (horizontal)

Untuk pipa Air Panas menggunakan pipa jenis PPR.

Bahan : Polypropylene (PPR)
Standard : PN-20

Fitting
Bahan : Polypropylene
Working Class : 20 kg/cm²

5.2. Pipa air kotor (soil pipe, waste pipe & vent pipe) dan pipa air hujan

- Dari sanitair ke pipa tegak (air kotor & kotoran) dan pipa air hujan
Bahan : PVC kelas > 10 kg/cm²
- Pipa Vent
Bahan : PVC kelas 10 kg/cm²
- P-Trap
Bahan : Cast Iron.

Catatan : Cast iron w/epoxy resin coating (untuk 4 meter vertical lantai terbawah dan 4 meter horizontal lantai terbawah serta juga berlaku untuk lantai transfer.

5.3. Valve-valve.

- Check valves (anti water hammer check valves)
Bahan : Cast Iron/Ductile construction

threaded 1/4" - 2 " Cast iron disc screw in cap 250 psi pressure rating (16 kg/cm²).

Bahan : Cast iron/Ductile construction
≥ 2,5", 250 psi pressure - rating (16 kg/cm²),
Working Pressure : 16 kg/cm²

Untuk gate valve yang terendam air

Bahan : ABS/PVC atau stainless steel 12 kg/cm²

▪ Gate valve dan Globe – valve (setiap lantai)

Bahan : Bronze/Cast Iron/Brass
threaded 1/4" - 2, 150 psi pressure rating

Bahan : Cast iron
flanged ≥ 2 1/2, 150 psi pressure rating

▪ Flexible Joint

Tipe : Twin Flex
Bahan flange : Ductile iron
Bahan rubber : Syntetic rubber
Working Pressure : 12 kg/cm²

5.4. Clean Outs

Bahan : - untuk cover/penutup adalah Stainless steel.
- untuk body clean outs, disesuaikan dengan pipa buangan dengan sistem sambungan yang watertight.

5.5. Floor Drains

Bahan : Stainless steel plated lengkap dengan removable strainer.
Type : bell-trap

5.6. Pipa Buangan Kitchen

Bahan : Cast iron w/epoxy resin coating atau menggunakan Pipa Akustik

5.7. Kran-kran

▪ Kran taman

Type : sill cock with hose coupling
Bahan : brass chrom plated

▪ Wall Faucet

Bahan : Brass chroom plated

5.8. Pompa Air Bersih

5.8.1. Pompa Package Booster (untuk distribusi air bersih)

Sistem : Booster pump automatic operation with individual Inverter/VSD,
Jumlah : lihat gambar
Kapasitas : lihat gambar
Head total : lihat gambar
Putaran : 1.450 rpm
Motor power : disesuaikan
Tipe seal : Mechanical seal
Lengkap dengan:

- Pressure Tank yang sesuai dengan kapasitas pompa.
- Flow Switch
- Quick Closing Check valve
- Pressure Swicth
- Panel Control, terdiri dari:
 - MCB (Motor Circuit Breaker) untuk:
 - Overload protection
 - Short circuit
 - 3 phase running
 - Motor control:
 - Star delta contactor
 - Water level control
- Panel control dan wiring

5.8.2. Pompa Transfer bak air atas

- Jumlah : lihat gambar kerja.
Tipe : lihat gambar
Putaran : 2.900 rpm
Kapasitas : lihat gambar kerja dan lampiran spek material
Motor power : disesuaikan
Lengkap dengan:
MCB, Panel Control dan Wiring
- MCB (Motor Circuit Breaker) untuk:
 - Overload protection
 - Short circuit
 - 1 phase running
 - Motor control:
 - Star delta contactor
 - Water level control
 - Panel contrl dan wiring.
 - Water Level Control di Bak Air Atas dan Bak Air Bawah

5.8.3. Pompa Grease Trap (Sewage Pit).

- Setiap sumpit terdiri dari 2 (dua) unit pompa.
Type : submersible sewage pump
Jumlah : lihat gambar kerja
Kapasitas : lihat gambar kerja dan lampiran spesifikasi material
Head total : lihat gambar kerja dan lampiran spesifikasi material
System : satu pompa bekerja atau paralel bersama-sama
(Parallel alternate device type).
Assesories : lengkap dengan instalasi pengabelan, panel control, dan buzzer alarm (bila pompa mengalami kerusakan, maka buzzer tersebut akan berbunyi).

5.8.4. Electrode Water Level Control

- Type : stick electrode
Tegangan : 24 Volt, dilengkapi dengan anti lumut.
Lengkap dengan:
- MCB (Motor Circuit Breaker) untuk:
 - overload protection
 - short circuit
 - 1 phase running
 - Motor control:
 - direct in line

- water level control
- Panel control dan wiring

5.9. Saringan/Stariner

Bahan screen : stainless – steel

Materail body : Cast Iron

5.10. Penggantung (hanger, support, klem)

Bahan : untuk penggantung (hanger rod) terbuat dari besi berbentuk bulat, berulir dengan baut untuk menyetel ketinggian penggantung pipa.

Type : penggantung untuk single pipe lines (clevis hanger, clevis rolles, pipe saddles atau riser clamps).

Penggantung untuk multiple pipe runs (trapeze hangers dan pipa racks).
Penggantung-penggantung tersebut lengkap dengan kelengkapan untuk pemasangannya.

5.11. Meter Air.

Material : Cast iron.

Tipe : Dry type

5.12. Pompa Filter

▪ Kapasitas : lihat gambar perencanaan.

▪ Head : lihat gambar

▪ Putaran : 1.450 rpm

▪ Tipe : Centrifugal End Suction – Mechanical Seal

▪ Jumlah : 2 unit

5.13. Sand – Carbon Filter/Multi Media Filter

Jumlah : 1 set

Kapasitas : lihat gambar perencanaan

Tekanan Kerja: lihat gambar perencanaan

Material : Stainless Steel

Lengkap dengan: Check valve, Gate valve, Back wash dan peralatan lainnya.

5.14. Roof Tank

Material : Fibreglass

Modul panel : 1 m x 1 m

Tebal : sesuai ketinggian dari roof tank

Finishing : sisi bagian luar dilengkapi dengan coating anti ultra violet dan sisi bagian dalam diproteksi dengan coating anti lumut dan oksidant

Assesories : Lengkap dengan drain, manhole, pondasi, tangga dan pipa vent, WLC, tangga dalam Stainless Steel dan tangga luar Mildsteel dan anti karat, baut dan mur dari bahan Stainless steel.

5.15. Roof Drain

Material : Cast Iron

Pasal 6 - TATA CARA PELAKSANAAN DAN CARA PEMASANGAN

6.1. Shop Drawing

Sebelum melaksanakan pekerjaan instalasi plumbing, Kontraktor diwajibkan membuat gambar kerja (shop-drawing) yang diperlukan dan akan diserahkan ke Owner sebelum serah terima I.

Gambar-gambar tersebut mencakup antara lain:

- penembusan pipa/sleeves pada pondasi, pelat beton, dan lain-lain.
- detail pemasangan setiap sanitair
- penggambaran jalur-jalur pipa air bersih dan pipa air kotor lengkap dengan hanger/support.
- detail pemasangan pompa lengkap dengan pondasi dan vibrator.
- detail pemipaan di ruang mesin
- dan lain-lain yang diperlukan.

6.2. Pemasangan Pipa

6.2.1. Pipa-pipa didalam tanah yang dipasang sejajar gedung minimal mempunyai jarak dari pondasi. Kedalaman pipa minimal 60 cm dari permukaan tanah dan minimal 100 cm dibawah jalan/parkir. Pipa-pipa di dalam tanah sebelum dipasang harus dilapisi dengan bahan anti korosi sejenis warpping atau Densotape.

6.2.2. Apabila pipa-pipa tersebut menembus pondasi atau dinding, maka pipa harus diberi perlindungan/ sleeves dengan ukuran 2 standard lebih besar. Antara pipa dan sleeves tersebut harus diisi dengan flexible sealing material. Pipa suction di dalam bak air bawah diberi flexible joint.

6.2.3. Pemadatan/penimbunan pipa harus dilakukan tanpa merusak pipa. Bahan yang dipakai untuk menimbun harus bersih dari batu, puing atau sampah.

Pemadatan dilakukan sebagai berikut:

- sekeliling pipa ditimbun dengan pasir setebal 20 - 30 cm dipadatkan
- kemudian ditimbun dengan tanah yang bebas dari batu, puing dan sampah-sampah
- dipadatkan hati-hati setiap lapis sampai mencapai permukaan tanah semula.

6.2.4. Pemasangan pipa dalam bangunan.

- Pipa-pipa horizontal dipasang didalam ceiling dan diberi hanger (support). Hanger, klem harus dibuat dari bahan yang tahan karat, mudah dipasang dan dibuka kembali dan harus kuat menahan beban pipa. Pemasangan pipa vertikal dan horizontal didalam dinding dengan diameter $\geq \phi 50$ harus dipasang khusus (dengan kawat ayam dan dicor adukan / spesi).
- Pemasangan hanger (supports) pipa PPR adalah sebagai berikut:

Support pipa horizontal PPR

Diameter luar pipa PPR									
	Ø15	Ø20	Ø25	Ø32	Ø40	Ø50	Ø65	Ø80	Ø110
jarak antar support (cm)									
	55	55	65	75	85	100	115	140	180

Support pipa vertical PPR

Diameter luar pipa PPR									
	Ø15	Ø20	Ø25	Ø32	Ø40	Ø50	Ø65	Ø80	Ø110
jarak antar support (cm)									
	72	72	85	98	111	130	150	182	234

- Pemasangan hanger (supports) adalah sebagai berikut:
 - untuk vertikal piping:
Cast Iron pipe/PVC pipe : pada dasar pipa tegak diberi pondasi dan pipa diberi penguat pada setiap interval ketinggian (per lantai). Threaded pipa: pada setiap interval ketinggian
 - untuk horizontal piping:
Cast Iron pipe/PVC pipe: pada setiap 1,5 m dan setiap sambungan yang lemah. Threaded pipe ϕ 25 mm dan kurang dari ϕ 25 mm pada setiap 2 m
Threaded pipe ϕ 25 mm atau lebih pada setiap 3 m

Tambahan penggantung dan penyangga harus dilakukan pada setiap perubahan arah dan dimana terdapat konsentrasi beban karena adanya valve, fitting, sambungan terhadap fixtures, dan peralatan lain. Pipa tidak boleh digantung memakai kawat, kabel, kayu, tali atau sejenisnya.

Semua bracket/support pipa harus di-cat antirarat

6.2.5. Pemasangan pipa air kotor (soil and waste pipe) dan pipa vent

- Untuk mendapatkan suatu kecepatan pengaliran yang memenuhi syarat, maka pemasangan pipa air kotor harus mempunyai kemiringan minimal 2% untuk pipa-pipa yang mempunyai diameter 80 mm atau lebih kecil, dan kemiringan minimal 1% untuk pipa yang lebih besar. Khusus untuk pipa di lantai dasar (bahan: concrete pipe) dengan diameter ϕ 8" dipasang dengan kemiringan 0,5 %.
- Pipa vent harus dipasang sesuai dengan gambar dan mempunyai kemiringan keatas menuju ke pipa vent tegak, yang mempunyai vent cap diatas lantai atap bangunan untuk memperoleh ventilasi seluruh sistem dengan sirkulasi udara secara gravitasi.
- Semua pipa pembuangan dari WC, urinoir, kitchen sink, lavatory serta floor drain harus dilengkapi/dipasang leher angsa (P-trap).

6.2.6. Penyambungan Pipa

- Penyambungan pipa di dalam plumbing sistem ini harus gastight dan watertight.

- Untuk Cast Iron pipe dipakai sistem hubless coupling joint atau yang sejenisnya dan untuk PVC pipe dipakai sistem TS joint (TS joining method) dengan memakai TS fitting dan solvent cement.

Dengan cara penyambungan sebagai berikut:

- bersihkan pipa dan fitting yang akan disambung
 - bila pipa dipotong harus dilakukan tegak lurus
 - pada poros pipa dan ujungnya diserongkan dengan kikir
 - beri tanda pada pipa sepanjang dalamnya fitting
 - oleskan solvent cement dengan kwas pada bagian
 - dalam dari fitting dan pada pipa sampai pada tanda yang telah diberikan
 - masukkan pipa dengan cepat dengan menggunakan alat penarik pipa, kemudian diamkan selama 1 menit lalu alat penarik dilepas
- Pipa ulir memakai seal tape yang diizinkan. Pemakaian seal tape tersebut hanya pada male threads.
 - Untuk pipa PPR system penyambungan dengan menggunakan electric socket sesuai rekomendasi produk.
 - Untuk clean-out dan drain-plugs memakai graphite
 - Untuk pipa air kotor, perubahan arah pengaliran harus memakai Y-45, T-Y, long sweep bends, dan lain-lain. Single dan double sanitary tees hanya boleh digunakan pada vertical drainage piping.
 - Tidak diperkenankan membakar pipa PVC untuk penyambungan sistem pemipaan PVC.

6.3. Pemasangan Clean Outs

Untuk pipa dengan diameter 3" atau lebih dibutuhkan jarak minimal 18" (45 cm) dari dinding dan 12" (20 cm) untuk pipa yang lebih kecil. Pemasangan clean out dengan pipa PVC agar memakai graphite dengan sistem penyambungan yang harus disetujui Direksi/MK.

6.4. Floor Drain

Pemasangan floor drain harus lebih rendah 0,5 cm dari lantai finish.

6.5. Pemasangan Sanitair dan perlengkapannya

Pemasangan sanitair dan perlengkapannya. Pemasangan secara lengkap sesuai dengan spesifikasi dan harus dilakukan menurut petunjuk pemasangan dari pabrik. Penambahan peralatan yang dibutuhkan untuk kesempurnaan pemasangan sanitair menjadi tanggung jawab Kontraktor.

6.6. Pengecatan

Seluruh pipa air kotor, air kotoran dan pipa air bersih harus dicat finish. Pada pipa-pipa expose dan pipa dalam shaft harus diberi tanda berupa tulisan diatas cat finish, sebagai berikut:

	WARNA	TULISAN
Pipa air bersih	Warna pipa sesuai pipa PPR	
Pipa air kotoran (soil pipe)	hitam	Air kotoran
Pipa buangan (waste pipe)	coklat	Air kotor
Pipa ventilasi (vent pipe)	Warna pipa P.V.C	

6.7. Pemasangan tutup manhole dan manhole/bak kontrol

Besi siku penahan tutup dipasang bersama pengecoran bak kontrol. Antara tutup dan besi siku dipasang rubber-sealed untuk mencegah gas keluar dari bak kontrol.

Pasal 7 - INSTALASI LISTRIK.

7.1. **Pendahuluan**

Kontraktor harus mempelajari gambar instalasi listrik, sehingga mendapat gambaran yang jelas sampai bagian mana yang akan disediakan oleh Kontraktor listrik dan bagian mana yang harus disediakan oleh Kontraktor.

7.2. **Lingkup Pekerjaan**

7.2.1. Pada dasarnya Kontraktor Listrik, akan menyediakan suatu sumber listrik yang cukup untuk unit-unit Pompa. Di dekat setiap Panel Pompa akan disediakan oleh Kontraktor Listrik suatu sumber listrik yang cukup berupa kabel dengan ujung terbuka. Kontraktor harus menyediakan perlengkapan selanjutnya termasuk panel starter sampai pompa dapat bekerja dengan baik. Di atap bangunan di dekat Roof Tank, Kontraktor listrik akan menyediakan satu kabel dengan ujung terbuka dengan kapasitas cukup untuk unit pompa. Kontraktor harus menyediakan seluruh perlengkapan listrik termasuk panel distribusi sampai pompa booster dapat bekerja dengan baik.

7.2.2. Kontraktor bertugas menyambung terminal/ujung kabel/panel yang tersedia tersebut, dan menghubungkan ke unit-unit yang dipasangnya secara lengkap.

7.2.3. Kontraktor harus menyediakan dan memasang semua instalasi listrik, sehingga semua sistem pompa dapat bekerja dengan baik, termasuk diantaranya penyediaan dan pemasangan motor-motor, starter, peralatan proteksi, sekering, panel distribusi, panel kontrol, kabel listrik, pipa conduit, kabel kontrol, dan lain sebagainya.

7.2.4. Panel-panel distribusi untuk peralatan Pompa harus dibuat sesuai dengan kebutuhan masing-masing.

7.2.5. Kontraktor harus menyediakan alat proteksi terhadap kehilangan satu phase di setiap panel yang mensupply peralatan 3 phase khusus untuk peralatan pompa.

7.3. **Sistem Instalasi**

7.3.1 Semua pelaksanaan instalasi listrik harus dilaksanakan sesuai dengan Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan peraturan-peraturan yang dikeluarkan PLN, serta sesuai dengan rekomendasi pabrik pembuat peralatan.

7.3.2 Pemasangan instalasi listrik di dalam ruang mesin, atau di atas plafond dilaksanakan secara opbouw (surface-mounted), kecuali dinyatakan lain di dalam gambar.

7.4. **Sistem Tegangan**

- 7.4.1. Sistem tegangan yang ada adalah 380 Volt, 3 Phase, 50 Hz, atau 220 Volt, 1 phase, 50 Hz.
- 7.4.2. Semua equipment listrik harus sanggup menahan arus hubung singkat sampai 35 kA.

7.5. **Motor Listrik**

- 7.5.1. Semua motor yang disupply dan dipasang adalah jenis squirrel cage induction motor, kecuali dinyatakan lain.
- 7.5.2. Semua motor di atas 1 kW harus mempunyai sistem tegangan 3 Phasa.
- 7.5.3. Motor dengan kapasitas 5 HP atau lebih besar harus mempunyai starter jenis "Star Delta", sedang motor dibawah 5 HP dapat dijalankan langsung ke jaringan listrik.
- 7.5.4. Semua motor harus dipilih sesuai dengan kebutuhan, dengan torsi yang cukup besar untuk dapat memutar beban yang tersambung sampai putaran normal dengan waktu sesingkat mungkin dan tidak menarik arus listrik yang berlebihan.
- 7.5.5. Motor harus direncanakan untuk bekerja terus menerus dan dapat bekerja pada power factor dan efisiensi yang tinggi pada semua kondisi beban yang mungkin ada.
- 7.5.6. Motor harus dipilih dari jenis yang dapat bekerja di dalam ruangan dengan suhu sampai 40 °C atau di udara luar.
- 7.5.7. Motor harus dipilih dengan noise level yang rendah, sehingga tidak terdengar dari luar ruangan di mana motor terpasang.
- 7.5.8. Motor yang memutar beban dengan bantuan tali karet (belt) harus disupply lengkap dengan rel pengatur kekencangan tali karet, kecuali apabila telah disediakan alat khusus untuk mengatur kekencangan tali karet tersebut
- 7.5.9. Semua motor harus dilengkapi dengan box tertutup untuk terminal kabel listrik yang terbuat dari cast iron atau cast aluminium. Terminal box tersebut harus mudah dibuka untuk pemeliharaan dan service.

Pasal 8 - TESTING

8.1. Pengetesan Sistem Air Bersih

Sistem air bersih harus ditest dan dibuktikan bahwa tidak ada kebocoran.

Cara pengetesan dilakukan sebagai berikut:

- Sebelum pengetesan, seluruh pipa air bersih supaya dibilas terlebih dahulu dari semua endapan, kotoran atau sisa-sisa pengerjaan pemipaan. Pembilasan dilakukan dengan menekan pipa-pipa dengan air secukupnya dan dibuang, demikian diulangi sampai didapat hasil buangan pembilasan bebas dari kotoran yang mungkin ada didalam pipa air bersih tersebut.

- Setelah pembilasan dilakukan pengetesan secara hydraulic, yaitu menekan seluruh sistem pemipaan air bersih dengan air yang mempunyai tekanan sebesar 1,5 x tekanan kerja.
Tekanan yang terjadi dipertahankan selama 24 jam, apabila jarum manometer menunjuk angka yang konstan berarti hasil pemasangan dinyatakan baik.
- Pengetesan dilakukan 2 tahap, yaitu:
 1. sebelum penyambungan dengan sanitair (dengan tekanan testing)
 2. setelah penyambungan dengan sanitair (pengecekan fungsi).
- Peralatan dan keperluan untuk pengetesan harus disediakan oleh Kontraktor:
 - air
 - pompa tekan
 - pressure gauge
 - stop plug
 - jam/stop watch
- Hasil pengetesan diserahkan kepada Pemberi Tugas untuk diperiksa.
Apabila terdapat hasil pengerjaan yang dianggap kurang memenuhi syarat agar dilakukan perbaikan hingga mendekati sempurna secara teknis.

8.2. Pengetesan Sistem Air Kotor di dalam bangunan

Sistem air kotor harus dibuktikan bahwa benar-benar water tight dan gastight.

Tahap pelaksanaan pengetesan dilakukan sebagai berikut :

Tahap 1 : Sebelum pengetesan diadakan pembilasan pipa seperti telah diuraikan pada pasal 8.1.

Tahap 2: Pengetesan dilakukan lantai perlantai dengan sistem "water-test":

- setiap bukaan harus ditutup rapat kecuali bukaan paling atas
- setiap bagian diisi dengan air
- pengetesan tidak kurang dari 3 m kolom air tidak lebih dari 30 m
- lama pengetesan 30 menit
- diceck terhadap kebocoran.

8.3. Pengetesan pompa-pompa

Pengetesan dilakukan sesuai dengan petunjuk pabrik dan sistim yang diinginkan meliputi:

- debit rata-rata
- tekanan (suction dan discharge)
- kecepatan (rpm)
- balancing kapasitas
- derajat kebisingan
- getaran
- kebocoran

Pengetesan sistem harus sesuai dengan uraian sistem.

8.4. Pengetesan Sanitair

Pengetesan sanitair, seluruh peralatan yang dipasang agar dites sesuai dengan fungsinya sehingga berjalan sebagaimana mestinya.

BAB III

SYARAT TEKNIS INSTALASI FIRE SPRINKLER

DAFTAR ISI

Pasal :		Halaman :
1	KETENTUAN UMUM	FS - 1
2	SISTEM FIRE SPRINKLER	FS - 2
3	LINGKUP PEKERJAAN	FS - 2
4	PEKERJAAN PEMIPAAN	FS - 3
5	SPEKIFIKASI MATERIAL	FS - 5
6	TATA CARA PELAKSANAAN DAN CARA PEMASANGAN	FS - 7
7	PENGUJIAN	FS - 9
8	MASA JAMINAN DAN GARANSI	FS - 9

Pasal 1 - KETENTUAN UMUM

- 1.1. Pekerjaan fire sprinkler meliputi pengadaan material dan pemasangan secara sempurna untuk pekerjaan-pekerjaan:
 - Pemipaan lengkap dengan gate valves, check valves.
 - Peralatan kontrol (flow switch, air release valve, Pressure Reducing Valve, Alarm Control Valve, Branch Control Valve, dan lain-lain).
 - Sprinkler Head.
 - Instalasi pengabelan power listrik dan sistem kontrol.
 - Pengecatan pipa.
- 1.2. Sebelum melaksanakan pekerjaan Kontraktor diwajibkan membuat gambar kerja (shop drawing) yang harus disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi (MK).

Gambar-gambar tersebut mencakup antara lain:

 - Detail pemasangan pipa lengkap dengan pemasangan hanger atau klem.
 - Detail penembusan pelat beton.
 - Detail pemasangan sprinkler head.
 - Detail pemasangan peralatan kontrol, valves, dan lain-lain.
- 1.3. Kontraktor harus bekerja sama dan berkoordinasi dengan instalatir Fire Alarm dan Kontraktor Bangunan untuk kelancaran pekerjaan.
- 1.4. Melaksanakan testing untuk semua pekerjaan yang telah dilaksanakan dan memberikan jaminan serta melakukan masa pemeliharaan.
- 1.5. Kontraktor diharuskan mengadakan latihan kepada pengelola bangunan, tentang cara pemakaian peralatan pemadam kebakaran yang terpasang.
- 1.6. Sumber air diambil dari reservoir bawah (*Ground Water Tank*) yang direncanakan menampung kebutuhan fire sprinkler tingkat Bahaya Kebakaran Sedang 1.
- 1.7. Kontraktor harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:
 - Mempunyai sertifikat instalatur untuk pekerjaan fire sprinkler dari Dinas Pemadam Kebakaran yang masih berlaku.
 - Mempunyai sertifikat dari Kementerian Tenaga Kerja, surat keputusan tentang pengesahan pemasangan instansi pengamanan dan perlindungan terhadap kebakaran.
 - Mempunyai PAS PAM Golongan III yang masih berlaku dari PDAM setempat.
 - Memakai peralatan yang mempunyai agen di daerah setempat/Indonesia, dinyatakan dengan surat keagenan yang masih berlaku.
 - Mendapatkan sertifikat pemadam kebakaran gedung dari Dinas Pemadam Kebakaran (yang dapat digunakan sebagai lampiran permohonan izin/IPB).
 - Memberi jaminan atas hasil pekerjaan.

Pasal 2 - SISTEM FIRE SPRINKLER

Sistem Sprinkler pada bangunan ini dilayani oleh Pompa yang melayani Sistem Hydrant.

Klasifikasi sistem sprinkler adalah "BAHAYA KEBAKARAN SEDANG 1".

Batasan-batasan yang menjadi dasar adalah :

BAHAYA KEBAKARAN SEDNG 1

- Kepadatan pancaran = 5 mm/menit
- Luas daerah kerja minimum = 72 m²
- Jumlah maximum titik sprinkler pada satu control-valve = 1000 buah

Aliran pada pipa setiap cabang akan memberi indikasi pada flow swith, indikasi tersebut akan dikirimkan pada panel alarm zone setiap lantai dan segera membunyikan alarm pada lantai tersebut.

Pekerjaan wiring dari flow switch ke panel alarm zone termasuk pada kontraktor pekerjaan alarm.

Sistem sprinkler dilengkapi dengan sambungan untuk Dinas Kebakaran (siamese connection).

Peralatan yang dipasang harus mempunyai coupling ϕ 2 ½" yang sesuai dengan standard Dinas Kebakaran Pemda DKI Jakarta.

Pasal 3 - LINGKUP PEKERJAAN

3.1. Pekerjaan Fire Sprinkler meliputi pengadaan dan pemasangan :

- Pemipaan fire sprinkler dan kelengkapannya antara lain :
 - sprinkler head
 - test valve & test Flow Meter
 - valve
 - pressure gauge
 - Alarm Control Valve, Branch Control Valve dan PRV (Pressure Reducing Valve)
 - Dan lain-lain, yang terkait pada paket ini, sampai sistem dapat bekerja secara sempurna.
- Pengadaan dan pemasangan pemipaan pompa Pemadam Kebakaran sampai dengan kondisi bekerja sempurna.
- Menyediakan pompa-pompa lengkap dengan wiring, panel kontrol, dan water level kontrol.

3.2. Pengadaan Testing dan Commissioning untuk unit pompa dan motor/engine beserta panel control di negara pembuat pompa sebelum dikirim ke site.

3.3. Melaksanakan pembuatan dan pemasangan penumpu/penggantung pipa dan sebelumnya agar membuat gambar kerja mengenai cara pemasangan sesuai dengan yang diisyaratkan.

3.4. Melaksanakan pemasangan sleeve, pembobokan tembok dan pemlesteran kembali untuk pipa dalam bangunan sesuai dengan syarat yang ditentukan dan disetujui oleh MK.

- 3.5. Melaksanakan testing pemipaan dan sambungan pemipaan dengan memberikan tekanan sebesar 1,5 x tekanan kerja dan dipertahankan tekanannya selama 24 jam.
- 3.6. Melaksanakan setting tekanan kembali sebelum serah terima.
- 3.7. Mendampingi instansi yang berwenang dalam melakukan test instalasi sampai dengan mengusahakan keluarnya IPB dengan biaya resmi dan tidak resmi oleh Kontraktor.
- 3.8. Melakukan setting tekanan kembali setelah diadakan testing oleh instansi yang berwenang sesuai petunjuk yang ada di depan petugas pemilik gedung yang ditunjuk.
- 3.9. Mendidik petugas pemilik yang ditunjuk mengenai cara menjalankan dan memelihara instalasi sampai mahir atau maximal 12 hari kerja.
- 3.10. menyerahkan gambar (as built drawing), buku manual operation serta data teknis lengkap sesuai dengan peralatan yang terpasang dalam rangkap:
 - Gambar hardcopy dan softcopy CD (sesuai kontrak)
- 3.11. Melaksanakan masa pemeliharaan 1 tahun dan memberikan masa jaminan 1 tahun (sesuai kontrak).

Pasal 4 - PEKERJAAN PEMIPAAN

- 4.1. Pekerjaan pemipaan mulai dari percabangan pipa utama tegak (sebelum alarm control-valve) di dalam ruang pompa sampai keseluruhan perletakan sprinkler head di seluruh bangunan.
- 4.2. Pekerjaan pemipaan termasuk:
 - Pembuatan sparing/sleeves pada penembusan dinding, pelat beton dan lain-lain.
 - Pemasangan klem dan hanger.
 - Pembobokan dan penutupan kembali pelat beton. (Pembongkaran untuk pemasangan pipa sampai dengan pemasangan kembali serta pekerjaan pembobokan pelat beton sampai tertutup kembali untuk pemasangan pipa tegak dan pipa drain).
 - Pekerjaan pemasangan valves dan peralatan kontrol sesuai gambar untuk kesempurnaan sistem.
 - Pemasangan wiring dari flow switch menuju ke panel alarm zone, (koordinasi dengan pekerjaan fire alarm).
 - Pengadaan material dan pemasangannya secara lengkap sempurna.
- 4.3. Pemasangan pipa
 - Di luar bangunan, ditanam di dalam tanah dilapisi dengan **bitumen jenis wrapping/densotape** dan dipasang tanda dengan cat merah dan tulisan FS putih dengan jarak setiap tiga meter pada kedalaman minimal 60 cm dari permukaan tanah dan tidak mengganggu pondasi.

- Pipa yang menyeberang jalan atau di daerah parkir agar diberi pelindung terhadap kemungkinan beban jalan dan dipasang minimum 100 cm dari permukaan jalan.
- Penimbunan pipa dengan pasir urug setebal 20 cm sekeliling pipa dipadatkan dengan air dan kemudian dirug dengan tanah urug yang bebas puing/sampah, dipadatkan lapis demi lapis sampai permukaan tanah semula.
- Penembusan pipa pada pondasi, dinding atau pelat beton, harus memakai sleeves dari bahan galvanized steel pipe dengan ukuran 2 standard lebih besar.
- Antara sleeves dan pipa harus diberi sealant yang waterproof dan flexible.
- Di dalam bangunan:
 - Pemasangan harus memakai hanger, klem yang cukup kuat menahan pipa. Penahan pipa tegak harus disediakan pada setiap lantai.
 - Hanger terdiri dari:
 - threaded rod (batang penggantung)
 - backnut & washer (sekrup)
 - clip & accessories (gantungan U)
 - Hanger dipasang pada jarak maximum
 - 3 m untuk diameter ϕ 1 ¼"
 - 4 m untuk diameter ϕ 1 ½"
 - dan pada konsentrasi beban (fitting, valves sprinkler head).
 - Jarak hanger dan as sprinkler minimal 3 inches.
 - Hanger dapat menahan 5 kali berat pipa berisi air ditambah 113 Kg pada masing-masing titik penahan perpipaan.
 - Ukuran minimum batang penggantung (threaded rod):

Ukuran pipa (mm)	Ukuran batang penggantung (mm)
Sampai dengan 100	10
125, 150 dan 200	13
250 dan 300	15

- Ukuran minimum gantungan U

Ukuran pipa (mm)	Ukuran batang penggantung (mm)
Sampai dengan 50	8
65, 80	10
90, 100	11
125	13
150	15
200	20

- Pipa-pipa yang keluar dari ruang pompa menuju luar bangunan harus dilengkapi dengan flexible joint.

4.4. Pemakaian pipa:

Untuk sistem pemipaan fire sprinkler menggunakan Galvanized Schedule 40 ASTM A-120 untuk di luar bangunan dan pemipaan di dalam bangunan menggunakan pipa Black Steel Schedule 40 ASTM A-120 /ASTM A-53.

Ketebalan pipa tersebut adalah:

Diameter (inch)	Tebal minimum (mm)
φ 1/2"	2,77
φ 3/4"	2,87
φ 1"	3,38
φ 1 1/4"	3,56
φ 1 1/2"	3,68
φ 2"	3,91
φ 2 1/2"	5,16
φ 3"	5,49

Diameter (inch)	Tebal minimum (mm)
φ 4"	6,02
φ 5"	6,55
φ 6"	7,11
φ 8"	8,18
φ 10"	9,27
φ 12"	10,31
φ 14"	11,13
φ 16"	12,70

Pipa di cat **warna merah** dan diberi tulisan putih **FS** dan arah aliran. Pengecatan dilakukan sebagai berikut:

- Cat dasar (menie anti karat)
- Cat finish 2 x.

4.5. Pengujian:

Setelah pemasangan pipa-pipa selesai, harus diadakan pengujian dengan cara seperti yang ditetapkan pada pasal 6.4. dan 6.5. Fire Sprinkler.

Pasal 5 - SPESIFIKASI MATERIAL

- 5.1. Pekerjaan meliputi pengadaan material dan pemasangannya sampai sempurna.
- 5.2. Peralatan yang dipakai harus mempunyai agen di Indonesia, dinyatakan dengan surat keagenan yang masih berlaku.
- 5.3. Pekerjaan peralatan – UL/FM/ULC - Listed

5.3.1. Sprinkler head

- Ukuran : Minimal lubang kepala sprinkler 15 mm
- Bahan : - Deflector : terbuat dari alloy C-51000 atau C-22000
 - Frame : Die cast of 65-30 brass
 - Spring : beryllium nickel

- Type : - mempunyai radius pancaran 4 meter
 - pendent sprinkler lengkap dengan base-plate (untuk yang mempunyai plafond).
 - khusus untuk parkir dan ruang diatas plafond type pancaran keatas (up right).
 - automatic head sensitive nozzle lengkap dengan glass bulb dengan tingkat suhu 68 °C.
 - warna cairan dalam gelas : merah
 - kepala sprinkler untuk dapur : 79°C - kuning.

- standard mutu : merk yang mempunyai sertifikat UL/FM dan mempunyai keagenan utama di Indonesia.

5.3.2. Flow switch.

Untuk flow switch berikut dengan sight glass harus dari satu merk / brand yang sama.

Dilengkapi dengan:

- time delay relay (mencegah fals-alarm)
- standard produksi UL/FM

Terpasang pada setiap zone, setiap lantai dan dihubungkan pada panel zone setiap lantai.

5.3.3. Air Release Valve:

Fungsi : melepaskan udara yang terkumpul pada ujung pipa tegak. Dipasang pada ujung pipa tegak fire dan mudah dicapai.

Tekanan : minimum 5 kg/cm² (tekanan kerja).

Ukuran : ϕ 2 1/2"

5.3.4. Alarm Control Valve - UL/FM/ULC Listed.

Tekanan kerja : minimal 20 kg/cm²

Ukuran : sesuai dengan riser pipe

Type : horizontal atau vertikal

- Terdiri atas :
- alarm gong + Y-strainer
 - alarm stop cock
 - drain valve
 - alarm test valve
 - drip valve
 - pressure switch
 - pressure gauges
 - gate valve (main stop valve) lengkap dengan kunci gantung + rantai/segel
 - flow switch
 - dan lain-lain sesuai sistem.
 - Untuk peralatan pendukung tersebut di atas harus dari satu merk/brand yang sama.
 - Semua komponen tersebut diatas harus dari satu merk yang sama.

5.3.5. Fire Brigade Connection

Type : Siamese connection

Ukuran : 100 x 65 x 65

Bahan : cast iron

Coupling : sesuai dengan standard Dinas Kebakaran DKI Jakarta (Van der Heyde)

Lengkap dengan check valve (anti water hammer type).

5.3.6. Gate Valve

Type : OS & Y

- Bahan :
- Bronze untuk diameter $\leq \phi$ 2"
 - Cast iron untuk diameter $\geq \phi$ 2 1/2"

Tekanan kerja : minimal 20 kg/cm² (untuk area Ruang Pompa)
12 kg/cm² (setelah Pressure Reducing Valve)

- 5.3.7. Check Valve
Type : Anti water Hammer Check Valve
Bahan : - Bronze untuk diameter $\leq \phi 2''$
- Cast iron untuk diameter $\geq \phi 2 \frac{1}{2}''$
Tekanan kerja : minimal 20 kg/cm² (untuk area Ruang Pompa)
12 kg/cm² (setelah Pressure Reducing Valve)
- 5.3.8. Safety Valve
Ukuran : lihat gambar detail
Bahan : Bronze / cast iron
Tekanan kerja : minimal 20 kg/cm²
Lengkap dengan : - gate valve
- strainer Y
- manometer
- pemipaan ke drainase
- 5.3.9. Strainer
Type : Y-Strainer
Tekanan kerja : minimal 20 kg/cm²
Material : Bronze / Cast Iron
- 5.3.10. Test Flow Meter
Tekanan kerja : minimal 20 kg/cm²
Material : ASTM A-53/Cast Iron
- 5.3.11. Flexible joint.
Tekanan kerja : 20 kg/cm²
- 5.4. Instalasi Pengabelan
- Kabel yang dipasang harus memenuhi persyaratan PLN. Pemasangan kabel tersebut harus di dalam konduit yang mempunyai diameter sesuai dengan peraturan PLN dan memudahkan pemasangan atau penarikan setiap kabel tanpa harus melepas kabel yang lain. Konduit tersebut harus dibuat dari bahan heavy duty berlapis galvaniz lengkap dengan junction box, adaptor dan konduit flexible berlapis galvaniz. Konduit berakhir pada terminal di panel dan peralatan listrik dengan sistem sekrup yang disetujui. Konduit harus diklem yang cukup.
- 5.5. Detail pemasangan peralatan-peralatan harus dikonsultasikan kepada Konsultan Pengawas sebelum dilaksanakan.

Pasal 6 - TATA CARA PELAKSANAAN DAN CARA PEMASANGAN

6.1. Pemasangan pipa

- Di luar bangunan, diletakkan di dalam Trench pada kedalaman minimal 60 cm dari permukaan tanah dan tidak mengganggu pondasi, dilapis dengan pelapis tahan korosi (bitumen jenis wrapping atau dengan densotape atau yang setara) yang khusus untuk pipa fire sprinkler, dan selanjutnya dipasang tanda FS dan dicat merah setiap 3 meter.
Setiap pemasangan fitting / pada perubahan arah harus memakai block beton.
- Pipa yang menyeberang jalan atau didaerah parkir agar dipastikan melewati Trench untuk pelindung terhadap kemungkinan beban jalan dan dipasang minimum 100 cm dari permukaan jalan.

- Penimbunan pipa dengan pasir urug setebal 20 cm sekeliling pipa dan kemudian diurug dengan tanah urug bebas puing dan sampah.
- Penembusan pipa pada pondasi, dinding atau pelat beton, harus memakai sleeves dari bahan galvanized steelpipe dengan ukuran-ukuran standard lebih besar. Antara sleeves dan pipa diberi sealant yang waterproof dan flexible.
- Di dalam bangunan:
Pemasangan harus memakai hanger, klem yang cukup kuat menahan pipa. Terpasang inbouw/diruang plafond,kecuali diruang pompa pipa terpasang outbouw dan rapih.
- Hanger terdiri dari:
 - threaded rod (batang penggantung).
 - backnut dan washer (sekrup).
 - clip dan accessories (gantungan U).
- Untuk pipa-pipa yang melewati delatasi harus dipasang flexible pipe dengan ukuran dan tekanan sama dengan pipa terpasang.

6.2. Pemasangan peralatan

- Sprinkler untuk di area parkir dan di dalam plafond memakai tipe upright.
- Pemasangan safety valve, air release valve dan kelengkapannya harus sesuai dengan persyaratan dari pabrik.
- Sprinkler untuk ruangan yang menggunakan plafond memakai tipe pendent.

6.3. Pemasangan pompa

- Pompa-pompa harus dipasang dengan inertia block sehingga getaran yang timbul dapat diisolir, dilengkapi dengan pegas peredam. Peredam getaran harus dipilih untuk defleksi statis yang sesuai dengan beratnya. Pegas peredam tersebut harus bersifat stabil dan harus dapat berdiri bebas tanpa rumah pada kondisi defleksi lebih dari satu inch.

Dasar pegas peredam harus dilapisi neoprene dengan tebal 1/4". Baut pengatur pegas harus disediakan.

Diameter luar dari pegas peredam adalah:

B E B A N	DEFLEKSI			
	1"	1.5"	2"	3.5"
Sampai 1000 lbs	2.5"	4.5"	5.5"	7"
1000 – 2000 lbs	4"	5.5"	7"	8"
2000 – 3000 lbs	5.5"	7"	8"	8"

Dalam keadaan apapun, ratio dari diameter pegas dan panjang pegas tertekan tidak boleh kurang dari 0,8.

- Pondasi Pompa
Pelaksana Pekerjaan harus menyediakan semua pondasi pompa yang terbuat dari beton bertulang dengan ukuran sesuai dengan beban peralatan/pompa yang dipasang, dilengkapi dengan inertia block untuk peredam getaran.

Pasal 7 - PENGUJIAN

- 7.1. Semua peralatan yang digunakan untuk pengujian harus dilengkapi oleh kontraktor.
- 7.2. Pengujian harus disaksikan oleh Direksi/Konsultan Pengawas dan dibuatkan berita acara pengujian.
- 7.3. Pengujian dilakukan sebagai berikut:
 - Pengujian sistem pemipaan
 - Pengujian sistem keseluruhan
- 7.4. Pengujian sistem pemipaan dilakukan sebelum pemasangan peralatan, dengan cara hidraulik, yaitu menekan kedalam sistem dengan air yang mempunyai tekanan sebesar 1,5x tekanan kerja. Tekanan dipertahankan selama minimum 3 jam, bila manometer menunjukkan angka konstan berarti pemasangan pipa dapat dinyatakan baik.
- 7.5. Pengujian dilakukan setelah pipa dibilas dengan cara menekan seluruh sistem pemipaan dengan air bersih untuk membersihkan kotoran dalam pipa.
- 7.6. Pengujian sistem dilakukan sebagai berikut :
 - Sejumlah 4 titik fire sprinkler head di lantai atap dipecahkan dengan cara memberi panas pada glass-bulb.
 - Setelah sprinkler head bekerja, secara otomatis pompa utama bekerja.
 - Wet alarm valve akan terbuka dan alarm gong berbunyi.
 - Pada lantai yang dicoba, pengaliran pada pipa distribusi akan memberi indikasi pada sistem alarm melalui flow switch yang terpasang pada pipa cabang.
 - Pengujian sistem pompa kebakaran diuji sesuai dengan sistem yang diinginkan (lihat pasal 2).
 - Pengujian flow switch setiap lantai dilakukan dengan membuka kran pengering pada setiap lantai.
 - Pengujian min. 2 kali dengan memecahkan 4 sprinkler setiap pengujian.
 - Pengujian dilakukan dihadapan MK, Perencana dan Dinas Kebakaran Pemda setempat.

Pasal 8 - MASA PEMELIHARAAN DAN JAMINAN

- 8.1. Kontraktor diharuskan memberi masa pemeliharaan 1 tahun dan jaminan terhadap semua pekerjaan yang telah dilaksanakan untuk jangka waktu 1 tahun sejak serah terima pertama (sesuai kontrak). Selama masa pemeliharaan, Kontraktor harus mengganti/memperbaiki semua kerusakan atas biaya Kontraktor.
- 8.2. Pada waktu serah terima pekerjaan pertama, harus dilampirkan:
 - Gambar pelaksanaan akhir yang terdiri :
 - Hardcopy
 - Softcopy
 - Hard disc } Disesuaikan dengan kontrak
 - Berita acara pengetesan setiap sistem setiap lantai
 - Berita acara telah mengadakan latihan sesuai pasal 1.5 (setelah keseluruhan sistem terpasang).
 - Sertifikat hasil pemeriksaan dari Dinas Pemadam Kebakaran Pemda setempat.
 - Manual operation dari pompa-pompa kebakaran ditulis dalam bahasa Indonesia (dilampirkan 3 set).
 - Surat jaminan / garansi dari agen yang ditunjuk pemilik bangunan.

- Berita Acara yang menyatakan kontraktor telah melatih operator pemilik bangunan sampai dengan bangunan mahir melakukan pengetesan, operasi, maintenance dan seterusnya.

BAB IV

SPESIFIKASI MATERIAL MEKANIKAL

SPESIFIKASI MATERIAL INSTALASI LISTRIK

LINGKUP PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR TAHAP II
PEMILIK : MAHKAMAH AGUNG REPUBLIK INDONESIA
ALAMAT : JALAN MEDAN MERDEKA UTARA No. 9 - 13 JAKARTA PUSAT

NO	MATERIAL / PERALATAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
I	INSTALASI DAYA, PENERANGAN		
	a Kabel Power, Instalasi	- jenis : NYY, NYFGBY - tegangan : 600/1000 volt	Supreme, Kabelindo, Voksel Jembo, Kabel Metal, Tranka
	b Komponen Panel TR	- MCCB, MCB	Schneider, ABB, Siemens
	- Panel Manufacturer	- bahan : Steel plate - tebal plat : 0.7 mm - 1 mm - cat : bakar, powder coating	Simetri, Kontrol Ragam Industira, Ega
	- Contactor		Omron, Telemecanique
	- Control Fuse		Hager atau Clipsal
	- Measuring Device		SACI, Celsa, AEG
	c Conduit	- bahan : UPVC - diameter : min. 19 mm	EGA, Double H, Clipsal
	d Cable Mark		3 M, Legrand
	e Stop Kontak, Saklar	-	MK, Broco, Clipsal
	f Lampu		
	- Fluorescent	- diameter : 19 mm	Phillips, GE Osram
	- Starter		Phillips, GE Osram
	- Condenser		Phillips, Notocon, Atco
	- Fiting		Vosloch, BJB, Sace
	- Ballast TL	- jenis : standard	Phillips, Scwabe, M. Cristie
	- Armature		Artolite, Interlite / Metosu
	g Rak kabel		Nobi, Three Star, Metosu
II	INSTALASI FIRE ALARM		

SPESIFIKASI MATERIAL INSTALASI LISTRIK

LINGKUP PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR TAHAP II
PEMILIK : MAHKAMAH AGUNG REPUBLIK INDONESIA
ALAMAT : JALAN MEDAN MERDEKA UTARA No. 9 - 13 JAKARTA PUSAT

NO	MATERIAL / PERALATAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
	a Alarm Bell	- bentuk : bulat - diameter : 20 cm - warna : merah	Appron, Nohmi, Detnov
	b Manual Glass		Appron, Nohmi, Detnov
	c Local/ Indicator Lamp		
	d Detector	- jenis : Heat Detector : Smoke Detector	Appron, Nohmi, Detnov
	e Conduit	- bahan : UPVC - diameter : min. 19 mm	EGA, Double H, Clipsal
	f Kabel Power, Instalasi	- jenis : NYY, NYFGBY, NYM, NYA - tegangan : 300/500/600/1000 volt	Supreme, Kabelindo, Voksel Jembo, Kabel Metal, Tranka
III	INSTALASI TELEPHONE		
	a Peralatan Utama/ PABX		Phillips, Panasonic, Siemens
	b MDF / IDF		Lokal
	c Terminal Strip		Khrone
	d Outlet Telephone	- warna : putih, standard	: MK, Broco, Clipsal
	e Conduit	- bahan : UPVC - diameter : min. 19 mm	EGA, Double H, Clipsal
	f Kabel Instalasi	- jenis : NYA, NYM - tegangan : 300/500/600/1000 volt	Supreme, Kabelindo, Voksel Jembo, Kabel Metal, Tranka
IV	INSTL. TATA SUARA/SOUND SYSTEM		
	a Peralatan Utama/ Central Tata Suara	Ceiling Loud Speaker Horn Loud Speaker	TOA, Bosch
	b Conduit	- bahan : UPVC	EGA, Double H, Clipsal

SPESIFIKASI MATERIAL INSTALASI LISTRIK

LINGKUP PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR TAHAP II
PEMILIK : MAHKAMAH AGUNG REPUBLIK INDONESIA
ALAMAT : JALAN MEDAN MERDEKA UTARA No. 9 - 13 JAKARTA PUSAT

NO	MATERIAL / PERALATAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
V	c Kabel Instalasi SECURITY SYSTEM / CCTV a Peralatan Utama/ Central CCTV 1 NVR 64 Channel Type : Standalone, Non PC-Based Video Input : 64 Channel Video Output : 5 Channel (Multiscreen & Spot) Alarm Input / Output : 64 Input & 5 Output Display Speed/Resolution : *) Recording Speed/Resolution : *) Internal Storage : Kapasitas storage 15 hari/10 Tera Back-up : Built-in DVDRW & USB Control Interface : RS-232 & RS-485 Network Interface : Network Interface 2 NVR 16 Channel Type : Standalone, Non PC-Based Video Input : 16 Channel Video Output : 2 Channel (Multiscreen & Spot) Alarm Input / Output : 16 Input & 5 Output Display Speed/Resolution : *) Recording Speed/Resolution : *) Internal Storage : Kapasitas storage 15 hari/10 Tera	- diameter : min. 19 mm - jenis : NYM. NYA - tegangan : 300/500/600/1000 volt	Supreme, Kabelindo, Voksel Jembo, Kabel Metal, Tranka Phillips, Vicon, Panasonic Siemens, HIK Vision

SPESIFIKASI MATERIAL INSTALASI LISTRIK

LINGKUP PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR TAHAP II
PEMILIK : MAHKAMAH AGUNG REPUBLIK INDONESIA
ALAMAT : JALAN MEDAN MERDEKA UTARA No. 9 - 13 JAKARTA PUSAT

NO	MATERIAL / PERALATAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
	Back-up Control Interface Network Interface 3 LED MONITOR 32" Type Diagonal Screen Resolution Display Color Pixel Pitch Luminance Video Input Video Output	: Built-in DVDRW & USB : RS-232 & RS-485 : Network Interface : TFT LED Monitor for CCTV application : 32 inch : 1920 x 1080 : *) : *) : *) : 1xHDMI, 1xDVI, 1xVGA : Composite (BNC) Looping	
	4 Pan/Tilt/Zoom (P/T/Z) DOME CAMERA Manual P/T Speed Preset P/T/Z Pan travel P/T Accuracy Total Zoom Optical zoom Digital zoom Maximum zoom	: 1 degree – 100 degree per second (based on zoom position) : 360 degree per sec, max. : > 90 degree : 0.5 degree : 128 x : Min 30x : Min8 x : Selectable *) Spesifikasi (wajib dilengkapi dan disesuaikan oleh sole agent sesuai dengan yang diatur pada buku RKS/spesifikasi teknis ini)	
	b Kabel Instalasi	- jenis : NYM. NYA - tegangan : 300/500/600/1000 volt	Supreme, Kabelindo, Voksel Jembo
VI	DATA		

SPESIFIKASI MATERIAL INSTALASI LISTRIK

LINGKUP PEKERJAAN : PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR TAHAP II
PEMILIK : MAHKAMAH AGUNG REPUBLIK INDONESIA
ALAMAT : JALAN MEDAN MERDEKA UTARA No. 9 - 13 JAKARTA PUSAT

NO	MATERIAL / PERALATAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
	a Peralatan Utama/ Central DATA		Phillips, Vicon, Panasonic Siemens
	b Kabel Instalasi	- jenis : NYM. NYA - tegangan : 300/500/600/1000 volt	Supreme, Kabelindo, Voksel Jembo
	c Kabel Data	- jenis : Cat 6	Belden
	d Patch Panel		Phillips, Vicon, Panasonic Siemens

SPESIFIKASI MATERIAL INSTALASI FIRE HYDRANT - SPRINKLER

LINGKUP PEKERJAAN : PEMBANGUNAN LANJUTAN GEDUNG PARKIR
PEMILIK : MAHKAMAH AGUNG REPUBLIK INDONESIA
ALAMAT : JALAN MEDAN MERDEKA UTARA No. 9 - 13 JAKARTA PUSAT

NO	MATERIAL / PERALATAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
I	PERALATAN / MATERIAL HYDRANT		
1	BOX Hydrant	- Steel plated, tebal minimum 1.8 mm (OHB) - Steel plated, tebal minimum 1.2 mm (IHB) - Tutup kaca + ventilasi + pintu dengan engsel 180°	- Quick Fire, SRI - Citi Fire, Kaneda
2	Panel Control Pompa Fire	Type Packaged NFPA-20 Standard	- Tornatec, Firetrol, Metronis
3	PIPA & FITTING HYDRANT		
	a Pipa black steel	- Black steel pipe schedule 40 ASTM A-120 Grade A. (dalam bangunan) - Galvanized pipe schedule 40 ASTM A-120/ASTM A-53 Grade A. (luar bangunan)	- Bakrie, KS, Spindo
	b Fitting black steel	- Screw Joint: Galvanized - Welding Joint: Blacksteel Schedule 40 - Ø < 65 : screw - Ø > 65 : flange - Class : Medium	- SM, JZ, TSP - TG / HE
4	VALVE dan Accessories		
	a Gate valve	- Ø < 65 : screw - Ø > 65 : flange - Class : 16 kg/cm2	- Kitazawa
	b Check valve	- Ø < 65 : screw - Ø > 65 : flange - Class : 16 kg/cm2	- Kitazawa
	c Y-Streiner	- Ø < 65 : screw - Ø > 65 : flange - Class : 16 kg/cm2	- Kitazawa
	d Foot valve	- Ø < 65 : screw - Ø > 65 : flange - Class : 16 kg/cm2	- Mizu
	e Float valve	- Ø < 65 : screw - Ø > 65 : flange - Class : 16 kg/cm2	- Chem
	f Flexible rubber joint	- Class : 16 kg/cm2	- Proco / Tozen
	g Pressure gauge	- Class : 0-10 kg/cm2	- Nagano
	h Water flow meter	- Type : Gear	- Slumberger / Meterindo
	j Alarm control valve	- Type : trimset - Temp : 68oC	- Viking

SPESIFIKASI MATERIAL INSTALASI PLUMBING

LINGKUP PEKERJAAN : PEMBANGUNAN LANJUTAN GEDUNG PARKIR
PEMILIK : MAHKAMAH AGUNG REPUBLIK INDONESIA
ALAMAT : JALAN MEDAN MERDEKA UTARA No. 9 - 13 JAKARTA PUSAT

NO	MATERIAL / PERALATAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
1	PIPA PLUMBING a Pipa Air Bersih (Penggunaan untuk air bersih) b Pipa Air kotor, Air bekas, Air Hujan c Pipa Buangan Kichen Zink	- PPR dari roof tank ke bawah (PN-20) - Pipa horizontal sampai ke sanitair - Working Class: PN-10 \approx 10 kg/cm ² - uPCV kelas > 10 kg/cm ² (Air Kotor, Kotoran, Air hujan dan Venting Vertical) - uPCV kelas < 10 kg/cm ² (Venting horizontal) - Type : Pipa Akustik	- Aquatherm - Rehau - GF - Pralon, Rucica Wavin - Rehau, Silenta - Magna Plast
2	FITTING PLUMBING a Fitting Galvanized b Fitting black steel c Fitting PVC d Fitting Cast iron	- $\varnothing < 65$: screw - $\varnothing > 65$: welded - $\varnothing < 65$: screw - $\varnothing > 65$: welded - Class : D - AW - Std : SNI - Type : Cast iron - Std :	- TG / HE - TG / HE - Rucika - Pont A Mousson
3	VALVE dan Accessories a Gate valve b Check valve c Y-Streiner d Foot valve e Float valve f Flexible rubber joint g Pressure gauge	- $\varnothing < 65$: screw - $\varnothing > 65$: flange - Class : 10 kg/cm ² - $\varnothing < 65$: screw - $\varnothing > 65$: flange - Class : 10 kg/cm ² - $\varnothing < 65$: screw - $\varnothing > 65$: flange - Class : 10 kg/cm ² - $\varnothing < 65$: screw - $\varnothing > 65$: flange - Class : 10 kg/cm ² - Class : 10 kg/cm ² - Class : 0-10 kg/cm ²	- Kitazawa, Toyo - Kitazawa, Toyo - Kitazawa, Toyo - Mizu - Chem - Proco / Tozen - Nagano

SPESIFIKASI MATERIAL INSTALASI PLUMBING

LINGKUP PEKERJAAN : PEMBANGUNAN LANJUTAN GEDUNG PARKIR
PEMILIK : MAHKAMAH AGUNG REPUBLIK INDONESIA
ALAMAT : JALAN MEDAN MERDEKA UTARA No. 9 - 13 JAKARTA PUSAT

NO	MATERIAL / PERALATAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
	h Water flow meter	- Type : Gear	- Slumberger / Meterindo
4	Roof tank (FRP)	- Type : Cubical panel - Bahan : Fibreglass, modul 1 m x 1m sesuaikan dengan t Sisi bagian luar dilengkapi dengan coating anti u violet dan sisi bagian dalam diproteksi dengan coating anti lumut dan oksidant Lengkap dengan drain, manhole, pondasi & vent.	- Graha - Fliper - Induro
5	DRAIN ACCESSORIES		
	a Floor drain	- Body : Cast iron - Cover : Steinless steel	- Local
	b Clean out	- Body : Cast iron - Cover : Steinless steel	- Local
	c Roof drain	- Body : Cast iron - Type : Cembung	- Local
6	Grease Trape	- Body : Steinless steel SUS 304 atau PP - Type : Cubical - Kapasita: 30 Liter	- Local - Spektra - Reckat
7	STP Packaged	Kapasita: Sesuai Gambar Type : Biofilter System BOD Ou : 25 ppm SS Out : 25 ppm COD : 30 ppm	- Bionic - Biotech - Reckat Biocitra

SPESIFIKASI MATERIAL AIR CONDITIONING

LINGKUP PEKERJAAN : PEMBANGUNAN LANJUTAN GEDUNG PARKIR
PEMILIK : MAHKAMAH AGUNG REPUBLIK INDONESIA
ALAMAT : JALAN MEDAN MERDEKA UTARA No. 9 - 13 JAKARTA PUSAT

NO	MATERIAL / PERALATAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
I	INSTALASI AIR CONDITIONING		
	a Air Conditioning type VRV	- Type : Split Wall, VRV - Type : Split Duct, VRV - Type : Ceiling Cassette, VRV	- Daikin, dengan surat dukungan - Daikin, dengan surat dukungan - Daikin, dengan surat dukungan
	b Isolasi Panas	- Bahan : Fibreglass blanket, rock wool : Tebal 1" (25 mm), 2" (50 mm) : Densitas 24 kg/m ³ , 48 kg/m ³ , 64 kg/m ³	- AB-Wool, K-wool, ACI
	c Aluminium Foil	- Bahan : Double side fire resistant reinforced	- AB-Foil, Insfoil, Polyfoil
	d Grille / Diffuser	- Bahan : Alluminium Anodize lengkap dengan Powder Coating	- Comfortaire. Modul, - Ijen, Catura, Tamura
	e Pipa Refrigerant	Jenis : ASTM B-280	- Streamline Muller - Elgin,Denji,Kupfer
II	ELEVATOR	Passenger Lift Kapasitas : 1000 kg (10 orang) Kecepatan : 90 mpm Ukur Hoist Way : Lebar = 1825 mm, Dalam = 2790 mm Jumlah Lantai : 10 lantai Buka an Pintu : 10 Lantai Pintu Depan : lantai 1,2,3,4,5,6,9,10 Pintu Belakang : Lantai 7,8 Ukuran Kereta : Lebar = 1100 mm, Dalam = 2100 mm Opening Pintu : Lebar = 1100 mm, Tinggi = 2100 mm	Sigma, Dengan Surat Dukungan

SPESIFIKASI MATERIAL AIR CONDITIONING

LINGKUP PEKERJAAN : PEMBANGUNAN LANJUTAN GEDUNG PARKIR
PEMILIK : MAHKAMAH AGUNG REPUBLIK INDONESIA
ALAMAT : JALAN MEDAN MERDEKA UTARA No. 9 - 13 JAKARTA PUSAT

NO	MATERIAL / PERALATAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
III	EX-HAUST FAN	Opening Pintu : Side Opening Pitch Depth : 1500 cm Service Lift Kapasitas : 1600 kg (21 orang) Kecepatan : 90 mpm Ukur Hoist Way : Lebar = 2450 mm, Dalam = 2900 mm Jumlah Lantai : 10 lantai Bukaan Pintu : 10 Lantai Pintu Depan : lantai 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 Pintu Belakang : Lantai 1, 7,8 Ukuran Kereta : Lebar = 1300 mm, Dalam = 2100 mm Opening Pintu : Lebar = 1300 mm, Tinggi = 2100 mm Opening Pintu : Side Opening Pitch Depth : 1500 cm :	Sigma, Dengan Surat Dukungan
	a Ceiling mouted, propeller -		- Fantech,Nicotra, KDK, - National, S&P, Woods
	b Centrifugal / Axial -		- Fantech,Nicotra, KDK, - National, S&P, Woods