

## **BAB I. PERSYARATAN TEKNIS UMUM**

### **PERSIAPAN PELAKSANAAN**

Pada dasarnya untuk dapat memahami dan menghayati dengan sebaik-baiknya seluruh seluk beluk pekerjaan ini, Kontraktor diwajibkan mempelajari secara seksama seluruh Gambar Kerja serta Rencana Kerja dan Syarat-syarat Teknis seperti yang akan diuraikan dalam Buku ini.

Di dalam hal terdapat ketidakjelasan, perbedaan-perbedaan dan atau kesimpangsiuran informasi di dalam pelaksanaan, Kontraktor diwajibkan mengadakan pertemuan dengan Konsultan Manajemen Konstruksi (MK)/Konsultan Supervisi dan Direksi Pelaksana untuk mendapat kejelasan pelaksanaan.

### **PASAL 1**

#### **LINGKUP PEKERJAAN**

Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh Kontraktor meliputi bagian-bagian pekerjaan yang dinyatakan dalam Gambar Kerja, Rencana Anggaran Biaya (RAB) serta Buku Rencana Kerja dan Syarat-syarat Teknis ini.

Pekerjaan Persiapan meliputi : pembuatan papan nama proyek, pekerjaan pembersihan proyek, dokumentasi, Shop dan As Built Drawing, pelaporan serta pengadaan listrik dan air kerja.

### **PASAL 2**

#### **MEMULAI KERJA**

Selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari kalender setelah penandatanganan Kontrak dan Perintah Kerja Pelaksanaan Pekerjaan (SPK), Pihak Kontraktor harus sudah memulai melaksanakan pembangunan fisik secara nyata di lapangan.

Dan apabila dalam waktu 7 (tujuh) hari kalender Kontraktor yang ditetapkan belum melaksanakan pembangunan fisik secara nyata di lapangan, maka akan diberlakukan ketentuan didalam **Syarat syarat Umum dan Syarat syarat Khusus Kontrak.**

### **PASAL 3**

#### **MOBILISASI**

Mobilisasi yang dimaksud adalah mencakup hal-hal sebagai berikut :

- 3.1. Transportasi peralatan konstruksi yang berdasarkan daftar alat-alat konstruksi yang diajukan bersama penawaran atau Peralatan konstruksi yang dibutuhkan lainnya, dari tempat pembongkarannya ke lokasi dimana alat itu akan digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan ini.

- 3.2. Pembuatan kantor Kontraktor, gudang dan lain-lain di lokasi proyek untuk keperluan pekerjaan.
- 3.3. Dengan selalu disertai izin Konsultan **Manajemen Konstruksi**/Konsultan Pengawas, Kontraktor dapat membuat berbagai perubahan, pengurangan dan/ atau penambahan terhadap alat-alat konstruksi dan instalasinya ( Pengambilan Keputusan harus melalui rapat koordinasi yang mengikut sertakan tim teknis dinas terkait ).
- 3.4. Dalam jangka waktu 7 (tujuh) hari dari pemberitahuan memulai kerja, Kontraktor harus menyerahkan program mobilisasi kepada Konsultan **Manajemen Konstruksi**/Konsultan Pengawas untuk disetujui.

#### **PASAL 4**

##### **PAPAN NAMA PROYEK**

Bila diharuskan oleh Pemerintah Daerah setempat maka Kontraktor harus memasang Papan Nama Proyek sesuai dengan ketentuan yang berlaku atas biaya Kontraktor ( sesuai dengan Angka Jumlah Penawaran Kontraktor Pelaksana ).

#### **PASAL 5**

##### **KUASA KONTRAKTOR DI LAPANGAN**

- 5.1. Di lapangan pekerjaan, Kontraktor **wajib** menunjuk seorang Kuasa Kontraktor atau biasa disebut **Project Manager** yang cakap dan ahli untuk memimpin pelaksanaan pekerjaan di lapangan dan mendapat kuasa penuh dari Kontraktor, **sebagaimana dipersyaratkan pada dokumen Pengadaan Kontraktor..**
- 5.2. **Project Manager** merupakan wakil kontraktor yang sah dilapangan.
- 5.3. Kontraktor wajib memberi tahu secara tertulis kepada **Pejabat Pembuat Komitmen dan Konsultan MK/Konsultan Supervisi, nama Project Manager untuk mendapat perasetujuan.**
- 5.4. Bila di kemudian hari menurut pendapat **Pejabat Pembuat Komitmen dan Konsultan MK/Konsultan Supervisi** bahwa 'Project Manager' dianggap kurang mampu atau tidak cukup cakap memimpin pekerjaan, maka akan diberitahukan kepada Kontraktor secara tertulis untuk menggantinya..
- 5.5. Dalam waktu 7 (tujuh) hari setelah dikeluarkan surat pemberitahuan, Kontraktor harus sudah **menunjuk 'Project Manager' yang baru yang akan memimpin pelaksanaan pekerjaan.**

## PASAL 6

### RENCANA KERJA

- 6.1. Sebelum mulai pelaksanaan pekerjaan di lapangan, Kontraktor 'wajib' membuat Rencana Kerja Pelaksanaan dari bagian-bagian pekerjaan berupa **Network Planning, Bar-Chart dan S-Curve juga jadwal pengadaan Bahan, Peralatan dan Tenaga.**
- 6.2. Rencana Kerja tersebut harus sudah mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan MK/Konsultan Pengawas, paling lambat dalam waktu 7 (tujuh) hari kalender setelah Surat Keputusan Penunjukan (SPK) diterima Kontraktor. Rencana Kerja yang telah disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas akan disahkan oleh Pemberi Tugas/ Pimpinan/ Ketua Proyek.
- 6.3. Kontraktor wajib memberikan salinan Rencana Kerja rangkap 4 (empat) kepada Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas untuk diberikan kepada Pemilik Proyek/PPK dan Perencana.
- 6.4. Kontraktor harus selalu dalam pelaksanaan pembangunan pekerjaan sesuai dengan Rencana Kerja tersebut di atas.
- 6.5. Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas akan menilai prestasi pekerjaan kontraktor berdasarkan Rencana Kerja tersebut.

## PASAL 7

### KANTOR PROYEK, LOS KERJA, GUDANG BAHAN, PAGAR PROYEK DAN LAIN-LAIN

#### 7.1. Kantor Proyek/Direksi Keet

Kontraktor harus menyediakan Kantor Proyek/Direksi Keet untuk keperluan kerja Direksi Lapangan/Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas dengan bahan semi permanen seluas **± 60 m<sup>2</sup>** di lokasi pembangunan dengan menggunakan bahan-bahan sebagai berikut : lantai keramik 30 x 30, dinding tripleks/ papan/asbes, rangka bangunan dari bahan kayu kelas III, atap dari bahan genteng, pintu dari bahan papan kayu kelas III.

Kantor Proyek dilengkapi juga dengan :

- 4 unit meja kerja beserta kursi kerja
- 1 meja rapat beserta kursi yang dapat menampung 10 orang
- 1 unit AC Split 1 PK
- 8 unit safety shoes

- 8 unit safety helmet
- 1 set dokumen pelaksanaan pekerjaan yang terdiri dari : gambar for construction, RKS dan spesifikasi teknis serta dokumen kontrak
- serta alat-alat kantor yang diperlukan.

#### 7.2. Kantor Kontraktor, Los Kerja Dan Gudang Bahan

Kontraktor atas biaya sendiri berkewajiban membuat kantor di lapangan, los kerja untuk para pekerja dan gudang bahan yang dapat dikunci untuk menyimpan barang-barang, yang mana tempatnya akan ditentukan oleh Manajemen Konstruksi (MK) Lapangan/Personalia Proyek.

#### 7.3. Kontraktor berkewajiban menjaga kebersihan los Manajemen Konstruksi ( MK ) serta inventarisnya

#### 7.4. Pagar Proyek

Untuk keamanan lapangan kerja, Kontraktor menyiapkan pagar keliling untuk memagari sekelilingnya sehingga aman. Biaya untuk keperluan ini akan dimasukkan didalam penawaran kontrak. Volume pagar mempertimbangkan jalur sirkulasi keliling rencana bangunan kiri kanan, depan dan belakang minimal 6 m.

Tinggi Pagar Proyek minimum 1,80 m dari permukaan tanah dengan bahan dari seng gelombang BJLS 32 dicat, kolom setempat dari rangka kayu Borneo ukuran 5/7, memenuhi persyaratan kekuatan, atau sesuai dengan peraturan Pemerintah Daerah setempat.

#### 7.5. Kantor Kontraktor, gudang bahan, los-los kerja dan los lainnya yang dibuat dan dibiayai oleh Kontraktor, setelah selesai pelaksanaan pembangunan/ pekerjaan tersebut, harus segera dibongkar/ dibersihkan oleh pihak Kontraktor, dan bahan-bahan bekasnya menjadi milik Kontraktor.

## PASAL 8

### PROGRAM RENCANA KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (RK3)

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 10/PRT/M/2021 tentang Sistem Keselamatan Konstruksi serta Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 2/PRT/M/2018. Pelaksana Konstruksi wajib menyelenggarakan Program K3 untuk pembangunan rumah susun ini dengan ketentuan sebagai berikut :

#### 8.1. Untuk proyek pembangunan rumah susun ini, kontraktor harus menyediakan Ahli K3 Konstruksi Madya dengan pengalaman 5 tahun.

#### 8.2. Memastikan Rencana K3 Proyek sudah dibuat sesuai dengan standar dan dikirimkan kepada pihak yang berkepentingan. Rencana K3 proyek harus disetujui Pimpinan dan dimutakhirkan setiap ada perubahan;

- 8.3. Memastikan seluruh alat berat dan peralatan yang digunakan memiliki sertifikasi yang masih berlaku.
- Harus dilakukan inspeksi pramobilisasi sebelum diizinkan memasuki lokasi kegiatan;
  - Alat harus diinspeksi oleh instansi pemerintah yang berwenang sebelum digunakan (riksa uji);
  - Pastikan umur alat sesuai dengan persyaratan.
- 8.4. Memastikan perlindungan terhadap pihak ke-3 dan lingkungan sekitar sudah direncanakan dengan aman. Seluruh area konstruksi harus tertutup jaring pengaman selama masa konstruksi, dipastikan tidak ada potensi benda jatuh keluar area.
- 8.5. Memastikan seluruh alat berat dioperasikan oleh operator yang memiliki SIO (Surat Izin Operasi) dan masih berlak. Hanya operator yang memiliki SIO (Surat Izin Operasi) yang boleh mengoperasikan alat berat.
- 8.6. Dalam kondisi berbahaya harus mampu menghentikan pekerjaan. Laporkan kepada penanggung jawab pekerjaan atau departemen terkait dan lakukan rapat persiapan (TBM) kembali.
- 8.7. Melaksanakan inspeksi alat berat dan peralatan setiap akan digunakan dan melaksanakan inspeksi rutin K3.
- 8.8. Membuat laporan berkala Kinerja K3 dan dilaporkan kepada pihak yang berwenang dan pihak yang berkepentingan. Laporan ke instansi pemerintah yang berwenang dan unit K3 setiap minggu, memuat Kinerja K3, daftar alat berat dan operator, rencana, dan aktual K3.
- 8.9. Pemakaian alat pelindung diri dalam proyek pembangunan wajib bagi semua personil yang ada di proyek. Pemakaian alat pelindung diri perorangan merupakan suatu keharusan dan setiap karyawan diharapkan untuk secara aktif memberikan saran-saran dalam menyeleksi alat pelindung diri yang digunakan dan membantu dalam melaksanakan program K3 pada proyek konstruksi ini. Alat-alat pelindung diri perorangan terdiri dari :

|                                          |                                      |
|------------------------------------------|--------------------------------------|
| a. Pelindung Kepala                      | f. Pelindung Tangan                  |
| b. Pelindung Kaki                        | g. Pelindung Pendengaran             |
| c. Pelindung Badan/Jatuh dari ketinggian | h. Pelindung Pernafasan              |
| d. Pelindung Wajah                       | i. Pakaian Pelindung                 |
| e. Pelindung Mata                        | j. Pakaian Kerja dan Kartu Identitas |

#### 8.10. Papan Informasi K3

Semua proyek harus membuat papan informasi K3 yang berisi kinerja K3 dan informasi K3 lainnya, papan informasi pekerjaan dan potensi bahaya pada setiap lokasi kerja, memasang rambu dan *banner* sesuai dengan potensi bahaya pada lokasi kerja.

Papan informasi ditempatkan di dua sisi yaitu pada bagian depan proyek dan bagian belakang proyek. Pada bagian depan proyek dengan rincian sebagai berikut :

##### a. Bagian Depan

- Statistik kecelakaan kerja, FR, SR, *safe manhour*, *total manhour*, LTI terakhir;
- Pekerjaan hari ini dan JSA;
- Pekerjaan hari ini, penggunaan alat berat, lisensi dan nama penanggung jawab;
- Alur proses prosedur kerja aman setiap item pekerjaan;
- Sisa waktu pelaksanaan proyek dan progress;
- Alur proses tanggap darurat dan no. telepon penting;

##### b. Bagian Belakang

Monitoring izin kerja dan dokumen dan asuransi CAR dan BPJS Proyek.

#### 8.11. Fasilitas Minimal Bahaya Keselamatan Kerja

Proyek konstruksi harus merencanakan, menganggarkan, dan membuat fasilitas proteksi bahaya nyata yang ada di setiap pekerjaan konstruksi baik proyek bangunan maupun pekerjaan renovasi. Standar yang dibuat ini adalah standar minimum, setiap kontraktor dapat melakukan improvisasi atau menerapkan standar yang lebih tinggi. Pengelola Proyek akan melakukan inspeksi secara berkala dan mendadak untuk memastikan fasilitas proteksi bahaya dibuat dan dipelihara hingga memenuhi standar keselamatan kerja.

##### a. Proteksi Area Galian

Area galian merupakan area yang sangat berbahaya jika tidak diberi rambu-rambu, sehingga akan mengurangi resiko kecelakaan di daerah ini.

##### b. Proteksi Bahaya Jatuh Dari Ketinggian

Untuk bangunan lebih dari 2 lantai, resiko jatuh dari ketinggian bangunan menjadi perhatian yang sangat serius dalam penerapan K3. Untuk menghindari hal tersebut, maka harus dilakukan hal-hal sebagai berikut :

- Pemasangan Pipa Pagar Tangga Darurat Perancah
- Pemasangan Pipa Pagar Perancah
- Pemasangan Tali Keselamatan

- Pemasangan Pipa Pagar Tangga Darurat Area Gedung
- Pemasangan Pipa Area Bekisting

c. Proteksi Bahaya Benda Jatuh

Material yang digunakan adalah jaring pengaman (polinet). Dipasang di seluruh perancah yang digunakan sebagai platform (perancah tetap)/kemungkinan ada material yang jatuh atau material yang terbawa angin dari dalam gedung. Ukuran jaring disesuaikan dengan kebutuhan lapangan. Pada area-area yang menjadi akses masuk, harus dibuat kanopi yang melindungi pekerja dari kejatuhan benda dari area perancah. Pemasangan jaring pengaman ini ditempatkan pada lokasi-lokasi seperti :

- Perancah Eksternal
- Jaring Vertikal pada Bekisting Atas
- Jaring Vertikal pada Area Lift
- Jaring Pengaman di Perimeter Gedung
- Jaring Pengaman di Terminal Material
- Jaring Pengaman Sisi Luar Gedung

***Peralatan proteksi tersebut di atas, jika tidak disebutkan di dalam Bill of Quantity, maka menjadi kewajiban Kontraktor untuk mengadakanya.***

## PASAL 9

### PROSEDUR KESEHATAN PENANGANAN COVID 19

Sesuai dengan Instruksi Menteri Pekerjaan Umum Nomor 02/IN/M/2020 mengenai Protokol Pencegahan Penyebaran Covid-19 Dalam Penyelenggaraan Jasa Konstruksi yang merupakan bagian dari keseluruhan kebijakan untuk mewujudkan keselamatan konstruksi termasuk keselamatan dan kesehatan kerja, keselamatan publik, dan keselamatan lingkungan pada setiap tahapan penyelenggaraan Jasa Konstruksi.

Pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi Kontraktor wajib mengikuti protokol kesehatan untuk pencegahan Covid-19 tersebut antara lain :

1. Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi wajib menyediakan ruang klinik kesehatan di lapangan yang dilengkapi dengan sarana kesehatan yang memadai, antara lain tabung oksigen, pengukur suhu badan nir-sentuh (thermoscan), pengukur tekanan darah, obat-obatan, dan petugas medis.
2. Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi wajib memiliki kerjasama operasional perlindungan kesehatan dan pencegahan COVID- 19 dengan rumah sakit dan/ atau pusat kesehatan masyarakat terdekat untuk tindakan darurat (emergency).

3. Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi wajib menyediakan fasilitas tambahan antara lain: pencuci tangan (air, sabun dan hand sanitizer), tisu, masker dikantor dan lapangan bagi seluruh pekerja dan tamu.
4. Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi wajib menyediakan vaksin, vitamin dan nutrisi tambahan guna peningkatan imunitas pekerja.

## PASAL 10

### TENAGA DAN SARANA KERJA

Kontraktor harus menyediakan tenaga kerja yang ahli, bahan-bahan, peralatan berikut alat bantu lainnya untuk melaksanakan bagian-bagian pekerjaan serta mengadakan pengamanan, Manajemen Konstruksi ( MK )an dan pemeliharaan terhadap bahan-bahan, alat-alat kerja maupun hasil pekerjaan selama masa pelaksanaan berlangsung sehingga seluruh pekerjaan selesai dengan sempurna sampai dengan diserahterimkannya pekerjaan tersebut kepada Pemberi Tugas.

#### 10.1. Tenaga Kerja /Tenaga Ahli

Tenaga Kerja dan Tenaga Ahli yang memadai dan berpengalaman dengan jenis dan volume pekerjaan yang akan dilaksanakan. Dalam pelaksanaan pekerjaan ini, Kontraktor juga harus menyediakan Tenaga Ahli BIM yang telah mempunyai sertifikat pelatihan BIM.

#### 10.2. Peralatan Bekerja

Menyediakan alat-alat bantu, seperti mesin las, alat-alat bor, alat-alat pengangkat dan pengangkut serta peralatan-peralatan lain yang benar-benar diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini.

#### 10.3. Bahan-bahan Bangunan

Menyediakan bahan-bahan bangunan dalam jumlah yang cukup untuk setiap jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan serta tepat pada waktunya ( Bahan Yang digunakan Harus sesuai Dengan RAB penawaran dan Dokumen Rencana Kerja dan Syarat-Syarat Teknis ).

#### 10.4. Penyediaan Air dan Daya Listrik untuk Bekerja

10.4.1. Air untuk bekerja harus disediakan oleh Kontraktor dengan membuat sumur pompa di tapak proyek atau disuply dari luar.

10.4.2. Air harus bersih, bebas dari bau, bebas dari lumpur, minyak dan bahan kimia lainnya yang merusak. Penyediaan air harus sesuai dengan petunjuk dan

persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas/Direksi.

10.4.3. Kontraktor harus membuat bak penampung air untuk bekerja yang senantiasa terisi penuh ( Minimum Kap.2 m<sup>3</sup> ).

10.4.4. Listrik untuk bekerja harus disediakan Kontraktor dan diperoleh dari sambungan sementara PLN setempat selama masa pembangunan. Penggunaan Diesel untuk pembangkit tenaga listrik hanya diperkenankan untuk penggunaan sementara atas petunjuk Manajemen Konstruksi ( MK ).

## PASAL 11

### PERSYARATAN DAN STANDARISASI

#### 11.1. Persyaratan Pelaksanaan

Untuk menghindari klaim dari 'User' Proyek dikemudian hari maka Kontraktor harus betul-betul 'memperhatikan' pelaksanaan pekerjaan struktur dengan memperhitungkan 'ukuran jadi (finished)' sesuai persyaratan ukuran pada gambar kerja dan penjelasan RKS. Kontraktor wajib melaksanakan semua pekerjaan dengan mengikuti petunjuk dan syarat pekerjaan, peraturan persyaratan pemakaian bahan bangunan yang dipergunakan sesuai dengan Rencana kerja dan Syarat-Syarat Teknis dan atau petunjuk yang diberikan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas. Sebelum melaksanakan setiap pekerjaan di lapangan, Kontraktor wajib memperhatikan dan melakukan koordinasi kerja dengan pekerjaan lain yang menyangkut pekerjaan Struktur, Arsitektur, Mekanikal, Elektrikal, Plumbing/Sanitasi dan mendapat izin tertulis dari Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas.

Untuk menjamin mutu dan kelancaran pekerjaan calon Kontraktor harus menyediakan :

- Wakil sebagai penanggung jawab lapangan yang terampil dan ahli dibidangnya selama pelaksanaan pekerjaan dan selama masa pemeliharaan guna memenuhi kewajiban menurut kontrak.
- Buku harian untuk :
  - Kunjungan tamu-tamu yang ada hubungannya dengan proyek.
  - Mencatat semua petunjuk-petunjuk, keputusan-keputusan dan detail dari pekerjaan.
- Alat-alat yang senantiasa tersedia di proyek adalah :
  - 1 (satu) kamera/handycam.
  - 1 (satu) alat ukur schuifmaat.

- 1 (satu) buah alat ukur panjang 50 m, 5 m.
- 1 (satu) buah mistar waterpass panjang 120 cm.
- 1 (satu) unit laptop/PC lengkap dengan printer.

#### 11.2. Standar yang Dipergunakan

Semua pekerjaan yang akan dilaksanakan harus mengikuti Normalisasi Indonesia, Standard Industri Konstruksi, Peraturan Nasional lainnya yang ada hubungannya dengan pekerjaan antara lain :

- PUBI-1982 : Peraturan Bahan Bangunan di Indonesia
- NI-3 PMI PUBB 1970 : Peraturan Umum Bahan Bangunan di Indonesia
- NI-8 : Peraturan Semen Portland Indonesia
- NI-10 : Bata Merah sebagai Bahan Bangunan
- PPI-1979 : Pedoman Plumbing Indonesia
- PUIL-1977 : Peraturan Umum Instalasi Listrik
- PPBI-1984 : Peraturan Perencanaan Bangunan Baja di Indonesia
- SII : Standard Industri Indonesia
- (SNI –2847 - 2013) : Peraturan Beton Bertulang Indonesia 2013
- AVWI : Peraturan Umum Instalasi Air.

Serta :

- Peraturan Pembebanan Indonesia untuk gedung 2013
- Peraturan Perburuhan di Indonesia dan Peraturan tentang keselamatan tenaga kerja yang dikeluarkan oleh Departemen Tenaga Kerja Republik Indonesia
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 02/KPTS/1985 tentang penanggulangan bahaya kebakaran. Jika tidak terdapat di dalam Peraturan/Standard/Normalisasi tersebut di atas, maka berlaku Peraturan/Standard/Normalisasi Internasional ataupun dari negara asal produsen bahan/material/komponen yang bersangkutan.

Selain ketentuan-ketentuan yang tersebut, berlaku pula dalam ketentuan ini :

- Dokumen Lelang yang sudah disahkan oleh Pemberi Tugas (Gambar Kerja, RKS, BQ, B.A. Aanwijzing dan Surat Perjanjian Kontrak).
- Shop Drawing yang dibuat oleh Kontraktor dan sudah disetujui/disahkan oleh pemberi tugas dan Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas.

## PASAL 12

### LAPORAN HARIAN, MINGGUAN DAN BULANAN

- 12.1. Pelaksana lapangan setiap hari harus membuat Laporan Harian mengenai segala hal yang berhubungan dengan pelaksanaan pembangunan/pekerjaan, baik teknis maupun Adminstratif.

- 12.2. Dalam pembuatan Laporan tersebut, pihak Kontraktor harus memberikan data-data yang diperlukan menurut data dan menurut keadaan sebenarnya.
- 12.3. Manajemen Konstruksi ( MK ) Lapangan juga harus membuat Laporan mingguan dan Laporan bulanan secara rutin.
- 12.4. Laporan-laporan tersebut di atas, harus diserahkan kepada **Pejabat Pembuat Komitmen** untuk bahan monitoring.

### PASAL 13

#### PENJELASAN RKS & GAMBAR

- 13.1. Bila gambar tidak sesuai dengan Rencana kerja dan Syarat-syarat (RKS), maka yang mengikat/berlaku adalah RAB.
- 13.2. Harus juga disadari bahwa revisi-revisi gambar dan detail gambar mungkin akan dilakukan didalam waktu pelaksanaan kerja. Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan sesuai dengan maksud gambar dan spesifikasinya, dan tidak boleh mencari keuntungan dari kesalahan atau kelalaian dalam gambar atau dari ketidaksesuaian antara gambar dan spesifikasinya. Setiap deviasi dari karakter yang tidak dijelaskan dalam gambar dan spesifikasi atau gambar kerja yang mungkin diperlukan oleh keadaan darurat konstruksi atau lain-lainnya, akan ditentukan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas dan disahkan secara tertulis.
- 13.3. Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas akan memberikan instruksi berkenaan dengan penafsiran yang semestinya untuk memenuhi ketentuan gambar dan spesifikasinya.
- 13.4. Permukaan-permukaan pekerjaan yang sudah selesai harus sesuai dengan garis, lapisan bagian dan ukuran yang tercantum dalam gambar, kecuali bila ada ketentuan lain dari Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas.
- 13.5. Ukuran
  - 13.5.1. Pada dasarnya semua ukuran utama yang tertera dalam Gambar Kerja dan Gambar Pelengkap meliputi :
    - As – as
    - Luar – luar
    - Dalam – dalam
    - Luar – dalam
  - 13.5.2. Ukuran-ukuran yang digunakan disini semuanya dinyatakan dalam **cm (centimeter)**.
  - 13.5.3. Khusus ukuran-ukuran dalam Gambar Kerja Arsitektur pada dasarnya adalah ukuran jadi seperti dalam keadaan selesai ("finished").

13.5.4. Bila ada keraguan mengenai ukuran, Kontraktor wajib melaporkan secara tertulis kepada Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas yang selanjutnya akan memberikan keputusan ukuran mana yang akan dipakai dan dijadikan pegangan.

13.5.5. Bila ukuran sudah tertera dalam gambar atau dapat dihitung, maka pengukuran skala tidak boleh dipergunakan kecuali bila sudah disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas.

Setiap deviasi dari gambar karena kondisi lapangan yang tak terduga akan ditentukan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas dan disahkan secara tertulis.

Kontraktor tidak dibenarkan merubah atau mengganti ukuran-ukuran yang tercantum di dalam Gambar Pelaksanaan tanpa sepengetahuan Direksi, dan segala akibat yang terjadi adalah tanggung jawab Kontraktor baik dari segi biaya maupun waktu.

### 13.6. Perbedaan gambar

13.6.1. Bila suatu gambar tidak cocok dengan gambar yang lain dalam satu disiplin kerja, maka gambar yang mempunyai skala yang lebih besar yang mengikat/berlaku.

13.6.2. Bila ada perbedaan antara gambar kerja Arsitektur dengan Sipil/Struktur, maka Kontraktor wajib melaporkannya kepada Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas yang akan memutuskannya setelah berkonsultasi dengan Perencana.

13.6.3. Bila ada perbedaan antara gambar kerja Arsitektur dengan Sanitasi, Elektrikal/ Listrik dan Mekanikal, maka yang dipakai sebagai pegangan adalah ukuran fungsional dalam gambar kerja Arsitektur.

13.6.4. Mengingat setiap kesalahan maupun ketidakteelitian di dalam pelaksanaan satu bagian pekerjaan akan selalu mempengaruhi bagian pekerjaan lainnya, maka di dalam hal terdapat ketidak-jelasan, kesimpang-siuran, perbedaan-perbedaan dan ataupun ketidak-sesuaian dan keragu-raguan diantara setiap Gambar Kerja, Kontraktor diwajibkan melaporkan kepada Konsultan Pengelola Proyek secara tertulis, mengadakan pertemuan dengan Konsultan Direksi dan Konsultan Perencana, untuk mendapat keputusan gambar mana yang akan dijadikan pegangan.

13.6.5. Ketentuan tersebut di atas tidak dapat dijadikan alasan oleh Kontraktor untuk memperpanjang / meng-"klaim" biaya maupun waktu pelaksanaan.

### 13.7. Istilah

Istilah yang digunakan berdasarkan pada masing-masing disiplin adalah sebagai berikut.

#### 13.7.1. STR : Struktur,

Mencakup hal-hal yang berhubungan dengan Perhitungan Konstruksi, Bahan Konstruksi Utama dan Spesifikasinya, Dimensionering kolom, Balok dan tebal Lantai.

#### 13.7.2. ARS : Arsitektur,

Mencakup hal-hal yang berhubungan dengan perencanaan dan perancangan bangunan secara menyeluruh dari semua disiplin-disiplin kerja yang ada baik teknis maupun estetika.

#### 13.7.3. EL : Elektrikal,

Segala hal yang ada hubungannya dengan Sistem Penyediaan Daya Listrik dan Penerangan.

#### 13.7.4. MEK : Mekanikal,

Segala hal yang ada hubungannya dengan Sistem Air Bersih – Air Kotor – Drainase, Sistem Pemadam Kebakaran, Sistem Instalasi Diesel – Generator Set, dan Sistem Pengkondisian Udara.

### 13.8. Shop drawing

Shop drawing merupakan gambar detail pelaksanaan di lapangan yang harus dibuat oleh Kontraktor berdasarkan Gambar Dokumen Kontrak yang telah disesuaikan dengan keadaan lapangan.

Kontraktor wajib membuat shop drawing untuk detail khusus yang belum tercakup lengkap dalam Gambar Kerja/ Dokumen Kontrak maupun yang diminta oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas.

Dalam shop drawing ini harus jelas dicantumkan Manajemen Konstruksi ( MK ) dan digambarkan semua data yang diperlukan termasuk pengajuan contoh dari semua bahan, keterangan produk, cara pemasangan dan atau spesifikasi/persyaratan khusus sesuai dengan spesifikasi pabrik yang belum tercakup secara lengkap di dalam Gambar Kerja/ Dokumen Kontrak maupun di dalam Buku ini.

Kontraktor wajib mengajukan shop drawing tersebut kepada Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas untuk mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas/ Direksi ( Selambat Lambatnya Adalah Sebelum Proses MC 0% ( Mutual Check 0% ) Dilaksanakan ).

Semua gambar yang dipersiapkan oleh Kontraktor dan diajukan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas untuk diminta persetujuannya harus sesuai dengan format standar dari proyek dan harus digambar pada kertas kalkir yang dapat direproduksi.

13.9. Perubahan, penambahan, pengurangan pekerjaan dan pembuatan "as-built drawing".

13.9.1. Tata cara pelaksanaan dan penilaian perubahan, penambahan dan pengurangan pekerjaan disesuaikan dengan Dokumen Kontrak.

13.9.2. Setelah Pekerjaan selesai dan diserahkan-terimakan, Kontraktor berkewajiban membuat gambar-gambar yang telah dikerjakan/dibangun oleh kontraktor (As-Built Drawing). Biaya untuk penggambaran "As-Built Drawing", sepenuhnya menjadi tanggungan kontraktor.

## PASAL 14

### TANGGUNG – JAWAB KONTRAKTOR

- 14.1. Kontraktor harus bertanggung-jawab penuh atas kualitas pekerjaan sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam RKS dan Gambar Kerja.
- 14.2. Kehadiran Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas selaku wakil Pemberi Tugas untuk melihat, mengawasi, menegur, atau memberi nasehat tidak mengurangi tanggung jawab penuh tersebut di atas.
- 14.3. Kontraktor bertanggung-jawab atas kerusakan lingkungan yang timbul akibat pelaksanaan pekerjaan. Kontraktor berkewajiban memperbaiki kerusakan tersebut dengan biaya Kontraktor sendiri.
- 14.4. Bilamana terjadi gangguan yang dapat mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan, maka Kontraktor berkewajiban memberikan saran-saran perbaikan kepada Pemberi Tugas melalui Konsultan MK/Pengawas. Apabila hal ini tidak dilakukan, Kontraktor bertanggung-jawab atas kerusakan yang timbul. Kontraktor bertanggung-jawab atas keselamatan tenaga kerja yang dikerahkan dalam pelaksanaan pekerjaan.
- 14.5. Segala biaya yang timbul akibat kelalaian Kontraktor dalam melaksanakan pekerjaan menjadi tanggung-jawab Kontraktor.
- 14.6. Selama pembangunan berlangsung, Kontraktor harus menjaga keamanan bahan/material, barang milik Proyek, Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas dan milik Pihak Ketiga yang ada di lapangan, maupun bangunan yang dilaksanakannya sampai tahap serah terima. Bila terjadi kehilangan bahan-bahan bangunan yang telah disetujui, baik yang telah dipasang maupun belum; adalah tanggung jawab Kontraktor dan tidak akan diperhitungkan dalam biaya pekerjaan tambah.

- 14.7. Apabila terjadi kebakaran, Kontraktor bertanggung-jawab atas akibatnya, baik yang berupa barang-barang maupun keselamatan jiwa.
- 14.8. Apabila pekerjaan telah selesai, Kontraktor harus segera mengangkut bahan bongkaran dan sisa-sisa bahan bangunan yang sudah tidak dipergunakan lagi keluar lokasi pekerjaan. Segala pembiayaannya menjadi tanggungan Kontraktor.

## **PASAL 15**

### **KETENTUAN & SYARAT BAHAN-BAHAN**

- 15.1. Sepanjang tidak ada ketentuan lain dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini maupun dalam berita Acara Penjelasan Pekerjaan, bahan-bahan yang akan dipergunakan maupun syarat-syarat pelaksanaan harus memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam SNI, A.V. dan Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBI th. 1982), Standar Industri Indonesia (SII) untuk bahan termaksud, serta ketentuan-ketentuan dan syarat bahan-bahan lainnya yang berlaku di Indonesia. Seluruh barang material yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan, seperti material, peralatan dan alat lainnya, harus dalam kondisi baru dan dengan kualitas terbaik untuk tujuan yang dimaksudkan.
- 15.2. Merk pembuatan bahan/ material & komponen jadi
  - 15.2.1. Kecuali bila ditentukan lain dalam kontrak ini, semua merk pembuatan atau merk dagang dalam Rencana Kerja dan Syarat-Syarat Teknis ini dimaksudkan sebagai dasar perbandingan kualitas/setara dan tidak diartikan sebagai suatu yang mengikat. Setiap keterangan mengenai peralatan, material, barang atau proses, dalam bentuk nama dagang, buatan atau nomor katalog harus dianggap sebagai penentu standard atau kualitas dan tidak boleh ditafsirkan sebagai upaya membatasi persaingan; dan Kontraktor harus dengan sendirinya menggunakan peralatan, material, barang atau proses, yang atas penilaian Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas dan Perencana, sesuai dengan keterangan itu. Seluruh material patent itu harus dipergunakan sesuai dengan instruksi pabrik yang membuatnya.
  - 15.2.2. Bahan/material dan komponen jadi yang dipasang/dipakai harus sesuai dengan yang tercantum dalam Gambar dan RKS, memenuhi standard spesifikasi bahan tersebut, mengikuti peraturan persyaratan bahan bangunan yang berlaku.
  - 15.2.3. Apabila dianggap perlu, Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas berhak untuk menunjuk tenaga ahli yang ditunjuk oleh pabrik dan atau Supplier yang bersangkutan tersebut sebagai pelaksana.

Dalam hal ini, Kontraktor tidak berhak mengajukan claim sebagai pekerjaan tambah.

15.2.4. Disyaratkan bahwa satu merk pembuatan atau merk dagang hanya diperkenankan untuk setiap jenis bahan yang boleh dipakai dalam pekerjaan ini.

15.2.5. Penggunaan bahan produk lain yang setaraf dengan apa yang dipersyaratkan harus disertai test dari Laboratorium lokal/dalam negeri baik kualitas, ketahanan serta kekuatannya dan harus disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas secara tertulis dan diketahui oleh Konsultan Perencana.

15.2.6. Semua bahan, produk dan merk yang disyaratkan harus mempunyai sertifikat Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) yang dikeluarkan oleh Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.

Apabila diperlukan biaya untuk test Laboratorium, maka biaya tersebut harus ditanggung oleh Kontraktor tanpa dapat mengajukan sebagai biaya tambah.

15.3. Kontraktor/Pelaksana terlebih dahulu harus memberikan contoh-contoh semua bahan-bahan yang diperlukan untuk bangunan tersebut kepada Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas /Direksi dan Perencana untuk mendapatkan persetujuan secara tertulis sebelum semua bahan-bahan tersebut didatangkan/dipakai. Contoh bahan tersebut yang harus diserahkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) dan Perencana adalah sebanyak minimal (2) buah dari satu bahan yang ditentukan untuk menetapkan "standar of appearance" dan disimpan di ruang Direksi. Paling lambat waktu penyerahan contoh bahan adalah dua (2) minggu sebelum jadwal pelaksanaan.

15.4. Keputusan bahan, jenis, warna, tekstur dan produk yang dipilih, akan diinformasikan kepada Kontraktor selama tidak lebih dari tujuh (7) hari kalender setelah penyerahan contoh bahan tersebut.

15.5. Penyimpanan material

Penyimpanan dan pemeliharaan bahan harus sesuai persyaratan pabrik yang bersangkutan, dan atau sesuai dengan spesifikasi bahan tersebut.

15.5.1. Material harus disimpan sedemikian rupa untuk menjaga kualitas dan kesesuaiannya untuk pekerjaan. Material harus diletakkan di atas permukaan yang bersih, keras dan bila diminta harus ditutupi.

Material harus disimpan sedemikian rupa agar memudahkan pemeriksaan. Benda-benda milik pribadi tidak boleh dipergunakan untuk penyimpanan tanpa izin tertulis dari Pemiliknya.

15.5.2. Tempat penyimpanan barang harus dibersihkan (clearing) dan diratakan (levelling) menurut petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas.

15.5.3. Bagian tengah tempat penyimpanan barang harus ditinggikan dan miring kesamping sesuai dengan ketentuan, sehingga memberikan drainasi/pematusan dari kandungan air/cairan yang berlebihan. Material harus disusun sedemikian rupa sehingga tidak menyebabkan pemisahan bahan (segregation), agar timbunan tidak berbentuk kerucut, dan menjaga gradasi serta mengatur kadar air. Penyimpanan agregat kasar harus ditimbun dan diangkat/dibongkar lapis demi lapis dengan tebal lapisan tidak lebih dari satu meter. Tinggi tempat penyimpanan tidak lebih dari lima meter.

## **PASAL 16**

### **PEMERIKSAAN BAHAN-BAHAN**

- 16.1. Bahan-bahan yang didatangkan/dipekerjakan harus sesuai dengan contoh-contoh yang telah disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas seperti yang diatur dalam PASAL 15 di atas.
- 16.2. Bahan-bahan yang tidak memenuhi syarat-syarat atau kualitas jelek yang dinyatakan afkir/ditolak oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas harus segera dikeluarkan dari lapangan bangunan selambat-lambatnya dalam tempo 3 X 24 jam dan tidak boleh dipergunakan.
- 16.3. Apabila sesudah bahan-bahan tersebut dinyatakan ditolak oleh Manajemen Konstruksi MK ) / Direksi/Perencana dan ternyata masih dipergunakan oleh Pelaksana, maka Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas / Perencana berhak memerintahkan pembongkaran kembali kepada kontraktor yang mana segala kerugian yang diakibatkan oleh pembongkaran tersebut menjadi tanggungan Kontraktor sepenuhnya disamping pihak kontraktor tetap dikenakan denda sebesar 1 o/oo (satu permil) dari harga borongan.
- 16.4. Jika terdapat perselisihan dalam pelaksanaan tentang pemeriksaan kualitas dari bahan-bahan tersebut, maka Kontraktor harus dan memeriksakannya ke Laboratorium balai Penelitian Bahan-Bahan Pemerintah untuk diuji dan hasil pengujian tersebut disampaikan kepada Manajemen Konstruksi (MK)/ Direksi/Perencana secara tertulis. Segala biaya pemeriksaan ditanggung oleh Kontraktor.
- 16.5. Sebelum ada kepastian dari laboratorium tersebut di atas tentang baik atau tidaknya kualitas dari bahan-bahan tersebut. Pelaksana tidak diperkenankan melanjutkan pekerjaan-pekerjaan yang menggunakan bahan-bahan tersebut di atas.

- 16.6. Bila diminta oleh Konsultan Manajemen Konstruksi (MK), Kontraktor harus memberikan penjelasan lengkap tertulis mengenai tempat asal diperolehnya material dan tempat pekerjaan yang akan dilaksanakan.

## **PASAL 17**

### **SUPPLIER & SUB KONTRAKTOR**

- 17.1. Jika Kontraktor menunjuk supplier dan atau Kontraktor Bawahan (Sub-Kontraktor) didalam hal pengadaan material dan pemasangannya, maka Kontraktor 'wajib' memberitahukan terlebih dahulu kepada Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas dan Direksi untuk mendapatkan persetujuan.
- 17.2. Supplier wajib hadir mendampingi Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas di Lapangan untuk pekerjaan khusus dimana pelaksanaan dan pemasangan bahan tersebut perlu persyaratan khusus sesuai instruksi pabrik.

## **PASAL 18**

### **PEMBERSIHAN TEMPAT KERJA**

- 18.1. Pekerjaan ini mencakup pembersihan, pembongkaran, pembuangan lapisan tanah permukaan, dan pembuangan serta pembersihan tumbuh-tumbuhan dan puing-puing di dalam daerah kerja, kecuali benda-benda yang telah ditentukan harus tetap di tempatnya atau yang harus dipindahkan sesuai dengan ketentuan PASAL-PASAL yang lain dari spesifikasi ini. Pekerjaan ini mencakup juga perlindungan/ penjagaan tumbuhan dan benda-benda yang ditentukan harus tetap berada di tempatnya dari kerusakan atau cacat.
- 18.2. Segala obyek yang berada di muka tanah dan semua pohon, tonggak, kayu busuk, tunggul, akar, serpihan, tumbuhan lainnya, sampah dan rintangan-rintangan lainnya yang muncul, yang tidak diperuntukan berada di sana, harus dibersihkan dan/atau dibongkar, dan di buang bila perlu. Pada daerah galian, segala tunggul dan akar harus di buang dari daerah sampai kedalaman sekurang-kurangnya 50 cm di bawah elevasi lubang galian sesuai Gambar Kerja. Lubang-lubang akibat pembongkaran harus diurug dengan material yang memadai dan dipadatkan sampai 90% dari kepadatan kering maksimum sesuai AASHTO T 99.

## **PASAL 19**

### **PENYEDIAAN ALAT BERAT SEBAGAI ALAT MOBILISASI DAN ALAT KERJA**

Kontraktor harus menyediakan beberapa alat berat untuk kelancaran proses pengerjaan pembangunan gedung dengan lantai lebih dari 3 lapis, maka kontraktor wajib menyediakan alat berat sebagai berikut :

## **1. Menyediakan Alat Berat Tower Crane**

### **a. Penjelasan Umum**

Alat berat ini berfungsi sebagai mobilisasi penyaluran bahan bahan/material yang akan di kerjakan dalam pembangunan,terutama jika menyangkut pada pekerjaan yang berada di ketinggian, mengingat proses pengerjaan yang memiliki batas waktu yang telah ditentukan, maka kontraktor diwajibkan untuk menyediakan alat berat diatas.

### **b. Lama Penyediaan**

Kontraktor harus menyediakan alat berat seperti diatas minimal selama proses pekerjaan pembangunan sedang berlangsung sesuai dengan rencana yang telah disepakati, sesuai dengan anggaran yang telah di sepakati, dalam penyediaan alat berat juga sudah termasuk pada jasa erection dan demobilisasi, jasa operator all in ( 2 orang ), setting alat berat serta asuransi alat dan perijinan.

### **c. Lingkup Pekerjaan Yang Harus Dilaksanakan**

Selain menyediakan alat berat, kontraktor juga harus melaksanakan/membuat beberapa pekerjaan yang berhubungan dalam penyediaan alat berat yang telah di sepakati.

### **d. Umur Alat**

Alat tower crane yang disediakan oleh kontraktor maksimal berumur 5 tahun pada saat kontraktor mengajukan penawaran pekerjaan dengan dibuktikan faktur pembeliannya.

## **2. Menyediakan Alat Berat Lainnya**

Selain alat berat Tower Crane, Kontraktor juga harus menyediakan alat berat dan peralatan lainnya sebagai alat kerja seperti Dump Truck, Bulldozer, Excavator, Genset, Bar Cutting, Metin potong keramik, dan lain-lain sebagainya. Umur peralatan tersebut maksimal 5 (lima) tahun pada saat kontraktor mengajukan penawaran dengan dibuktikan surat atau faktur pembelian dari produsen alat tersebut yang dipakai.

## **PASAL 20**

### **DRAINASE/ SALURAN**

#### **20.1. Pemeliharaan drainase yang sudah ada**

Kontraktor harus memelihara drainase yang memasuki, melintasi atau mempengaruhi tempat kerja.

Kewajiban ini mencakup, bila diminta oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas pembersihan saluran-saluran, parit dan pipa-pipa menuju hulu dan hilir sampai sejauh 100 meter di luar batas daerah konstruksi dan daerah milik jalan (right-of way).

Ketentuan tersebut harus dilaksanakan tanpa ada pembayaran tambahan.

## 20.2. Lokasi dan perlindungan utilitas.

Sebelum memulai pekerjaan konstruksi, Kontraktor harus melakukan survey untuk mengetahui detail lokasi segala utilitas yang akan kena pengaruh oleh pekerjaan. Hasil survey harus dicatat dalam format rencana sesuai dengan petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas, dan patok permukaan (surface pegs) pada tempat kerja yang menunjukkan lokasi seluruh utilitas yang berada di bawah tanah, harus sudah ditancapkan. Patok-patok itu harus tetap terpancang selama berlakunya kontrak.

## PASAL 21

### PEMERIKSAAN HASIL PEKERJAAN

#### 21.1. Izin memasuki tempat kerja

Direksi dan Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas atau setiap petugas yang diberi kuasa olehnya, setiap waktu dapat memasuki tempat pekerjaan, atau semua bengkel dan tempat-tempat dimana pekerjaan sedang dikerjakan/ dipersiapkan atau dimana bahan/ barang dibuat.

#### 21.2. Pemeriksaan pekerjaan

21.2.1. Pekerjaan atau bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan Kontraktor, tetapi karena bahan/ material ataupun komponen jadi, maupun mutu pekerjaannya sendiri ditolak oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas/Direksi harus segera dihentikan dan selanjutnya dibongkar atas biaya Kontraktor dalam waktu yang ditetapkan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas/ Direksi.

21.2.2. Tidak ada pekerjaan yang boleh ditutup atau menjadi tidak terlihat sebelum mendapatkan persetujuan Manajemen Konstruksi ( MK ) dan Kontraktor harus memberikan kesempatan sepenuhnya kepada Manajemen Konstruksi (

MK ) ahli untuk memeriksa dan mengukur pekerjaan yang akan ditutup dan tidak terlihat.

21.2.3. Kontraktor harus melaporkan kepada Manajemen Konstruksi ( MK ) kapan setiap pekerjaan sudah siap atau diperkirakan akan siap diperiksa.

21.2.4. Bila permohonan pemeriksaan pekerjaan itu dalam waktu 2 x 24 jam (dihitung dari jam diterimanya surat permohonan pemeriksaan, tidak terhitung hari libur/ hari Raya) tidak dipenuhi/ ditanggapi oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas/Direksi, maka Kontraktor dapat meneruskan pekerjaannya dan bagian yang seharusnya diperiksa dianggap telah disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) /Direksi.

21.2.5. Bila Kontraktor melalaikan perintah, Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) / Direksi berhak menyuruh membongkar bagian pekerjaan sebagian atau seluruhnya untuk diperbaiki.

21.2.6. Biaya pembongkaran dan pemasangan/perbaikan kembali menjadi tanggungan Kontraktor, tidak dapat di "klaim" sebagai biaya pekerjaan tambah maupun alasan untuk perpanjangan waktu pelaksanaan.

### 21.3. Kemajuan pekerjaan

21.3.1. Seluruh bahan, peralatan konstruksi dan tenaga kerja yang harus disediakan oleh kontraktor demikian pula metode/cara pelaksanaan pekerjaan harus diselenggarakan sedemikian rupa, sehingga diterima oleh Manajemen Konstruksi ( MK ).

21.3.2. Apabila laju kemajuan pekerjaan atau bagian pekerjaan pada suatu waktu menurut penilaian Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas telah terlambat, untuk menjamin penyelesaian pada waktu yang telah ditentukan atau pada waktu yang diperpanjang maka Manajemen Konstruksi ( MK ) harus memberikan petunjuk secara tertulis langkah-langkah yang perlu diambil guna melancarkan laju pekerjaan sehingga pekerjaan dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan.

### 21.4. Perintah untuk pelaksanaan (foreman)

Bila Kontraktor atau petugas lapangannya tidak berada di tempat kerja di mana Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas bermaksud untuk memberikan petunjuk atau perintah, maka petunjuk atau perintah itu harus dituruti dan dilaksanakan oleh semua petugas Pelaksana atau petugas yang ditunjuk oleh Kontraktor untuk menangani pekerjaan itu.

### 21.5. Toleransi

Seluruh pekerjaan yang dilaksanakan dalam kontrak ini harus dikerjakan sesuai dengan toleransi yang diberikan dalam Spesifikasi, dan toleransi lainnya yang ditetapkan pada bagian lainnya.

## **BAB II**

### **PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR**

#### **PASAL 01**

##### **PEKERJAAN PERSIAPAN**

- 1.1. Sebelum Kontraktor mengadakan persiapan dilokasi, maka sebelumnya harus memenuhi prosedur tentang tata cara perizinan/ perkenan untuk memulai dengan persiapan-persiapan pembangunan kepada Pemerintah Daerah setempat yang bersangkutan, terutama tentang dimana harus membangun bangunan sementara (bouwkeet), bahan-bahan bangunan, jalan masuk dan sebagainya.
- 1.2. Pada saat mengadakan persiapan dan pengukuran Direksi lapangan sudah harus mulai aktif untuk mengadakan Manajemen Konstruksi (MK)an sesuai dengan tugasnya.
- 1.3. Untuk menghindari keraguan konstruksi, maka sebelum tiap-tiap bagian pekerjaan dilaksanakan, diharuskan mendapat izin tertulis dari Direksi lapangan untuk dapat meneruskan bagian dari pekerjaan tersebut secara berkala.
- 1.4. Bila terjadi ketidak sesuaian antara batas-batas/ letak tanah yang tersedia dengan apa yang terlukis dalam gambar maka Kontraktor harus segera memberitahukan secara tertulis kepada Penanggung Jawab Kegiatan dan Manajemen Konstruksi (MK) untuk mendapatkan keputusan.
- 1.5. Pembongkaran dilaksanakan disesuaikan dengan ketentuan gambar yang ada/ petunjuk dari Manajemen Konstruksi (MK)/ Direksi lapangan.

#### **PASAL 02**

##### **PENGGALIAN TANAH & PENIMBUNAN**

###### **1. Lingkup Pekerjaan**

Semua sampah-sampah, bekas-bekas bongkaran dan urugan harus dibuang keluar lokasi dan tidak mengganggu lingkungan. Penggalian harus dilaksanakan sampai mencapai kedalaman sebagaimana ditentukan dalam gambar-gambar. Dalam pelaksanaan galian harus sesuai rencana dan terlebih dahulu mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan/ Konsultan MK/Pengawas.

## 2. Pelaksanaan Penggalian

- 2.1. Pemborong dapat memulai penggalian setelah mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan/Konsultan MK.
- 2.2. Sebelum penggalian dimulai, Pemborong wajib mengajukan usulan penggalian yang akan ditempuh minimal menyebutkan:
  - a. Urut-urutan pekerjaan penggalian.
  - b. Metode atau schema penggalian.
  - c. Peralatan yang digunakan.
  - d. Jadwal waktu pelaksanaan.
  - e. Pembuangan galian.
  - f. Dan lain-lain yang berhubungan dengan pekerjaan galian.
- 2.3. Sebelum pekerjaan penggalian dapat dilaksanakan, Pelaksanaan Konstruksi wajib untuk mengajukan permohonan tertulis kepada Manajemen Konstruksi (MK) yang menyebutkan permohonan tertulis tanggal akan dimulainya pekerjaan penggalian, uraian teknis tentang cara-cara penggalian yang akan dilaksanakan.
- 2.4. Pemborong harus membuat saluran penampung air, didasar galian yang meliputi area galian. Air yang terkumpul harus dapat dipompa keluar ketempat yang aman agar tanah dasar galian tetap kering. Oleh karenanya, Pemborong wajib mempersiapkan pompa lengkap dengan perlengkapannya untuk keperluan penyedotan air tersebut.
- 2.5. Pemborong wajib membuat jalan penghubung, untuk naik/turun bagi kegunaan inspeksi.
- 2.6. Pemborong wajib memperhatikan keselamatan para pekerja, kelalaian dalam hal ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab Pemborong.
- 2.7. Penyangga/Penahan Tanah.
  - 2.7.1. Stabilitas dari permukaan selama galian semata-mata adalah tanggung jawab dari Pemborong, yang harus memperbaiki semua kelongsoran-kelongsoran. Pemborong harus membuat penyangga-penyangga/penahan tanah yang diperlukan selama pekerjaan dan galian tambahan atau urugan bila diperlukan.

- 2.7.2. Apabila diperlukan penggalian tegak harus dibuatkan konstruksi turap yang cukup kuat untuk menahan tekanan tanah dibelakang galian. Konstruksi-konstruksi turap tersebut harus direncanakan dan dihitung oleh Pemborong dan disetujui oleh Konsultan MK/Pengawas. Selama pelaksanaan tanah dibelakang galian tidak boleh longsor. Semua biaya turap dan perkuatannya sudah termasuk beban biaya bangunan dalam kontrak.
- 2.7.3. Pemborong diharuskan untuk melaksanakan dan merawat semua tebing dan galian yang termasuk dalam kontrak, memperbaiki longsor-longsor tanah selama masa Kontrak dan Masa Perawatan.
- 2.8. Pekerjaan Penggalian pondasi, Pile Cap dan sloof (Tie Beam) dapat dilaksanakan secara konvensional, terkecuali untuk pekerjaan Cut and Fill yang memiliki bobot volume yang besar, harus menggunakan alat berat untuk efisiensi pelaksanaan pekerjaan dan semua peralatan yang dibutuhkan harus disediakan oleh Pelaksanaan Konstruksi, baik yang menyangkut peralatan untuk pekerjaan persiapan maupun peralatan untuk pekerjaan penggaliannya sendiri dan alat bantu yang diperlukan.
- 2.9. Semua galian harus dilaksanakan sampai diperoleh panjang galian, kedalaman, kemiringan dan lengkungan yang sesuai dengan yang tertera di dalam gambar.
- 2.10. Bilamana kedalaman penggalian terlampaui kedalaman yang dibutuhkan sebagaimana yang tertera didalam gambar, Pelaksanaan Konstruksi harus menimbun kembali dengan pasir urug.
- 2.11. Bilamana kondisi dari tanah pada kedalaman yang ditentukan di dalam gambar ternyata meragukan, Pelaksanaan Konstruksi harus secepatnya melaporkan hasil tersebut kepada Manajemen Konstruksi ( MK ) secara tertulis, agar dapat diambil langkah-langkah yang dianggap perlu, semua biaya yang diakibatkan oleh keadaan tersebut akan dibayarkan oleh Pemilik bangunan melalui penerbitan "Perintah Perubahan Pekerjaan"
- 2.12. Permukaan tanah yang sudah selesai digali dan telah mencapai kedalaman rencana harus dipadatkan kembali untuk mendapatkan permukaan yang padat, rata. Pemadatan tanah digunakan alat pemadat tanah yang sebelumnya disetujui Manajemen Konstruksi ( MK )
- 2.13. Pelaksanaan Konstruksi harus melaporkan hasil pekerjaan galian tanah yang telah selesai dan menurut pendapatnya sudah dapat digunakan untuk

pemasangan pondasi kepada Direksi Manajemen Konstruksi ( MK ) untuk dimintakan Persetujuan.

2.14. Semua kelebihan tanah galian harus dikeluarkan dari lapangan ke lokasi yang disetujui oleh pemberi tugas, Pelaksanaan Konstruksi bertanggung jawab untuk mendapatkan tempat pembuangan dan membayar ongkos-ongkos yang diperlukan.

2.15. Air yang tergenang di lapangan, atau dalam saluran dan galian selama Pelaksanaan pekerjaan dari mata air, hujan atau kebocoran pipa-pipa harus dipompa keluar.

Hambatan yang Dijumpai Waktu Penggalian:

- Semua akar-akar pohon, batang-batang pohon terpendam, beton-beton tidak terpakai atau pondasi-pondasi bata, septiktank bekas, pipa drainase yang tak terpakai, batu-batu besar yang dijumpai pada waktu penggalian harus dikeluarkan. Tanah yang berlubang akibat hambatan yang dijumpai harus diperbaiki kembali dengan pasir beton : semen dengan perbandingan 1 pc : 10 pasir.
- Instalasi umum yang tertanam dan masih berfungsi seperti pipa drainase, pipa air minum, pipa gas, kabel listrik yang dijumpai pada waktu penggalian diusahakan tidak terganggu atau menjadi rusak. Bilamana hal itu dijumpai maka Konsultan Manajemen Konstruksi ( MK ) dan pihak-pihak yang berwenang harus segera diberitahu dan mendapatkan instruksi selanjutnya untuk mengeluarkan instalasi tersebut sebelum penggalian yang berdekatan diteruskan. Bilamana terjadi kerusakan-kerusakan pada instalasi tersebut di atas, maka Direksi Manajemen Konstruksi ( MK ) dan pihak-pihak yang berwenang harus segera diberitahu.

### 3. Penimbunan

3.1. Seluruh bagian site yang direncanakan untuk perletakan bangunan harus ditimbun sampai mencapai ketinggian yang ditentukan, tanah timbunan harus cukup baik, bebas dari sisa-sisa (rumput, akar-akar dan lain-lainnya) dan dapat mencapai CBR minimal 4 % rendam air. Dalam hal ini harus mengikuti petunjuk-petunjuk pengawas teknik.

3.2. Penimbunan harus dilakukan lapis berlapis setebal maksimal 30 cm hamparan setiap lapisan. Pemadatan mencapai kepadatan 95% dari standard proctor laboratorium pada air yang optimum dengan pemeriksaan standar PB.0111.76

Manual pemeriksaan bahan jalan No. 01/MN/BM/1976. Untuk lapisan yang jalan paling atas/akhir kepadatan harus mencapai 98%.

### 3.3. Penimbunan Kembali.

3.3.1. Semua penimbunan kembali di bawah atau di sekitar bangunan dan pengerasan jalan/parkir harus sesuai dengan gambar rencana. Material untuk penimbunan harus memenuhi spesifikasi ini.

3.3.2. Bila tidak dicantumkan didalam gambar-gambar detail, maka sebelum pemasangan pondasi beton, dasar galian harus ditimbun dengan pasir urug 20 cm (setelah disirami, diratakan dan dipadatkan), kemudian dipasang lantai kerja dengan tebal 5 cm dengan adukan 1 semen : 3 pasir : 5 koral.

3.3.3. Bila tidak dicantumkan didalam gambar-gambar detail, maka sebelum pemasangan sloof beton, dibawah sloof beton dipasang lantai kerja dengan tebal 5 cm dengan adukan 1 semen pc 3 pasir 5 kerikil.

### 3.4. Pengurugan Tanah/Pemadatan Tanah.

3.4.1 Semua daerah yang akan diurug harus dibersihkan dari semua semak-semak, akar-akar pohon, sampah-puing-puing bangunan dan lain-lain sampah, sebelum pengurugan tanah dimulai.

3.4.2 Tanah urug untuk mengurug, meratakan dan membuat Tanah, tebing-tebing harus bersih dari sisa-sisa tanaman, sampah dan lain-lain.

3.4.3 Material yang digunakan untuk timbunan dan subgrade harus memenuhi standard spesifikasi AASHTO-M 57-64 dan harus diperiksa terlebih dahulu di laboratorium tanah yang disetujui oleh Konsultan MK/Pengawas.

3.4.4 Material yang dipakai untuk timbunan harus memenuhi satu dari persyaratan-persyaratan berikut:

Material yang diklasifikasikan dalam kelompok Material yang A-1, A-2-4, A-2-5, atau A-3 seperti dalam AASHTO M 145 dan harus dipadatkan sampai 95% dari berat jenis kering maximum (= maximum dry density) menurut AASHTO T. 99 Material-material yang diklasifikasikan dalam kelompok A-2-6, A-2-7, A-4, A-5, A-6, A-7' boleh digunakan dengan perhatian khusus

diberikan pada waktu pemadatan tanah untuk mencapai 95% dari berat jenis kering maximum-maximum dry density) menurut AASHTO T.99.

- 3.4.5 Material yang dipakai untuk subgrade harus memenuhi salah satu dari persyaratan-persyaratan berikut :

Material yang diklasifikasikan dalam grup A-1, A-2-4, A-2-5, A-3 seperti dalam AASHTO M 145 dan bila digunakan harus dipadatkan sampai 100 % dari berat jenis maksimum (= maksimum dry density) menurut AASHTO T.99. Material-material dalam grup A-2-6, A-2-7, A-4, A-6 atau A-7 boleh juga dipakai asal dipadatkan sampai minimum 95% berat jenis kering maksimum (= maximum dry density) dan 95% optimum moisture content (AASHTO T.99).

- 3.4.6 Bila tanah galian ternyata tidak baik atau kurang dari jumlah yang dibutuhkan maka Pemborong harus mendatangkan tanah urug yang baik dan cukup jumlahnya serta mendapatkan persetujuan dari Konsultan MK/Pengawas.

Pengurugan tanah harus dibentuk sesuai dengan profil ketinggian kemiringan dan ukuran-ukuran yang tercantum dalam gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Konsultan MK/Pengawas. Tanah urug harus ditempatkan dalam lapisan-lapisan setebal maksimum 30 cm dan harus dipadatkan sebaik-baiknya dengan penambahan air secukupnya dan penggilingan. Permukaan dari kemiringan-kemiringan tanah harus diselesaikan secara rata atau bertangga sebagaimana diminta oleh Konsultan MK/Pengawas.

- 3.4.7 Mesin gilas tidak boleh digunakan ditempat-tempat yang oleh Konsultan MK/Pengawas dianggap berbahaya atau dengan jarak yang kurang dari 45 cm terhadap saluran, batas-batas atau pekerjaan-pekerjaan lain yang mungkin menjadi rusak. Untuk hal tersebut mesin gilas bisa diganti dengan stamper.
- 3.4.8 Pengurugan kembali dari pondasi harus dilaksanakan dengan memadatkan tanah urug dalam lapisan-lapisan setebal maksimum 30 cm. Pengurugan ini tidak boleh dilaksanakan sebelum diperiksa dan disetujui oleh Konsultan MK/Pengawas.

- 3.4.9 Urugan pada daerah bangunan dan sekeliling luar bangunan dalam radius 1,5 m dari tepi bangunan harus diberi bahan anti rayap. Jika ada waterproofing maka bahan anti rayap harus tidak bereaksi dengan waterproofing.
- 3.4.10 Pengurugan tanah untuk dasar pondasi plat jalur/setempat, dimana dasar pondasi harus diurug maka syarat-syarat pengurugan seperti diatas harus dipenuhi dengan kepadatan 95 % dalam lapisan-lapisan setiap 20 cm.

### **PASAL 03**

#### **LANTAI KERJA**

#### **1. Umum**

Pasal ini menguraikan semua pekerjaan lantai kerja, seperti dibawah pekerjaan pondasi, sloof dan sejenisnya sebagaimana yang tercantum dalam gambar perencanaan.

#### **2. Persyaratan Bahan**

Lantai kerja harus dibuat dari campuran semen, pasir, kerikil bila tidak disebutkan secara khusus didalam gambar harus dibuat dengan perbandingan semen : pasir : kerikil = 1 : 3 : 5 atau kualitas setara B – 0.

#### **3. Persyaratan Pelaksanaan Pekerjaan**

- 3.1. Sebelum lantai kerja dibuat lapisan tanah dibawahnya harus dipadatkan dan diratakan dengan alat pemadat serta diurug lapisan pasir.
- 3.2. Lantai kerja, sebelum mendapat persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi/ Konsultan Pengawas tidak boleh ditutup oleh pekerjaan lainnya. Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Pengawas berhak membongkar pekerjaan diatasnya bilamana lantai kerja tersebut belum disetujui olehnya.
- 3.3. Tebal dan peil lantai kerja harus sesuai dengan gambar, jika tidak dinyatakan secara khusus dalam gambar, maka tebal lantai kerja minimal = 5 cm.

## PASAL 04

### PEKERJAAN PONDASI TIANG PANCANG

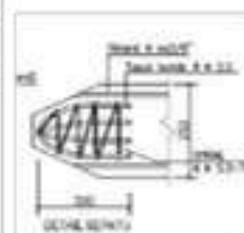
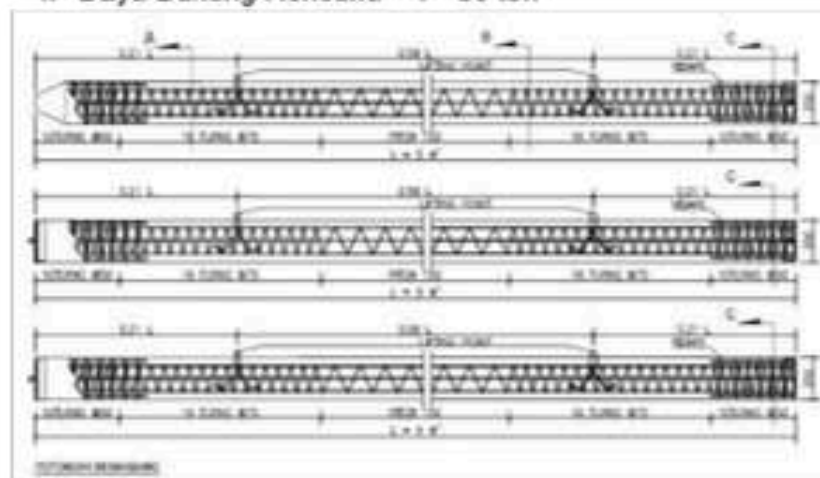
#### 1. Umum

##### 1.1. Lingkup pekerjaan.

Lingkup pekerjaan ini meliputi seluruh pekerjaan pondasi dalam seperti yang tercantum dalam gambar, termasuk penyediaan tenaga kerja, pengadaan tiang pancang sesuai gambar, surveying, metoda kerja, gambar kerja dan report lengkap untuk semua tiang pancang yang sudah dipancang, peralatan dan alat bantu untuk menyelesaikan pekerjaan ini dengan baik dan pembersihan lokasi dari sisa-sisa Tiang Pancang dan alat-alat bantu.

##### 1.2. Bahan / Material

- a. Mutu beton : Fc 40 Mpa (mutu pada saat sampai di lokasi)
- b. Mutu Besi Beton : BJTD 40 ( $f_y = 400$  Mpa)
- c. Tulangan : -
- d. Panjang Tiang Pancang : 6 m - 24 m (mengacu pada hasil soil test)
- e. Dimensi Tiang Pancang : 25 x 25 cm
- f. Daya Dukung Rencana : 30 ton



Contoh Material  
Tiang Pancang

##### 1.3. Pemancangan

Pemancangan dilakukan setelah setting out titik tiang pancang mendapat persetujuan Pengawas atau sesuai dengan gambar rencana. Pemancangan dilakukan dengan baik, sampai dengan kedalaman yang disyaratkan. Bila terjadi kegagalan dalam

pemancangan, maka pemborong harus mengganti atau bergeser pada titik sebelahnya dengan jarak yang disetujui oleh Konsultan MK/Pengawas.

#### 1.4. Mesin / Alat Pancang.

Alat pancang yang digunakan dapat dari jenis Hydraulic Jack-in Piling System.

*Jack-in pile system* merupakan suatu cara pemancangan tiang yang pelaksanaannya dengan menekan tiang pancang ke dalam tanah dengan menggunakan dongkrak *hydraulic* yang diberi beban *counter weight* agar alat pancang tidak terangkat dan membantu memancang tiang hingga tercapai daya dukung desainnya. Pada proyek ini digunakan alat *jack-in pile* dengan kapasitas 100 ton. Data teknis dan foto alat pancang yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut:

| Hydraulic Jack-In Machines - Technical Data                                 |                 |                         |                                   |                                   |                   |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|
| MODEL                                                                       | 10T 400T        | 10T 500T                | 10T 600T                          | 10T 800T                          | 10T 1000T         | 10T 1200T        |
| Maximum Jacking Force (kN)                                                  | 900             | 1000                    | 1100                              | 1300                              | 1500              | 1800             |
| Applicable RC Square Pile (mm)                                              | 150, 175, 200   | 150, 175, 200, 225, 250 | 175, 175, 200, 225, 250, 300, 350 | 250, 300, 350, 400                |                   |                  |
| Applicable Steel Pile (mm dia)                                              | N/A             | 250                     | 250, 300, 350, 400                | 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600 |                   |                  |
| Jacking Speed (mm/min)                                                      | 6.6/1.45        | 6.6/1.30                | 6.6/1.5                           | 6.6/1.5                           | 6.6/1.5           | 6.6/1.5          |
| Acceleration/Normal Speed                                                   | 0.5             | 0.5                     | 0.5                               | 0.5                               | 0.5               | 0.5              |
| Single Stroke Distance (mm)                                                 | 0.5             | 0.5                     | 0.5                               | 0.5                               | 0.5               | 0.5              |
| Beaming Pressure (MPa) Long Slipper                                         | 0.144           | 0.085                   | 0.085                             | 0.105                             | 0.125             | 0.13             |
| Beaming Pressure (MPa) Short Slipper                                        | 0.13            | 0.102                   | 0.110                             | 0.107                             | 0.106             | 0.17             |
| Long Slipper Movement (mm)                                                  | 6.00            | 1.00                    | 3.75                              | 5.00                              | 6.30              | 7.0              |
| Short Slipper Movement (mm)                                                 | 6.00            | 1.00                    | 3.75                              | 2.00                              | 2.30              | 4.1              |
| Clearance for Piling (mm) from edge of Long Slipper/Short Slipper/Slab Jack | 1000/1000/1000  | 1000/1000/1000          | 1000/1000/1000                    | 1000/1000/1000                    | 1000/1000/1000    | 1000/1000/1000   |
| Working Stroke Angle (°) Working                                            | 10              | 10                      | 10                                | 10                                | 10                | 10               |
| Overall Output Power (kW)                                                   | 22              | 41.5                    | 76.0                              | 26.0                              | 127.0             | 150.0            |
| Overall Dimension (mm)                                                      | 5.7 x 2.7 x 2.0 | 6.0 x 3.2 x 10.4        | 10.4 x 3.1 x 6.5                  | 10.0 x 3.5 x 6.0                  | 10.0 x 12.0 x 7.5 | 10.0 x 6.7 x 7.0 |
| Machine Overall Self Weight (Tons)                                          | 20              | 50                      | 60                                | 120                               | 180               | 190              |

Gambar 1 Data teknis alat pancang



Gambar 2 Alat pancang Jack-in Pile

Pergerakan alat *jack-in pile* ini ada dua macam, tipe dengan roda *crawler* dan tipe 'robot'. Pada project ini menggunakan tipe robot dengan kapasitas maksimum alat pancang 100 ton. Tipe ini memiliki *moving set up* antar titik yang lebih lambat apabila dibandingkan dengan tipe beroda.



Gambar 3 Alat pancang di lokasi proyek

### 1.5. Fabrikasi Pengecoran Tiang Pancang

Tiang-tiang Pondasi yang dilaksanakan secara tidak baik menurut garis vertical dan dianggap bisa membahayakan atau mengurangi kegunaan tiang pancang, maka tiang pancang tersebut harus diperbaiki, atau tiang pondasi pancang lain harus ditambahkan. Tiang-tiang pancang yang rusak / patah pada waktu pemancangan ataupun pengangkatan sehingga mengurangi kegunaan dari tiang tersebut nantinya harus diganti dengan tiang pancang yang baru atas biaya pemborong.

### 1.6. Kedalaman Tiang Pondasi Pancang

Kedalaman tiang Pancang pada proyek ini diperkirakan lebih dari 6,00 meter atau hingga dicapai lapisan tanah keras pada kedalaman 24,00 m. Hal ini kelak harus dikonfirmasi dengan Laporan Penyelidikan Tanah untuk mengkonfirmasi ulang kedalaman tanah keras.

### 1.7. Jenis Sambungan

Jenis sambungan tiang pancang beton pracetak dengan tipe struktur monolit hanya dapat digunakan dengan persyaratan sebagai berikut:

1. Kedua komponen tiang beton pracetak yang akan disambung mempunyai bentuk dan ukuran penampang yang sama
2. Ujung-ujung komponen yang akan disambung telah disiapkan pada waktu pelaksanaan pembuatan tiang pancang, sesuai dengan spesifikasi yang berlaku
3. Kedua komponen tiang yang akan disambung mempunyai mutu beton dan baja tulangan yang sama
4. Kedua komponen tiang yang akan disambung harus dalam keadaan lurus dan tidak bengkok.

Struktur sambungan tiang pancang beton pracetak tipe monolit harus kuat memikul beban dan gaya-gaya, baik dalam arah vertikal maupun lateral akibat:

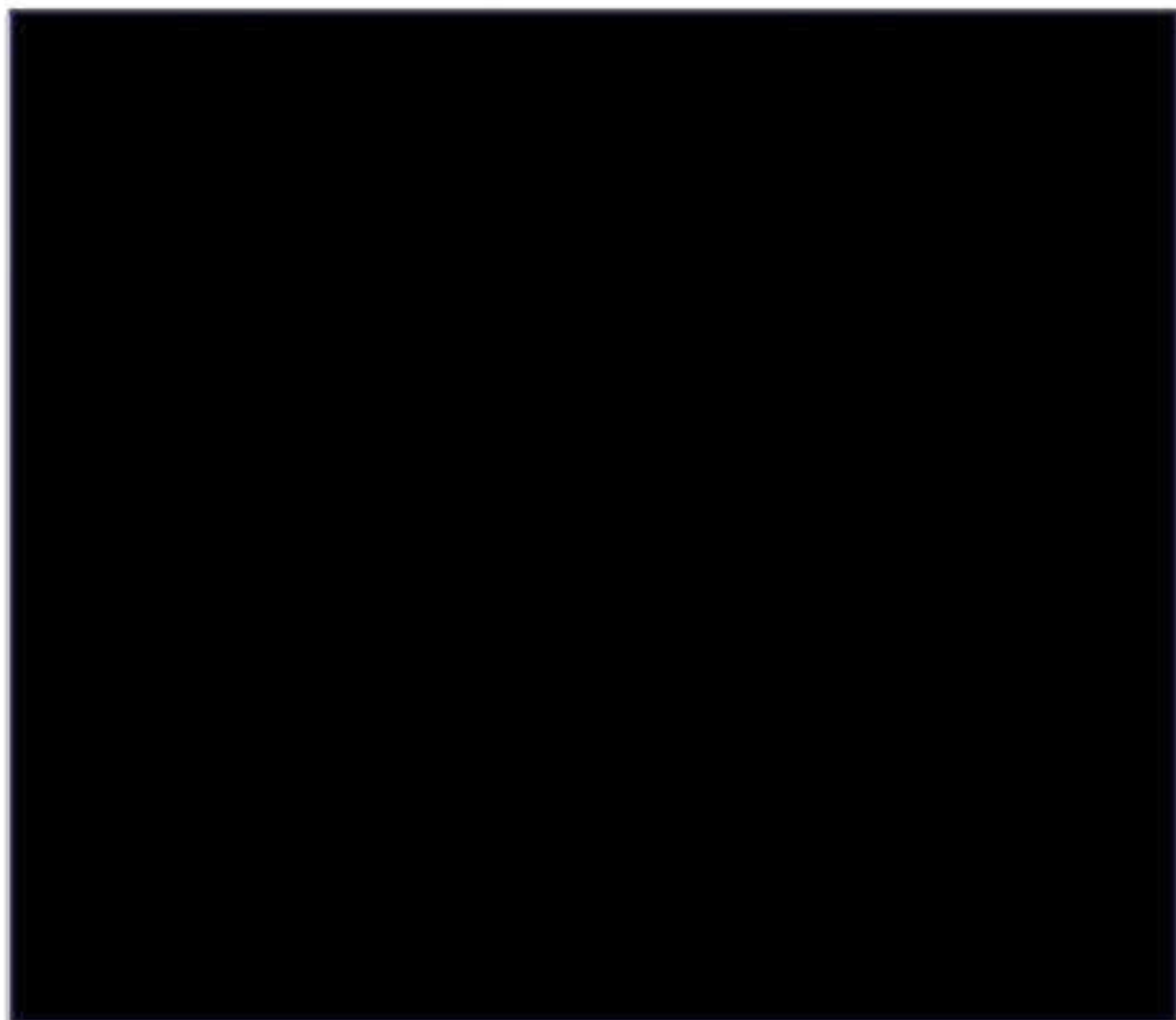
1. Beban dan gaya-gaya yang bekerja pada pilar
2. Pemancangan
3. Deformasi lateral dan vertikal
4. Gaya lateral akibat timbunan
5. Gaya gesek negatif.

## 2. Persyaratan Bahan

### 2.1. Beton

- Mutu beton yang digunakan untuk tiang pancang beton harus mempunyai kekuatan minimum  $f_c' = 40$  MPa ( $\sigma'_{bk} = 450$  kgf/cm<sup>2</sup>), sesuai SNI 2847 : 2019; dalam proyek ini menggunakan  $f_c' = 40$  MPa ( $\sigma'_{bk} = 450$  kgf/cm<sup>2</sup>)
- Setiap pembuatan tiang harus didasarkan kepada rencana campuran dengan menggunakan komponen bahan yang memenuhi ketentuan yang berlaku dan selama pelaksanaan pengecoran beton harus diikuti dengan pengendalian mutu. Untuk perkiraan awal proporsi takaran campuran dapat digunakan tabel dibawah ini

Tabel 1 Spesifikasi Material



## 2.2. Baja

- Baja tulangan untuk sambungan tiang pancang beton pracetak harus mempunyai tegangan leleh minimum 410 MPa (BJ 55), bebas dari korosi dan kotoran yang menempel pada baja;
- Selubung untuk sambungan tiang dibuat dari baja yang mempunyai tegangan leleh minimum 210 MPa (BJ 34);
- Untuk menjamin tercapainya mutu baja yang disyaratkan, sebelum digunakan baja harus diuji mutunya sesuai dengan SNI 07-2529-1991.
- Mutu baja disesuaikan dengan spesifikasi AASHTO M 270-04 yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 2 Sifat Mekanis Baja Struktural

| Jenis baja | Tegangan putus minimum, $f_u$ (MPa) | Tegangan leleh minimum, $f_y$ (MPa) | Peregangan minimum (%) |
|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| BJ 34      | 340                                 | 210                                 | 22                     |
| BJ 37      | 370                                 | 240                                 | 20                     |
| BJ 41      | 410                                 | 250                                 | 18                     |
| BJ 50      | 500                                 | 290                                 | 16                     |
| BJ 55      | 550                                 | 410                                 | 13                     |

## 2.3. Epoksi

Untuk menjamin kuat ikat antara beton dan epoksi serta baja dan epoksi, maka epoksi yang digunakan harus memenuhi ketentuan yang berlaku yaitu :

- a. Bahan perekat yang digunakan harus mempunyai daya rekat yang sangat baik dan dapat merekatkan dengan sempurna struktur beton
- b. Bahan perekat harus dapat berpenetrasi sampai kedalaman retak yang paling kecil yang terjadi pada struktur dengan sempurna dan untuk itu harus mempunyai suatu kekentalan tertentu seperti disyaratkan pada spesifikasi ini
- c. Mempunyai sifat fleksibilitas yang dapat menahan vibrasi yang mungkin terjadi di dalam retakan
- d. Tidak boleh menyusut pada waktu mengering

- e. Tahan terhadap air hujan, CO<sub>2</sub>, asam, dan bahan kimia lainnya
- f. Persyaratan bahan sesuai dengan AASHTO M 235M sebagai berikut:
  - Viskositas minimum 2,0 Pa.s
  - Waktu pengikatan awal minimum 30 menit
  - Kuat leleh tekan (pada umur 7 hari) minimum 70 MPa
  - Modulus elastisitas tekan minimum 1400 MPa
  - Tegangan tarik (pada umur 7 hari) minimum 50 MPa
- g. Sebelum digunakan harus dilakukan pengujian mutu epoksi sesuai dengan persyaratan yang berlaku.

## 2.4. Las

- Bahan las yang digunakan harus sesuai dengan bahan dasar elemen struktur baja yang akan disambung (seperti BJ 32, BJ 51 atau BJ 52) untuk memastikan bahwa sambungan dapat dipertanggungjawabkan dan merupakan kawat las berselaput hidrogen rendah.
- Bahan las (kawat las) harus disimpan dalam keadaan kering di dalam tempat yang tertutup. Jika kaleng atau tempat telah dibuka, maka kawat las harus segera digunakan.
- Pada penyambungan tiang pancang dibutuhkan kawat las yang sesuai agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Elektroda E 60XX digunakan untuk mengelas baja karbon yang mengandung unsur karbon hingga 0,3% (yang termasuk baja ini adalah baja-baja struktur seperti baja-baja profil, baja batangan dan baja pelat). Elektroda E 70XX aplikasinya lebih luas dari seri E 60XX.

## 3. Pelaksanaan

### 3.1. Persyaratan Teknis

- a. Jalan masuk dipersiapkan dengan lebar  $\pm 4$ m
- b. Lokasi pemancangan bebas dari puing atau sampah yang dapat mengganggu pekerjaan pemancangan
- c. Lokasi diupayakan padat dan rata untuk mempermudah mobilisasi alat dan tiang pancang.

- d. Pada tiap titik pancang dibuat galian selebar pile group dan kedalaman sampai permukaan tanah asli.
- e. Sesuai dengan data hasil penyelidikan tanah pada daerah lapisan tanah ini keras belum dijumpai sehingga sistem pemancangan merupakan gabungan kekuatan antara Friction sepanjang Pile dan Point Bearing diujung pile.
- f. Daya dukung tiang tunggal sesuai hasil perhitungan perencanaan struktur adalah  $P = 30$  ton dan sesuai hasil baik perhitungan data soil baik sondir maupun seperti kedalaman pemancangan direkomendasikan adalah 15 m dari muka tanah existing.
- g. Pancangan tiang pancang menggunakan precast persegi 250x250 mm dengan kedalaman  $L = 18$  m atau sampai dengan tanah keras sesuai hasil sondir
- h. Mutu beton K-450.
- i. Umur material disyaratkan 18 hari.
- j. Penyambungan precast pile menggunakan las listrik full.
- k. Bila pada kedalaman kurang dari 15 m sudah mencapai final set (  $2,5 \times 30$  ) = 75 ton, pancangan dihentikan.
- l. Bila sampai dengan 18 m panjang tiang pancang belum mencapai final set, pemancangan diteruskan sampaikan dengan Final set.

### 3.2. Toleransi

Toleransi kemiringan pancang 1: 200.

Posisi titik pancang tidak boleh bergeser / menyimpang lebih dari 7.5 cm, bila ternyata toleransi tersebut tidak dipenuhi, pemborongan wajib melakukan pekerjaan perbaikan / penambahan.

Segala biaya tambahan yang terjadi akibat dari penyimpangan pemancangan seperti pembesaran pilecap, perubahan dimensi tie beam beserta tulangnya dan penambahan tiang pancang baru ditanggung sepenuhnya oleh pemborong.

### 3.3. Loading Test

Setelah pelaksanaan pemancangan tiang pancang maka akan diadakan percobaan beban vertical pada tiang pancang yang hasil kalendering ( final set ) paling jelek/besar.

Percobaan Loading Test tersebut harus mengikuti ASTM D 1143-81, Cyclic Slow Maintained.

Percobaan beban vertical dilakukan sampai mencapai 200% beban rencana (2x30 ton) atau apabila terjadi kerusakan /failure terlebih dahulu. Penurunan maksimum adalah 25 mm sebagai penurunan kotor (grosssettlement)dikurangi perpendsakan elastis dari tiang.

### 3.4. Indikator Pile

Sebelum memproduksi tiang pancang secara masal, pemborong wajib melaksanakan Indikator Pile seperti yang tertera dalam gambar atau diusulkan oleh pemborong. Hal ini dilakukan untuk memperoleh zoning – zoning panjang – panjang tiang yang homogen dengan tepat dan baik. Setelah diadaakn evaluasi yang cermat bersama dengan Pemberi Tugas atau Perencana, maka Pemborong baru boleh memproduksi tiang pancang secara masal. Hal ini dilakukan supaya tidak ada pekerjaan penyambungan tiang atau tiang yang di dolly.

### 3.5. Pelaksanaan Penyambungan Tiang Pancang

#### 3.5.1. Struktur Sambungan Tiang Pancang

- Konstruksi sambungan tiang terdiri dari bagian kepala (atas) dan bagian bawah, seperti tampak pada Gambar 1.
- Pada bagian kepala dan bagian bawah tiang pancang diberi selubung baja yang dibuat secara terfabrikasi.
- Ukuran selubung baja didasarkan pada dimensi tiang pancang seperti pada tabel 1 untuk penampang bundar dan seperti pada tabel 2 untuk penampang persegi.
- Selubung baja harus tahan terhadap pukulan selama proses pemancangan.
- Selubung tiang bawah dan atas harus dibuat sedemikian rupa sehingga terdapat alur untuk pengelasan.
- Alur pengelasan harus cukup lebar sehingga lebar dan tebal las mampu menghasilkan kapasitas sambungan yang sekurang-kurangnya sama dengan kapasitas tiang.
- Dimensi selubung baja tiang pancang bawah dan atas harus sama.

Tabel 3 Ukuran Selubung Baja Bundar

| D (mm) | T (mm) | H (mm) | a (mm) |
|--------|--------|--------|--------|
| 300    | 60     | 100    | 8      |
| 350    | 65     | 100    | 10     |
| 400    | 75     | 150    | 10     |
| 450    | 80     | 150    | 10     |
| 500    | 90     | 150    | 10     |
| 600    | 100    | 150    | 10     |

D adalah diameter tiang pancang (mm)  
 T adalah tebal selubung baja bundar (mm)  
 H adalah tinggi selubung baja bundar (mm)  
 a adalah tebal pengelasan (mm)

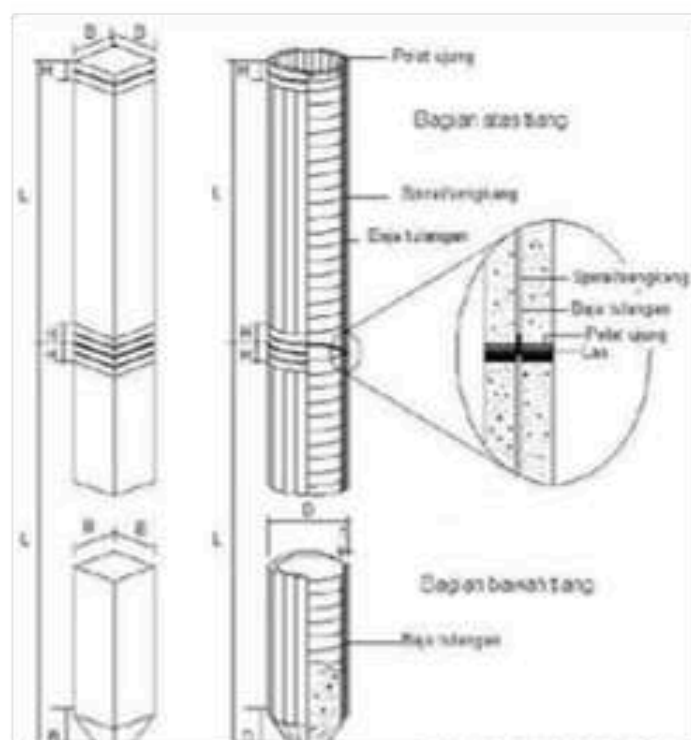
ILMUTEKNIKSIPI.COM

Tabel 4 Ukuran Selubung Baja Persegi

| B (mm) | T (mm) | H (mm) | a (mm) |
|--------|--------|--------|--------|
| 300    | 60     | 100    | 8      |
| 350    | 65     | 100    | 10     |
| 400    | 75     | 150    | 10     |

B adalah lebar tiang pancang (mm)  
 T adalah tebal selubung baja persegi (mm)  
 H adalah tinggi selubung baja persegi (mm)  
 a adalah tebal pengelasan (mm)

ILMUTEKNIKSIPI.COM



Gambar 4 Konstruksi Sambungan Tiang Pancang Bundar dan Persegi dengan Las

### 3.5.2. Penyambungan Tiang

Selubung bagian atas dan bawah harus dibersihkan sebelum penyambungan dilakukan;

Tiang pancang atas harus terletak dalam satu garis lurus dan sentris dengan tiang pancang yang disambungannya;

Setelah selubung baja terpasang dengan baik kemudian tiang bagian kepala dan bagian bawah disatukan menggunakan las;

Sistem pengelasan dilakukan sesuai dengan ASTM A 514.

### 3.5.3. Pelaksanaan Lapangan Penyambungan

Permukaan baja yang akan dilas harus dibersihkan dari korosi dan lapisan cat dengan sikat kawat baja dan sikat bulu;

Untuk lapisan pertama digunakan kawat las berselaput hidrogen rendah (low hidrogen) dengan  $\varnothing$  3,25 mm, sedangkan untuk lapisan kedua dan selanjutnya digunakan kawat las berselaput hidrogen rendah  $\varnothing$  4 mm;

Pada setiap tahapan lapisan las, permukaan las harus dibersihkan dari terak dengan cara digerinda, dibersihkan dengan sikat kawat baja, dan dibersihkan dengan sikat bulu;

Pengelasan dengan posisi horizontal merupakan posisi yang sulit sehingga kawat las harus digerakan agak ke atas untuk menahan lelehnya cairan las ke bawah.

### 3.6. Pemeriksaan Visual

Jenis pemeriksaan secara visual digunakan untuk mendeteksi cacat yang cukup besar di permukaan. Untuk cacat yang relatif kecil pemeriksaan visual dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu, misalnya kaca pembesar dan kadang-kadang memerlukan alat bantu lain, misalnya lampu untuk menyinari bagian-bagian yang akan diperiksa.

Pemeriksaan visual meliputi:

Las harus bebas dari cacat retak

Permukaan las harus cukup halus

Sambungan las harus terbebas dari kerak

### 3.7. Persiapan Pemancangan

Secara garis besar siklus kerja alat jack-in pile selama proses pemancangan adalah sebagai berikut:

- o mengikat tiang pancang pertama.
- o mengangkat tiang pancang pertama.
- o memutar atau memindahkan tiang pancang pertama (bergerak secara horizontal) ke titik pancang.
- o memasukkan tiang pancang pertama ke pile clamping box (jepitan tiang kotak) yang ada pada alat.
- o setting ketegak-lurus an (verticality) tiang pancang terhadap titik pancang.
- o melakukan penetrasi tiang pancang ke dalam tanah dengan cara menekan tiang pancang tersebut.
- o penekanan tiang pancang hingga sisa tiang +/- 40 cm dari permukaan tanah untuk kemudian dilakukan penyambungan.
- o pengambilan tiang pancang kedua (sambungan).
- o pengangkatan, memindahkan ke titik pancang, memasukkan ke pile clamping box, kemudian setting verticality terhadap titik pancang dan tiang pancang yang sudah terpancang.
- o pengelasan sambungan.
- o menekan tiang pancang sambungan.
- o bila diperlukan dilakukan pengambilan dan pemasangan dolly untuk membantu menekan tiang pancang.
- o pemancangan tiang dilakukan hingga tercapai daya dukung desain tiang atau hingga kapasitas alat jack-in pile sudah tercapai (biasanya hingga alat terangkat)
- o bergerak ke titik pancang berikutnya.

### 3.8. Proses Pemancangan

#### 3.8.1 Persiapan dan Setting Alat Pancang

Persiapan awal adalah penentuan titik pancang berdasarkan gambar teknis yang diberikan. Penandaan titik pancang bisa dengan menggunakan cat atau dengan memasang patok dari kayu atau besi.



Gambar 5 Setting titik pancang



Gambar 6 Proses pengangkatan tiang pancang



Gambar 7 Penetrasi tiang pancang

Alat pancang jack-in pile ini memiliki dua posisi jepitan tiang pancang untuk melakukan tekanan pada saat penetrasi tiang pancang ke dalam tanah. Posisi tersebut ada di

ujung alat dan di tengah alat (disebut grip ujung dan grip tengah). Pada pelaksanaan proyek ini pada awal pemancangan memakai grip ujung. Namun karena hasil tekanan yang terbaca pada pressure gauge yang telah dikonversikan ke dalam daya dukung tiang hasilnya tidak memenuhi daya dukung desain, maka proses pemancangan tiang selanjutnya dengan menggunakan grip tengah.



Gambar 8 Posisi grip jack-in pile (kanan-kiri: grip ujung dan tengah)

Perbedaan dasar dari grip ujung dan grip tengah antara lain posisi pemancangan dan ruang gerak yang diperlukan oleh alat pancang. dengan menggunakan grip ujung, maka alat jack-in pile ini akan memerlukan ruang gerak yang lebih sedikit, cocok untuk pemancangan titik-titik pancang yang sangat berderkatan dengan bangunan yang sudah ada (existing) kapasitas alat. dengan grip ujung kapasitas yang dicapai hanya 70% dari kapasitas alat total.

Pemeriksaan verticality (ketegak-lurusan tiang) harus terus dilakukan selama proses pemancangan. Penyimpangan arah vertical dibatasi tidak lebih dari 1 : 75 dan penyimpangan arah horizontal dibatasi tidak lebih dari 75 mm. Pengamatan di lapangan pada saat sebelum menekan tiang pancang dan selama proses pemancangan dapat dilakukan dengan menggunakan waterpass. Waterpass ditempelkan ke tiang pancang yang sedang ditekan. Selama proses pemancangan, operator pancang kami berdiri sangat dekat dengan alat pancang, bahkan ada yang berada di kolong alat pancang ini. Karena cara kerja jack-in pile dengan menekan,

maka tidak akan ada getaran, ledakan atau cipratan oli seperti pada diesel hammer sehingga relatif aman.



Gambar 9 Posisi operator pancang selama proses pemancangan

Operator tersebut berada di bawah untuk memastikan tiang pancang ditekan secara tegak lurus. Cara ini cukup efektif untuk menjaga tiang tetap tegak selama pemancangan. Namun, karena mereka tidak menggunakan radio untuk berkomunikasi dengan operator yang menjalankan mesin yang berada di atas, maka mereka harus berteriak cukup keras agar bisa didengar (suara mesin diesel dari alat jack-in pile ini cukup berisik juga kalau ada di bawah seperti itu).

Perangkat kecil yang sering terlupa pada saat akan memulai pemancangan adalah plat baja sebagai alas alat pancang, bila tanah di titik pemancangan kondisinya lembek. Ketiadaan plat ini bisa berakibat pada mundurnya dan makin lamanya durasi pancang karena operator pancang tidak ingin alat pancangnya ambles apabila dipaksakan memancang tanpa alas.



Gambar 10 Plat sebagai alas alat pancang

### 3.8.2 Penyambungan Tiang Pancang

Sambungan antar tiang pancang dengan menggunakan sambungan las. Pengelasan antar tiang pancang dilakukan pada pelat baja (bevel) yang sudah tersedia pada ujung badan tiang. Proses penyambungan tiang pancang harus dikontrol agar diperoleh hasil sambungan yang baik dan yang terpenting verticality (ketegak-lurusan) tiang tetap terjaga. Kontrol pada saat proses pengelasan sambungan tiang pancang antara lain : bahan dan alat las harus dalam kondisi bagus agar tidak menghambat proses pengelasan dan pemancangan secara umum. material las (kawat las) sebaiknya sama untuk setiap penyambungan tiang pancang, agar kualitas pengelasan akan sama tiap tiang pancang.



Gambar 11 Kawat las yang digunakan

pengelasan harus dilas keliling di tiap sisi tiang pancang. setelah selesai pengelasan sisa karbon harus dibersihkan dengan cermat. Untuk mempercepat proses pengelasan, terutama untuk tiang pancang dengan dimensi besar seperti spun pile diameter diatas 600 menggunakan 2 alat las dan 2 tenaga las. Beberapa parameter pemeriksaan hasil pengelasan secara visual meliputi:

- hasil las harus padat tidak boleh ada rongga.
- hasil las harus bebas dari cacat retak.
- permukaan las harus cukup halus.
- sambungan las harus terbebas dari kerak.



Gambar 12 Proses pengelasan sambungan tiang pancang

- hasil pengelasan tersebut harus ditutup dengan lapisan pelindung agar hasil pengelasan tidak mengalami korosi.



Gambar 13 Perlindungan hasil las agar tidak korosi

- Untuk memudahkan proses pengelasan tiang, maka tiang pancang yang sedang dipancang disisakan +/- 40 cm dari permukaan tanah. Sebagai catatan, penyelesaian pengelasan pada tiang pancang berukuran 250 x 250 ini sekitar +/- 15 menit dan tiang sudah siap kembali dipancang.

### 3.8.3 Penggunaan Dolly

Untuk membantu proses pemancangan apabila tiang pancang sudah sedikit tenggelam ke dalam tanah dan akan mencapai tanah keras digunakan alat bantu pemancangan yang disebut Dolly. Tiang pancang yang di-dolly harus merupakan tiang pancang yang sudah sedikit lagi mencapai tanah keras. Tanda bahwa tiang pancang

sudah mendekati tanah keras dapat diketahui dari panjang tiang yang tertanam sudah mendekati kedalaman desain dan bacaan pressure gauge alat jack-in pile.



Gambar 14 Penggunaan dolly untuk membantu memancang

#### 3.8.4 Penghentian pemancangan

Parameter yang digunakan sebagai acuan bahwa pemancangan tiang bisa dihentikan:

- bacaan tekanan pada pressure gauge sudah mencapai tekanan dimana apabila nilai tersebut dikonversikan ke daya dukung tiang, maka daya dukung desain tiang telah terpenuhi
- alat jack-in pile terangkat dan bila dilakukan penetrasi lagi sudah tidak mampu lagi.
- Setelah proses pemancangan dihentikan, selanjutnya dilakukan pencatatan (record) yang berisi tinggi tiang tertanam dan bacaan tekanan dari pressure gauge alat pancang.

### 3.9. Pengukuran dan Pembayaran

- 3.9.1. Satuan pengukuran untuk pembayaran tiang pancang beton pracetak (bertulang atau pratekan) harus diukur dalam meter panjang dari tiang pancang yang disediakan dalam berbagai panjang dari setiap ukuran dan jenisnya. Dalam segala hal, jenis dan panjang diukur adalah sebagaimana yang diperintahkan oleh Konsultan manajemen konstruksi, disediakan sesuai dengan ketentuan bahan dari spesifikasi ini dan disusun dalam kondisi baik dilapangan dan diterima oleh Konsultan manajemen konstruksi. Kuantitas dalam meter panjang atau kilogram yang akan dibayar, termasuk panjang tiang uji dan tiang uji tarik yang diperintahkan oleh Konsultan manajemen konstruksi, tetapi tidak termasuk panjang yang disediakan menurut pendapat Kontraktor.

- 3.9.2. Tiang pancang yang disediakan oleh Kontraktor, termasuk tiang uji tidak diijinkan untuk menggantikan tiang pancang yang telah diterima sebelumnya oleh Konsultan manajemen konstruksi, yang ternyata kemudian hilang atau rusak sebelum penyelesaian kontrak selama penumpukkan atau penanganan atau pemancangan dan akan yang diperintahkan oleh Konsultan manajemen konstruksi untuk disingkirkan dari tempat pekerjaan atau dibuang dengan cara lain.
- 3.9.3. Bilamana kontraktor mengecor tiang pancang beton pracetak lebih panjang dari yang diperlukan, sebagaimana seluruh panjang baja tulangan untuk memudahkan pemancangan, maka tidak ada pengukuran untuk bagian beton yang harus dibongkar supaya agar batang tulangan itu dapat dimasukkan kedalam struktur yang mengikatnya.
- 3.9.4. Perhitungan pembayaran pemancangan didasarkan atas dasar panjang tiang yang tertanam sampai dengan permukaan tanah dasar (cut off level). Bila pile cap berada di bawah permukaan tanah dasar atau di atas permukaan tanah dasar, maka perhitungan pembayaran atas dasar tiang terpancang sampai dengan permukaan tanah dasar (cut off level).

### **3.10. Test Beban PDA (PDA Test)**

- 3.10.1. Kontraktor akan melakukan test dengan jumlah sebagai berikut :  
Test daya dukung vertikal tekan dengan PDA test sebanyak satu tiang untuk setiap 100 tiang dengan ukuran tertentu, minimal 2 tiang di satu lokasi.
- 3.10.2. Jika suatu test PDA gagal, maka tambahan 2 test beban lagi harus dilakukan dan tidak boleh gagal, semuanya atas beban biaya Kontraktor. Kontraktor harus menyediakan tambahan tiang dalam kelompok tiang yang gagal, tanpa tambahan pembayaran.

- 3.10.3. Selama test beban, tidak boleh ada pemancangan tiang yang dikerjakan. Tiang yang akan dites, harus dipilih oleh Pengawas/Perencana secara random berdasarkan data pemancangan.
- 3.10.4. Kontraktor harus mencatat semua kejadian selama test beban, dan ini semua harus disetujui oleh Pengawas.
- 3.10.5. Sekalipun test beban dilakukan hanya atas tiang-tiang tertentu, Kontraktor harus bertanggung jawab dan menjamin bahwa semua tiang memenuhi syarat dalam batas toleransinya. Penerimaan beberapa tiang tidak melepas tanggung jawab Kontraktor atas semua pekerjaan pondasi dan atas akibat penurunan pada struktur atas bangunan.

### 3.11. Prosedur PDA Test

#### 3.11.1. Metode test beban harus mencakup:

- a. Prosedur PDA test atas tiang tunggal harus sesuai dengan ASTM D-4945-89 Standard Test Method for High-Strain Dynamic Testing of Piles.
- b. Metode test ini digunakan untuk mendapatkan data regangan (strain) atau gaya (force) dan percepatan (acceleration), kecepatan (velocity) atau perpindahan (displacement). Data akan digunakan untuk memperkirakan daya dukung dan keutuhan (integrity) tiang, baik performance tiang, tegangan tiang, dan sifat dinamis tiang seperti koefisien damping tanah dan quake value.

#### 3.11.2. Peralatan untuk test terdiri dari:

- a. Alat untuk mengerjakan gaya impact (impact force) berupa hammer pancang konvensional atau alat yang sejenis. Peralatan diletakkan sedemikian rupa sehingga impact dapat dikerjakan pada as di kepala tiang dan konsentris dengan tiang.
- b. Strain transducer dan accelerometer, yang mampu secara independen mengukur strain (regangan) dan acceleration (percepatan) versus waktu pada setiap lokasi tertentu sepanjang as tiang selama terjadinya impact. Minimum dua dari setiap peralatan ini harus secara mantap ditambatkan pada sisi tiang yang

berlawanan, sehingga tidak slip. Natural frequency-nya harus melebihi 7500 Hz. Transducer harus diletakkan pada posisi aksial yang sama, dan harus ditambatkan sedikitnya pada satu dan satu setengah lebar/diameter tiang dari kepala tiang. Transducer harus dikalibrasi sampai ketelitian 2 % sepanjang range pengukurannya.

- c. Alat untuk mencatat, mereduksi, dan menampilkan data, yang memungkinkan penentuan force (gaya) dan velocity (kecepatan) versus waktu. Dan dapat pula menentukan percepatan (acceleration) dan perpindahan (displacement) kepala tiang dan energi yang ditransfer ke tiang. Peralatan harus mempunyai kemampuan membuat kalibrasi internal yang memeriksa regangan (strain), percepatan (acceleration), dan skala waktu. Tidak boleh ada kesalahan yang melebihi 2 % dari signal maksimum yang diharapkan.

### 3.11.3. Prosedur :

Prosedur berikut ini harus diikuti :

- a. Tambahkan transducer pada tiang, lakukan pemeriksaan kalibrasi internal, dan ambil pengukuran dinamis atas impact selama interval yang dimonitor bersama dengan observasi rutin atas penetration resistance.
- b. Tandai tiang dengan jelas pada interval yang memadai. Tambahkan transducer secara mantap pada tiang. Set up peralatan untuk mencatat, mereduksi, dan menampilkan data.
- c. Lakukan pengukuran. Catat jumlah tumbukan per menit yang diberikan oleh hammer, dan tinggi jatuh. Catat dan tampilkan satu seri pengukuran gaya (force) dan kecepatan (velocity).
- d. Untuk konfirmasi kualitas data, secara periodik bandingkan gaya dengan perkalian antara kecepatan (velocity) dan impedansi tiang, untuk kesepakatan proporsional dan untuk konsistensi.
- e. Analisa pengukuran terdiri dari:
  - Gaya (force) dan kecepatan (velocity) dari pembacaan peralatan.
  - Catatan gaya impact (impact force) dan gaya (force) maksimum dan minimum.
  - Maksimum percepatan (acceleration).

- Perpindahan (displacement) dari data pemancangan tiang, dan kurva rebound set, dan dari transducer.
- Energi maksimum yang ditransfer.

Data yang dicatat dapat dianalisa dengan komputer. Hasil analisa berupa:

- Evaluasi resistensi tanah statis dan distribusinya pada tiang pada saat test.
- Penilaian integritas (keutuhan) tiang.
- Performance sistem pemancangan.
- Tegangan pemancangan dinamis maksimum.

#### 3.11.4. Laporan:

Laporan harus mencakup hal sebagai berikut:

- Umum: identifikasi proyek, lokasi proyek, lokasi site pengujian, pemilik, kontraktor tiang, boring log terdekat, koordinat dan datum horisontal.
- Peralatan pemasangan tiang: type hammer, berat ram, tinggi jatuh aktual dan rate-nya, energi hammer, bantalan tiang, driving cap.
- Data test tiang
- Data pemancangan.
- Data peralatan, termasuk gambar peralatan.
- Rekaman test dinamis.
- Hasil analisa dan evaluasi.
- Catatan atas kejadian khusus.

### 3.12. Loading Test

#### 3.12.1. Proving Test

Jumlah tiang untuk loading test adalah 10% dari tiang yang terpancang dan berupa usepile, dengan beban rencana 30 ton (beban proving test  $200\% \times 30 = 60$  ton).

Penentuan titik loading test ditentukan berdasarkan monitoring pelaksanaan di lapangan dan akan ditentukan oleh Pengawas/CM.

Pembebanan maximum loading test adalah 200 % dari beban rencana.

Pembebanan proving test terdiri dari 4 cycle sebagai berikut :

- Cycle I = 0 - 25 % - 50 % - 25% - 0 dari beban rencana
- Cycle II = 0 - 50% - 75% - 100% - 75% - 50% - 0% dari beban rencana
- Cycle III = 0 - 50% - 100% - 125% - 150% - 125% - 100% - 50% - 0% dari beban rencana.
- Cycle IV = 0 - 50% - 100% - 150% - 175% - 200% - 175% - 150% - 125% - 100% - 75% - 50% - 25% - 0% dari beban rencana.

Pembacaan penurunan dilakukan pada saat kenaikan/penurunan beban dengan interval waktu 10 menit. Pada beban maximum percobaan pada cycle 4, pembacaan penurunan dilakukan dengan interval waktu 10 menit untuk 2 jam pertama, selanjutnya dengan interval waktu 1 jam.

Prosedur pembebanan seperti tertera dalam tabel berikut :

Tabel 5 Prosedur Pembebanan

**SIKLUS PEMBEBANAN MAX. BEBAN TEST = 200 % X BEBAN RENCANA**

| Siklus | Kenaikan | Beban Test | Durasi pembebanan |                                            |
|--------|----------|------------|-------------------|--------------------------------------------|
| I.     | 0        | 0          | -                 |                                            |
|        | + 25     | 25         | 1 jam             | 0-10-20-30-40-50-60                        |
|        | + 25     | 50         | A                 | 0-10-20-30-40-50-60-(70-80-90-100-110-120) |
|        | - 25     | 25         | 20 menit          | 0-10-20                                    |
| II     | - 25     | 0          | 2 jam             | 0-10-20-30-40-50-60                        |
|        | + 50     | 50         | 20 menit          | 0-10-20                                    |
|        | + 25     | 75         | 1 jam             | 0-10-20-30-40-50-60                        |

|     |      |     |          |                                                                  |
|-----|------|-----|----------|------------------------------------------------------------------|
|     | + 25 | 100 | A        | 0-10-20-30-40-50-60-(70-80-90-100-110-120)                       |
|     | - 25 | 75  | 20 menit | 0-10-20                                                          |
|     | - 25 | 50  | 20 menit | 0-10-20                                                          |
| III | - 50 | 0   | 1 jam    | 0-10-20-30-40-50-60                                              |
|     | + 50 | 50  | 20 menit | 0-10-20                                                          |
|     | + 50 | 100 | 20 menit | 0-10-20                                                          |
|     | + 25 | 125 | 1 jam    | 0-10-20-30-40-50-60                                              |
|     | + 25 | 150 | A        | 0-10-20-30-40-50-60-(70-80-90-100-110-120)                       |
|     | - 25 | 125 | 20 menit | 0-10-20                                                          |
|     | - 25 | 100 | 20 menit | 0-10-20                                                          |
|     | - 50 | 50  | 20 menit | 0-10-20                                                          |
| IV  | - 50 | 0   | 1 jam    | 0-10-20-30-40-50-60                                              |
|     | + 50 | 50  | 20 menit | 0-10-20                                                          |
|     | + 50 | 100 | 20 menit | 0-10-20                                                          |
|     | + 50 | 150 | 20 menit | 0-10-20                                                          |
|     | + 25 | 175 | A        | 0-10-20-30-40-50-60-(70-80-90-100-110-120)                       |
|     | + 25 | 200 | B        | 0-10-20-30-40-50-60-(70-80-90-100-110-120) dan kemudian tiap jam |
|     | - 25 | 175 | 60 menit | 0-10-20-30-40-50-60                                              |
|     | - 25 | 150 | 60 menit | 0-10-20-30-40-50-60                                              |
|     | - 50 | 200 | 60 menit | 0-10-20-30-40-50-60                                              |
|     | - 50 | 50  | 60 menit | 0-10-20-30-40-50-60                                              |
|     | - 50 | 0   | C        | 0-10-20-30-40-50-60-(70-80-90-100-110-120) dan kemudian tiap jam |

NOTE :

- A = Penahan beban minimum 1 jam dan sampai penurunan < 0.25 mm per jam atau  
 B = maksimum 2 jam.

- C = Penahan beban selama 12 jam dan sampai penurunan < 0,25 mm perjam atau maksimum 24 jam

Penahan beban selama 2 jam jika penurunan < 0.25 mm perjam atau maksimum 12 jam.

- Pada beban 0 pada cycle 4 pembebanan penurunan dilakukan dengan interval waktu 10 menit untuk 1 jam pertama selanjutnya dengan interval waktu 1 jam.
- Pada saat penurunan maksimum pada cycle 4 haruslah disaksikan oleh Konsultan Perencanaan . Kontraktor wajib memberitahu kapan terjadinya beban maksimum pada Konsultan Perencana.
- Beban failure pada pondasi tiang dapat ditentukan berdasarkan kriteria - kriteria sebagai berikut :
- Maximum total settlement pada beban maximum percobaan sebesar 1 inch (New York Code).
- Batas penurunan plastis sebesar 0,25 inch (AASHTO)
- Perbandingan antara pertambahan penurunan dengan pertambahan beban tidak melebihi 0,03 inch/ton (OHIO)

Kegagalan test beban pada proving test yang diakibatkan kesalahan dari kualitas kerja Kontraktor bertanggung jawab akan biaya penggantian tiang baru. Pile cap beserta loading testnya , setelah dilakukan redesign oleh Perencana. Kontraktor bertanggung jawab akan biaya penggantian tiang baru , pile cap beserta loading testnya walaupun tidak harus pada pengganti tersebut ( keterangan : apabila loading test/proving test pada tiang yang ternyata terbukti gagal, maka Kontraktor wajib melakukan loading test kembali. Semua biaya untuk loading test tersebut menjadi beban kontraktor). Dan bilamana terjadi loading test yang hasilnya meragukan kekuatan tiang/keamanan struktur bangunan yang mungkin diakibatkan oleh pelaksanaan pekerjaan, maka pihak KMK berhak menginstruksikan diadakannya test tiang atau test lain yang diusulkan Kontraktor dan disetujui oleh MK dan biaya semua test ini ditanggung oleh Kontraktor.

### 3.13. Laporan Percobaan

Hasil -hasil percobaan pembebanan direpresentasikan dalam bentuk :

Hasil recording pembebanan, waktu dan penurunan.

Grafik hubungan antara :

- Beban dan penurunan
- Beban dan waktu
- Penurunan dan waktu

Menginstruksikan diadakannya test lain seperti PH untuk mengetahui indikasi adanya kelainan dalam tiang bor atas test lain yang diusulkan Kontraktor dan disetujui oleh KMK dengan semua biaya test ditanggung oleh Kontraktor.

Kontraktor harus mengajukan proposal pelaksanaan test beban yang dilengkapi dengan uraian alat-alat yang digunakan beserta sertifikat kalibrasinya. Test beban belum dapat dilaksanakan sebelum proposal ini disetujui oleh KMK.

Laporan percobaan pembebanan harus dibuat rangkap 6 (enam) dan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas selambat-lambatnya 1 (satu) minggu setelah pembebanan selesai. Laporan percobaan pembebanan harus mencakup hal-hal sebagai berikut :

- Nomor, panjang tiang
- Tanggal pelaksanaan tiang dengan tanggal percobaan pembebanan
- Nama proyek, Perencanaan dan Kontraktor pondasi
- Recording pembacaan, beban, waktu dan penurunan
- Catatan mengenai kejadian-kejadian selama pembebanan
- Detail, denah dari percobaan pembebanan, serta alat-alat yang dipergunakan, sistem pembebanan dan prosedur pengukuran penurunan.
- Grafik : beban - penurunan waktu - penurunan waktu - beban
- Sertifikat kalibrasi dari alat-alat yang digunakan dan berlaku maksimum 3 bulan sebelum percobaan
- Kesimpulan dari hasil percobaan pembebanan

### 3.14. Kegagalan Percobaan

Kegagalan percobaan pembebanan, percobaan pembebanan dianggap tidak sah jika :

- Pembebanan tidak dapat dilanjutkan akibat ketidak stabilan dari Kentlege, terjadi kebocoran pada hydraulic jack
- Pile cap mengalami keretakan pada waktu pembebanan

- Pondasi tiang mengalami keretakan pada waktu pembebanan
- Kalibrasi alat sudah tidak berlaku
- Beban mengalami failure

### 3.15. Garansi Pelaksanaan

Penyimpangan dari ketentuan dalam spesifikasi ini dan akibat menjadi tanggung jawab Kontraktor termasuk biaya perbaikan yang diperlukan atas keputusan Direksi/Direksi lapangan.

## 4. Pondasi Bore Pile

### 4.1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan pondasi tiang bor ini antara lain:

- a. Pengadaan semua tenaga kerja, material, peralatan dan semua perlengkapan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini. Termasuk didalamnya loading test berikut pengadaan peralatan dan bebannya.
- b. Pengeboran lubang tiang bor.
- c. Pembuangan tanah / lumpur hasil pengeboran keluar site dan pembersihannya.
- d. Penyediaan dan pemasangan tulangan tiang bor serta pengecorannya.
- e. Dimensi Tiang, berdasarkan hasil penyelidikan tanah kedalaman tiang disesuaikan dengan gambar dari muka tanah asli, sampai dengan kedalaman tanah keras. Bangunan menggunakan Bored Pile bila berdasarkan hasil penyelidikan tanah yang dilaksanakan oleh Kontraktor kedalaman tanah keras < 6m / minimal daya dukung sesuai ditentukan perencanaan. Dimensi/diameter pondasi bored pile disesuaikan dengan beban yang dipikul antara 40 cm.

### 4.2. Prosedur Umum

- 1) Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh Kontraktor yang berpengalaman dan yang mempunyai pelaksana yang berpengalaman sehingga dapat menghasilkan mutu pekerjaan sebagaimana disyaratkan dengan daya dukung yang sesuai dengan yang tercantum dalam spesifikasi dan gambar rencana.
- 2) Kontraktor harus melampirkan Metode Pelaksanaan serta alat-alat yang akan digunakan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi dengan memperhatikan kondisi lapisan tanah yang ada, permukaan air, sifat dan jenis tanah, sifat alat yang

akan digunakan serta fasilitas yang diperlukan pada tahap preliminary maupun tahap selanjutnya.

- 3) Kontraktor harus mempersiapkan peralatan pendukung yang dibutuhkan untuk penyelesaian pekerjaan ini walaupun pada gambar struktur tidak tercantum.
- 4) Sebelum melaksanakan pekerjaan ini, Kontraktor harus membuat nomor referensi dari semua tiang bor berikut urutan rencana pelaksanaannya dan harus mendapat persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 5) Kontraktor bertanggung jawab untuk melaksanakan pembuatan tiang bor dengan jumlah, ukuran dan letak sebagaimana tertuang dalam gambar pelaksanaan.
- 6) Perubahan-perubahan terhadap spesifikasi maupun gambar rencana tanpa persetujuan tertulis dari Konsultan Perencana sama sekali tidak diperkenankan.

#### **4.3. Pengenalan Lapangan Dan Referensi**

1. Sebelum memulai pekerjaan, kontraktor harus mengenal lapangan sebaik-baiknya yang meliputi :
  - a. Peil existing dihubungkan dengan peil yang tercantum dalam gambar.
  - b. Keadaan/kondisi lapisan tanah dan kedalaman muka air tanah
  - c. Peralatan dan fasilitas yang diperlukan guna kelancaran pekerjaan
  - d. Hal-hal lain yang mungkin berpengaruh terhadap pelaksanaan pekerjaan.
- 2) Kontraktor harus mengenal kondisi jalan umum, batasan beban jalan dan ketentuan lain yang mungkin mempengaruhi kelancaran transportasi alat dari dan ke site.
- 3) Kontraktor harus bertanggung jawab atas perijinan sehubungan dengan transportasi alat tersebut.
- 4) Kontraktor wajib memeriksa penerapan kondisi lapangan dengan gambar rencana dan wajib melaporkan secara tertulis kepada Konsultan Perencana dan Konsultan MK jika ditemui perbedaan agar dapat ditentukan solusinya.
- 5) Sebelum memulai pekerjaan kontraktor harus melakukan pengukuran dengan surveyor yang berpengalaman untuk menentukan posisi bangunan sebagaimana dalam gambar.
- 6) Jika ditemukan perbedaan elevasi/ukuran lapangan dengan yang tercantum dalam gambar, maka kontraktor wajib melaporkan secara tertulis kepada Konsultan Perencana dan konsultan MK.
- 7) Kontraktor tidak diperkenankan mengganggu fasilitas / utilitas umum (PDAM, PLN, TELKOM) yang masih berfungsi dan berupaya untuk menjaga agar selama

pelaksanaan, fasilitas tersebut masih tetap berfungsi.

- 8) Segala biaya yang diperlukan untuk melindungi / memelihara / memindahkan fasilitas/utilitas umum ( PDAM, PLN,TELKOM ) yang ada termasuk memperbaiki kembali jika mengalami kerusakan sebagai akibat kesalahan dalam pelaksanaan pekerjaan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- 9) Semua pekerjaan dan bahan-bahan harus dilaksanakan sesuai dengan Persyaratan Teknis dalam spesifikasi ini serta sesuai dengan gambar kerja. Kontraktor wajib meneliti gambar struktur dan gambar arsitek, jika terdapat perbedaan/keganjilan harus dilaporkan kepada Konsultan Perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi.

#### 4.4. Penyerahan Dokumen

Secara umum hal - hal berikut ini diserahkan sesuai dengan persyaratan kontrak.

- 1) Laporan Pengujian Bahan Beton seperti yang diajukan untuk adukan beton ( design mix).
- 2) Laporan Tiang Bor yang disahkan, mencatat elevasi dasar dan atas tiang yang sebenarnya, penyimpangan tegaknya tiang, level muka air tanah, setiap keadaan luar biasa, tanggal dimulainya pengeboran, pengujian dan pengecoran beton (termasuk setiap keterlambatan dalam pengecoran dan lokasi construction joint pada tiang).
- 3) Laporan Design Mix Beton berisi daftar persyaratan dan hasil pengujian adukan.
- 4) Laporan Pengujian Beton, mencatat informasi yang perlu dan pengesahan sesuai persyaratan proyek.

#### 4.5. Pengendalian Mutu

- 1) Peraturan dan Standard: sesuai dengan ketentuan Pedoman Beton Indonesia dan American Concrete Institute ACI 336.1. "Standard Specification for the Construction of End Bearing Drilled Pier".
- 2) Apabila ketentuan standard di atas bertentangan dengan peraturan bangunan untuk proyek ini, maka peraturan bangunan akan diikuti, tetapi hanya untuk mengatur persyaratan minimum.
- 3) Kualifikasi Pelaksana Tiang Bor : tidak kurang dari tiga kontrak pekerjaan yang

sukses dilaksanakan dengan kondisi tanah, ukuran tiang, kedalaman, dan volume pekerjaan yang minimal sama dengan proyek ini.

- 4) Pekerjaan pengukuran harus memperkerjakan tenaga pengukur yang terdaftar atau profesional engineer yang mempunyai ijin untuk melaksanakan pengukuran untuk pekerjaan tiang bor. Lakukan pekerjaan menentukan layout semua tiang bor terhadap as dan level yang disyaratkan sebelum pemboran, dan pengukuran atas tiang yang sebenarnya dalam hal lokasi, diameter tiang, elevasi dasar dan atas, penyimpangan dari toleransi yang disyaratkan, dan data yang diperlukan.
- 5) Catat dan simpan informasi atas setiap tiang dan bekerjasama dengan tenaga penguji dan inspeksi untuk menyediakan data untuk laporan yang disyaratkan.
- 6) Jasa Pengujian Beton : pekerjaan laboratorium pengujian untuk melakukan pengujian evaluasi bahan dan untuk merencanakan design mix beton.
- 7) Bahan dan pekerjaan terpasang mungkin memerlukan pengujian dan pengujian ulang setiap saat selama pelaksanaan pekerjaan. Sediakan daerah bebas terhadap penimbunan bahan dan fasilitas.
- 8) Pengujian yang tidak secara spesifik dinyatakan sebagai pekerjaan yang dibiayai oleh Pemberi Tugas, termasuk pengujian kembali atas bahan dan pekerjaan terpasang yang ditolak, merupakan tanggung jawab Kontraktor.
- 9) Sertifikat material property, yang menunjukkan kesesuaian terhadap persyaratan, dapat diserahkan sebagai pengganti pengujian jika disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Sertifikat kesesuaian harus ditandatangani oleh produsen bahan dan kontraktor.

#### 4.6. Beton Dan Bahan yang Berhubungan

Beton dan bahan yang berhubungan disyaratkan dalam pasal ini adalah :

- 1) Mutu beton .  
Fc 25 MPa dan Fc 30 Mpa
- 2) Mutu besi  
- U - 28  $\rightarrow \sigma_{au}^* = (f_y 280 \text{ Mpa})$   
untuk tulangan baja Polos  $\leq \varnothing 12, \varnothing 8, \varnothing 10$   
- U - 42B  $\rightarrow \sigma_{au}^* = (f_y 420 \text{ B Mpa})$   
untuk tulangan baja Ulir  $\geq D10, D13$
- 3) Semen

Semua semen yang digunakan adalah semen portland yang harus memenuhi syarat-syarat berikut :

- SNI 15-2049-1994, Semen Portland
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia (NI-2, 1971)
- Spesifikasi semen blended hidrolis (ASTM C 595)
- Spesifikasi semen hidrolis ekspansif (ASTM C 845)
- Mempunyai sertifikat uji (test certificate)
- Mendapat persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi)

#### 4) Agregat

Agregat untuk beton harus memenuhi salah satu persyaratan berikut :

- Spesifikasi agregat untuk beton (ASTM C33)
- SNI 03-2461-1991, Spesifikasi agregat ringan untuk beton struktur.
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia (NI-2, 1971)

Ukuran maksimum agregat tidak lebih besar dari:

- 1/5 jarak terkecil antara sisi-sisi cetakan
- 1/3 ketebalan pelat lantai
- 3/4 jarak bersih minimum antara tulangan-tulangan atau kawat-kawat.

#### 5) Air

- Air yang digunakan pada campuran beton harus bersih, tidak berwarna dan tidak mengandung bahan-bahan kimia, oli, asam, garam, organik atau bahan lain yang dapat merusak beton atau tulangan.
- Air yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat Peraturan Beton Indonesia (NI-2, 1971)
- Air pencampur yang digunakan pada beton pratekan yang didalamnya tertanam logam aluminium, termasuk air bebas yang terkandung dalam agregat, tidak boleh mengandung ion khlorida lebih besar dari 0.06% terhadap berat semen.
- Untuk beton lainnya max ion khlorida adalah 0.3%.

#### 6) Bahan tambahan

- Bahan tambahan yang digunakan pada beton harus mendapat persetujuan dari Konsultan MK.

- Bahan tambahan pembentuk gelembung udara harus memenuhi SNI 03-2496-1991, Spesifikasi bahan tambahan pembentuk gelembung untuk beton.
- Bahan tambahan pengurang air, penghambat reaksi hidrasi beton, pemercepat reaksi hidrasi beton dan gabungan pengurang air dan pemercepat reaksi hidrasi beton harus memenuhi "Spesifikasi bahan tambahan kimiawi untuk beton (ASTM C 494) atau "Spesifikasi untuk bahan tambahan kimiawi untuk menghasilkan beton dengan kelecakan yang tinggi" (ASTM C 107)
- Abu terbang atau bahan pozzolan lainnya yang digunakan sebagai bahan tambahan harus memenuhi "Spesifikasi untuk abu terbang dan pozzolan alami murni atau terkalsinasi untuk digunakan sebagai bahan tambahan mineral pada beton semen portland" (ASTM C 618)

#### 4.7. Campuran Rencana (Mix Design) Beton

- 1) Gunakan fasilitas pengujian independent untuk mempersiapkan dan melaporkan rencana campuran dan metode pengecoran yang diusulkan. Fasilitas pengujian harus sama dengan yang digunakan untuk pengujian pengendalian mutu di lapangan.
- 2) Campuran rencana dibuat untuk menghasilkan beton tiang bor dengan kekuatan tekan 28 hari minimum sebesar ( K-300 ).
- 3) Perbandingan adukan baik berdasarkan percobaan pengadukan laboratorium maupun metode pengalaman lapangan menggunakan bahan dan metode pengecoran tertentu, akan diterapkan di proyek untuk setiap kelas beton yang disyaratkan.
- 4) Serahkan laporan tertulis kepada Konsultan Manajemen Konstruksi berisi adukan yang diusulkan untuk beton, sedikitnya 15 hari sebelum mulai pekerjaan. Jangan memulai produksi beton sampai rencana adukan direview dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 5) Penyesuaian adukan beton boleh diajukan oleh kontraktor jika karakteristik bahan, keadaan pekerjaan, cuaca, hasil test, dan keadaan lainnya memerlukannya, dilakukan tanpa tambahan biaya terhadap Pemberi Tugas, dan dengan persetujuan Konsultan MK. Data pengujian laboratorium untuk rencana adukan revisi dan hasil kekuatan harus diterima dan disetujui oleh Konsultan MK sebelum digunakan dalam pekerjaan.
- 6) Dapat menggunakan admixture dengan banyaknya sesuai rekomendasi pabrik

untuk kondisi iklim yang sesuai pada saat dilakukan pengecoran. Sesuaikan banyaknya admixture seperti disyaratkan untuk mempertahankan pengendalian mutu.

- 7) Perbandingan dan adukan rencana dibuat untuk menghasilkan slump beton pada saat pengecoran sebesar  $14 \pm 2$  cm, menggunakan plasticizer.

#### 4.8. Pengadukan Beton

Beton Readymix : Sesuai dengan persyaratan ASTM C 94, dan sebagaimana disyaratkan berikut ini.

- 1) "Hilangkan kecenderungan untuk membiarkan tambahan air ke dalam pengaduk untuk bahan yang tidak cukup slumpnya. Penambahan air ke alat pengaduk tidak diijinkan".
- 2) Selama cuaca panas, atau dalam keadaan yang menyebabkan beton cepat mencapai setting, maka disyaratkan waktu pengecoran yang lebih singkat dari yang disyaratkan dalam ASTM C 94.
- 3) Jika temperatur udara berada diantara  $30^{\circ}\text{C}$  dan  $32^{\circ}\text{C}$ , kurangi waktu pengadukan dan pengangkutan dari 1 ½ jam menjadi 75 menit, dan bila temperatur udara diatas  $32^{\circ}\text{C}$ , kurangi waktu pengadukan dan pengangkutan menjadi 60 menit.

#### 4.9. Pelaksanaan Pekerjaan

- 1) Tahapan Pelaksanaan
  - a. Sebelum pekerjaan pengalian rencana pondasi tiang, kontraktor sudah harus menyiapkan form record yang bentuk dan isinya sudah disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
  - b. Saat pengalian tanah untuk pondasi bor, hal-hal yang perlu dicatat di dalam form record minimal :
    - Lokasi dan penomoran titik bor serta ukuran lubang bor. Elevasi atas dan dasar lobang bor serta elevasi air tanah.
    - Jenis tanah, panjang casing dan schedule pelaksanaan pekerjaan bored pile secara keseluruhan dan tiap tahapnya.
    - Catatan mengenai klasifikasi tanah dari kedalaman yang berbeda serta kendala yang dijumpai.
  - c. Sebelum pekerjaan dimulai, konfigurasi alat maupun metode pelaksanaan harus

sudah disetujui oleh Konsultan MK.

- d. Alat-alat tersebut harus dapat dipergunakan untuk melakukan pengeboran menembus air, lapisan keras, batu besar, serpihan-serpihan cadas, tanah liat yang keras, kerikil dan pasir.
- e. Peralatan yang dipergunakan harus sedemikian rupa sehingga dapat membuat lubang bor tanpa mengalami kelongsoran seperti menggunakan casing, atau menggunakan alat pemecah batu bila ternyata dijumpai lapisan yang mengandung batu-batuan dan sebagainya.
- f. Pekerjaan pembuatan tiang bor dapat di laksanakan setelah lokasi tiang bor yang akan dibuat telah ditentukan dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
- g. Pengeboran harus dilakukan sampai mencapai lapisan tanah yang disyaratkan yang ciri-cirinya ditentukan berdasarkan Laporan hasil Penyelidikan Tanah atau sesuai gambar kerja.
- h. Contoh tanah tersebut harus dapat ditunjukkan kepada Konsultan Perencana & Konsultan MK setiap saat jika diperlukan. Dan kedalaman pengeboran yang dicapai harus dicatat.
- i. Kontraktor harus menempatkan seorang Ahli Tanah yang sudah berpengalaman dengan pekerjaan tiang bor.
- j. Pengeboran baru dihentikan setelah mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan MK, namun demikian mutu pekerjaan yang dihasilkan sepenuhnya tanggung jawab Kontraktor.
- k. Setelah pengeboran selesai, kontraktor harus melaksanakan pembersihan dasar lubang bor dari longsoran dan lumpur yang terjadi pada dasar bor, caranya bergantung pada metoda dan alat yang baru dapat dihentikan setelah mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Manajemen Konstruksi.
- l. Apabila pada saat penggalian dijumpai air tanah maka Kontraktor harus menyediakan pompa-pompa penyedot air agar pekerjaan penggalian tanah dapat diselesaikan sesuai dengan gambar rencana, dengan jumlah dan kapasitas yang disesuaikan dengan debit air yang ada.
- m. Pada saat tahap pembersihan lubang bor, rangkaian tulangan tiang bor harus sudah siap untuk dimasukkan kedalam lubang bor.
- n. Apabila tulangan belum siap, maka pekerjaan pembersihan dasar lubang bor harus dilakukan kembali sampai tulangan siap dimasukkan dan apabila

diperlukan penyambungan tulangan, maka ditempat pekerjaan harus disiapkan mesin las yang dapat digunakan setiap saat untuk mengelas tulangan.

- o. Rangkaian tulangan yang dipasang adalah sesuai dengan gambar pelaksanaan dan harus diletakkan pada pusat lubang bor serta harus dipasang dengan kuat sehingga tidak terjadi penggeseran/ perpindahan tempat selama masa pengecoran.
- p. Pada sisi luar rangkaian tulangan harus dipasang tahu beton setebal 5 - 7 cm pada beberapa tempat agar diperoleh selimut beton yang tebalnya sama pada seluruh permukaan.
- q. Setelah tulangan tiang bor terpasang, kontraktor dengan sepengetahuan Konsultan Manajemen Konstruksi harus melakukan kembali pengukuran kedalaman lubang bor. Apabila terjadi pengurangan kedalaman lubang bor dibanding pada saat selesai pembersihan, maka tulangan tersebut harus dikeluarkan dan pekerjaan pembersihan dasar lubang harus dilakukan kembali.
- r. Tidak diperkenankan melaksanakan pekerjaan ke tahap berikutnya sebelum tahapan tersebut diatas disetujui secara tertulis oleh Konsultan Manajemen Konstruksi .
- s. Setelah pemasangan tulangan selesai dilakukan dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi, maka adukan beton yang akan digunakan harus sudah siap di tempat pekerjaan sehingga pengecoran bisa langsung dilakukan. Mutu beton pada proyek ini adalah K-250 dengan slump antara  $14 \pm 2$  cm.
- t. Pengecoran harus dilakukan sampai selesai dan tidak diperkenankan menunda pekerjaan pengecoran ini.
- u. Apabila pengecoran ini tidak selesai karena suatu alasan, maka tiang bor tersebut dianggap tidak memenuhi syarat lagi dan kontraktor harus mengganti tiang bor tersebut dengan tiang bor baru yang letaknya akan ditentukan oleh konsultan Perencana. Semua resiko akibat hal ini sepenuhnya tanggung jawab kontraktor.
- v. Kontraktor harus menggunakan pipa tremie yang dipergunakan harus mempunyai diameter minimum 20 cm serta receiving hopper harus mempunyai kapasitas sama dengan kapasitas pipa yang disupply dengan beton. Bagian bawah pipa tremie harus ditutup dengan bola, atau dengan metode lain yang disetujui oleh Konsultan MK.
- w. Posisi dari pipa tremie harus diatur sedemikian hingga dasar dan pipa tersebut

paling tidak berada 1,5 m' dibawah permukaan beton pada setiap tahap pengecoran yang harus dilaksanakan terus menerus tanpa henti sampai selesai.

- x. Pelaksanaan tiap tahap diatas harus dilakukan berkelanjutan sampai selesai dan tidak diperkenankan adanya penundaan waktu diantara tahapan-tahapan tersebut.



Gambar 15 Penyiapan Bore Pile

## 2) Toleransi Posisi Tiang

Deviasi maksimum terhadap posisi dari tiang harus memenuhi syarat berikut :

- a. Toleransi kelurusan vertikal dibatasi maksimum 1 : 200.
- b. Toleransi posisi (horisontal) ditentukan sebesar 5 cm segala arah.

## 3) Pembobokan Kepala Tiang dan As Built Drawing

- a. Setelah pekerjaan pembuatan tiang bor selesai, Kontraktor harus memotong beton bagian atas dari tiang sampai mencapai cut off level yang disyaratkan dengan memperhatikan panjang stek tulangan untuk penyambungan dengan pile cap / poer.
- b. Segera setelah pekerjaan selesai, Kontraktor harus membuat as built drawing dari letak tiang bor untuk dibandingkan dengan letak tiang bor rencana.

## **PASAL 05**

### **PEKERJAAN BETON STRUKTUR**

#### **1. Lingkup Pekerjaan**

- 1.1. Semua pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan-bahan, peralatan, tenaga kerja, pengangkutan yang dibutuhkan serta pelaksanaan pekerjaan beton struktur yang meliputi semua elemen struktur gedung mulai dari pondasi telapak, poer dan sloof sampai ke atap gedung, sesuai yang ditunjukkan dalam gambar rencana dan memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam peraturan dari bagian kerja ini, ditambah dengan bagian-bagian khusus meliputi:
  - a. Tangki air dari fibre glass termasuk pelapisan kedap air
  - b. Pekerjaan pelubangan, perpipaan dan saluran pipa seperti dijelaskan dalam gambar
  - c. Pekerjaan khusus pemasangan kait dan stek
  - d. Pekerjaan khusus pemasangan lapisan kedap air di atap.
- 1.2. Pemborong harus mengadakan penyediaan-penyediaan dan persiapan-persiapan serta melakukan semua pekerjaan yang perlu untuk menerima atau ikut serta dengan pekerjaan lain.
- 1.3. Pemborong harus bertanggung jawab atas instalasi semua alat-alat yang terpasang, selubung-selubung dan sebagainya yang tertanam didalam beton. Syarat-syarat umum pada pekerjaan ini berlaku penuh SNI 2847 : 2019 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.
- 1.4. Ukuran-ukuran (dimensi) dari bagian-bagian beton bertulang yang tidak termasuk pada gambar-gambar rencana pelaksanaan arsitektur adalah ukuran-ukuran dalam garis besar. Ukuran-ukuran yang tepat, begitu pula besi penulangannya ditetapkan dalam gambar-gambar struktur konstruksi beton bertulang. Jika terdapat selisih dalam ukuran antara kedua macam gambar itu, maka ukuran yang berlaku harus

- dikonsultasikan terlebih dahulu dengan Perencana atau Konsultan MK/Pengawas, guna mendapatkan ukuran yang sesungguhnya yang disetujui oleh Perencana.
- 1.5. Apabila didalam pelaksanaan pekerjaan terjadi penyimpangan dari syarat-syarat yang telah ditentukan dalam RKS ini, maka segala akibat yang ditimbulkan oleh penyimpangan tersebut menjadi tanggung jawab Pemborong sepenuhnya.
  - 1.6. Perencanaan, bahan, pelaksanaan, peralatan dan pengujian untuk pekerjaan struktur beton bagian atas (upper structure) bila ditentukan lain harus mengikuti syarat-syarat dan ketentuan-ketentuan yang diberikan dalam SNI 2847 : 2019 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.

## **2. Persyaratan Bahan**

### **2.1. Semen Portland**

Semen yang digunakan harus baru, tidak ada bagian-bagian yang membatu dan dalam zak yang tertutup seperti yang disyaratkan dalam SNI 15-2049-2004 atau type I menurut ASTM memenuhi S.400 menurut Standar Semen Portland yang digariskan oleh Asosiasi Semen Indonesia. Merk yang dipilih tidak ditukar-tukar dalam pelaksanaan kecuali atas pertimbangan dan persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas Lapangan, yang hanya dapat dilakukan dalam keadaan:

- a. Tidak adanya stock dipasaran dari merk yang tersebut di atas.
- b. Pemborong memberikan jaminan data-data teknis bahwa kualitas semen penggantinya adalah dengan kualitas yang setara dengan mutu semen yang tersebut di atas.
- c. Batas-batas pembetonan dari penggunaan merk semen berlainan jenis harus diketahui.

### **2.2. Aggregates**

- a. Aggregates kasar, kualitas aggregates harus memenuhi syarat-syarat SNI 2847 : 2019. Aggregates berupa koral atau crushed stone yang mempunyai susunan gradasi baik, cukup syarat kekerasannya dan padat (tidak porous). Butir-butir keras, bersih dan tidak berpori, batu pecah jumlah butir-butir pipih maksimum 20 % bersih, tidak mengandung zat-zat aktif alkali. Dimensi minimum dari

aggregates kasar tidak lebih dari 2,5 cm dan tidak lebih dari 0,25 dimensi beton yang terkecil dari bagian konstruksi yang bersangkutan.

- b. Aggregates halus, pasir butir-butir tajam, keras, bersih, dan tidak mengandung lumpur dan bahan-bahan organis, kadar lumpur dari pasir beton tidak boleh melebihi dari 4% berat. Sisa diatas ayakan 4 mm sisa harus minimum 2 % berat, sisa diatas ayakan 2 mm harus minimum 10 % berat, sisa ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80 % dan 90 % berat.

### 2.3. Air dan Beton

- a. Air yang dipakai untuk semua beton, spesi/mortar dan spesi injeksi harus bebas dari lumpur, minyak, asam dan bahan organik basah, garam dan kotoran-kotoran lainnya dalam jumlah yang dapat merusak.
- b. Apabila terdapat keragu-raguan mengenai air yang dipakai, dianjurkan untuk mengirim contoh air itu ke Lembaga Pemeriksaan bahan-bahan yang disetujui Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas Lapangan / Konsultan MK/Pengawas atas biaya Pemborong, untuk diselidiki sampai seberapa jauh air itu mengandung zat-zat yang dapat merusak beton / tulangan.

### 2.4. Acuan (Bekisting dan Perancah (Scaffolding))

Acuan (bekisting) yang digunakan dalah dari plywood tebal 12 mm dengan rangka kayu pengaku secukupnya, harus dipergunakan untuk pencetakan semua kolom (kecuali kolom praktis), semua listplank dan semua tangga-tangga gedung. Perancah (scaffolding) dapat dipergunakan dari pipa-pipa besi yang direncanakan rangkaiannya sedemikian rupa sebagai perancah yang memenuhi syarat, atau dapat pula dari kayu doiken/bambu bulat dengan diameter minimum 8 cm, jarak minimal antar tiang perancang adalah 50 cm.

### 2.5. Baja Tulangan

Jika tidak ditentukan lain dalam gambar-gambar struktur, jenis dan mutu besi beton yang dipakai dalam pekerjaan struktur beton ini adalah baja polos diameter 10 mm sampai 25 mm, mempunyai kekuatan tarik lelah maksimum 3200 kg/cm<sup>2</sup> atau U-32, kecuali untuk diameter 8 mm dipakai U-24. Khusus untuk jenis-jenis baja

tulangan yang berdiameter 19 mm ke atas, didatangkan dalam keadaan lurus (tidak boleh ditekuk) dari pabriknya.

## **2.6. Mutu Beton**

Jika tidak ditentukan lain dalam gambar struktur mutu beton yang digunakan adalah FC 25 MPa & FC 30 MPa untuk beton struktural dengan tegangan tekan hancur karakteristiknya untuk kubus beton ukuran 15x15x15 cm<sup>3</sup>, pada usia 28 hari dengan derajat konfidensi = 0,95 dan K-175 untuk beton non struktural. Untuk memungkinkan pencapaian kualitas beton ini, Pemborong diwajibkan menggunakan beton ready mix.

## **2.7. Admixture (bahan-bahan tambahan dalam adukan beton)**

Untuk pembetonan pada umumnya tidak diharuskan menggunakan admixtures, bila diperlukan dapat diusulkan kepada Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas.

## **2.8. Penyimpanan**

- a. Pengiriman dan penyimpanan bahan-bahan pada umumnya harus sesuai dengan waktu dan urutan pelaksanaan.
- b. Semen harus didatangkan dalam zak yang tidak pecah (utuh) sesuai dengan berat dari apa yang tercantum pada zak (tidak terdapat kekurangan), setelah diturunkan disimpan pada gudang-gudang yang kering dan terlindung dari pengaruh cuaca, berventilasi secukupnya dan lantai yang bebas dari tanah. Jika ada semen yang mulai mengeras, bagian tersebut masih harus dapat ditekan hancur dengan tangan dan jumlahnya tidak boleh melebihi 5% dari berat semen.
- c. Besi beton harus bebas dari tanah dengan menggunakan bantalan-bantalan kayu yang bebas dari lumpur atau zat-zat asing lainnya (misalnya : minyak dan lain-lain).
- d. Agregat harus ditempatkan dalam bak-bak yang cukup terpisah dari satu dan lain jenisnya/gradasinya dan diatas lantai beton ringan untuk menghindari tercampurnya dengan tanah.

### 3. Pelaksanaan

#### 3.1. Pemasangan Bekisting (Acuan)

- a. Bekisting harus direncanakan sedemikian rupa sehingga tidak ada perubahan bentuk yang nyata dan dapat menampung beban-beban sementara sesuai dengan jalannya kecepatan pembetonan. Semua bekisting harus diberi penguat datar dan silangan sehingga kemungkinan Bergeraknya bekisting selama pelaksanaan dapat dihindarkan, juga cukup rapat untuk menghindarkan keluarnya adukan (mortar leakage). Susunan bekisting dengan penunjang-penunjang harus teratur hingga pengawasan atas kekurangannya dapat mudah dilakukan. Penyusunan bekisting harus sedemikian rupa sehingga pada waktu pembongkarannya tidak akan rusak.
- b. Cukup penyangga dan silangan-silangan adalah menjadi tanggung jawab pemborong, demikian juga kedudukan dan dimensi yang tepat dari bekisting adalah menjadi tanggung jawabnya.
- c. Pada bagian terendah (dari setiap phase pengecoran) dari bekisting kolom atau dinding harus ada bagian yang dibuka untuk inspeksi dan pembersihan.
- d. Kayu bekisting harus bersih dan dibasahi terlebih dahulu sebelum pengecoran. Adakan tindakan untuk menghindari pengumpulan air pembasahan tersebut pada sisi bawah.
- e. Pemasangan pipa-pipa dalam beton harus tidak boleh sampai merugikan kekuatan konstruksi, untuk itu lihat Pasal 5,7 ayat 1 dari PBI.

#### 3.2. Penulangan

- a. Sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan penulangan terlebih dahulu harus dilakukan test mutu besi di Laboratorium Konstruksi Beton dengan biaya dari Pemborong. Test mutu besi selanjutnya dilakukan secara periodik mengikuti ketentuan yang berlaku dalam SNI 2847 : 2019.
- b. Baja tulangan beton sebelum dipasang, harus bersih dari serpih-serpih, karat, minyak, gemuk dan pelapisan yang akan merusak atau mengurangi daya rekatnya. Bilamana ada kemacetan dalam pengecoran beton, tulangan akan diperiksa kembali dan bila perlu akan dibersihkan. Baja tulangan beton harus dibentuk dengan teliti sesuai dengan bentuk dan ukuran-ukuran yang tertera pada gambar-gambar konstruksi yang diberikan kepada Pemborong. Baja

tulangan beton tidak boleh diluruskan atau dibengkokkan kembali dengan cara yang dapat merusak bahannya.

- c. Pemborong harus melaksanakan supaya besi terpasang adalah sesuai dengan apa yang tertera pada gambar, baik letak kedudukannya maupun ukuran-ukurannya.
- d. Dalam hal dimana berdasarkan pengalaman Pemborong atau pendapatnya terdapat kekeliruan atau kekurangan dan perlu penyempurnaan penulangan yang ada maka:
  - Pemborong dapat menambah ekstra baja tulangan dengan tidak mengurangi penulangan yang tertera dalam gambar, secepatnya dapat diinformasikan kepada Direksi Lapangan/ Konsultan MK/Pengawas.
  - Jika hal tersebut di atas akan dimintakan Pemborong sebagai kerja lebih maka penambahan tersebut hanya dapat dilakukan setelah ada persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas.
- e. Jika diusulkan perubahan dari jalannya penulangan maka perubahan tersebut hanya dapat dijalankan dengan persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan/ Konsultan MK/Pengawas.
- f. Jika Pemborong tidak berhasil mendapatkan diameter baja tulangan yang sesuai dengan yang ditetapkan dalam gambar maka dapat dilakukan penukaran diameter baja tulangan yang terdekat, dengan catatan:
  - Harus ada persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan/ Konsultan MK/Pengawas.
  - Jumlah baja tulangan persatuan panjang atau jumlah besi ditempat tersebut tidak boleh kurang dari yang tertera dalam gambar (jumlah luas penampang).
  - Penggantian tidak boleh mengakibatkan keruwetan penulangan ditempat tersebut atau di daerah overlapping yang dapat menyulitkan pembetonan atau penyampaian penggetar.
  - Mutu baja tulangan tetap sama.

### 3.3. Pengecoran

- a. Sebagaimana disebutkan dalam point 2.7. pasal ini bahwa kualitas beton yang harus dicapai dalam pekerjaan struktur beton ini adalah FC 25 MPA. Evaluasi penentuan karakteristik ini digunakan ketentuan-ketentuan SNI 2847 : 2019.

- b. Pemborong harus memberikan jaminan atas kemampuannya membuat kualitas beton ini dengan memperlihatkan data-data pelaksanaan dilain tempat dengan mengadakan trial mix.
- c. Selama pelaksanaan harus dibuat benda-benda uji menurut ketentuan-ketentuan dalam SNI 2847 : 2019, mengingat bahwa 33,2/C faktor yang sesuai disini adalah sekitar 0,52-0,55 maka pemasukan adukan kedalam cetakan benda uji dilakukan menurut SNI 2847 : 2019.
- d. Pemborong harus membuat laporan tertulis atas data-data kualitas beton yang dibuat dengan disahkan oleh Direksi Lapangan/ Konsultan MK/Pengawas, laporan tersebut harus dilengkapi dengan harga karakteristiknya.
- e. Jumlah semen minimum 3 340 kg/m<sup>3</sup> beton, khusus pada atap, pondasi, luifel jumlah minimum tersebut dinaikan menjadi 365 kg/m<sup>3</sup> beton (atau adukan standar minimum 1:1,25:2,5 dan 1:2:3).
- f. Pengujian kubus percobaan harus dilakukan di laboratorium yang disetujui oleh Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas atas biaya Pemborong. Pengujian kubus selanjutnya secara periodik mengikuti ketentuan-ketentuan dalam SNI 2847 : 2019.
- g. Jika perlu digunakan juga pembuatan kubus percobaan umur 7 (tujuh) hari dengan ketentuan hasilnya tidak boleh kurang dari 65% kekuatan yang diminta pada 28 hari. Jika hasil tekan benda uji tidak memberikan angka kekuatan yang diminta, maka harus dilakukan pengujian beton ditempat dengan cara-cara seperti ditetapkan dalam SNI 2847 : 2019.
- h. Perawatan kubus percobaan tersebut adalah dalam pasir basah yang tidak tergenang air, selama 7 (tujuh) hari dan selanjutnya dalam udara terbuka.
- i. Pengadukan beton dalam angker tidak boleh kurang dari 75 detik terhitung setelah seluruh komponen adukan masuk ke dalam mixer.
- j. Penyampaian beton (adukan) dari mixer ke tempat pengecoran harus dilakukan dengan cara yang tidak mengakibatkan terjadinya degradasi komponen-komponen beton.
- k. Harus menggunakan vibrator untuk pemadatan beton yang memenuhi ketentuan dalam SNI 2847 : 2019.
- l. Penempatan siar-siar pelaksanaan sepanjang tidak ditentukan lain dalam gambar struktur, harus mengikuti ketentuan dalam SNI 2847 : 2019 dan sebelum pengecoran beton dilaksanakan Pemborong harus membuat gambar

pelaksanaan (shop drawing) siar-siar tersebut yang telah disetujui oleh Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas.

- m. Siar-siar tersebut harus dibasahi terlebih dahulu dengan air semen yang diberi campuran bahan pengikat (calbond atau sejenis) atas persetujuan Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas.
- n. Selama pelaksanaan pengecoran beton berlangsung, harus diperhatikan letak penulangan agar tidak berubah tempatnya. Jika kelalaian akan hal ini terjadi sehingga menyebabkan perubahan kekuatan konstruksi maka segala resiko yang timbul akibatnya sepenuhnya menjadi tanggung jawab Pemborong.
- o. Pengecoran tidak diperkenankan selama hujan turun, air semen atau spesi tidak boleh dihamparkan pada siar-siar pelaksanaan. Air semen atau spesi yang hanyut dan terhampar harus dibuang dan diganti sebelum pekerjaan dilanjutkan. Pengecoran yang sudah dimulai pada suatu bagian tidak boleh terputus sebelum selesai.
- p. Beton tidak boleh dicor sebelum semua pekerjaan cetakan, baja tulangan beton, pemasangan instalasi-instalasi yang harus ditanam, penyokongan dan pengikatan serta penyiapan permukaan-permukaan yang berhubungan dengan pengecoran harus mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas.
- q. Sebelum pengecoran beton, semua permukaan pada tempat pengecoran harus bersih dari zat-zat asing yang akan mempengaruhi/mengurangi kekuatan hasil pengecoran. Beton tidak diperkenankan berhubungan dengan air yang mengalir sebelum beton tersebut cukup keras.
- r. Pemborong harus memasang lantai kerja (blinding course) yang merata di atas permukaan tanah, yang terdiri dari lapisan beton setebal 5 cm dan mempunyai sifat menyerap (absorptive), hal ini diperlukan untuk mempermudah pemasangan tulangan dan pengecoran beton di atas dasar permukaan tanah.
- s. Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan tebal penutup beton, untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor. Bila tidak ditentukan lain, maka penahan-penahan jarak dapat berbentuk blok-blok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 8 buah setiap meter cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan jarak tersebut adalah bagian pekerjaan itu.

- t. Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas akan memeriksa hasil pekerjaan pembetonan terhadap kemungkinan adanya cacat-cacat. Apabila terdapat cacat pada pekerjaan pembetonan maka Pendorong harus memperbaikinya kembali atas biaya Pendorong.
- u. Bentuk atau cara-cara perbaikan cacat pada pekerjaan pembetonan tersebut adalah menjadi wewenang Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas dan Pendorong wajib melaksanakannya.

### 3.4. Pengujian Beton

- a. Pengujian mutu beton ditentukan melalui pengujian sejumlah benda uji kubus beton 15 x 15 x 15 cm sesuai SNI 2847 : 2019.
- b. Kekentalan adukan beton diperiksa dengan pengujian slump, dimana nilai slump harus dalam batas-batas yang disyaratkan dalam SNI 2847 : 2019, kecuali ditentukan lain oleh Direksi Lapangan/ Konsultan MK/Pengawas.
- c. Benda uji dari satu adukan dipilih acak yang mewakili suatu volume rata-rata tidak lebih dari 10 m<sup>3</sup> atau 10 adukan atau 2 truck drum (diambil yang volumenya terkecil). Disamping itu jumlah maksimum dari beton yang dapat terkena penolakan akibat setiap satu keputusan adalah 30 m<sup>3</sup>, kecuali bila ditentukan lain oleh Direksi Lapangan/ Konsultan MK/Pengawas.
- d. Hasil uji untuk setiap pengujian dilakukan masing-masing untuk umur 7, 14 dan 28 hari.
- e. Khusus untuk pelepasan perancah dan penarikan beton prategang, benda uji yang dipergunakan adalah benda uji yang diletakkan di daerah yang akan diuji tanpa melalui perawatan di laboratorium. Perawatan yang dilakukan tersebut adalah perawatan yang diberlakukan sama seperti pada struktur yang sebenarnya. Pengujian terhadap benda uji harus dilakukan satu hari atau sesaat sebelum tahapan pekerjaan yang bersangkutan akan dilaksanakan. Diluar ketentuan kegunaan tersebut diatas, seluruh benda uji dirawat sebagaimana yang dicantumkan dalam SNI 2847 : 2019, atau bila ditentukan lain oleh Direksi Lapangan/ Konsultan MK/Pengawas.
- f. Hasil pengujian beton harus diserahkan sesaat sebelum tahapan pelaksanaan akan dilakukan, yaitu khususnya untuk pekerjaan yang berhubungan dengan pelepasan perancah dan penarikan baja prategang. Sedangkan untuk pengujian diluar ketentuan pekerjaan tersebut harus diserahkan kepada Direksi

Lapangan/ Konsultan MK/Pengawas dalam jangka waktu tidak lebih dari 3 hari setelah pengujian dilakukan.

- g. Pembuatan benda uji harus mengikuti ketentuan SNI 2847 : 2019, dilakukan di lokasi pengecoran dan harus disaksikan oleh Direksi Lapangan/ Konsultan MK/Pengawas. Apabila digunakan metoda pembetonan dengan menggunakan pompa (concrete pump), maka pengambilan contoh segala macam jenis pengujian lapangan harus dilakukan dari hasil adukan yang diperoleh dari ujung pipa "concrete-pump" pada lokasi yang akan dilaksanakan.

### 3.5. Perawatan Beton

- a. Beton harus dirawat (cured) dengan air, minimum selama 14 (empat belas) hari secara terus menerus, setelah beton cukup keras untuk mencegah kerusakan dengan cara pipa-pipa berlubang-lubang, penyiraman mekanis atau cara-cara yang disetujui oleh Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas. Air yang digunakan pada perawatan harus memenuhi syarat sesuai dengan spesifikasi air untuk campuran beton.
- b. Beton setelah dicor harus dilindungi terhadap proses pengeringan yang belum saatnya dengan cara mempertahankan kondisi dimana kehilangan kelembaban adalah minimal dan suhu yang konstan dalam jangka waktu yang diperlukan untuk proses hydrasi semen serta pengerasan beton.
- c. Perawatan beton dimulai segera setelah pengecoran beton selesai dilaksanakan dan harus berlangsung terus-menerus selama paling sedikit dua minggu jika tidak ditentukan lain. Suhu beton pada awal pengecoran harus dipertahankan tidak melebihi 33,2/C.
- d. Dalam jangka waktu tersebut cetakan dan acuan betonpun harus tetap dalam keadaan basah. Apabila cetakan dan acuan beton dibuka sebelum selesai masa perawatan maka selama sisa waktu tersebut pelaksanaan perawatan beton tetap dilakukan dengan membasahi permukaan beton terus menerus dengan menutupinya dengan karung-karung basah atau dengan cara lain yang disetujui Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas.

### 3.6. Pembongkaran Bekisting

Pembongkaran bekisting pada lapisan / tingkat ke N dapat dilakukan setelah memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a. Umur cor beton pada lapis / tingkat ke N tersebut minimum sudah mencapai 28 hari.
- b. Jika pada lapis / tingkat berikutnya (ke N+1) masih ada pekerjaan pembetonan lagi, maka umur cor beton pada lapis ke N+1 tersebut harus sudah mencapai paling sedikit 21 hari.

#### 4. Beton Ready Mixed

- 4.1. Bila beton yang digunakan adalah berupa ready mix maka harus didapatkan dari sumber yang disetujui oleh Direksi Lapangan/ Konsultan MK/Pengawas, dengan takaran, adukan serta cara pengiriman/pengangkutannya harus memenuhi persyaratan didalam ASTM C94-78a.
- 4.2. Adukan beton harus dibuat sesuai dengan perbandingan campuran yang sesuai dengan yang telah diuji di laboratorium, serta secara konsisten harus dikontrol bersama-sama oleh Pemborong dan Supplier beton ready mixed. Kekuatan beton minimum yang dapat diterima adalah berdasarkan hasil pengujian yang diadakan di laboratorium.
- 4.3. Batas temperatur beton ready mix sebelum dicor disyaratkan tidak melampaui 32°C.
- 4.4. Penambahan bahan aditive dalam proses pembuatan beton ready mix harus sesuai dengan petunjuk pabrik pembuat aditive tersebut. Bila diperlukan dua atau lebih jenis bahan aditive maka pelaksanaannya harus dikerjakan secara terpisah.

Dalam pelaksanaannya harus sesuai ACI 212-2R-71 dan ACI 212.1R-63.

- 4.5. Jumlah pemakaian air untuk campuran harus sudah diperhitungkan benar sesuai dengan slump yang dibutuhkan dan dimasukan langsung ditempat pembuatan beton sehingga tidak dibolehkan melakukan penambahan air dilapangan.
- 4.6. Pelaksanaan pengadukan dapat dimulai dalam jangka waktu 30 menit setelah semen dan agregat dituangkan dalam alat pengaduk.
- 4.7. Proses pengeluaran beton ready mix di lapangan proyek dari alat pengaduk dikendaraan pengangkut harus sudah dilaksanakan dalam jangka waktu 1,5 jam

atau sebelum alat pengaduk mencapai 300 putaran. Dalam cuaca panas, batas waktu tersebut diatas harus diperpendek sesuai petunjuk Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas. Perpanjangan waktu dapat diijinkan sampai dengan 4 jam bila dipergunakan retarder yang harus disetujui oleh Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas.

- 4.9. Apabila temperatur atau keadaan lainnya yang menyebabkan perubahan slump beton maka Pemborong harus segera meminta petunjuk atau keputusan Direksi Lapangan/ Konsultan MK/Pengawas dalam menentukan apakah adukan beton tersebut masih memenuhi kondisi normal yang disyaratkan. Tidak dibenarkan untuk menambah air kedalam adukan beton dalam kondisi tersebut.

## **5. Beton Kedap Air**

- 5.1. Beton untuk tangki air dan pekerjaan beton lainnya yang berhubungan dengan air harus dibuat kedap air dengan menggunakan WCR tidak lebih dari 0,45 serta untuk mencapai slump ditentukan bisa dengan menambahkan aditive, antara lain dengan menambahkan bahan aditive yang sesuai dan atas persetujuan Konsultan MK/Pengawas. Penggunaan bahan aditive tersebut harus sesuai petunjuk dari pabrik pembuat serta adanya jaminan bahwa bahan aditive tersebut tidak akan mempengaruhi kekuatan maupun ketahanan beton.
- 5.2. Pemborong harus mendapatkan persetujuan Konsultan MK/Pengawas dalam hal cara pengadukan, campuran beton, pengangkutan, pengecoran dan perawatan beton serta pengawasannya untuk mendapatkan sifat-sifat kedap air pada bagian pekerjaan itu.
- 5.3. Nilai Slump beton yang diperlukan adalah minimum untuk menjamin pengecoran dan pemadatan beton yang sesuai untuk dilaksanakan.
- 5.4. Pemborong bertanggung jawab atas pekerjaan beton tersebut terhadap sifat kedap airnya. Apabila terjadi kebocoran atau rembesan air maka semua biaya perbaikannya untuk mengembalikan sifat kedap air tersebut adalah menjadi tanggung jawab Pemborong.

- 5.5. Pemborong harus memberikan jaminan untuk jangka waktu 10 (sepuluh) tahun terhadap sifat kedap air hasil pekerjaannya terhitung sejak selesainya masa pelaksanaan pekerjaan.
- 5.6. Apabila terjadi kebocoran atau kerusakan-kerusakan lain selama jangka waktu tersebut dalam (5), Pemborong atas biaya sendiri harus segera memperbaiki bagian yang mengalami kerusakan tersebut sampai permukaan akhir termasuk juga memperbaiki peralatan-peralatan seperti peralatan listrik, pengatur udara (A.C) dan instalasi lainnya yang mengalami kerusakan akibat pengaruh tersebut diatas.

## 6. Baja Tulangan

- 6.1. Mutu Baja Kecuali ditentukan lain pada cambar kerja, kekuatan dan penggunaan baja adalah sebagai berikut:
  - a. Baja ulir BJTD 42B ( $f_y = 420$  Mpa)
  - b. Baja polos BJTP 28 ( $f_y = 280$  Mpa)
- 6.2. Tulangan harus bebas dari kotoran, lemak dan karat serta bahan-bahan lain yang mengurangi daya lekat.
- 6.3. Untuk pembuatan tulangan untuk batang-batang lurus atau dibengkokan, sambungan kait-kait dan pembuatan sengkang disesuaikan dengan persyaratan yang tercantum pada SNI 2847 : 2019. Kecuali ada petunjuk yang lain dari perencana.
- 6.4. Pemasangan tulangan harus sedemikian rupa sehingga posisi dari tulangan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami perubahan bentuk maupun tempat selama pengecoran berlangsung.
- 6.5. Toleransi pembuatan dan pemasangan tulangan disesuaikan dengan persyaratan SNI 2847 : 2019.

Toleransi baja tulangan:

|                                                                       |                                        |                    |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|
| Diameter, ukuran sisi atau jarak antara dua permukaan yang berlawanan | Variasi dalam berat yang diperbolehkan | Toleransi Diameter |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|

|                |     |        |
|----------------|-----|--------|
| < 10 mm        | 7 % | 0.4 mm |
| 10 < d < 16 mm | 5 % | 0.4 mm |
| 16 - 28 mm     | 5 % | 0.5 %  |
| 29 - 32 mm     | 4 % | -      |

- 6.6. Batang-batang baja lunak yang bulat harus mempunyai keluluhan bawah tekan minimum =  $2800 \text{ kg/cm}^2$  dan batang-batang baja ulir harus mempunyai keluluhan bawah tekan minimum  $4200 \text{ kg/cm}^2$  seperti yang disyaratkan dalam gambar-gambar struktur.
- 6.7. Sambungan tulangan dan penjangkaran harus dilaksanakan sesuai persyaratan untuk itu yang tercantum dalam SNI 2847 : 2019.
- 6.8. Untuk mendapatkan jaminan atas kualitas atau mutu baja tulangan, maka pada saat pemesanan baja tulangan Pemborong harus menyerahkan sertifikat resmi dari laboratorium khusus ditujukan untuk keperluan proyek ini.
- 6.9. Setiap jumlah pengiriman 20 ton baja tulangan harus diadakan pengujian periodik minimal 4 contoh yang terdiri dari 3 benda uji untuk uji tarik, dan 1 benda uji untuk uji lengkung untuk setiap diameter batang baja tulangan. Pengambilan contoh baja tulangan, akan ditentukan oleh Konsultan MK/Pengawas.
- 6.10. Semua pengujian tersebut diatas meliputi uji tarik dan lengkung, harus dilakukan di laboratorium yang direkomendasi oleh Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas dan minimal sesuai dengan SII-0136-84 salah satu standard yang dapat dipakai adalah ASTM A-615. Semua biaya pengetesan tersebut ditanggung oleh Pemborong.

## 7. Pekerjaan Khusus Perpipaan dan Pelubangan

### 7.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini mencakup penyediaan dan pemasangan pipa-pipa utilitas yang tertanam kedalam struktur serta lubang-lubang pada struktur.

## 7.2. Jenis Pekerjaan

- a. Perpipaan Elektrikal, penyediaan pipa PVC kelas C dari diameter  $\frac{3}{4}$  pada kolom-kolom tengah sesuai daftar terlampir.
- b. Pelubangan untuk perangkat toilet, pipa AC, floor dan roof drain dan talang tegak. Penyediaan dan pembentukan lubang ukuran dan lokasi sesuai kebutuhan perangkat pipa seperti dalam gambar denah arsitektur dan detailnya akan ditetapkan kemudian oleh Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas Lapangan/Konsultan MK/Pengawas. Khusus untuk roof drain perlu diadakan penyesuaian bentuk pelat atap sesuai gambar.

## 7.3. Pelaksanaan

- a. Dalam pelaksanaan pekerjaan ini Pemborong harus berkonsultasi dan meminta persetujuan dari Direksi Lapangan/Konsultan MK/ Pengawas mengenai ukuran, lokasi, bahan dan bentuknya sebelum pelaksanaan pengecoran.
- b. Apabila ada pekerjaan pelubangan yang tertinggal, rusak atau tidak sesuai dengan yang ditetapkan, Pemborong berkewajiban untuk memperbaikinya dan cara perbaikannya harus mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas sebelum dilaksanakan. Biaya atas itu ditanggung oleh Pemborong.
- c. Khusus untuk memungkinkan pemasangan pipa-pipa di bawah plat lantai dasar, maka pengecoran pelat lantai dasar dilakukan pada akhir pelaksanaan kerja, setelah semua pipa-pipa yang perlu sudah dipasang oleh Pemborong, untuk itu Pemborong harus menyediakan stek-stek sesuai kebutuhan untuk pembesian lantai dasar, balok-balok dan kolom-kolom praktis.

## 8. Pekerjaan Khusus Penyiapan Kait dan Stek

### 8.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini mencakup penyediaan dan pemasangan kait dan stek dari besi beton yang sesuai untuk penggantung langit-langit dan perpipaan (ducting).

### 8.2. Pelaksanaan

- a. Untuk pengait penggantung plafond digunakan besi beton diameter 8 mm jarak 2 m di kedua arah.

- b. Untuk kait perpipaan (ducting) digunakan besi beton diameter 12 mm pada jarak 2 m sepanjang dan dikedua sisi perpipaan.
- c. Penempatan kait dan stek ini harus dikonsultasikan dahulu dengan Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas sebelum dilaksanakan.

## **9. Pekerjaan Khusus Pemasangan Lapisan Kedap Air di Atap**

### **9.1. Lingkup Pekerjaan**

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan dan tenaga kerja serta pemasangan lapisan kedap air pada atap gedung.

### **9.2. Pelaksanaan**

- a. Cara-cara pemasangan lapisan ini disesuaikan dengan rekomendasi dari produsen dan perlu mendapatkan persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan/ MK/Konsultan MK/Pengawas.
- b. Pemasangan dilakukan pada tahap paling akhir dari pekerjaan paket ini, yaitu setelah pekerjaan-pekerjaan yang terkait dengan atap diselesaikan seperti roof drain, penangkal petir dan lain-lain.
- c. Pemasangan lapisan kedap air ini hanya boleh dilakukan setelah memperoleh persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan/Konsultan MK/Pengawas.
- d. Jenis Material dan cara pemasangan dapat dilihat pada spesifikasi teknis pekerjaan arsitektur Bab IV RKS ini.

## **PASAL 06**

### **PEKERJAAN WATER STOP**

#### **1. Bahan**

Bila tidak ditentukan lain, maka pekerjaan pengecoran beton yang tidak menerus dan harus kedap air dipakai bahan water stop dari polyvinyl chloride yang tahan terhadap bahan kimia, alkali, minyak dan acids. Bahan water stop tersebut dengan ukuran 200 x 5 x 14 mm, dipakai produksi ex Sika type 0-20L atau setara.

#### **2. Persyaratan Pelaksanaan**

- 2.1. Pemasangan water stop harus mengikuti petunjuk dari pabriknya.
- 2.2. Water stop dipasang disetiap pemberhentian pekerjaan pengecoran beton kedap air sesuai dengan gambar usulan dari Pemborong yang sudah disetujui oleh Konsultan MK/Pengawas. Khusus untuk pengecoran, bak air, dan sebagainya dimana tempat tersebut tidak boleh bocor, maka ditempat tersebut dipasang water stop.

## PASAL 07

### PEKERJAAN STRUKTUR BAJA

#### 1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi seluruh pekerjaan Konstruksi Baja seperti tercantum dalam gambar, termasuk penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan Baja dan alat-alat bantu lainnya yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan dengan baik.

#### 2. Peraturan-peraturan

Kecuali ditentukan lain dalam persyaratan selanjutnya, maka sebagai dasar pelaksanaan digunakan peraturan sebagai berikut:

- a. **Spesifikasi untuk bangunan gedung baja structural SNI 1729-2015**
- b. American Society for Testing and Materials
- c. American Welding Society - Structural Welding Code
- d. Persyaratan umum bahan bangunan Indonesia (PUBI-1982)
- e. Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah Setempat

#### 3. Subkontraktor Pekerjaan Konstruksi Baja.

Pekerjaan Pekerjaan Konstruksi Baja dapat dikerjakan oleh subPemborong khusus dengan memenuhi ketentuan-ketentuan umum berikut :

1. Pemilihan subPemborong hanya ditentukan setelah mendapat persetujuan tertulis dari MK/Direksi, setelah MK/Direksi mempelajari calon subPemborong yang diajukan oleh Pemborong antara lain dari segi management, pengalaman perusahaan dalam mengerjakan pekerjaan sejenis, kemampuan dan kapasitas workshop. MK/Direksi harus terlebih dahulu melakukan kunjungan ke workshop calon subPemborong untuk melihat dan mempelajari dengan seksama kemampuan dan kapasitas workshop sebelum memberikan persetujuannya.
2. Tanggung jawab pekerjaan baik dalam hal mutu dan secara kontrak tetap menjadi tanggung jawab Pemborong selaku Pemborong utama, walaupun pemilihan subPemborong tersebut telah mendapat persetujuan dari MK/Direksi.
3. Pekerjaan sub Pemborong harus minimal meliputi pekerjaan fabrikasi sampai erection sehingga tanggung jawabnya jelas ( tidak hanya terbatas pada pekerjaan fabrikasi saja).
4. Pemborong harus melakukan koordinasi dan Direksi/MK yang ketat terhadap subPemborong tersebut sehingga seluruh pekerjaan Konstruksi Baja sesuai dengan gambar, spesifikasi dan Berita Acara Rapat Penjelasan.

5. Pemborong tetap harus bersama-sama dengan subPemborong menghadiri rapat-2 yang sudah ditentukan, tidak hanya diwakili oleh subPemborong saja.

#### 4. Perhitungan volume (berat) Konstruksi Baja.

Perhitungan volume (berat) dari Konstruksi Baja harus dihitung berdasarkan volume (berat) netto sesuai gambar struktur.

Berat sisa atau "Waste" akibat pemotongan atau pembentukan element-element Konstruksi Baja tidak boleh dimasukkan dalam perhitungan volume, melainkan harus dimasukkan dalam harga satuan.

#### 5. Material Baja

- a. Material untuk Konstruksi Baja harus menggunakan Baja yang baru dan merupakan "Hot Rolled Structural Steel" dan memenuhi mutu ASTM A36 dengan tegangan leleh  $f_y$  minimum 240 MPa.

- b. Pemborong harus menyerahkan sertifikat test dari pabrik pembuat Baja tersebut sebelum pengambilan contoh, guna dilakukan test atas biaya Pemborong.

Pada prinsipnya diambil 3 (tiga) buah contoh untuk masing - masing ukuran profil guna diadakan test.

Pemesanan Baja hanya boleh dilakukan setelah mendapatkan bahwa hasil Test memenuhi persyaratan dan mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/MK.

Walaupun hasil test sudah memenuhi syarat, namun apabila Direksi/MK mempunyai keraguan terhadap hasil test tersebut dan atau keraguan terhadap mutu profil-profil yang dipakai di lapangan / di workshop, maka Direksi/MK mempunyai hak untuk meminta diadakan test tambahan/ ulang dengan ketentuan jumlah test maximum 3 (tiga) buah untuk masing - masing ukuran profil.

Biaya test tersebut tetap menjadi beban Pemborong.

- c. Semua material Baja harus baru, bebas/bersih dari karat, lobang-lobang dan kerusakan lainnya.

Semua material Baja tersebut juga harus lurus, tidak terpuntir, tidak ada tekukan-tekukan, serta memenuhi syarat toleransi seperti pada butir 5 dibawah ini.

- d. Semua material harus disimpan rapi dan diletakkan diatas papan atau balok-balok kayu untuk menghindari kontak langsung dengan permukaan tanah, sehingga tidak merusak material. Dalam penumpukan material harus dijaga agar tidak rusak ataupun bengkok.
- e. Direksi/MK akan menolak material-material Baja yang tidak memenuhi syarat-syarat

tersebut diatas dan tidak diperkenankan untuk difabrikasi.

- f. Semua profil harus diukur ketebalannya dengan alat **"sigmat"** apakah sesuai dengan gambar struktur atau tidak. MK mempunyai wewenang penuh untuk menolak dan memerintah Pemborong untuk mengeluarkan profil yang tidak sesuai dengan gambar struktur atas biaya Pemborong.

#### 6. Penggantian Profil/Penampang

- a. Pada prinsipnya dalam tahap design, profil-profil/penampang yang digunakan adalah profil-profil/penampang yang ada dipasaran.
- b. Apabila ternyata salah satu atau beberapa profil yang tergambar dalam gambar struktur tidak ada dipasaran, maka Pemborong dapat menggantikan profil tersebut dengan profil lain dengan mengajukan secara tertulis kepada Direksi/MK lengkap dengan perhitungan yang menunjukkan bahwa profil pengganti tersebut sama atau lebih kuat dari profil yang digantikan.
- c. Selain segi kekuatan tersebut, maka harus diperhatikan juga masalah-masalah apakah profil pengganti tersebut "mengganggu" design Ars, M/E sehubungan dengan tinggi/lebar profil pengganti. Dengan adanya perubahan profil, maka **tidak ada** perubahan dalam Biaya maupun Time Schedule.

#### 7. Toleransi.

- a. Pada prinsipnya toleransi material yang belum di fabrikasi maupun yang sudah di fabrikasi dan terpasang harus memenuhi **AISC (American Institute of Steel Construction) Bab "Standard Mill Practice"** hal I-121.
- b. Pemborong **harus** membaca persyaratan toleransi tersebut sebagai bagian dari Spesifikasi Teknis Konstruksi Baja ini. Direksi/MK dengan tegas akan menolak setiap profil-profil dan pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan toleransi tersebut

#### 8. Testing Material

- a. Direksi/MK harus memerintahkan Pemborong untuk menyediakan contoh material Baja dan Baut untuk diadakan testing material. Instansi/tempat testing material harus mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/MK. Segala biaya yang timbul guna keperluan testing material tersebut menjadi tanggung jawab Pemborong.
- b. Apabila ternyata terdapat material yang tidak memenuhi persyaratan seperti yang dikehendaki dalam butir 5 tentang "Material Baja" diatas, maka Direksi/MK berhak untuk menolak.

Biaya-biaya yang mungkin timbul akibat hal tersebut diatas menjadi tanggung jawab Pembedor.

#### 9. Perubahan Sistem Sambungan

- a. Apabila Pembedor berpendapat untuk lebih memudahkan pelaksanaan atau erection atau alasan lainnya, maka Pembedor dimungkinkan untuk mengajukan usulan sistem sambungan lain yang tidak sama dengan Gambar rencana.
- b. Usulan sistem sambungan tersebut harus diajukan lengkap dengan gambar dan perhitungan sistem sambungan pengganti untuk diperiksa dan disetujui Konsultan Perencana Struktur (4 copy).
- c. **Tidak ada** perubahan biaya apapun akibat perubahan sistem sambungan yang diusulkan Pembedor dan Pembedor tetap mempunyai kewajiban untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Time Schedule semula.

#### 10. Syarat-syarat Pelaksanaan

- a. Gambar kerja (Shop Drawing).
  - i. Sebelum fabrikasi dimulai, Pembedor **harus** membuat gambar-gambar kerja yang diperlukan dan mengirim 4 (empat) copy gambar kerja untuk diperiksa dan disetujui Direksi/MK.
  - ii. Bilamana disetujui, 2 (dua) gambar akan dikembalikan kepada Pembedor untuk dapat dimulai pekerjaan fabrikasinya. Satu set gambar disimpan oleh Direksi/MK dan Perencana Struktur mendapat satu set gambar sebagai informasi.
  - iii. Pemeriksaan dan persetujuan Direksi/MK atas gambar kerja tersebut hanyalah menyangkut segi kekuatan struktur saja seperti : ukuran-ukuran/dimensi-dimensi profil, ketebalan pelat-pelat, ukuran / jumlah baut / las, tebal pengelasan. Ketepatan ukuran-ukuran panjang, lebar, tinggi atau posisi dari elemen - elemen konstruksi Baja yang berhubungan dengan erection tetap menjadi tanggung jawab Pembedor. Dengan kata lain walaupun semua gambar kerja telah disetujui Direksi/MK, **tidaklah berarti mengurangi atau membebaskan Pembedor** dari tanggung jawab ketidak tepatan serta kemudahan dalam erection elemen-elemen konstruksi Baja.
  - iv. Pengukuran dengan skala dalam gambar sama sekali tidak diperkenankan.
  - v. Pada gambar kerja harus sudah terlihat bagian-bagian tambahan yang diperlukan untuk keperluan montase serta cara-cara montase yang direncanakan.
- b. Fabrikasi
  - i. Selama proses fabrikasi Direksi/MK harus menempatkan minimal 2 (dua) orang staffnya yang berpengalaman dalam fabrikasi Baja secara **full time** untuk mengawasi

- pelaksanaan fabrikasi di Workshop Pemborong.
- ii. Sebelum memulai pekerjaan fabrikasi, Pemborong harus memberikan Fabrication Manual Procedure termasuk Prosedur Quality Control kepada Direksi/MK untuk disetujui secara tertulis.
  - iii. Fabrikasi dari elemen-elemen konstruksi Baja harus dilaksanakan oleh tukang-tukang yang berpengalaman dan diawasi oleh mandor-mandor yang ahli dalam Konstruksi Baja.
  - iv. Semua elemen-elemen harus difabrikasi sesuai dengan ukuran-ukuran dan atau bentuk yang diinginkan tanpa menimbulkan distorsi-distorsi atau kerusakan-kerusakan lainnya dengan memperhatikan persyaratan untuk handling sambungan-sambungan di lapangan, las-las di lapangan dan sebagainya.
  - v. Pemotongan-pemotongan elemen-elemen harus dilaksanakan dengan rapi dan pemotongan besi harus dilakukan dengan alat pemotong atau gergaji besi. Pemotongan dengan mesin las atau api sama sekali tidak diperbolehkan.
- c. Tanda-tanda pada konstruksi Baja.
- i. Pemborong harus memberikan Marking Procedure yang akan dipakai kepada Direksi/MK untuk disetujui.
  - ii. Semua konstruksi Baja yang telah selesai difabrikasi harus dibedakan dan diberi kode dengan jelas sesuai bagian masing-masing agar dapat dipasang dengan mudah. Kode-kode tersebut ditulis dengan cat agar tidak mudah terhapus.
  - iii. Pelat-pelat sambungan dan lain-lain bagian elemen yang diperlukan untuk sambungan-sambungan di lapangan, harus dibaut/dikat sementara dulu pada masing-masing elemen dengan tetap diberi tanda-tanda.
- d. Pengelasan.
- i. Umum  
 Secara prinsip semua yang berhubungan dengan Pek. pengelasan antara lain cara pelaksanaan, teknik pengelasan, kualifikasi tukang las/operator las/tack welder, inspection/testing, toleransi, perbaikan las dan lain-lain harus memenuhi **AWS D1.1.- 90** serta ketentuan-ketentuan dibawah ini. BAWA D1.1-90 tersebut **harus selalu ada** baik di Workshop Pemborong maupun di lapangan.
  - ii. Kawat Las  
 Kawat Las atau electrode yang digunakan adalah Kobesteel RB 26 atau **E70XX** Low hydrogen electrode dengan minimum Yield Strength sebesar 4150 Kgr/cm<sup>2</sup>, sedangkan Tensile Strength minimum 4950 Kgr/cm<sup>2</sup>. Sebelum pemesanan kawat

las, Pemborong diharuskan untuk memberikan contoh kawat las berikut brosur teknisnya untuk disetujui secara tertulis oleh Direksi/MK.

Kawat las harus dikirim ke Workshop dalam bungkus yang tertutup/tersegel dengan baik. Kawat las yang sudah dibuka dari bungkusnya harus dilindungi atau disimpan sedemikian sehingga karakteristik atau sifatnya tidak berubah. Setelah bungkus dibuka, kawat las tidak diperbolehkan dibiarkan diudara terbuka melebihi **max. 4 (empat) jam**.

Kawat las yang dibiarkan di udara terbuka melebihi 4 (empat) jam tidak boleh digunakan untuk pengelasan.

Kawat las yang berada di udara terbuka yang belum melampaui batasan 4 (empat) jam tersebut dapat dipanaskan kembali didalam "holding oven" pada temperatur 120°C selama min. 4 (empat) jam sebelum dapat digunakan kembali

Pemanasan kembali tersebut hanya diperbolehkan dilakukan 1 (satu) kali saja.

Kawat las yang basah/terkena air sama sekali tidak boleh digunakan walaupun lewat pemanasan oven ulang.

Ukuran max. diameter kawat las adalah sebagai berikut :

- 8 mm untuk semua pengelasan yang dilakukan pada posisi horisontal kecuali untuk "root passes" (pengelasan pada root)
- 6 mm untuk pengelasan las sudut horisontal
- 6 mm untuk root passes las sudut yang dilakukan pada posisi horisontal, groove yang dilakukan pada posisi horisontal dengan backing plate dengan root opening 6mm atau lebih.
- 4 mm untuk pengelasan vertical dan overhead.

### iii. Mesin Las

Mesin las yang digunakan harus masih berfungsi dengan baik antara lain menghasilkan arus yang kontinyu dan stabil.

Tenaga listrik mesin las harus berasal dari Genset yang dilengkapi dengan Panel Pembagi (Distribution Panel) dan Travo las sehingga besarnya arus/ampere dapat dikontrol/diatur sesuai kebutuhan.

Besarnya KVA Genset disesuaikan dengan jumlah unit Travo las yang hendak digunakan.

### iv. Kualifikasi Tukang Las

Pekerjaan pengelasan harus dilaksanakan oleh welder-welder yang mempunyai minimal **sertifikat 3G** yang masih berlaku dan mempunyai pengalaman mengerjakan proyek sejenis.

Pemborong harus memberikan daftar welder-welder berikut copy sertifikatnya kepada Direksi/MK sebelum memulai pekerjaan pengelasan.

Direksi/MK akan menyeleksi welder-welder bersertifikat tersebut dengan mengadakan Test pengelasan dengan disaksikan oleh Direksi/MK.

Hanya welder-welder yang disetujui oleh Direksi/MK saja yang boleh mengerjakan pekerjaan pengelasan.

v. Pelaksanaan Pengelasan

- a. Pengelasan tidak boleh dilakukan pada keadaan dimana permukaan/bagian yang hendak dilas basah atau terexpose terhadap hujan atau angin kencang atau keadaan dimana tukang-tukang las/welder bekerja pada kondisi cuaca buruk.
- b. Ukuran kawat las, panjang lengkungan, voltage dan ampere mesin las harus disesuaikan dengan type groove, posisi pengelasan dan keadaan lain yang berhubungan dengan pekerjaan pengelasan.  
Besar arus harus sesuai dengan range yang diperbolehkan oleh pembuat electrode/kawat las yang bersangkutan.
- c. Bidang-bidang permukaan yang akan dilas harus rata, uniform, bebas dari sirip-sirip/fins, bebas dari retakan dan ketidaksempurnaan lainnya yang akan mempengaruhi kualitas las.
- d. Bidang-bidang permukaan yang akan dilas juga harus bebas dari mill scale tebal atau mill scale yang lepas, slag, karat, kelembaban, lemak dan meterial-material lainnya yang akan mengganggu proses pengelasan dan atau menghasilkan asap pengelasan yang mengganggu kesehatan.
- e. Dalam melakukan Thermal Cutting, peralatan harus diatur sedemikian sehingga dapat dihindarkan pemotongan yang melewati/ melampaui garis pemotongan yang seharusnya.
- f. Bagian-bagian yang akan dilas dengan las sudut harus diletakkan sedekat mungkin, sedangkan untuk bagian-bagian yang akan dilas dengan Las Tumpul/Butt Joints harus diatur sesuai dengan ketentuan "Root Opening" yang disyaratkan dalam AWS D1.1-90.

- g. Tack Weld/Las Titik harus dilaksanakan sedemikian sehingga mempunyai kualitas yang sama dengan las akhir yang sebenarnya.
- h. Dalam assembling dan penyambungan bagian-bagian yang dilas maka harus dilakukan prosedur dan urutan sedemikian sehingga dapat dihindarkan semaksimal mungkin terjadinya distorsi dan penyusutan/shrinkage dari bagian-bagian yang dilas.  
Pemborong harus mengajukan secara tertulis kepada Direksi/MK urutan pengelasan dan pengontrolan distorsi sebelum melakukan pengelasan yang diperkirakan akan menimbulkan distorsi dan penyusutan bagian-bagian yang akan dilas.
- i. **Toleransi** dimensi dari bagian-bagian yang sudah dilas harus memenuhi AWS D1.1 - 90.
- j. Profil penampang las/weld profile dapat sedikit cekung/cembung asalkan memenuhi syarat AWS D1.1 - 90.
- k. Pengelasan-pengelasan yang tidak memenuhi syarat-syarat toleransi yang disebutkan dalam AWS D1.1 - 90 harus diperbaiki dengan cara Machining, Grinding, Chipping atau Gouging seperti diatur dalam AWS D1.1 - 90.
- l. Bagian-bagian yang mengalami distorsi harus diluruskan dengan cara mekanis atau cara pemanasan lokal.  
Temperatur pemanasan lokal tersebut tidak boleh melebihi temperatur 650°C.
- m. Pendempulan/chaulking terhadap pengelasan sama sekali tidak diperbolehkan.
- n. Percikan-percikan las yang merusak permukaan pelat atau bagian-bagian lainnya harus dicegah.  
Cacat atau noda akibat percikan las harus digerinda/dihaluskan kembali.
- o. Sebelum melakukan pengelasan layer berikutnya, Kerak/"slag" harus dibersihkan/ dilepaskan dan lapisan las tersebut serta bagian pelat disekitarnya harus disikat sampai bersih.  
Kerak juga harus dibersihkan dari semua permukaan las yang sudah selesai.  
Las dan bagian sekitarnya harus dibersihkan dengan cara disikat atau cara lain yang disetujui oleh Direksi/MK.  
Permukaan las yang sudah dibersihkan tidak boleh dicat sebelum mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/MK.

- p. Untuk pengelasan yang menggunakan "Backing Plate", maka backing plate tersebut harus dibuat menebus sepanjang las.  
Ketebalan backing plate mengikuti AWS D1.1 - 90.
- q. Untuk memudahkan pelaksanaan serta mendapatkan mutu pengelasan yang baik, maka pada dasarnya semua pengerjaan las harus dilakukan di Workshop, bukan di lapangan/site.  
Pada keadaan-keadaan khusus, pengelasan di lapangan hanya diperbolehkan setelah mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/MK.
- r. Type, tebal, panjang dan lokasi pengelasan harus mengikuti gambar rencana.  
Ketebalan max. dari setiap layer root passes dari groove dan las sudut adalah sebagai berikut :
  - 1. 3 mm untuk setiap layer yang dilakukan pada posisi datar
  - 2. 5 mm untuk setiap layer yang dilakukan dalam posisi vertikal, overhead atau horisontal.
 Ukuran max. dari single pass las sudut dan root passes dari multiple-pass las sudut adalah sebagai berikut :
  - a. 10 mm untuk pengelasan posisi datar
  - b. 8 mm untuk posisi horisontal atau overhead
  - c. 3 mm untuk posisi vertikal.
- vi. Kualifikasi Welding Inspector dari Pemborong & Direksi/MK
  - a. Pemborong dan juga Direksi/MK harus menempatkan tenaga-tenaga Welding Inspector yang berkualitas dan berpengalaman untuk mengawasi pekerjaan pengelasan untuk pekerjaan sejenis.
  - b. Welding Inspector tersebut harus memenuhi persyaratan AWS D1.1 - 90 atau orang yang mempunyai kualitas baik karena training khusus atau pengalaman dalam fabrikasi, inspeksi dan testing pekerjaan pengelasan Konstruksi Baja.
- vii. Test
  - a. Semua pengelasan, tanpa kecuali, harus mengalami "visual inspection" yang dilakukan oleh welding-welding inspector dari Direksi/MK.
 Visual inspection tersebut harus dilakukan pada **seluruh** proses pengelasan, tidak hanya pada tahap akhir pengelasan saja.
  - b. Visual inspection minimum harus antara lain:

- Persiapan permukaan yang akan dilas (kebersihan, root face, root opening, groove angle, groove radius dan lain-lain).
- Assembling bagian-bagian yang akan dilas
- Pemeriksaan weld profile atau penampang las termasuk pemeriksaan apakah terjadi porosity, undercut, kelengkungan/kecembungan yang berlebihan, overlap, crack, slag inclusion dan lain-lain.

viii. Baut pengikat

1. Kecuali ditentukan lain dalam gambar Mutu baut penyambung adalah **ASTM A325** dengan tegangan tarik putus minimum 120 Ksi. ( $f_y = 825 \text{ MPa}$ )

Baut penyambung harus berkualitas baik dan baru, diameter baut, panjang ulir harus sesuai dengan yang diperlukan.

2. Baut harus dilengkapi dengan **2 (dua) ring**, masing-masing 1 buah pada kedua sisinya.

Mutu pelat ring sesuai dengan mutu baut tebal pelat ring sesuai dengan ukuran baut.

3. Mutu angkur adalah St.37 ( $f_y = 240 \text{ MPa}$ ). Mutu baut sambungan struktur utama adalah 10.9s ( $f_u = 1040 \text{ MPa}$ ). Mutu baut sambungan sekunder (bukan structural) adalah 4.8s ( $f_y = 400 \text{ MPa}$ )

4. Direksi/MK harus meminta Pemborong melakukan Test Baut pada Laboratorium yang disetujui oleh Direksi/MK, **sebelum** Pemborong memesan baut yang akan dipakai.

5. Jumlah baut yang dites untuk masing-masing ukuran adalah minimum 3 (tiga) buah.

Walaupun test baut tersebut memenuhi syarat, Direksi/MK berhak untuk meminta diadakan test baut lainnya dengan jumlah 1 (satu) baut dari setiap 250 baut yang digunakan.

Biaya pengetesan baut tersebut ditanggung oleh Pemborong.

6. Posisi lubang-lubang baut harus benar-benar tepat dan sesuai dengan diameternya. Pemborong tidak boleh merubah atau membuat lubang baru dilapangan tanpa seijin Direksi/MK.
7. Pembuatan lubang baut harus memakai bor. Untuk konstruksi yang tipis, maksimum 10 mm, boleh memakai mesin pons. Membuat lubang baut dengan api sama sekali tidak diperkenankan.

8. Lubang baut dibuat maksimum **2 mm lebih besar** dari diameter baut.
9. Pemasangan dan pengencangan baut harus dikerjakan dengan **kunci momen torsi** khusus yang sebelumnya sudah dikalibrasi, sebagai berikut

| BOLT SIZE        | TORQUE |          |
|------------------|--------|----------|
|                  | Lbs.ft | ( kg.m ) |
| 1/2 " ( Ø 12 )   | 90     | 12,454   |
| 5/8 " ( Ø 16 )   | 180    | 24,908   |
| 3/4 " ( Ø 19 )   | 320    | 44,287   |
| 7/8 " ( Ø 22 )   | 470    | 65,038   |
| 1 " ( Ø 25 )     | 710    | 98,249   |
| 1 1/8 " ( Ø 28 ) | 960    | 132,844  |
| 1 1/4 " ( Ø 32 ) | 1,350  | 186,872  |
| 1 1/2 " ( Ø 38 ) | 2,580  | 357,018  |

10. Setiap pengencangan baut harus diawasi dan disaksikan secara langsung oleh Direksi/MK
11. Panjang baut harus sedemikian rupa, sehingga setelah dikencangkan masih dapat paling sedikit **3 (tiga) ulir** yang menonjol pada permukaan, tanpa menimbulkan kerusakan pada ulir baut tersebut. Panjang baut yang tidak memenuhi syarat ini harus diganti dan tidak boleh digunakan.
12. Untuk menghindarkan adanya baut yang belum dikencangkan maka baut-baut yang sudah dikencangkan harus diberi tanda dengan cat.

#### 11. Percobaan Erection di Pabrik/Workshop.

Untuk memudahkan erection Konstruksi Baja di lapangan, maka disyaratkan agar dilakukan percobaan Erection di Pabrik (Workshop Assembly), sehingga dapat diketahui dengan jelas

mengenai ketepatan/keakuratan elemen-elemen Konstruksi Baja yang terpasang berikut sambungan-sambungannya.

Apabila akan diadakan "Workshop Assembly" tersebut, maka Direksi/MK harus diberitahu untuk turut serta menyaksikan

## 12. Erection Schedule / Method.

- a. Pemborong selambat-lambatnya 2 (dua) Minggu sebelum pelaksanaan Erection dimulai, harus mengajukan secara tertulis dan jelas Erection Schedule / Method untuk diperiksa dan disetujui oleh Direksi/MK. Erection Schedule harus mencakup antara lain :
  - Rencana pengiriman dari Workshop/ Pabrik.
  - Penyimpanan elemen Baja yang hendak dierection.
  - Alat - alat yang digunakan.
  - Urutan Erection.
  - Langkah pengamanan terhadap Pekerja.
  - Sistem "Temporary Bracing" untuk pengaman Konstruksi selama erection.
  - Time Schedule erection element - element Konstruksi Baja.
  - Dll. yang dianggap perlu.
- b. Pemborong harus memberitahukan terlebih dahulu setiap akan ada pengiriman dari pabrik ke lapangan guna pengecekan Direksi/MK.  
Direksi/MK akan menolak setiap pengiriman Baja dari Workshop apabila pengiriman tersebut belum dicheck dan belum mendapat persetujuan dari Direksi/MK.
- c. Penempatan elemen konstruksi Baja di lapangan harus ditempat yang kering / cukup terlindung sehingga tidak merusak elemen - elemen tersebut. Direksi/MK berhak untuk menolak elemen - elemen konstruksi Baja yang rusak karena salah penempatan atau rusak.
- d. Erection elemen - elemen konstruksi Baja hanya boleh dilaksanakan setelah Pemborong mengajukan Erection Schedule / Method untuk disetujui oleh Direksi/MK.
- e. Sebelum erection dimulai, Pemborong harus memeriksa kembali kedudukan angkur - angkur Baja dan memberitahukan kepada Direksi/MK metode dan urutan pelaksanaan erection.

Perhatian khusus dalam pemasangan angkur - angkur untuk rangka Baja dimana jarak - jarak / kedudukan angkur - angkur harus tetap dan akurat untuk mencegah ketidakcocokan dalam erection, untuk ini harus dijaga agar selama pengecoran angkur - angkur tersebut tidak bergeser, misalnya dengan mengelas pada tulangan kolom / balok atap.

- f. Pemborong harus bertanggung jawab atas keselamatan pekerja - pekerjanya di lapangan. Untuk ini Pemborong harus menyediakan ikat pinggang pengaman, safety helmet, sarung tangan dan pemadam kebakaran.
- g. Kegagalan dalam erection ini menjadi tanggung jawab Pemborong sepenuhnya, oleh sebab itu Pemborong diminta untuk memberi perhatian khusus pada masalah erection ini.
- h. Semua pelat - pelat atau elemen yang rusak setelah difabrikasi, tidak akan diperbolehkan dipakai untuk erection.
- i. Untuk pekerjaan erection di lapangan, Pemborong harus menyediakan tenaga ahli dalam bidang Konstruksi Baja yang senantiasa mengawasi dan bertanggung jawab atas pekerjaan erection. Tenaga ahli untuk mengawasi pekerjaan erection tersebut harus mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/MK.
- j. Apabila disetujui oleh Direksi/MK maka pengelasan- pengelasan dilakukan di lapangan harus diawasi betul-betul oleh mandor dari Pemborong agar pengelasan dilaksanakan sesuai dengan gambar rencana baik ukuran panjang maupun ketebalannya.

### 13. Pengecatan.

#### a. Persiapan Pengecatan.

Semua permukaan konstruksi Baja sebelum di cat harus bebas dari :

- Lapisan mill, yaitu lapisan tipis mengkilap yang berasal dari Rolling Mill.
  - Karat
  - Minyak/Oli
  - Dan lain-lain kotoran yang akan mengganggu melekatnya cat pada permukaan Baja.
- Pembersihan harus dilakukan dengan menggunakan "Mechanical Wire Brush" (sikat Baja yang digerakkan secara mekanis) dan tidak boleh menggunakan sikat Baja manual, kecuali hanya untuk permukaan - permukaan yang betul- betul tidak dapat dijangkau oleh "Mechanical Wire Brush" tersebut.

Direksi/MK akan memerintahkan untuk mengupas dengan cara mekanis/manual (bukan dengan api) lapisan cat yang sudah dikerjakan pada konstruksi Baja yang tidak memenuhi persyaratan persiapan pengecatan tersebut diatas, atas beban Pemborong dan tanggung jawab Pemborong.

#### b. Pengecatan Primer / Dasar

Setelah diadakan persiapan pengecatan seperti tersebut diatas, maka setelah difabrikasi, elemen Konstruksi Baja di **cat dasar I** dilakukan sebagai berikut :

c.

Sama seperti Cat Dasar I dan II, maka Cat Finish I maupun Cat Finish II baru boleh dilaksanakan setelah lapisan cat-cat sebelumnya **betul-betul kering dan diamplas**.

Direksi/MK akan memerintahkan pengecatan ulang pada setiap lapisan cat yang tidak memenuhi persyaratan tersebut atas biaya Pemborong.

- d. Untuk mengecek ketebalan-ketebalan pengecatan maka Pemborong diharuskan menyediakan alat ukur khusus guna keperluan tersebut.
- e. Khusus untuk bagian permukaan Baja yang akan dibungkus beton (kalau ada), maka bagian

permukaan tersebut tidak perlu di cat dasar maupun finish.

- f. Pengecatan primer maupun finishing harus dilakukan dengan **cara spray**, bukan dengan cara kuas.

#### 14. Anti lendut

Secara umum Konstruksi Baja **harus** di fabrikasi dengan memperhatikan dan diberikan anti lendut , khususnya untuk :

- Atap Baja,
- Cantilever/overstek dan
- Bagian-bagian struktur baja lainnya yang disebutkan dalam gambar.

Besarnya anti lendut adalah minimum sama dengan besarnya lendutan akibat Beban Mati (DL) + Beban Hidup (LL).

Besaran/ nilai Anti Lendut tersebut dapat dilihat pada gambar atau apabila tidak tercantum jelas dalam gambar maka harus ditanyakan kepada Perencana Struktur dan **harus tercantum jelas dalam shop drawing** yang akan dijadikan acuan dasar dalam fabrikasi.

#### Catatan Penting :

Tender Pekerjaan Pondasi ini **bukan** tender berdasarkan daya dukung, melainkan tender berdasarkan Gambar, Spesifikasi dan Berita Acara Rapat Penjelasan/Klarifikasi.

Secara kontraktual, pemenang tender berkewajiban dan harus melakukan pekerjaan berdasarkan ketiga dokumen tersebut.

Sepanjang Kontraktor **sudah** melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Gambar, Spesifikasi dan Berita Acara Rapat Penjelasan/Klarifikasi, maka walaupun daya dukung tidak tercapai maka bukan merupakan tanggung jawabnya.

Sebaliknya, apabila Kontraktor **tidak** melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Gambar, Spesifikasi dan Berita Acara Rapat Penjelasan/Klarifikasi, maka walaupun daya dukung tercapai maka bukan berarti melepaskan kewajiban dan tanggung jawab kontraktualnya.

Dengan perkataan lain, secara kontraktual Kontraktor tinggal melaksanakan pekerjaan sesuai dengan ketiga dokumen tersebut, urusan evaluasi daya dukung dsb semata2 merupakan kewenangan sepenuhnya Perencana Struktur.



## **BAB III. PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN ARSITEKTUR**

### **PASAL 1 PEKERJAAN DINDING**

#### **1.1. Dinding Bata Ringan**

##### **1.1.1. Lingkup Pekerjaan**

- a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.
- b. Pekerjaan pasangan bata ringan celcon ini meliputi seluruh detail yang disebutkan / ditunjukkan dalam gambar.
- c. Pekerjaan yang berhubungan (Adukan dan Pasangan)

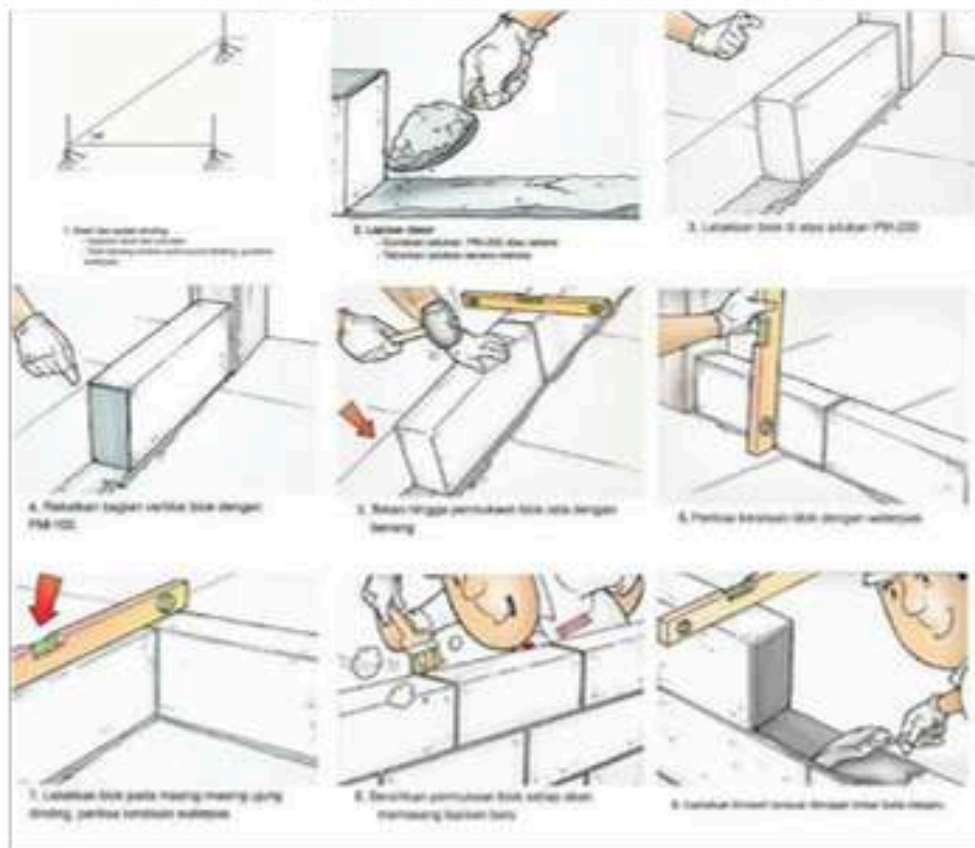
##### **1.1.2. Persyaratan Bahan**

- a. Bata ringan yang digunakan bata dengan kualitas terbaik yang disetujui perencana / konsultan Management Konstruksi, siku dan sama ukurannya **10 x 20 x 60 cm** untuk dinding luar dan ukuran 7,5 x 20 x 60 cm untuk dinding dalam.
- b. Bata ringan yang digunakan produksi ex. Grand Elephant, Blesscon, Bricon, Citicon
- c. Mortar pengisi yang digunakan produk ex Mortar Utama, Mortar Nasional, Prime Mortar, Drymix.
- d. Produk bata ringan telah mempunyai setilkat TKDN yang dikeluarkan oleh Kementerian Perindustrian.

##### **1.1.3. Pelaksanaan**

- a. Pasangan bata ringan dengan menggunakan adukan mortar / semen instant..
- b. Setelah bata ringan terpasang dengan aduk, nad/siar – siar harus dikerok rata dan dibersihkan dengan sapu lidi dan kemudian disiram air.
- c. Pasangan dinding bata ringan sebelum diplester dengan bahan mortar instan harus di basahi dengan air terlebih dahulu dan siar-siar dikerok serta dibersihkan.

- d. Setelah pekerjaan plesteran selesai tidak diperkenankan untuk langsung diaci atau di pasang keramik dinding, tunggu 48 jam setelah kelembaban air keluar dalam dinding/berkeringat kering, dapat dilakukan pekerjaan acian dengan bahan mortar instant atau pemasangan keramik dinding.
- e. Pemasangan dinding bata dilakukan bertahap, setiap tahap terdiri maksimum 8-10 lapis setiap harinya, diikuti dengan cor kolom praktis.
- f. Bidang dinding 1/2 batu yang luasnya lebih besar dari 9,0 m<sup>2</sup>, ditambahkan kolom dan balok penguat (kolom praktis) dengan ukuran 10 x 10 cm, dengan tulangan pokok 4 diameter 8 mm, beugel diameter 6 mm jarak 25 cm.
- g. Pembuatan lubang pada pasangan untuk perancah/steiger sama sekali tidak diperkenankan.
- h. Pembuatan lubang pada pasangan bata yang berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) harus diberi penguat stek-stek besi beton diameter 6 mm jarak 75 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada bagian pekerjaan beton dan bagian yang ditanam dalam pasangan bata sekurang-kurangnya 30 cm kecuali ditentukan lain.
- i. Tidak diperkenankan memasang bata merah yang patah dua melebihi dari 2%. Bata yang patah lebih dari 2 tidak boleh digunakan.

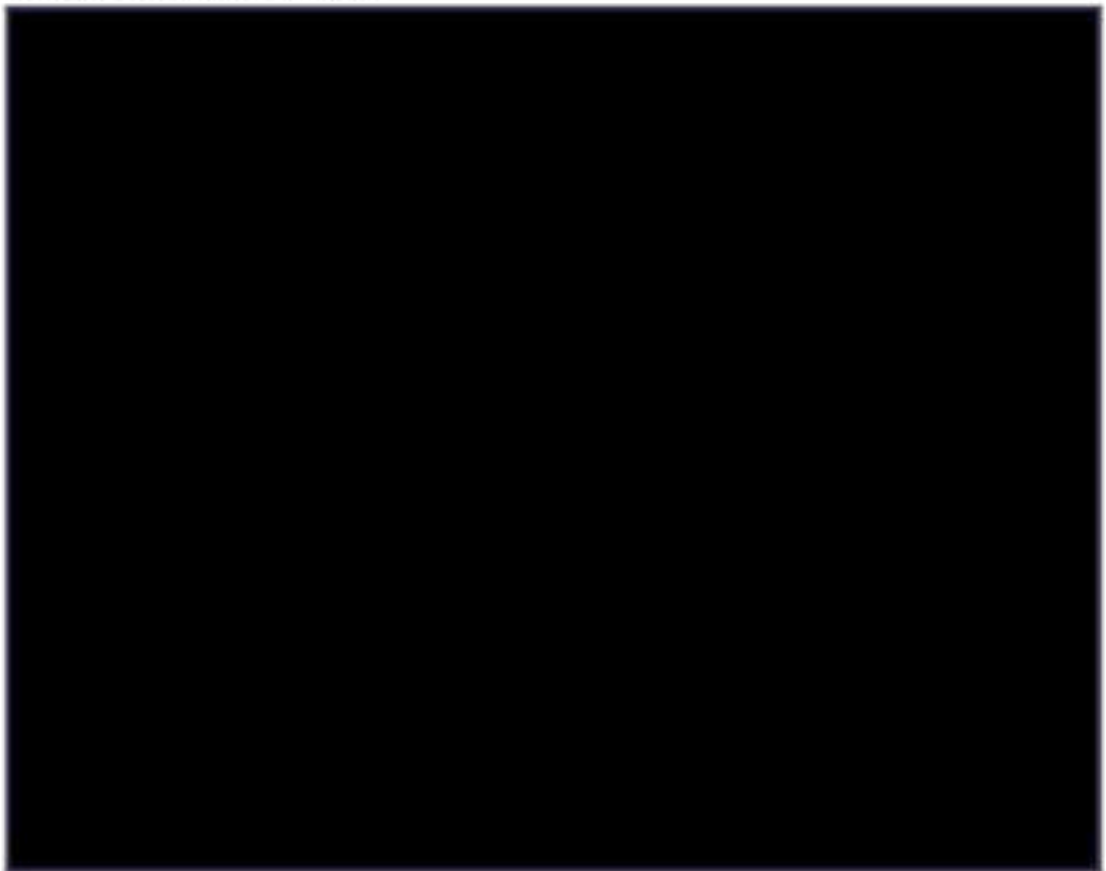


## 1.2. Pekerjaan Adukan, Pasangan, dan Plesteran

### 1.2.1. Umum

- a. Lingkup Pekerjaan
  - 1) Adukan untuk pasangan bata
  - 2) Pasangan bata untuk dinding eksterior dan partisi interior
  - 3) Pasangan untuk arsitektur interior (*built in*).
  - 4) Adukan untuk plesteran
- b. Pekerjaan yang Berhubungan
  - 1) Batu bata/bata ringan
  - 2) *Waterproofing membrane*
- c. Standar
  - 1) SNI 15-0302-2004, SNI 15-03-2049-2004, Standard untuk PC
  - 2) SNI Standard untuk pasangan bata
  - 3) Standard untuk air agregate SNI
  - 4) ASTM C144, Agregate for masonry mortar

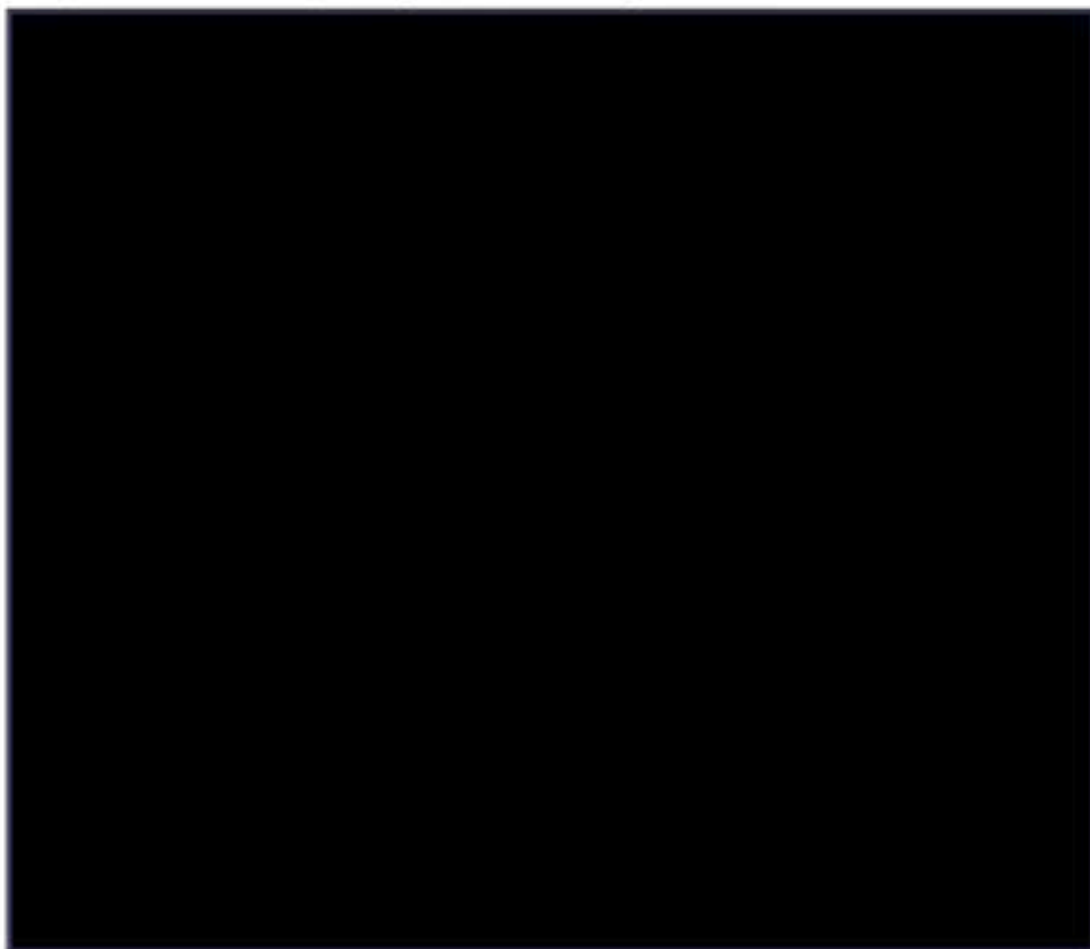
### 1.2.2. Persyaratan Bahan/ Produk



- i. Untuk pekerjaan pemelasteran dinding-dinding dan lantai yang membutuhkan ketelitian dan kerapihan pekerjaan, maka pasir-pasir tersebut harus disaring/diayak sebelum digunakan.
- j. Untuk Semua pekerjaan plesteran tidak diperkenankan menggunakan kapur.

#### 1.2.3. Proporsi adukan

Proporsi adukan untuk pasangan, adalah sebagai berikut :



#### 1.2.4. Pelaksanaan

- a. Dimana diperlukan, menurut Manajemen Konstruksi ( MK ), Kontraktor harus membuat *shop drawing* untuk pelaksanaan pembuatan adukan dan pasangan.
- b. Tentukan perbandingan campuran spesi dan tebal adukan yang diperlukan. Adukan dilaksanakan sesuai standard spesifikasi dari bahan yang digunakan sesuai dengan petunjuk Perencana/ Manajemen Konstruksi ( MK ) .

- c. Dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus mengikuti Semua petunjuk dalam gambar arsitektur, terutama gambar detail dan gambar potongan mengenai ukuran tebal/ tinggi/ peil dan bentuk profilnya.
- d. Untuk bidang kedap air, pasangan dinding bata ringan yang berhubungan dengan udara luar dan semua pasangan batu bata dari bawah permukaan tanah sampai ketinggian 30 cm dari permukaan lantai dan **180 cm** dari permukaan lantai untuk toilet, ruang saji/pantry dan daerah basah lainnya dipakai adukan plesteran (trasraam) setara MU - 600.
- e. Untuk adukan kedap air harus ditambah *Daily bond*, dengan perbandingan 1 pc : 1 Daily Bond.
- f. Material untuk adukan harus diukur yang sebenarnya dan menggunakan kotak (*boxes*) pengukuran yang akurat.
- g. Penggunaan bahan *additive* harus disetujui oleh Perencana dan digunakan sesuai dengan ketentuan dari pabrik.
- h. Pekerjaan bata yang sudah selesai harus dilindungi dengan lembaran penutup untuk mencegah adukan menjadi cepat kering.
- i. Pasangan dinding bata pada sudut ruangan harus dilindungi dengan papan untuk melindungi dari kerusakan. Jika ada pekerjaan pasangan yang memperlihatkan sambungan yang rusak atau tidak beres maka pasangan itu harus dibongkar dan diganti yang baru.
- j. Berikan angkur sesuai dengan gambar atau jika tidak ditunjukkan gunakan ukuran/jarak *type standard*.
- k. Tempatkan angkur pada bubungan pasangan dinding dengan struktur kolom praktis atau balok sesuai petunjuk gambar tapi tidak lebih dari 60 cm pada jarak vertikal dan 90 cm pada jarak horizontal.

Untuk Pekerjaan Plesteran :

- a. Pada permukaan dinding beton yang akan diplester harus dibuat kasar, dan adukan untuk plesterannya dicampur *calbond*, sedangkan untuk permukaan dinding bata, slar-slar sebelumnya harus dikerok sedalam 1cm untuk memberikan pegangan pada plester.
- b. Pekerjaan plesteran harus rapih menurut bentuk dan ukuran didalam gambar. Pekerjaan harus lurus, datar tidak bergelombang, tajam pada bagian sudut-sudut, tidak kropos (kosong didalam) tidak retak-retak.

- c. Apabila hasil plesteran tidak menunjukkan hasil seperti tersebut di atas, maka bagian tersebut harus dibongkar untuk diperbaiki. Hal ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- d. Akan membuat contoh bidang plesteran terlebih dahulu, kemudian setelah disetujui oleh Direksi plesteran harus dilanjutkan sesuai dengan contoh.
- e. untuk pekerjaan pemasangan bata maupun plesteran harus dikontrol 3 arah (benang, waterpass, siku-siku).

### 1.3. Pekerjaan Plesteran & Acian Dinding Bata Ringan

#### 1.3.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Termasuk dalam pekerjaan acian dinding ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan termasuk alat-alat bantu dan alat angkut yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan acian, sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik.
- b. Pekerjaan acian dinding dikerjakan pada permukaan dinding bagian dalam dan luar serta seluruh detail yang disebutkan / ditunjukkan dalam shop drawing.

#### 1.3.2. Pekerjaan yang Berhubungan

Pekerjaan plesteran/ Acian dan pekerjaan pengecatan.

#### 1.3.3. Persyaratan Bahan



#### 1.3.4. Persiapan

- a. Siapkan tempat kerja dan permukaan yang akan diaci.
- b. Bersihkan permukaan bidang yang akan diaci dari kotoran, minyak, karat maupun lumut yang dapat mengurangi rekatan adukan dan apabila dalam keadaan kering sebaiknya dibasahi dahulu secara merata sebelum pengacian

#### 1.3.5. Metode Pelaksanaan

- a. Campurkan bahan mortar dengan air, sesuai dengan perbandingan yang ditentukan spesifikasi.
- b. Aduk campuran di atas hingga rata dan diperoleh kelecakan (*consistency*) yang sesuai untuk pelaksanaan pengacian (akan lebih baik dan mudah jika menggunakan *drill* dengan *blade* yang telah didesain khusus sebagai *mixer*).
- c. Pengacian dilakukan secara manual sebagaimana umumnya dengan menghampar adukan dengan *hand trowel* hingga merata pada bidang yang akan diaci dan bilamana perlu diratakan dengan jidar aluminium panjang.
- d. Bila tebal acian pada hamparan lapis pertama masih tipis dapat dilakukan penambahan pada hamparan berikutnya dan untuk tebal acian yang dianjurkan dalam pengacian adalah 1- 3 mm tergantung kerataan dasar permukaannya.

Catatan : Untuk finishing akhir acian cukup menarik *hand trowel* searah (horizontal atau vertikal) dan tidak diperkenankan menekan, memutar atau bahkan menggosok dengan sobekan kertas semen.



## **PASAL 2**

### **PEKERJAAN SCREED**

#### **1. Umum**

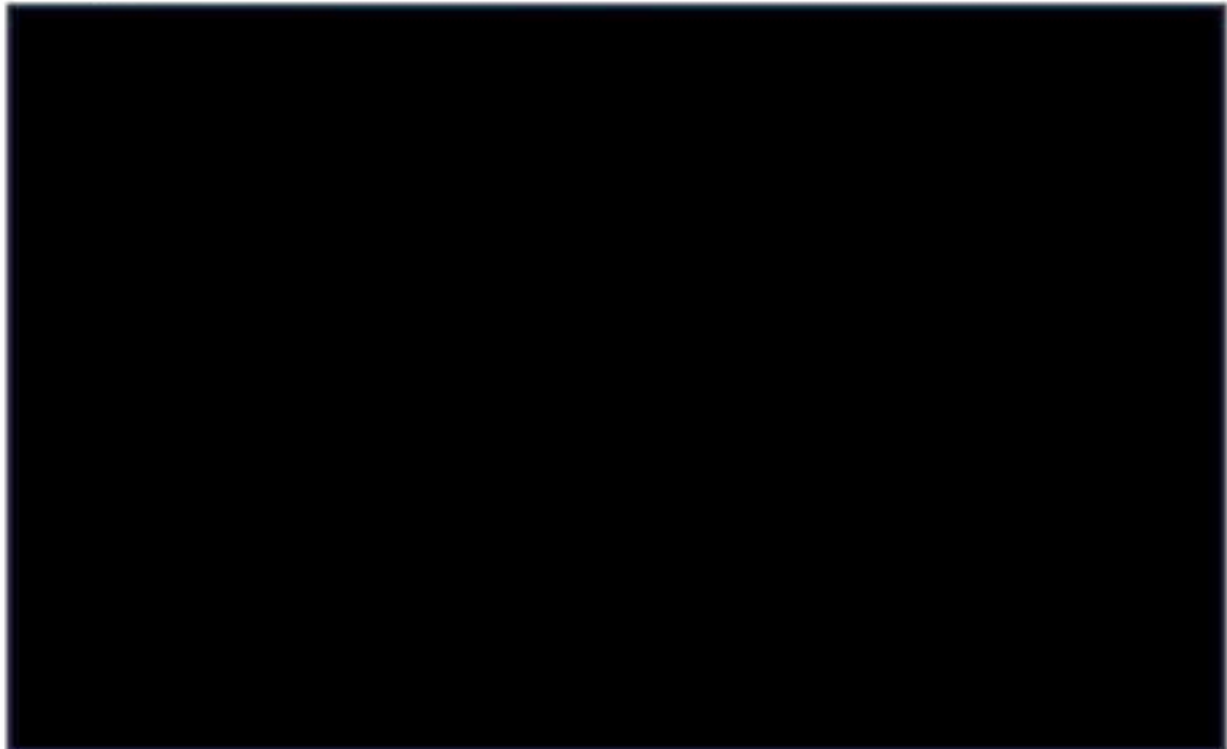
##### **1.1 Lingkup Pekerjaan**

Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan dan pemasangan screed pelindung, screed permukaan beton, screed untuk leveling dan screed lainnya dimana ditunjukkan.

##### **1.2. Submittal**

Shop drawing, indikasi dimana akan dikerjakan pemasangan screed dan informasi ketebalan yang akan dikerjakan.

#### **2. Persyaratan Bahan**



#### **3. Persyaratan Pelaksanaan**

##### **3.1. Persiapan**

Bersihkan permukaan bidang kerja yang akan diberikan screed, kasarkan permukaan beton yang akan diberi screed, segera basahi permukaannya, kuaskan

air semen kemudian pasang screed sebelum air semen menjadi kering. Tidak diperkenankan memulai pekerjaan screed jika kondisi bidang kerja belum dipersiapkan dengan benar.

### 3.2. Level dan Elevasi

- Buatkan titik-titik pedoman elevasi untuk mendapatkan level yang dikehendaki, perhatikan level finishing yang direncanakan dan keperluan pemasangan bahan finishing.
- Pasang screed dengan kemiringan mengarah pada drainase yang direncanakan. Hindari adanya cekungan/ lembah yang dapat membuat genangan air. Buat kemiringan minimal 1% kecuali ditentukan lain dalam gambar perencanaan.
- Kerjakan dengan ketebalan screed seperti yang ditentukan dalam gambar perencanaan, jika tidak ditentukan maka gunakan ketebalan minimal 25 mm.

### 3.3 Type Finishing Screed

#### 3.3.1. Finishing Halus (Steel Trowelled)

- Untuk exterior atau interior screed tanpa finishing, selanjutnya finishing screed ini harus diberi "sealing" atau "dust proofing" seperti yang dispesifikasikan disini.
- Untuk screed yang akan menerima finishing decorative seperti karpet, resilient flooring atau yang akan dicat, finishing screed ini harus diberi "sealing" atau "dustproofing" kecuali yang akan difinish cat.
- Untuk leveling yang menerima fluid applied atau sheet membrane waterproofing.
- Untuk screed yang akan menerima "paver" yang dipasang dengan sistem "thinset methode" (keramik, marmer atau paver lainnya).
- Kerjakan dustproofing seperti yang disyaratkan pabrik pembuat.

#### 3.3.2. Finishing Kasar (Float Finish)

Untuk screed yang akan menerima adukan pasangan keramik, marble, granit atau "paver" lainnya yang memerlukan adukan/ spasi (setting bed method).

### 3.4. Expansion dan Control Joint

3.4.1. Kerjakan expansion dan control joint pada screed seperti yang ditentukan dalam gambar perencanaan dan yang ditentukan dalam spesifikasi ini.

3.4.2. Buatlah kontrol joint pada screed exterior tanpa finishing pasangan/paver (pada plaza, roof deck dan lain-lain) termasuk screed untuk leveling waterproofing.

3.4.3. Kerjakan kontrol joint setiap interval 5 m , lebar minimal 9 mm, pasang joint filler, kerjakan control Joint pada pertemuan lantai dengan bidang vertikal.

### 3.5. Sealing dan Dlistproofing

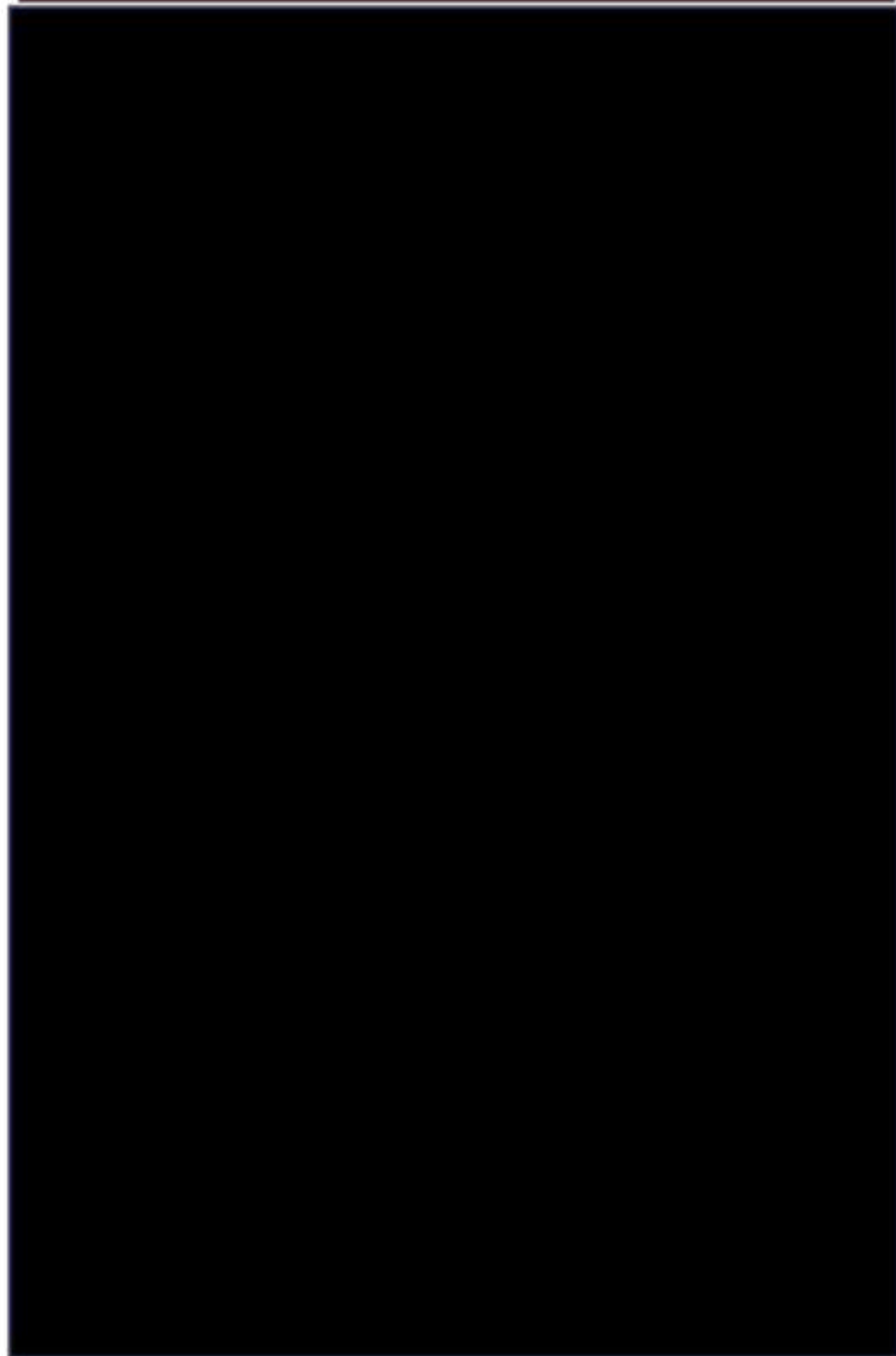
Kerjakan seperti yang disyaratkan pembuat bahan, pasang sealing dan dustproofing pada interior dan exterior screed yang akan diexpose permukaannya tanpa bahan finishing lainnya. Pasangkan pada tempat-tempat seperti yang diterangkan pada screed finish halus.

### 3.6. Divider Strips

Pasangkan alluminium divider strip 50 mm lebar, 6 mm tebal, pasang pada akhiran screed yang berhubungan dengan finishing material berbeda. Benang pada screed dengan permukaannya rata dengan permukaan finishing material disekitarnya.

### 3.7. Perlindungan dan Perbaikan

Lindungi permukaan screed yang akan menerima bahan finishing selanjutnya, perbaiki pasangan screed jika terjadi kerusakan. Perbaikan screed tidak diperuntukkan untuk perbaikan kemiringan / slope.



### PASAL 3

#### PEKERJAAN WATER PROOFING

##### 1. Lingkup Pekerjaan

- 1.1. Meliputi : penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini sesuai dengan yang dinyatakan dalam gambar, memenuhi uraian syarat-syarat di bawah ini serta memenuhi spesifikasi dari pabrik yang bersangkutan.
- 1.2. Pekerjaan-pekerjaan yang harus diselesaikan dengan waterproofing antara lain:
  - a. Semua struktur beton yang dekat/terkena dengan air, seperti toilet, janitor.
  - b. Dak beton datar/atap/roof tank/roof garden/balkon/overstek.
  - c. Ground water tank dan STP.
  - d. Daerah WC, kamar mandi dan daerah basah lainnya.
  - e. Bagian lain yang dinyatakan dalam gambar.
- 1.3. Pekerjaan yang berhubungan :
  - a. Pekerjaan screed pelindung, seperti disyaratkan dalam spesifikasi pekerjaan adukan pasangan dan plesteran.
  - b. Pekerjaan water proof coating yang berhubungan dengan beton bertulang, lantai, plumbing.

##### 2. Persyaratan Bahan



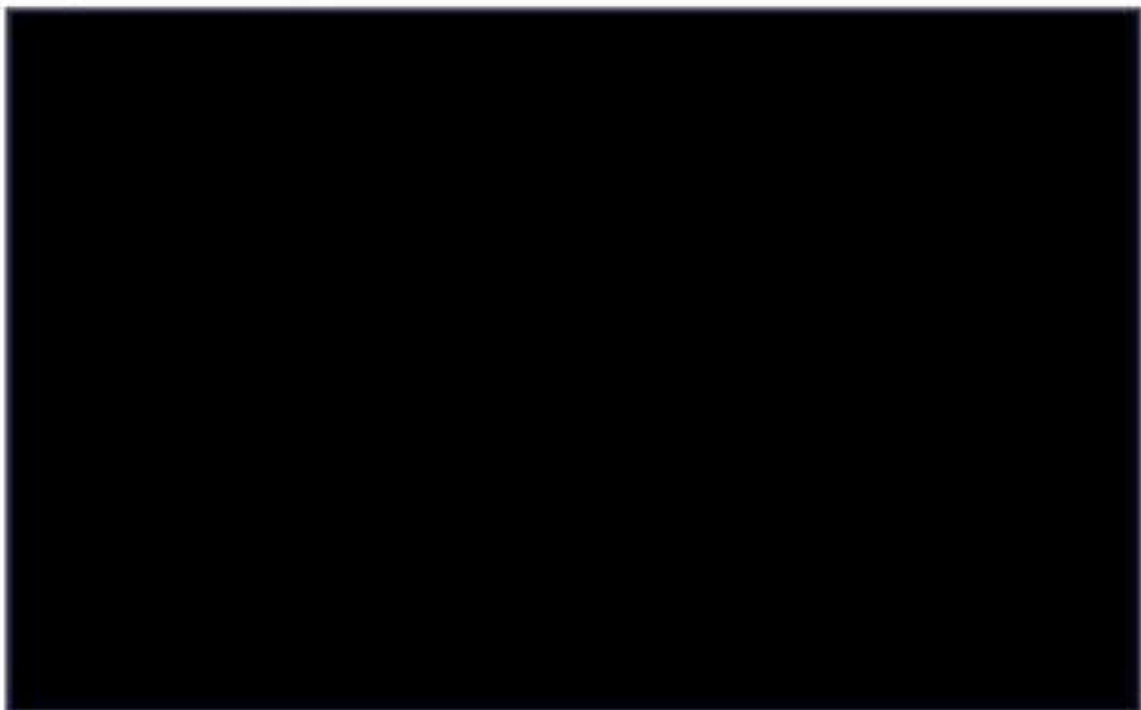
###### 2.2 Waterproofing Liquid Applied Acrylic Membrane

Produk diusulkan waktu penawaran disertai brosur dan spesifikasi teknis. Digunakan untuk semua struktur beton yang dekat atau berhubungan langsung dengan air atau tanah. Bahan waterproofing yang dipakai harus benar-benar tidak dapat tembus air dan tidak retak mengikuti pemuaian dan penyusutan struktur bangunan.

## 2.3 Bahan



## 2.4 Aplikasi Fiber Glass



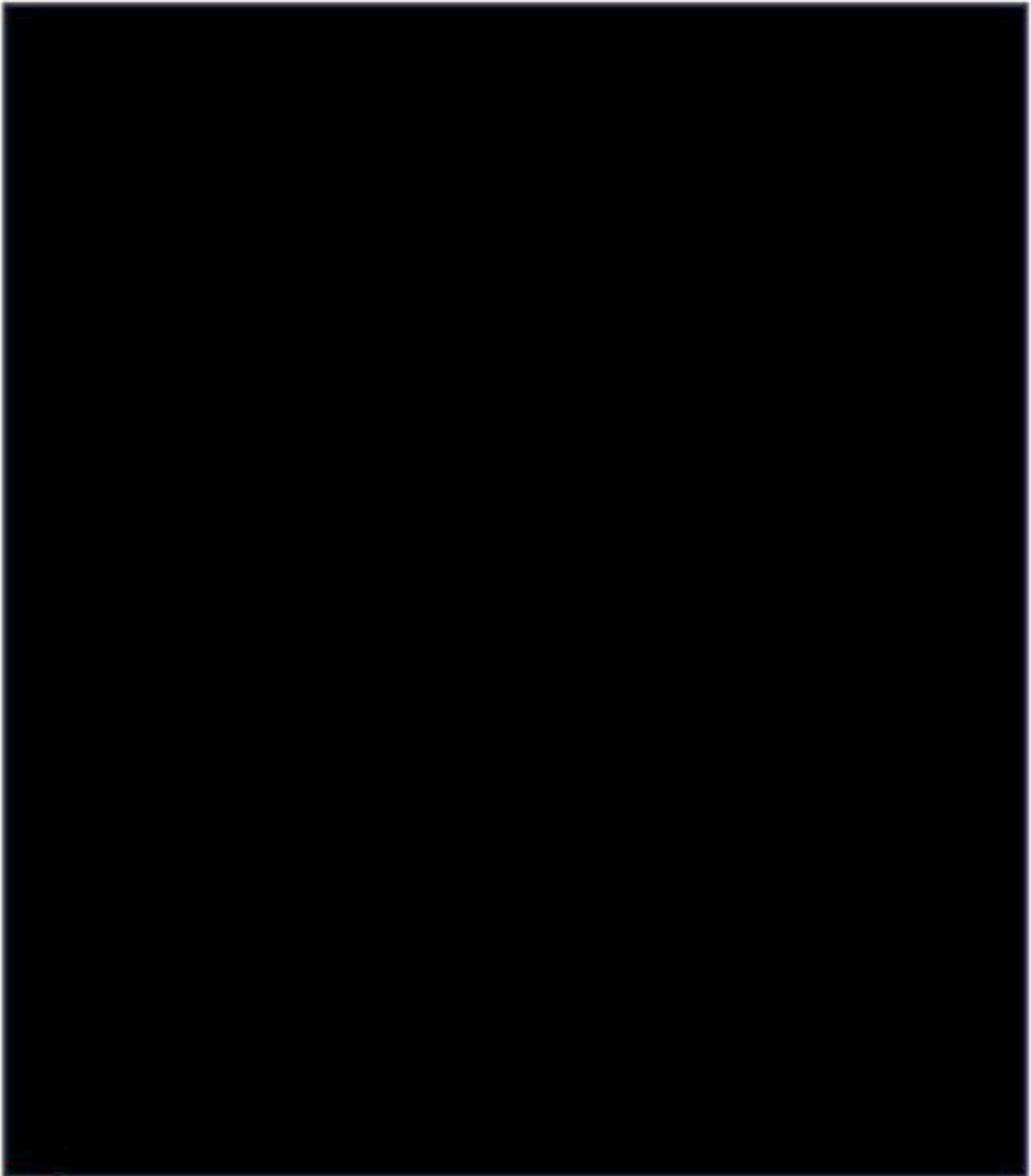
## 2.5 Penanganan Bahan

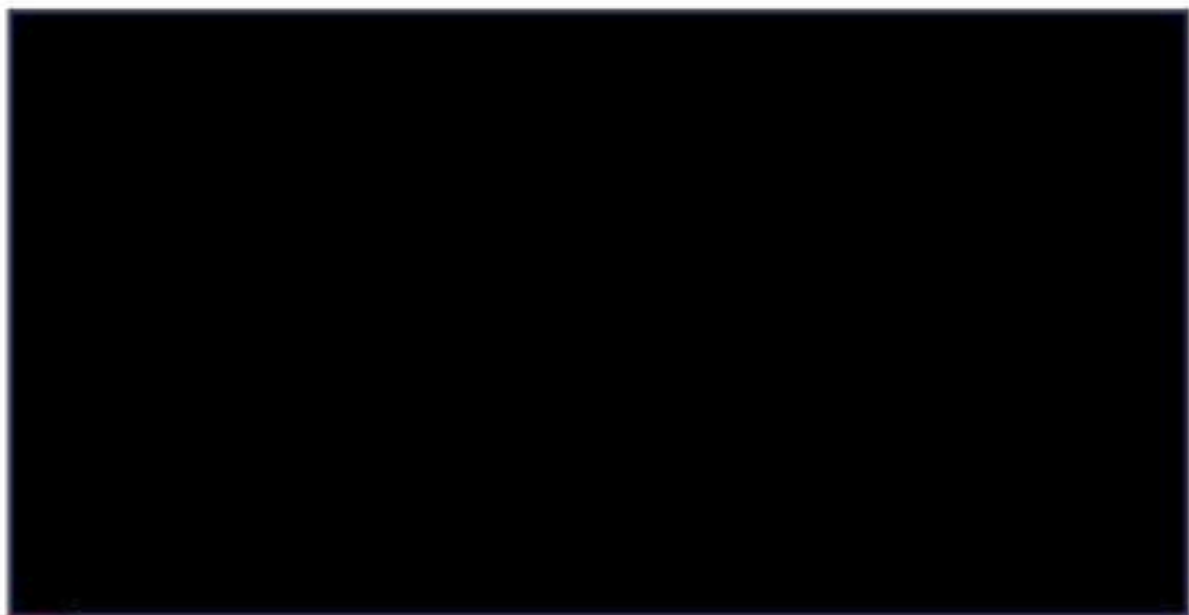
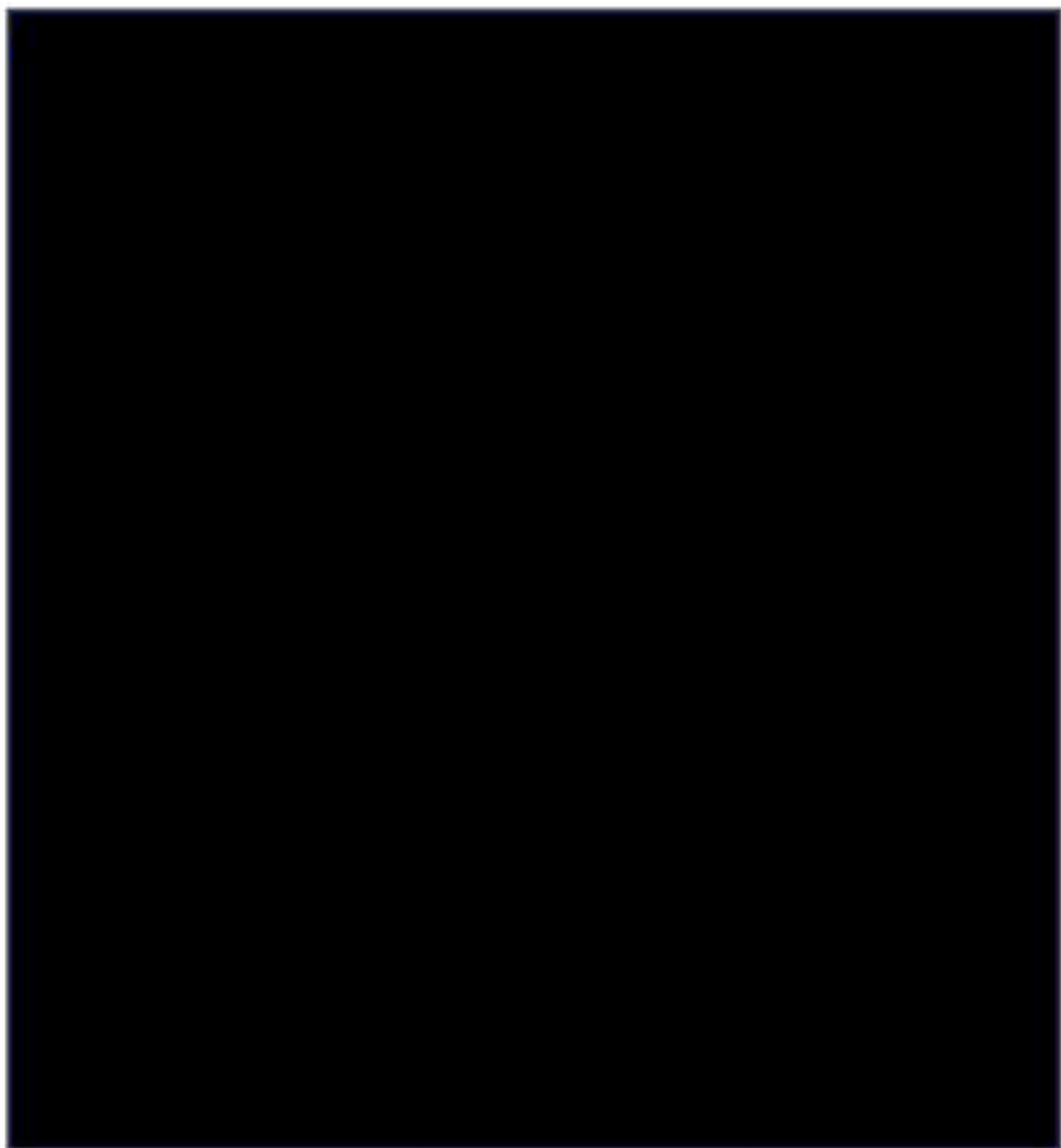
### a. Pengiriman

- Semua bahan dikirim dan diterima dalam kemasan asli dengan label pabrik dan segel utuh.
- Kemasan : Liquid 25 kg (ember pail), 110 kg ( drum polyetilin), dan 250 kg (drum plat baja).
- Kemasan harus dalam posisi berdiri selama pengangkutan dan penyimpanan.

- b. Tempat dan lama penyimpanan : Simpan didalam suhu ruangan, hindari basah dan sengatan langsung cahaya matahari, dengan kondisi ini bahan layak pakai selama 20 bulan.
- c. Lama pengeringan : Pada atap dak 15 menit kering sentuh (cuaca panas).  
Pada atap dak 25 menit kering sentuh (cuaca medung)  
Pada atap dak 8 jam kering keras (cuaca panas)

### 3. Pelaksanaan Pekerjaan









#### **4. Garansi**

Sesudah serah terima pertama, kontraktor wajib menyerahkan sertifikat garansi minimal 7 Tahun.

**PERHATIAN :** Hindari coating yang berlebihan yang akan mengakibatkan keretakan dipermukaan luar tidak berbahaya yang mengakibatkan bocor atau rembes akan tetapi akan terlihat tidak sempurna.



|                                                                                   |                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>PEMBERSIHAN PERMUKAAN LANTAI DAN DINDING</p>                                   | <p>APLIKASI WATER PROOFING DIMULAI DARI SUDUT</p>                                 |
|  |  |
| <p>PELAPISAN WATER PROOFING PADA DINDING &amp; LANTAI</p>                         | <p>SCREEDING DIATAS LAPISAN WATER PROOFING</p>                                    |

## **PASAL 4**

### **PEKERJAAN SEALANT DAN CAULKING**

#### **1. Umum**

##### **1.1 Lingkup Pekerjaan**

Pengadaan dan pemasangan pekerjaan sealant dan caulking secara lengkap, seperti yang ditentukan dalam dokumen.

##### **1.2 Definisi**

- a. Sealant : Elastomer weatherproof digunakan sebagai pengisi dan sealant, mempunyai daya rekat, kohesi, dapat menyambung dibantu tekanan, mempunyai daya lentur; digunakan untuk desain sambungan yang kedap air dan kedap udara; digunakan pada sambungan exterior dan untuk sambungan yang mempunyai pergerakan.
- b. Caulking Compound : bahan yang digunakan untuk mengisi celah sambungan; mempunyai sifat perekat dan kohesi, digunakan untuk bahan interior.
- c. Caulk : proses pengisian sambungan (tanpa melihat bahan yang digunakan ).

##### **1.3 Quality Assurance**

- a. Installer : Atas rekomendasi dari perwakilan manufacturer.
- b. Mock up : lakukan percobaan pemasangan pada tempat yang tertentu yang ditentukan kemudian; lakukan pengujian visual dengan cara memotong dan menarik keluar sealant yang sudah terpasang, periksa gelembung, daya lekat, dan keadaan bidang kerja.
- c. Testing : lakukan pengujian terhadap kebocoran dan infiltrasi udara atau air; testing dilakukan oleh badan dan dengan cara yang direkomendasikan oleh pabrik manufacturer.

##### **1.4 Submittal**

- a. Produk data : data data produk dan indikasi kesesuaian dengan kebutuhan spesifikasi serta instruksi pemasangan dari masing masing type sealant, keterangan persiapan pekerjaan dan primer untuk setiap kondisi bidang kerja.
- b. Contoh Bahan :
  - Joint sealant system : 30 cm panjang ; terpasang pada jenis bahan yang akan digunakan.

- Sealant system : 30 cm panjang, terpasang pada salah satu bahan yang akan digunakan, termasuk Backer Rod.
- Contoh Warna : Ajuakn contoh warna seperti telah ditentukan, untuk mendapat persetujuan Direksi Lapangan / Konsultan MK dan Perencana.

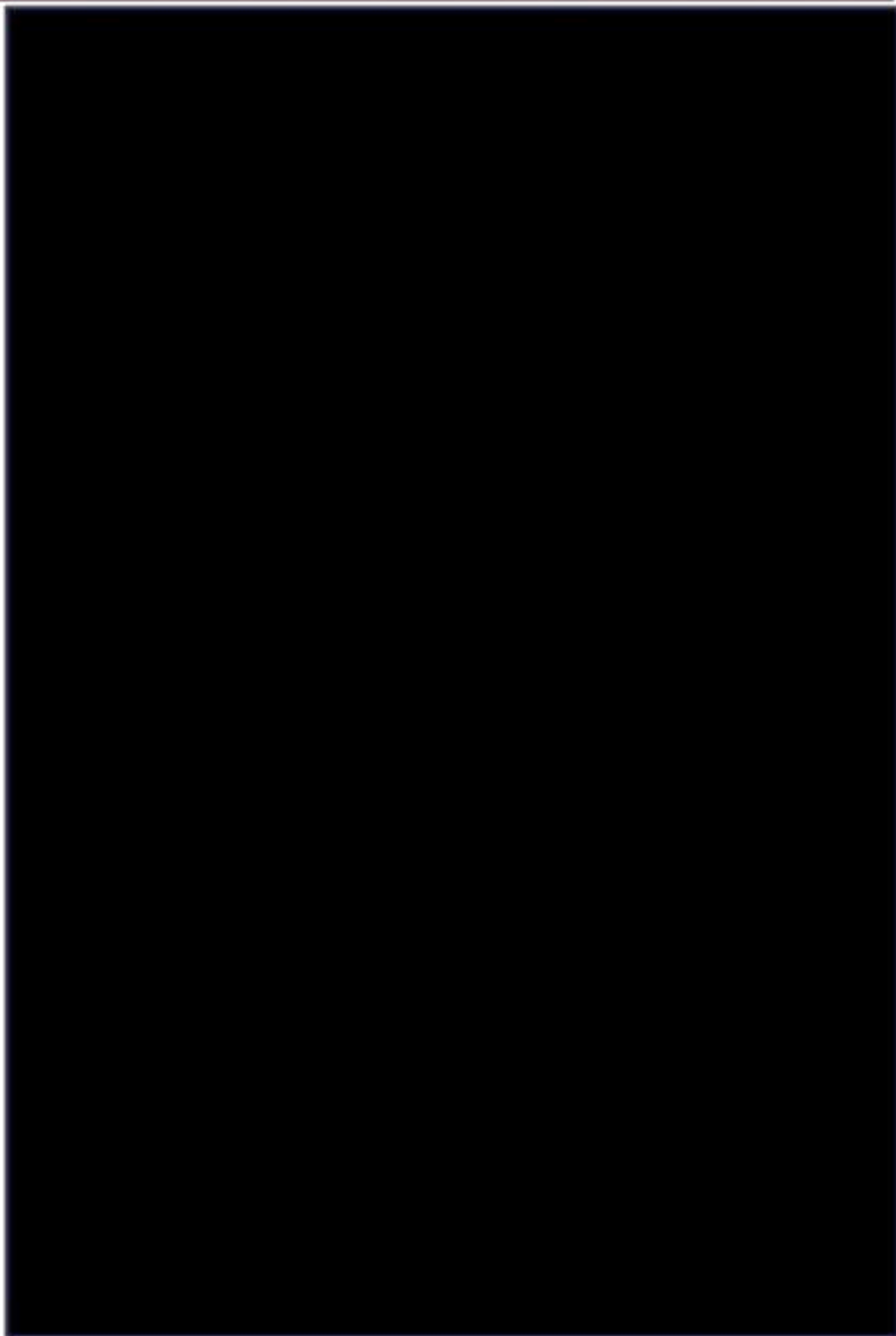
c. Sertifikat.

Pernyataan dari manufacturer bahwa bidang kerja yang akan dipasang sealant adalah dapat dan sesuai dengan karakteristik type selant serta dapat memenuhi kriteria yang ditentukan, jelaskan juga persyaratan permukaan bidang kerja serta primer yang disyaratkan.

d. Garansi.

Berikan garansi selama 10 tahun atas kerusakan bahan, kualitas pemasangan, daya lekat dan kedap terhadap udara dan air serta persyaratan lainnya; perbaiki kerusakan dan penyimpangan penyimpangan hasil kerja.

## 2. Bahan



### 3. Pelaksanaan

#### 3.1 Mock-up :

Buatkan contoh terpasang sebagai standard pekerjaan, kerjakan untuk setiap jenis dan tipe sambungan untuk mendapatkan persetujuan Perencana.

#### 3.2 Persiapan Bidang Kerja

- a. Bersihkan permukaan sambungan, buang kotoran, amankan finishing di sekitarnya, hilangkan kelembaban sesuai yang disyaratkan.
- b. Haluskan dan beri pelindung pada permukaan sambungan dari beton dan pasangan bata untuk mencegah keluarnya bahan-bahan alkali; gunakan bahan muriatic acid kadar 5%; netralkan dengan jenis campuran ammonia; kemudian bersihkan/bilas dengan air bersih dan biarkan sampai kering.
- c. Kasarkan permukaan bahan-bidang kerja yang tidak porous, kecuali bila dinyatakan oleh pembuat material bidang kerja dapat memberikan daya lekat yang baik.

#### 3.3 Pelaksanaan

- a. Umum  
Kerjakan seperti yang diinstruksikan pembuat bahan, kecuali yang dispesifikasikan untuk mendapat hasil pekerjaan yang lebih baik.
- b. Persiapan:
  - Kerjakan primer seperti yang disyaratkan, tidak diperkenankan mengotori permukaan lainnya yang berdekatan.
  - Pasangkan Backer Rod; pasang sesuai dengan kebutuhan untuk menjaga ketebalan sealant yang disyaratkan; pasang bond breaker tape untuk sambungan dengkal.
- c. Pemasangan:
  - Kerjakan dengan cara pemasangan yang dapat menghasilkan pekerjaan yang baik, padat, menerus, tanpa sambungan dan celah tidak terdapat gelembung air; pada sambungan horizontal isikan pada sudut pertemuan bidang horizontal dan vertikal dan tekan agar terdapat gelembung udara atau udara yang terjebak.
  - Tidak diperkenankan mengotori permukaan finishing disekitarnya; buang dan bersihkan bahan yang salah penempatan dan mengotori pekerjaan disekitarnya; bersihkan tanpa merusak finishing disekitarnya.

- Pasangkan non-sag sealant dengan haslus dan berbentuk cekung, merata, rata dengan sudut pinggiran sambungan, perhatikan perbandingan kedalaman dan lebar sealant seperti disyaratkan pembuat.
  - Biarkan sealant dan caulking compounds mengering sampai menghasilkan kekuatan maksimal, melekat dengan sempurna dan mempunyai kekerasan permukaan yang sempurna; lindungi permukaan yang belum mengering dari kotoran dan sentuhan fisik.
- d. Sambungan dikatakan gagal bila terjadi hal hal sebagai berikut :
- Kebocoran udara atau air
  - Berpindah dan bergeser
  - Kehilangan daya lekat
  - Kehilangan sifat kohesi
  - Tidak mengering
  - Terjadi perubahan warna
  - Mengotori pekerjaan yang ada didekatnya.
  - Terjadi gelembung, kantong air atau rongga kosong.

#### 3.4 Pemakaian Caulking

Pasangkan sealant pada celah celah sambungan anantara dua material berbeda yang dipasang berdampingan, gunakan type sealant atas persetujuan perencana, kecuali pada tempat yang ditentukan dibawah ini :

- a. Sambungan exterior dan interior antara unit unit beton precast dan GRC: gunakan silicon sealant atau multi – component non- sag polyurethane.
- b. Sambungan exterior dan interior pada pasangan dinding atau finishing batuan termasuk control joint : gunakan silicon sealant atau multi component non-sag polyurethane.
- c. Sambungan exterior pada sekeliling curtainwall, rangka skylight, dan storefront: gunakan silicon sealant.
- d. Horizontal Traffic Bearing Joint : pourable polyurethane sealant.
- e. Sambungan tidak lebih besar dari 10 mm.
- f. Sambungan rapat pada sambungan miring dari material sejenis dan terdapat bahan yang berdekatan : Acrylic Latex caulking compound.

## PASAL 5

### PEKERJAAN PELAPIS LANTAI

#### 1. Umum

- 1.1. Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan peralatan dan semua pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan penyelesaian lantai sesuai dengan gambar kerja dan RKS.
- 1.2. Kontraktor diharuskan memberikan contoh-contoh bahan lantai yang dipasang, khususnya untuk diseleksi kualitas, warna, tekstur, bahan lantai untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Lapangan / Konsultan MK.
- 1.3. Kontraktor harus menyediakan jaminan tertulis dari produsen/Sub-kontraktor kepada Pemilik Proyek untuk setiap masing-masing penggunaan bahan lantai dengan jangka jaminan minimum 5 (lima) tahun.
- 1.4. Pekerjaan lantai yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut :
  - Pekerjaan Lantai Keramik
  - Pekerjaan Lantai Homogeneous Tile

#### 2. Pekerjaan Lantai Homogenius Tile

- 2.1. Pekerjaan lantai Homogenius Tile ini dinyatakan yang sesuai gambar. Homogenius Tile yang digunakan setara dengan produk Roman Granit, Sun Power, Sandimas, Milan, IKAD dengan ukuran sesuai gambar.
- 2.2. Data-data teknis Bahan :
 

|               |                                                  |
|---------------|--------------------------------------------------|
| Bahan         | : Homogenius Tile                                |
| Produksi      | : Roman Granit, Sun Power, Sandimas, Milan, IKAD |
| Type & Ukuran | : 60 x 60 cm                                     |
| Jenis         | : ditentukan kemudian                            |
| Warna         | : ditentukan kemudian                            |

Homogeneous Tile yang digunakan harus sudah memiliki sertifikat TKDN.
- 2.3. Homogenius Tile yang akan dipasang adalah yang telah diseleksi dengan baik, bentuk dan ukuran masing-masing unit sama, tidak ada bagian yang gompal, retak maupun cacat.
- 2.4. Sebelum pemasangan lantai pada masing-masing ruang yang akan dilapis Homogenius Tile pekerjaan lantai kerja dan spesi harus sudah selesai dengan hasil rata waterpass, sehingga saat pemasangan Homogenius Tile tidak bergelombang.
- 2.5. Pemotongan harus dilakukan oleh tenaga yang ahli, dengan menggunakan mesin potong, batas potongan harus digerinda sampai basil halus dan rata benar.
- 2.6. Setelah pemasangan Homogenius Tile selesai terpasang, jarak antara masing-

masing unit Homogenius Tile harus sama dan membentuk garis lurus, bidang permukaan lantai harus rata, waterpass dan tidak ada bagian yang bergelombang, naad diisi dengan semen khusus ex Laticrete, warna sesuai dengan warna Homogenius Tile

- 2.7 Sisa-sisa atau bekas kotoran semen yang melekat pada lantai Homogenius Tile harus segera dibersihkan benar-benar untuk selanjutnya bila sudah bersih benar lantai Homogenius Tile dan Kontraktor harus memelihara kebersihannya hingga saat Serah Terima Pekerjaan Kedua.
- 2.8 Bila terjadi kerusakan atau terdapat cacat maupun retak, bergelombang, maka Kontraktor wajib menggantikan kerusakan lantai tersebut dengan biaya perbaikan ditanggung oleh Kontraktor

### 3. Pekerjaan Lantai Keramik Tile

#### 3.1. Lingkup Pekerjaan :

- a. Plesteran kasar untuk dasar pasangan keramik lantai.
- b. Pasangan keramik lantai pada area-area kamar mandi atau sesuai dengan yang ditunjukkan pada gambar.
- c. Tile Grout untuk pengisi nut nut keramik / joint filler.

#### 3.2. Pekerjaan yang berhubungan :

- a. Pekerjaan Pasang bata
- b. Pekerjaan screed lantai.
- c. Pekerjaan Waterproofing ( pada area basah ).

#### 3.3. Standard

- a. PUBI : Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia – 1982 (NI-3)
- b. ANSI : American National Standard Institute
- c. TCA : Tile Council of America, USA  
TCA 137.1 – Recommended Standard Spesifikasi for Ceramic Tile

#### 3.4. Persetujuan

##### 3.4.1. Contoh bahan

Guna persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi, Kontraktor harus menyerahkan contoh-contoh semua bahan yang akan dipakai; keramik, bahan-bahan additive untuk adukan, dan bahan untuk tile grouts.

##### 3.4.2. Mock-up/contoh pemasangan

Sebelum mulai pemasangan, kontraktor harus membuat contoh pemasangan

yang memperlihatkan dengan jelas pola pemasangan, warna dan groutingnya. Mock-up yang telah disetujui akan dijadikan standard minimal untuk pemasangan keramik.

#### 3.4.3. Brosur

Untuk keperluan Konsultan Manajemen Konstruksi, Kontraktor harus menyediakan brosur bahan guna pemilihan jenis bahan yang akan dipakai.

#### 3.5. Kondisi Lingkungan

Suhu dan ventilasi ruang dimana keramik akan dipasang harus dijaga agar sesuai dengan rekomendasi pabrik sehingga tidak mempengaruhi rekatan keramik.

#### 3.6. Bahan/Produk



#### 3.7. Pemasangan

##### 3.7.1. Umum

- a. Sebelum pekerjaan dimulai, lebih dahulu harus dipelajari dengan seksama lokasi pemasangan keramik, kualitas, bentuk dan ukuran ubinnya dan kondisi pekerjaan setelah studi diatas dilaksanakan, tentukan metoda persiapan permukaan pemasangan ubin, joints dan curing, untuk diusulkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi.
- b. Pemborong harus menyiapkan 'tiling manual', yang berisi uraian tentang bahan, cara instalasi, sistim pengawasan, perbaikan/koreksi, perlindungan, testing dan lain-lain untuk diperiksa dan disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi.
- c. Sebelum instalasi dimulai, siapkan lay out nat-nat, hubungan dengan finishing lain dan dimensi-dimensi joint, guna persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi.
- d. Pemilihan Tile  
Tile yang masuk ke tapak harus diseleksi, agar berkesesuaian dengan ukuran,

bentuk dan warna yang telah ditentukan.

e. Pemotongan Tile

Ujung potongan tile harus dipoles dengan gurinda atau batu

### 3.7.2. Level

- Kecuali ditentukan lain pada spesifikasi ini atau pada gambar, level yang tercantum pada gambar adalah level finish lantai karenanya screeding dasar harus diatur hingga memungkinkan pada tiles dengan ketebalan yang berbeda permukaan finishnya terpasang rata.
- Lantai harus benar-benar terpasang rata; baik yang ditentukan datar maupun yang ditentukan mempunyai kemiringan.
- Lantai yang ditentukan mempunyai kemiringan, kemiringan tidak boleh kurang dari 25 mm pada jarak 10 m untuk area toilet. Sedangkan untuk area lain, tidak boleh kurang dari 12 mm pada jarak 10 m. Kemiringan harus lurus hingga air bisa mengalir semua tanpa meninggalkan genangan.
- Jika ketebalan screed tidak memungkinkan untuk mendapatkan kemiringan yang ditentukan, kontraktor harus segera melaporkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi untuk mendapatkan jalan keluarnya.

### 3.7.3. Persiapan Permukaan

- Kontraktor harus menyiapkan permukaan sehingga memenuhi syarat yang diperlukan, sebelum memasang ubin/keramik.
- Secara tertulis, kontraktor harus memberikan laporan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi tiap kondisi yang menurut pendapatnya akan berpengaruh buruk pada pelaksanaan pekerjaan.
- Permukaan beton yang akan diplester untuk penempelan ubin/keramik, harus dikasarkan dan dibersihkan dari debu dan bahan-bahan lepas lainnya. Sebelum dilaksanakan plesteran, permukaan ini harus dibebaskan.
- Penyimpangan kerataan permukaan beton tidak boleh lebih dari 5 mm untuk jarak 2 m, pada semua arah. Tonjolan harus dibuang (Chip off) tekukan kedalaman diisi dengan mortar (1 : 2), sehingga plesteran dasar (Setting bed) mempunyai ketebalan yang sama

### 3.7.4. Pemasangan keramik dinding di bagian dalam (internal)

- Sebelum pemasangan dimulai, plesteran dasar dan ubin harus dibasahi. Pakai benang untuk menentukan lay out ubin, yang telah ditentukan dan pasang sebaris ubin guna jadi patokan untuk pemasangan selanjutnya.

- b. Kecuali ditentukan lain pemasangan ubin harus dimulai dari bawah dan dilanjutkan ke bagian atas.
- c. Pada pemasangan keramik, tempelkan dibagian belakang keramik adukan dan ratakan, kemudian ubin yang telah diberi adukan ini ditekan ke plesteran dasar. Kemudian permukaan ubin dipukul perlahan-lahan hingga mortar perekat menutupi penuh bagian belakang ubin dan sebagian adukan tertekan keluar dari tepi ubin.
- d. Tiap hari pemasangan, tidak diperkenankan memasang tile dengan ketinggian lebih dari ketentuan berikut :
  - 1,2 m – 1,5 m, untuk tile tinggi 60 mm,
  - 0,7 m -0,9 m, untuk tile tinggi 90 – 120 mm,
  - Max 1,8 m, untuk semi porcelain tile.
- e. Jika tile sudah terpasang, mortar yang berada di nat (joint) harus dibuang / dikeluarkan dengan sikat atau cara lain yang tidak merusakkan permukaan tile. Mortar yang mengotori permukaan tile harus dibuang dengan kain lap basah.
- f. Pemasangan tile grant (pengisian nat) harus sesuai dengan ketentuan pabrik.

### 3.7.5.Pemasangan Keramik

- a. Tile dipasang pada permukaan yang telah discreed.  
Komposisi adukan untuk screeding :
  - o Area basah : 1 pc : 2 ps
- b. Pada pemasangan di area yang luas, harus dilaksanakan secara kontiniu. Dan harus disediakan 'Kepalaan' (guide line course) pada interval 2,0 m – 2,5 m. Pemasangan tile lainnya berpedoman pada guide line ini.
- c. Kikis semua mortar yang menempel pada nat dan bersihkan ketika proses pemasangan tile berlangsung. Pasangan tile tidak boleh diinjak dalam waktu 24 jam setelah pemasangan.
- d. Nat-nat pada pemasangan tile harus diisi dengan bahan tile grout berwarna dan kondisi pemasangan harus sesuai dengan rekomendasi pabrik.

### 3.7.6.Pemeriksaan (Inspection)

- a. Rekatan (bond).  
Ketika pelaksanaan pemasangan tile, ambil beberapa tile yang telah terpasang, secara random, untuk memastikan bahwa adukan perekat telah merekat dengan baik pada bagian belakang tile dan telah terpasang dengan baik.

b. Tension Test.

Tension test harus dilakukan pada pasangan ubin di dinding; terutama di exterior. Test harus dilaksanakan pada area pekerjaan tiap tukang. Test dilaksanakan tiap hari kerja dan sampel diambil secara random jika umur pemasangan sample tidak lebih dari 5 hari, kekuatan rekatan harus minimal 3 kg/cm<sup>2</sup>.

3.8. Perlindungan dan Pembersihan

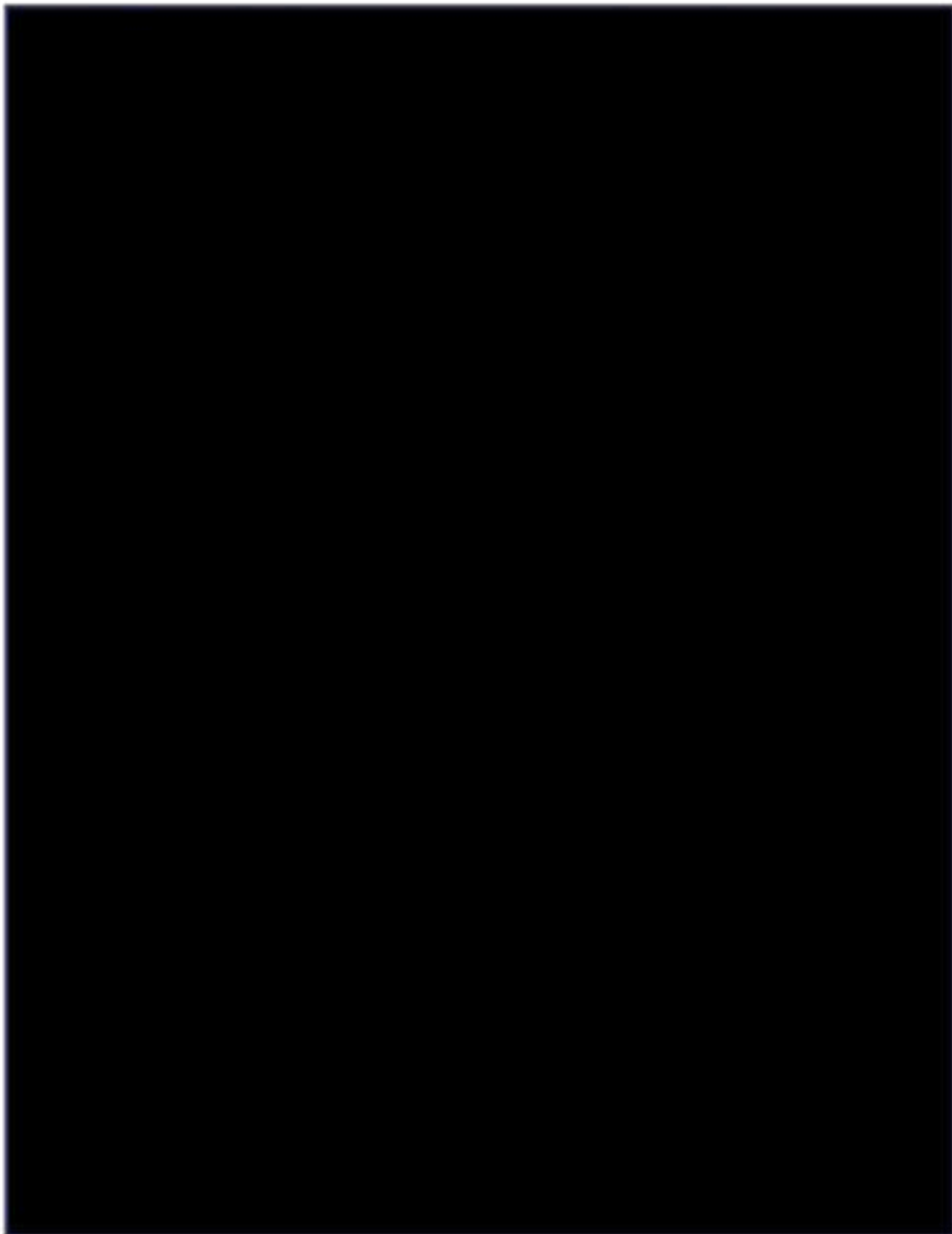
3.8.1. Perlindungan

- a. Kontraktor harus melindungi ubin yang telah terpasang maupun adukan perata dan harus mengganti, atas biaya sendiri kerusakan yang terjadi. Penyerahan pekerjaan dilakukan dalam keadaan bersih.
- b. Setelah pemasangan, kontraktor harus melindungi tile lantai yang telah terpasang. Jika mungkin dengan mengunci area tersebut. Batasi lalu lintas diatasnya; hanya untuk yang penting saja.

3.8.2. Pembersihan

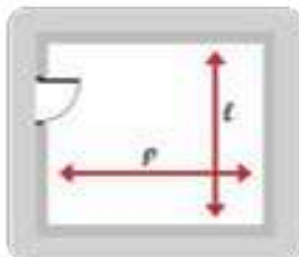
Secara prinsip, permukaan tile dibersihkan dengan air, menggunakan sikat, kain lap, dan sebagainya. Tetapi jika area-area yang tidak bisa dibersihkan hanya dengan air, pembersihan memakai campuran air dengan hidrochloric acid, perbandingan 30:1. Sebelum pembersihan dengan asam ini, lindungi semua bagian yang memungkinkan akan berkarat atau rusak oleh asam. Setelah dibersihkan dengan asam ini, bersihkan area ini dengan air biasa, hingga tidak ada campuran asam yang tersisa.

## Bahan





## PELAKSANAAN



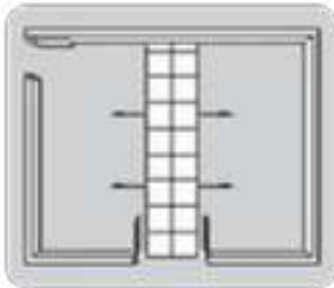
1. Ukur luas ruangan yang akan dipasangkan homogeneous tile dalam meter persegi.



2. Pastikan homogeneous tile yang dipasang memiliki shades yang sama setiap ruangnya atau setiap lantainya.



3. Membuat dasaran/screed pada lantai yang berfungsi untuk mempermudah saat pemasangan dan memastikan lantai



4. Buatlah titik acuan pemasangan dengan benar, ukur dengan seksama jarak yang dibutuhkan untuk memasang homogeneous tile dan perhatikan juga bagian sikunya. Arah pemasangan yang benar yaitu dimulai dari sisi bagian dalam menuju sisi bagian luar. Artinya adalah anda harus memasang lantai dari area tengah ruangan terlebih dahulu.



5. Untuk produk tertentu, direkomendasikan untuk memasang searah dengan melihat logo /Arah Panah dibelakang homogeneous tile.



6. Gunakan grout/nat saat pemasangan homogeneous tile. Kami merekomendasikan jarak celah nat yang digunakan sebesar 2-3mm. Bisa juga menggunakan tile spacer agar ukuran nat seragam dan terlihat lebih rapi.

## **PASAL 6**

### **PEKERJAAN PELAPIS DINDING**

#### **1. Lingkup Pekerjaan**

- 1.1. Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan, peralatan dan pekerja yang berhubungan dengan pekerjaan penyelesaian dinding sesuai Gambar Kerja dan RKS.
- 1.2. Kontraktor harus memberikan contoh-contoh bahan pelapis dinding yang akan dipasang, khususnya untuk menentukan warna tekstur yang akan di tentukan kemudian oleh Pemberi Tugas.
- 1.3. Kontraktor harus memberikan jaminan tertulis dari produsen/ Sub Kontraktor kepada Pemilik Proyek untuk setiap penggunaan bahan dinding dan jangka waktu jaminan minimum 5 tahun.
- 1.4. Pekerjaan dinding keramik pada area kamar mandi dan dapur.

#### **2. Pekerjaan Pelapis Dinding Keramik**

- 2.1. Bahan keramik yang dimaksud untuk digunakan pada dinding ruang toilet bersama, pantry, janitor atau sesuai dengan gambar. Pemilihan warna ditentukan kemudian oleh Pemilik Proyek atau oleh Direksi Lapangan / Konsultan MK.
- 2.2. Bahan yang digunakan harus sudah dapat persetujuan dari Direksi. Lapangan, setelah diseleksi mengenai kwaanlitas bahan, warna, tekstur, dan bahan tidak boleh retak, maupun cacat.
- 2.3. Data teknis bahan :



## 2.5. Pelaksanaan

### a. Persiapan

- Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor diwajibkan membuat shop drawing mengenai pola keramik.
- Bahan keramik sebelum dipasang harus direndam dalam air bersih (tidak mengandung asam alkali) sampai jenuh.
- Keramik yang akan dipasang harus dalam keadaan baik, tidak retak, cacat, ataupun bernoda
- Pemotongan unit-unit keramik harus menggunakan alat pemotong keramik khusus sesuai persyaratan pabrik.

### b. Pemasangan Dinding Keramik

- Adukan pasangan/pengikat dengan Produk dari AM yaitu AM 40 untuk area dalam ditambah bahan perekat seperti yang dipersyaratkan.
- Hasil pemasangan dinding keramik harus merupakan bidang permukaan yang benar-benar rata dan tidak bergelombang.
- Pemasangan keramik untuk dinding ini harus memperhatikan perletakan features sanitair yang ada seperti diperlihatkan dalam gambar.
- Pola, arah, dan awal pemasangan dinding keramik harus sesuai gambar detail atau sesuai petunjuk Pengawas.
- Jarak antara unit-unit pemasangan keramik satu sama lain (siar-siar), harus sama lebarnya, maksimum 5 mm yang berbentuk garis-garis sejajar dan lurus yang sama lebarnya sama dalamnya untuk siar-siar yang berpotongan harus berbentuk sudut siku yang saling berpotongan tegak lurus sesamanya.
- Siar-siar diisi dengan bahan pengisi dengan warna yang hampir sama dengan warna keramik.
- Keramik yang sudah terpasang harus dibersihkan dari segala macam noda pada permukaan keramik hingga betul-betul bersih.
- Dinding dengan pengakhiran keramik, minimum 3 mm dan maksimum 6 mm.

### c. Perlindungan dan Pemeliharaan

Keramik yang terpasang harus dihindarkan dari sentuhan/beban lain selama 1 x 24 jam dan dilindungi dari kemungkinan cacat akibat dari pekerjaan lain.



Pastikan area pemasangan keramik bersih



Rendam keramik terlebih dahulu sebelum dipasang antara 15-30 menit



Tempelkan adukan perekat keramik



Bersihkan kembali belakang keramik sebelum dipasang



Berika semen perekat keramik sampai merata keseluruhan bagian belakang keramik



Tempelkan keramik pada dinding yang telah diberikan semen perekat dan pukul dengan palu karet dengan perlahan sampai benar-benar menempal dan rata



Berikan paku penjepit agar keramik tidak turun dari posisinya



Berikan spacer untuk nat pada setiap pertemuan keramik

## **PASAL 7**

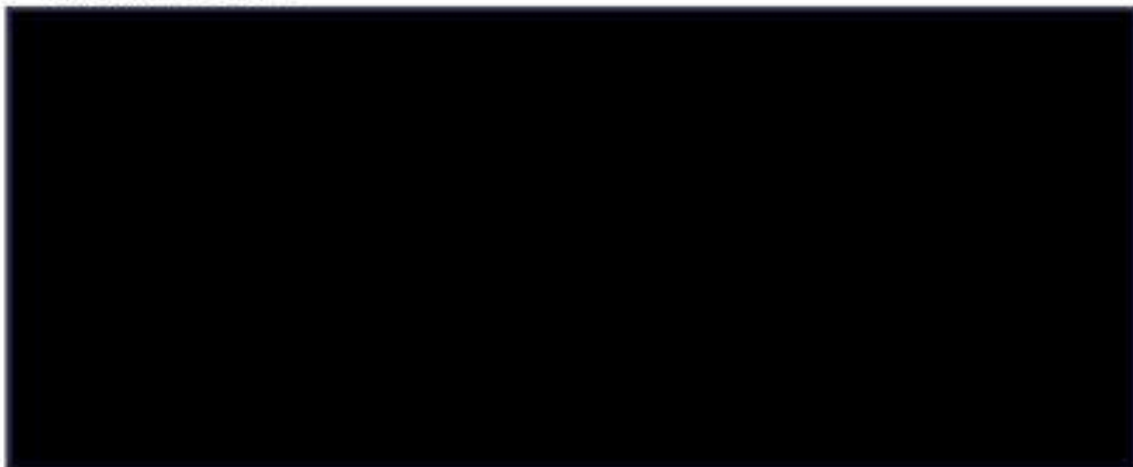
### **PEKERJAAN ROSTER DAN GLASS BLOCK**

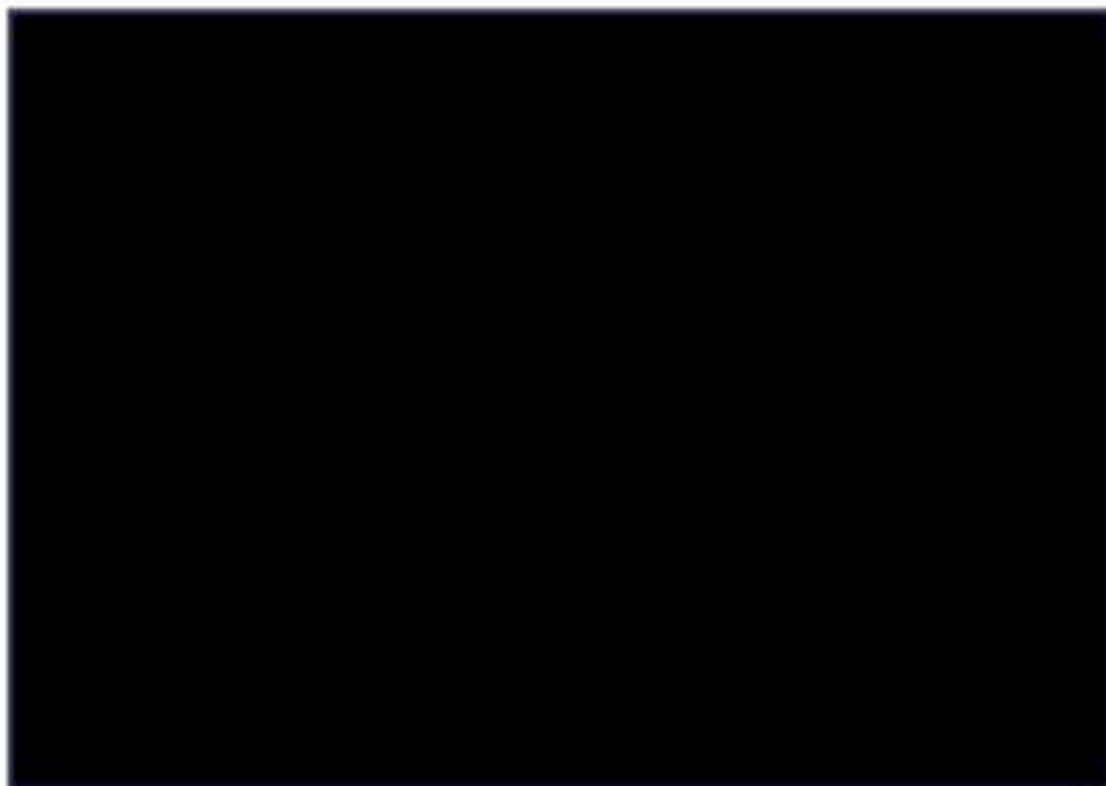
#### **1. Lingkup Pekerjaan**

- 1.1. Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan, peralatan dan pekerja yang berhubungan dengan pekerjaan penyelesaian dinding Roster dan Glass Block sesuai Gambar Kerja dan RKS.
- 1.2. Kontraktor harus memberikan contoh-contoh bahan Roster dan Glass Block yang akan dipasang, khususnya untuk menentukan motive yang akan di tentukan kemudian oleh Pemberi Tugas.
- 1.3. Kontraktor harus memberikan jaminan tertulis dari produsen/ Sub Kontraktor kepada Pemilik Proyek untuk setiap penggunaan bahan Roster dengan jangka waktu jaminan minimum 5 tahun.

#### **2. Pekerjaan Roster**

- 2.1. Bahan Roster yang dimaksud untuk digunakan pada dinding ruang jemur pada setiap unit, di bawah jendela koridor kiri dan kan, area tangga utama atau sesuai dengan gambar. Pemilihan motif ditentukan kemudian oleh Pemilik Proyek atau Konsultan MK.
- 2.4. Bahan yang digunakan harus sudah mendapat persetujuan dari Pemilik Proyek/Konsultan MK, setelah diseleksi mengenai kualitas bahan, warna, tekstur, dan bahan tidak boleh retak, maupun cacat.
- 2.5. Data teknis bahan :





## 2.5. Pelaksanaan

### a. Persiapan

- Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor diwajibkan membuat shop drawing mengenai pola pemasangan roster.
- Roster yang akan dipasang harus dalam keadaan baik, tidak retak, cacat, ataupun bernoda

### b. Pemasangan Roster

- Buatlah pola pemasangan Roster atau sesuai dengan gambar perencanaan.
- Ukur bagian yang akan dipasang dinding roster dengan akurat dan presisi dengan menggunakan waterpass.
- Tarik tali benang agar pemasangan roster rata dan presisi dari sisi horizontal dan vertikal, jika pemasangan tali benang tidak lurus maka pemasangan roster juga akan tidak lurus.
- Siapkan peralatan dan bahan-bahan pengisi untuk pemasangan roster.
- Susun roster beton sesuai pola yang diinginkan dengan mengikuti tali benang yang sudah dipasang.
- Rekatkan setiap susunan roster beton menggunakan adonan semen yang sudah disiapkan.
- Setelah semua roster terpasang, bersihkan sisa semen pada bagian nat menggunakan kape.

- Buat adonan semen putih, lalu masukkan pada bagian nat roster beton yang sudah terpasang.
- Ampelas roster beton yang sudah diberi nat semen putih agar hasilnya rapi.

c. Pengecatan

Pengecatan roster bersifat optional, karena jika pemasangan roster dilakukan dengan benar, maka hasil pekerjaan akan bersih. Jika Roster harus dicat, maka dilakukan dengan menggunakan alat cat semprot dan bahan yang dipakai adalah cat exterior atau weathershield.



Lakukan pengukuran area yang akan dipasang dinding roster



Pasangkan tali benang agar pemasangan roster rata dan presisi



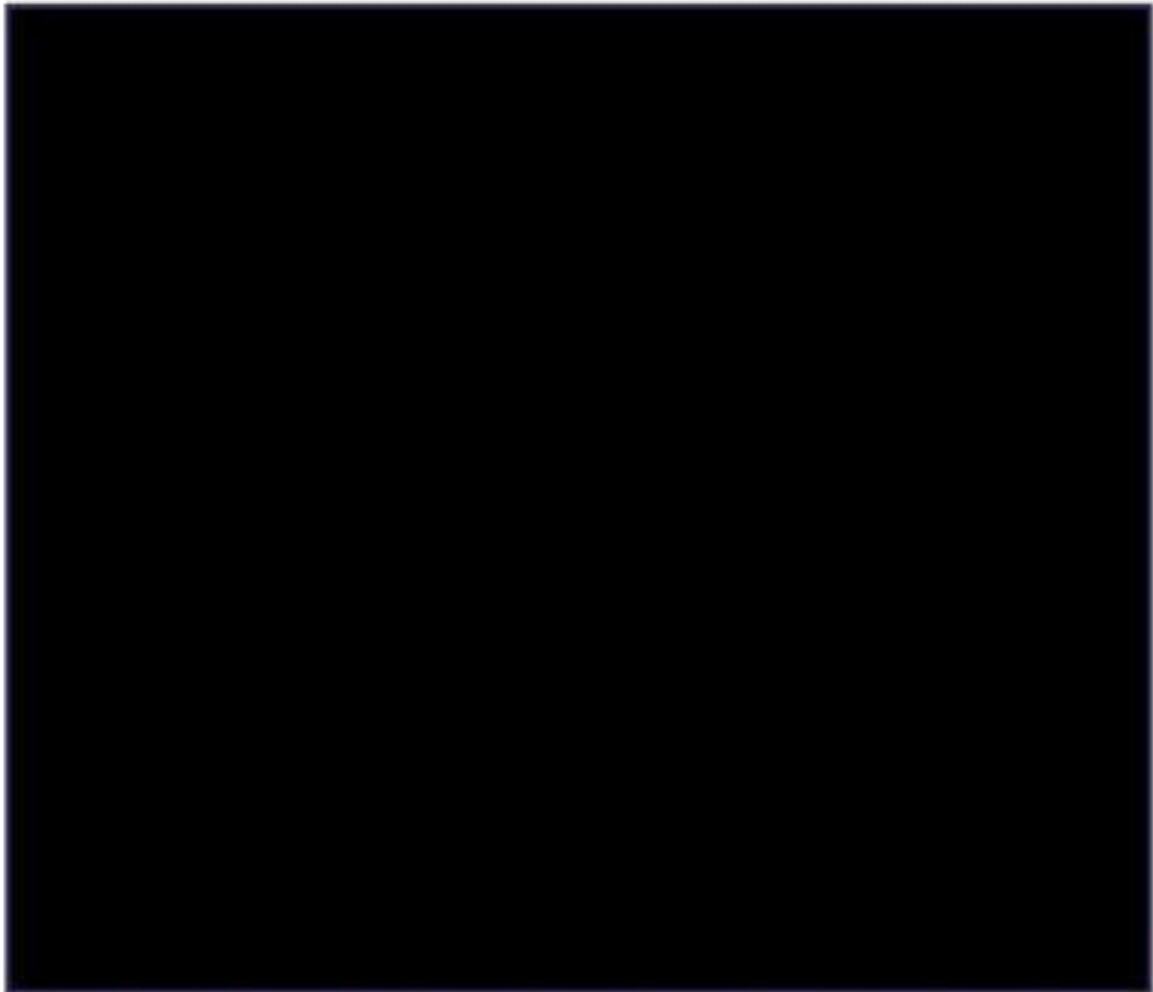
Pasangkan roster sesuai dengan arah tali benang agar rata dan presisi



Jika diperlukan, cat roster dengan menggunakan alat semprot agar merata

### 3. Pekerjaan Glass Block

- 3.1. Bahan Glassblock yang dimaksud untuk digunakan pada dinding kamar mandi atau sesuai gambar perencanaan.
- 2.6. Bahan yang digunakan harus sudah mendapat persetujuan dari Pemilik Proyek/Konsultan MK, setelah diseleksi mengenai kualitas bahan, warna, tekstur, dan bahan tidak boleh retak, maupun cacat **tidak disarankan menggunakan glassblock clear.**
- 2.7. Data teknis bahan :



#### 2.5. Pelaksanaan

##### a. Persiapan

- Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor diwajibkan membuat shop drawing mengenai pola pemasangan glassblock.
- Glassblock yang akan dipasang harus dalam keadaan baik, tidak retak, cacat, ataupun bernoda

## b. Pemasangan Glassblock

- Buatlah pola pemasangan Glassblock atau sesuai dengan gambar perencanaan.
- Ukur bagian yang akan dipasang dinding glassblock dengan akurat dan presisi dengan menggunakan waterpass.
- Tarik tali benang agar pemasangan roster rata dan presisi dari sisi horizontal dan vertikal, jika pemasangan tali benang tidak lurus maka pemasangan glassblock juga akan tidak lurus.
- Siapkan peralatan dan bahan-bahan pengisi untuk pemasangan glassblock.
- Susun glassblock sesuai pola yang diinginkan dengan mengikuti tali benang yang sudah dipasang.
- Rekatkan setiap susunan glassblock menggunakan adonan semen yang sudah disiapkan.
- Pemasangan glassblock dimulai dari bagian bawah menerus keatas.
- Setelah semua glassblock terpasang, bersihkan sisa semen pada bagian nat menggunakan kape.
- Buat adonan semen putih, lalu masukkan pada bagian nat glassblock yang sudah terpasang.
- Bersihkan glassblock yang sudah diberi nat semen putih agar hasilnya rapi.



Ukur bagian dinding yang akan dipasang glassblock dengan akurat



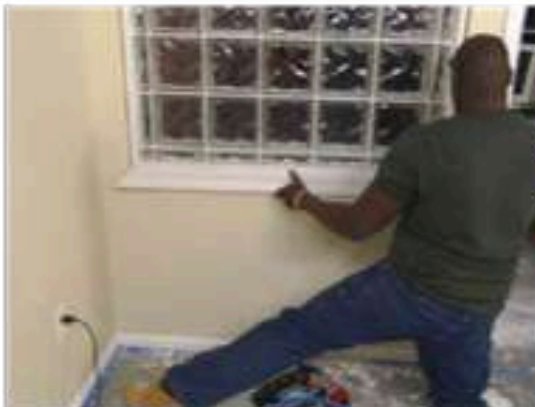
Pasangkan tali benang agar pemasangan glassblock rata dan presisi



Sebarikan mortar dengan rata pada seluruh baris pertama glassblock, berikan strip penahan yang berada ditengah lapisan mortar, lalu dorong strip penguat kedalam mortar. Sembunyikan strip penguat agar tidak terlihat



Pasangkan glassblock sesuai arah benang dengan rata dan presisi



Setelah mortar agak mengering, gunakan spons dan air untuk membersihkan glassblock secara perlahan. Lalu berikan semen putih atau dempul pada nat-nat glassblock dan bersihkan kembali .

**Pasal 08**  
**PEKERJAAN PLAFOND**

**1. PLAFOND GRC BOARD**

**1.1. Lingkup Pekerjaan**

Meliputi penyediaan bahan langit-langit gypsum board dan GRC board dan konstruksi penggantungnya, penyiapan tempat serta pemasangan pada tempat-tempat yang tercantum pada gambar untuk itu.

**1.2. Pekerjaan yang berhubungan :**

- Pekerjaan Pengecatan
- Pekerjaan Logam non Struktur
- Pekerjaan Mekanikal
- Pekerjaan Elektrikal

**1.3. Standard**

ANSI : A 42.4 - Interior Lathing and Furring

**1.4. Persetujuan**

- a. Sebelum pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor harus memberikan contoh jenis langit-langit yang dipakai, lengkap dengan brosur dan syarat pelaksanaan dari pabrik.
- b. Kontraktor harus menyediakan shop drawing yang memperlihatkan dengan jelas hubungan langit-langit satu dengan lainnya tanpa naad dan hubungannya dengan lampu, AC dan lain-lain.

**1.5. Bahan / Produk**



**1.6. Pelaksanaan**

- a. Rangka hollow disusun sejajar dengan bidang GRC Board yang akan dipasang, dengan jarak mak. 60 cm, dipasang menerus, tidak terputus.
- b. Rangka hollow pada arah tegak lurus disusun sejajar, jarak max. 60 cm.
- c. Suspension road clamp dipasang pada hollow, jarak min. 60 cm.

- d. Seluruh sisi bagian bawah rangka langit-langit harus diratakan, pola pemasangan rangka/penggantung harus disesuaikan dengan detail gambar serta hasil pemasangan harus rata/tidak melendut.
- e. Semua ukuran dalam gambar adalah ukuran jadi (finish).
- f. Pada Pekerjaan langit-langit ini perlu diperhatikan pekerjaan elektrikal dan perlengkapan instalasi lain yang teletak di atas langit-langit. Untuk detail pemasangan harus konsultasi dengan Konsultan Manajemen Konstruksi.
- g. Bidang pemasangan langit-langit harus rata/waterpass, jarak pemasangan naad dibuat 0,5 cm atau sesuai dengan detail gambar. Naad harus lurus dan sama lebar, pada pertemuan harus saling berpotongan tegak lurus satu sama lain.

## **2. PLAFOND GYPSUM BOARD**

### **2.1. Lingkup Pekerjaan**

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan, tenaga kerja, peralatan bantu dan pemasangan papan Gypsum dan aksesoris pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini.

### **2.2. Standar/Rujukan**

- 1) Australian Standard (AS)
- 2) American Standard for Testing and Materials (ASTM).

### **2.3. Prosedur Umum**

#### **a. Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.**

Contoh dan data teknis/brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan terlebih dahulu kepada Konsultan MK untuk disetujui sebelum dikirimkan ke lokasi proyek.

#### **b. Gambar Detail Pelaksanaan.**

Kontraktor harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan sebelum pekerjaan dimulai, untuk disetujui oleh Konsultan MK. Gambar Detail Pelaksanaan harus mencakup penjelasan mengenai jenis/data bahan, dimensi bahan, ukuran-ukuran, jumlah bahan, cara penyambungan, cara fabrikasi, cara pemasangan dan detail lain yang diperlukan.

c. Pengiriman dan Penyimpanan.

- 1) Papan Gypsum dan aksesoris harus didatangkan kelokasi sesaat sebelum pemasangan untuk mengurangi resiko kerusakan.
- 2) Papan Gypsum, GRC harus ditumpuk dengan rapi dan kuat diatas penumpu yang ditempatkan pada setiap jarak 450mm, dengan penumpu bagian ujung berjarak tidak lebih dari 150mm terhadap ujung tumpukan.
- 3) Papan Gypsum, GRC dan aksesoris harus disimpan ditempat terlindung, lepas dari muka tanah, diatas permukaan yang rata dan dihindarkan dari pengaruh cuaca.

d. Ketidaksesuaian.

- 1) Kontraktor wajib memeriksa Gambar Kerja yang ada terhadap kemungkinan kesalahan/ketidaksesuaian, baik dari segi dimensi jumlah maupun pemasangan dan lainnya.
- 2) Bila bahan-bahan yang didatangkan atau difabrikasi ternyata menyimpang atau tidak sesuai yang telah disetujui, maka akan ditolak dan Kontraktor wajib menggantinya dengan yang sesuai.
- 3) Biaya yang ditimbulkan karena hal diatas menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya dan tanpa tambahan waktu.

## 2.4. Bahan-Bahan

1) Papan Gypsum.

- Papan Gypsum harus dari produk yang memiliki teknologi yang sesuai untuk daerah tropis dan memiliki ketebalan minimal 9 mm dan ukuran modul sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja, dari produk Jayaboard, Elephant, Knauf, Intan Board.
- Papan Gypsum harus dari tipe standar yang memenuhi ketentuan AS 2588, BS 1230 atau ASTM C 36.

2) Semen Penyambung.

Semen penyambung papan Gypsum harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat papan Gypsum.

3) Rangka.

Rangka untuk pemasangan dan penumpu papan Gypsum harus dibuat dari bahan baja ringan lapis seng dan aluminium dalam bentuk dan ukuran yang dibuat khusus untuk pemasangan papan Gypsum, seperti buatan Jof Metal, Buman, Jayaboard.

4) Alat Pengencang.

Alat pengencang berupa sekrup dengan tipe sesuai jenis pemasangan harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat papan Gypsum yang memenuhi ketentuan AS 2589.

5) List Plafond

List plafond menggunakan shadowline metal dengan ukuran 10x10x32 mm untuk stopping angle dan 10x30 mm untuk external angle.

6) Perlengkapan Lainnya.

Perlengkapan lainnya untuk pemasangan papan Gypsum, antara lain seperti tersebut berikut, harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat papan Gypsum:

- Perekat
- Pita kertas berperforasi,
- Cat dasar khusus untuk permukaan papan Gypsum.
- Dan lainnya disesuaikan dengan kebutuhan agar papan Gypsum terpasang dengan baik.

## 2.5. Pelaksanaan Pekerjaan

a. Umum.

- 1) Sebelum papan Gypsum dipasang, Kontraktor harus memeriksa kesesuaian tinggi/kerataan permukaan, pembagian bidang, ukuran dan konstruksi pemasangan terhadap ketentuan Gambar Kerja, serta lurus dan waterpas pada tempat yang sama.
- 2) Pemasangan papan Gypsum dan kelengkapannya harus sesuai dengan petunjuk pemasangan dari pabrik pembuatnya.
- 3) Jenis/bentuk tepi papan Gypsum harus dipilih berdasarkan jenis pemasangan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

b. Pemasangan.

- 1) Rangka papan Gypsum untuk pemasangan di langit-langit, partis atau tempat-tempat lainnya, yang terdiri dari bahan baja yang sesuai dari standar pabrik pembuatnya yang dibuat khusus untuk pemasangan papan Gypsum, seperti disebutkan dalam Spesifikasi Teknis ini.

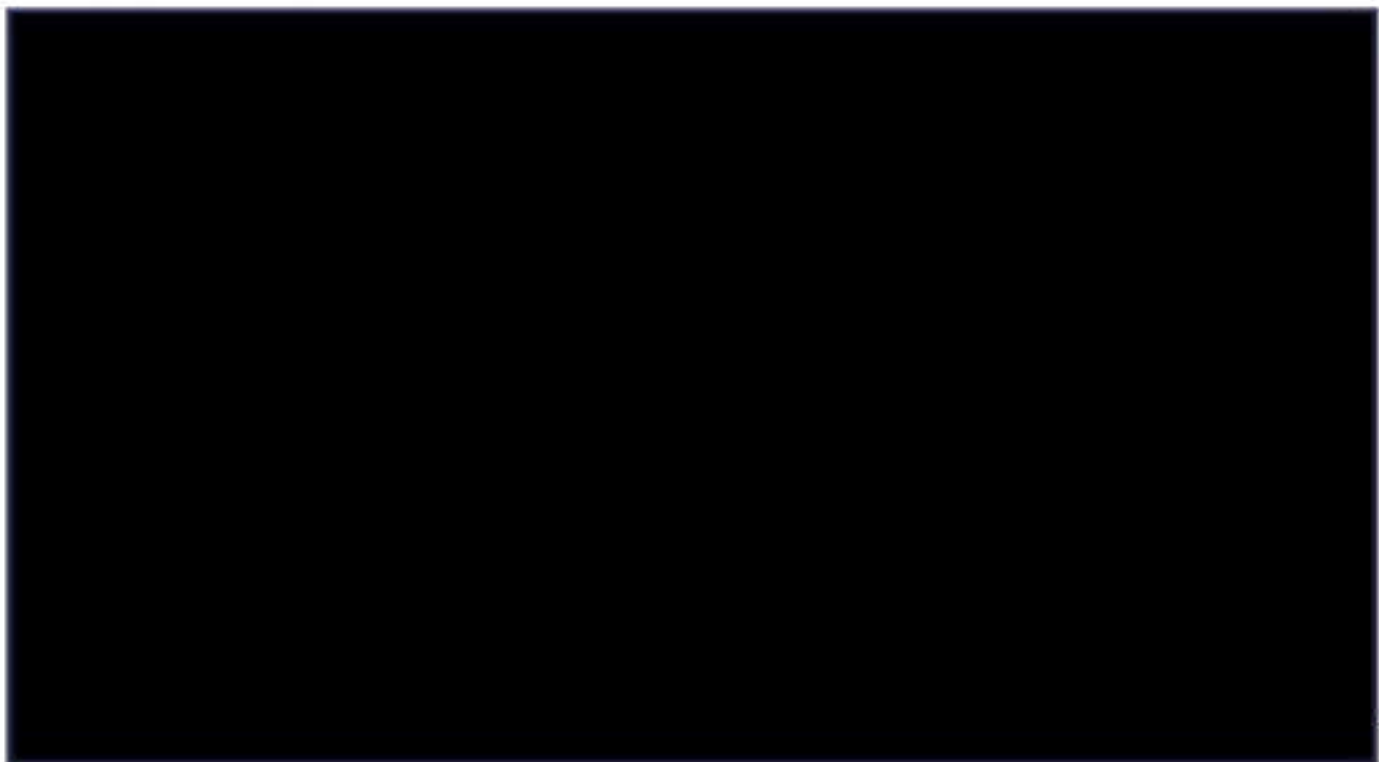
- 2) Papan Gypsum, dipasang kerangkanya dengan sekrup atau dengan alat pengencangan yang direkomendasikan, dengan diameter dan panjang yang sesuai.
- 3) Sambungan antara papan Gypsum harus menggunakan pita penyambung dan perekat serta dikerjakan sesuai petunjuk pelaksanaan dari pabrik pembuat papan Gypsum.

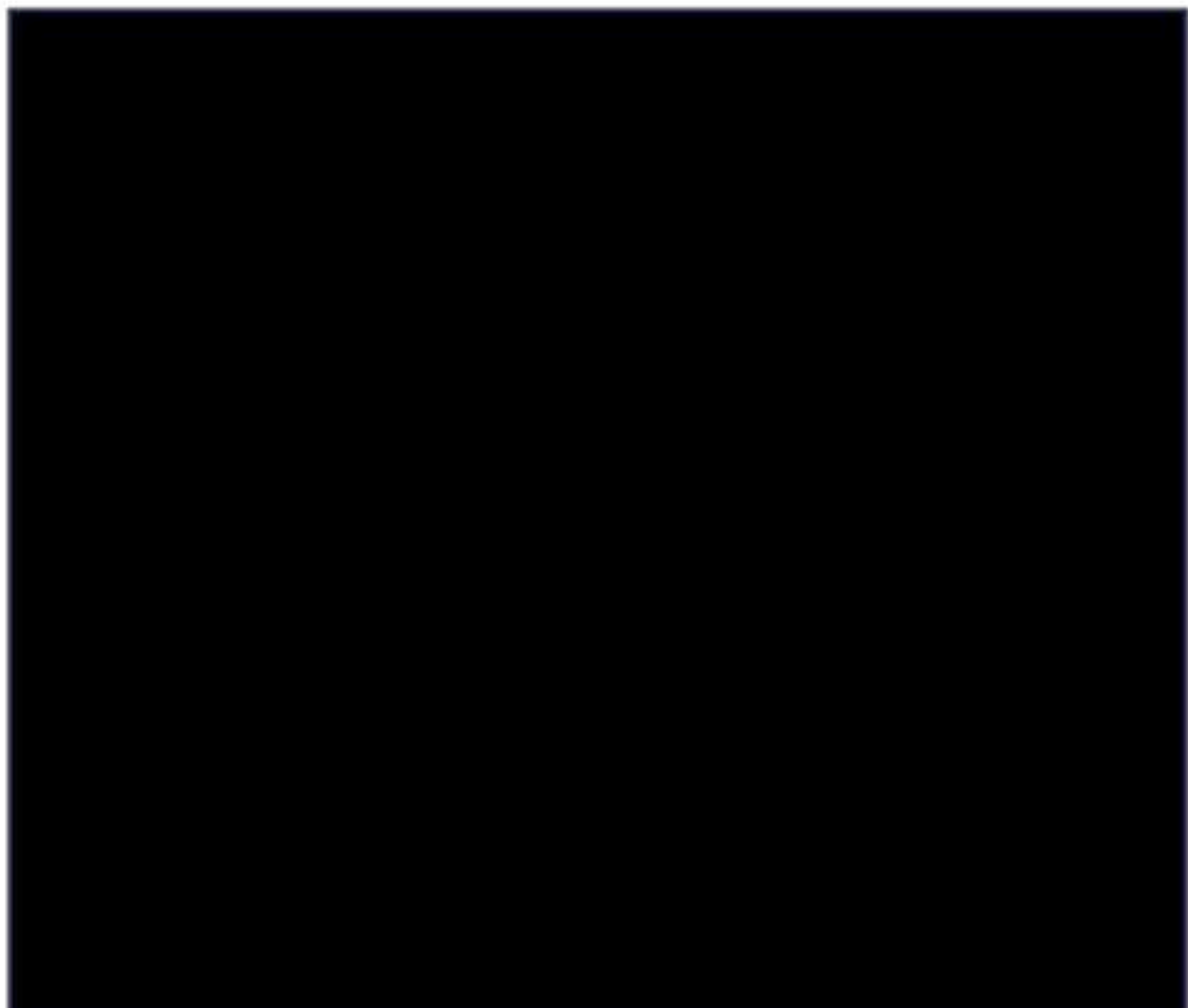
c. Pengecatan.

- 1) Permukaan papan Gypsum harus kering, bebas dari debu, oli atau gemuk dan permukaan yang cacat telah diperbaiki sebelum pengecatan dimulai.
- 2) Kemudian permukaan papan Gypsum tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk papan Gypsum untuk menutupi permukaan yang berpori.

Setelah cat dasar papan Gypsum kering kemudian dilanjutkan dengan pengaplikasian cat dasar dan atau cat akhir sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis dalam warna akhir sesuai ketentuan Skema yang akan diterbitkan kemudian.

BAHAN/MATERIAL :





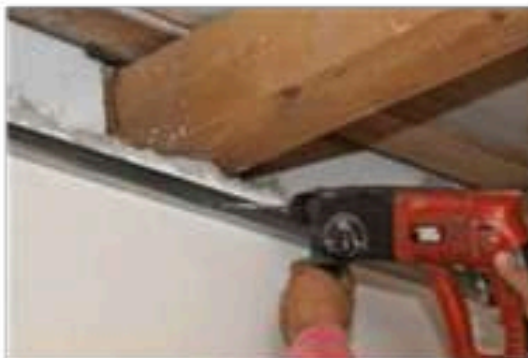
## PELAKSANAAN :



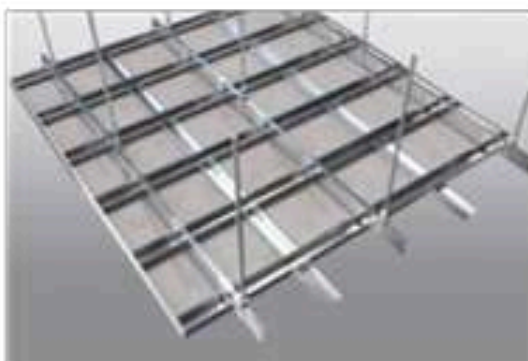
1. Pengukuran tinggi plafon dan luas ruangan adalah langkah awal yang harus dilakukan, bahkan sebelum melaksanakan rencana pembelian material



2. Setelah dilakukan pengukuran, selanjutnya tentukan material GRC yang akan digunakan



3. Berikutnya adalah proses pengaplikasian wall angle, yaitu sebuah tepi penopang plafon. Peletakkannya tepat berada di atas garis lurus yang telah diukur sebelumnya



4. Setelah wall angle terpasang, berikutnya yaitu memasang rangka hollow dari material yang berupa kerangka berongga kotak-kotak. Fungsinya yaitu untuk menahan beban plafon GRC serta memudahkan penggantungan plafond.



5. Tahapan berikutnya dari pemasangan plafon GRC/Gypsum yaitu dengan membuat gantungan berupa kawat, hanger, atau hollow. Ada beberapa jarak yang bisa dipilih, yaitu 80 cm, 100 cm, hingga 120 cm. Makin pendek jaraknya, maka makin kuat plafonnya.



6. selanjutnya yaitu menutup rangka dengan memasang dan memaku panel plafon GRC pada rangka, diperlukan kehati-hatian dalam pemasangan pada rangka hollow, maka gunakan *skapolding*, *stelling*, atau tangga lipat sebagai alat bantu.



7. Proses *finishing* dari plafon yang sudah terpasang yaitu dengan melakukan pendempulan. Dempul tiap sambungan plafon agar tampak rapi. Setelah plafond dibersihkan, kemudian dicat sesuai warna yang telah ditentukan

## Pasal 10

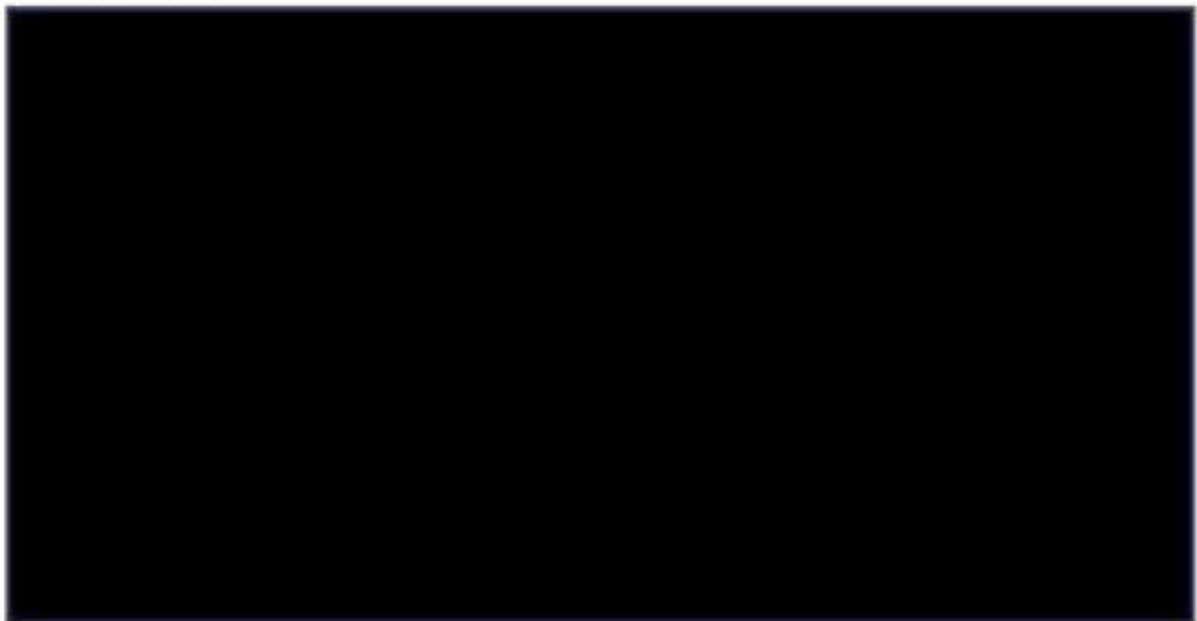
### PEKERJAAN KUSEN, DAUN PINTU DAN JENDELA

#### 1. Kusen Pintu dan Jendela Alumunium

##### 1.1 Lingkup Pekerjaan

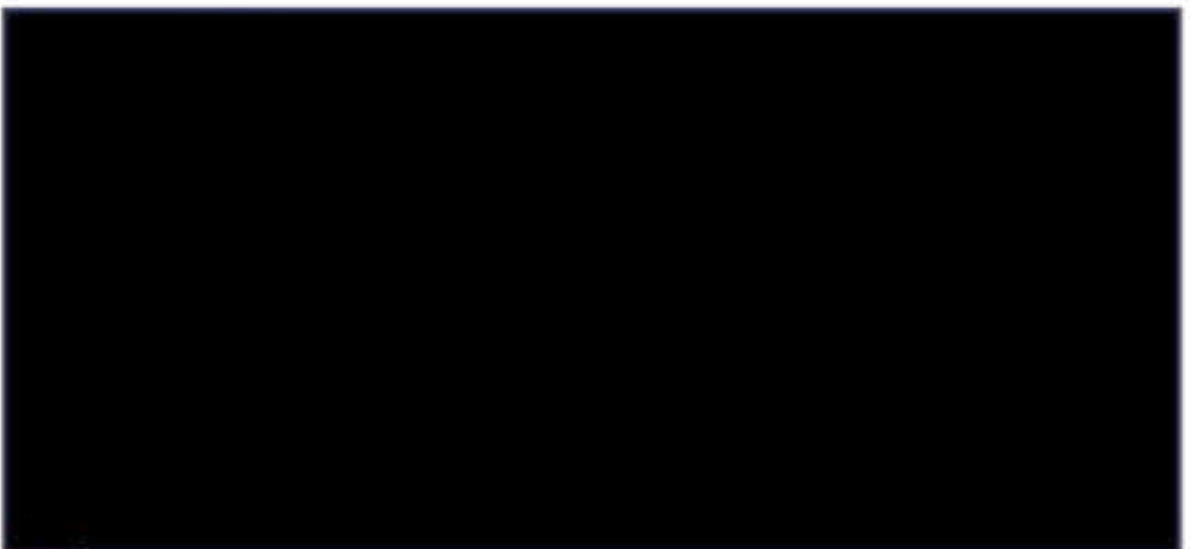
Meliputi penyediaan kusen alumunium, penyetelan kusen alumunium sesuai dengan gambar rencana pemasangan, kaca pada kusen alumunium, serta pemasangan kusen alumunium pada dinding-dinding atau tempat yang sesuai dengan gambar rencana dan meliputi pembuatan shop drawing.

##### 1.2 Bahan-bahan



##### 1.3. Caulking dan Sealant

Bahan yang digunakan adalah :





e. Bahan Pelengkap

1) Cleaner

Type yang direkomendasi oleh pembuat bahan bidang kerja dan bahan sealant.

2) Primer/Sealer

Type yang direkomendasikan oleh pembuat bahan bidang kerja dan bahan sealant.

3) Tape Bond Breaker

Plastic type, digunakan pada permukaan bersinggungan dimana sambungan harus dikosongkan untuk keperluan penampilan bahan

4) Backer Rod

Compressible Rod polyethylene foam; polyethylene diperkuat dengan polyurethane foam; butyl rubber foam atau neoprene foam; sebagaimana yang direkomendasikan pembuat bahan untuk kesesuaian dan kelayakan

terhadap karakteristik bahan;gunakan ukuran dan bentuk untuk kedalaman, patahan bidang dasar sambungan.

5) Divider Strip

Gunakan untuk memisahkan dua jenis sealant yang berbeda.

1.4. Gambar Rencana Pembuatan

- a. Kontraktor diharuskan untuk mempersiapkan gambar kerja dengan ukuran-ukuran yang disesuaikan lapangan.
- b. Kontraktor diharuskan untuk merencanakan sistim pemasangan dengan memperhitungkan keamanan terhadap defleksi yang bisa terjadi akibat bentangan, tekanan angin dan sebagainya, dengan rekomendasi pabrik pembuatnya dan peraturan-peraturan muatan yang berlaku.

1.5 Pekerjaan Fabrikasi

Bahan yang dipakai sebelum diproses fabrikasi harus diseleksi dahulu sesuai dengan bentuk, toleransi, ukuran, ketebalan yang dipersyaratkan, kesikuan, kelengkungan dan pewarnaan yang dipersyaratkan, kemudian dikerjakan secara maksimal dengan mesin potong, mesin punch, edrill, sehingga hasil yang telah dirangkai mempunyai toleransi ukuran.

1.6. Pemasangan

- a. Pekerjaan pembuatan / penyetelan dan pemasangan kusen aluminium beserta kaca harus dilaksanakan oleh sub Kontraktor aluminium ahli yang mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan / Konsultan MK.
- b. Ketika dibawa ke lapangan, samoa aluminium harus dilindungi dengan "eacquer Film" atau bahan.lain yang disetujui oleh Direksi Lapangan / Konsultan MK.
- c. Ketika plesteran dilaksanakan, tepi-tepi kusen harus dilindungi dengan plastic tape atau zinc chromate frimer (pemis-transparant). Bagian-bagian lain dapat tetap dilindungi dengan "Lacquer Film" sampai pekerjaan selesai.
- d. Penggunaan pcmis pada permukaan yang caulking atau sealant tidak dibenarkan diberikan
- e. Pemasangan kusen harus dilengkapi dengan weather seal" (backing strip), didalam dan diluar sebagai lapisan pengisi, sebelum sealant dipasang.
- f. Untuk mendapatkan ukuran-ukuran yang tepat, sub Kontraktor aluminium harus datang kelapangan dan. melakukan pengukuran-pengukuran.
- g. Pemasangan kusen aluminium ke tembok / kolom / balok harus menggunakan

anker yang kuat.

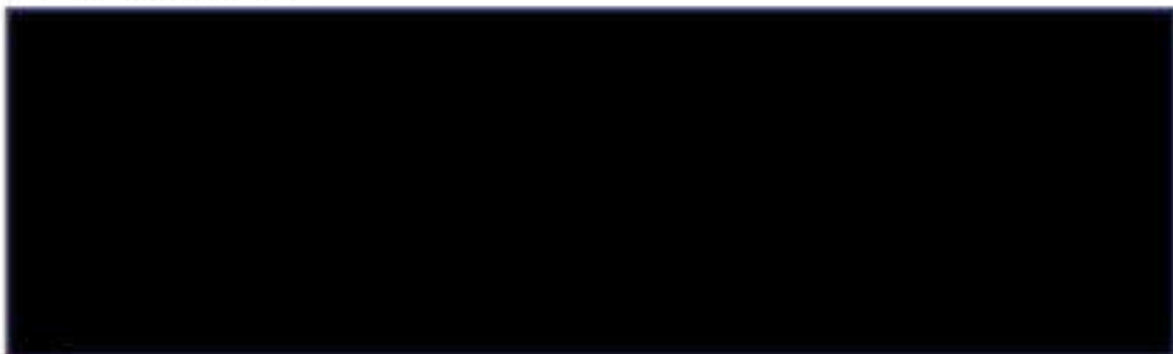
- h. Antara tembok / kolom / kolom dan kusen harus diisi dengan "seal" yang elastis, untuk jendela-jendela luar.
- i. Pemasangan kaca-kaca terhadap kusen aluminium juga harus menggunakan "seal" yang berupa, alur karet.
- j. Sambungan-sambungan vertikal maupun, horizontal sambungan sudut maupun silang demikian juga pengkombinasian profil-profil aluminium harus dipasang sempurna, dengan sekrup-sekrup pengaku. Sekrup-sekrup tidak boleh kelihatan.
- k. Dalam keadaan ditutup atau dibuka, kaca-kaca tidak boleh bergetar yang menandakan kurang sempurnanya pemasangan seal keliling.
- l. Selain tidak, bergetar, pemasangan seal harus menjamin bahwa tidak akan terjadi kebocoran yang diakibatkan oleh air hujan maupun udara basah dari luar.
- m. Pemasangan kaca / panel kaca harus dilakukan dari arah dalam bangunan untuk memudahkan penggantian.
- n. Kontraktor wajib menjaga kusen-kusen aluminium dan bidang-bidang kaca yang sudah terpasang dari kotoran-kotoran seperti air semen, cat plesteran dan lain-lain serta mengamankannya dari benturan-benturan.

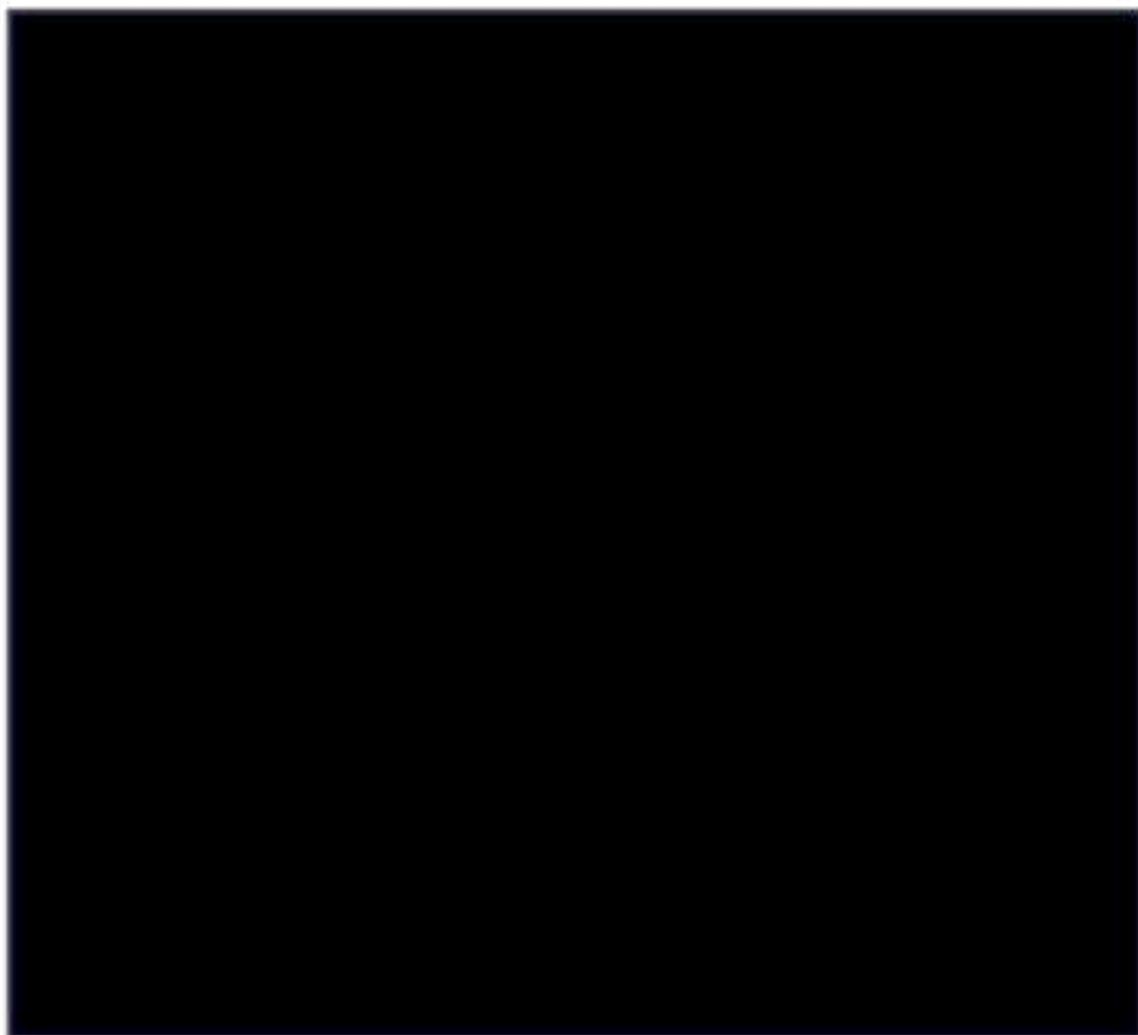
## 2. Pekerjaan Daun Pintu dan Jendela Kaca Rangka Aluminium

### 2.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
- b. Pekerjaan ini meliputi pembuatan daun pintu dan jendela panil kaca seperti yang ditunjukkan dalam gambar.

### 2.2. Persyaratan Bahan



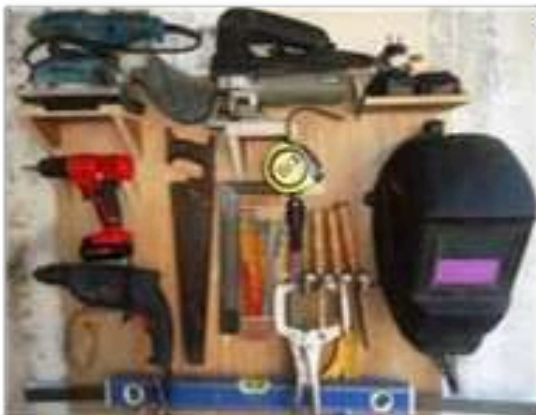


### 2.3. Persyaratan Pelaksanaan

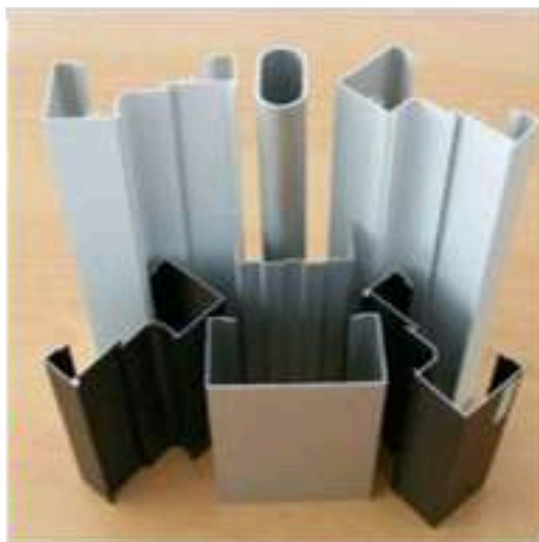
- 2.3.1. Sebelum melaksanakan pekerjaan, kontraktor diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi dilapangan (ukuran dan lubang-lubang), termasuk mempelajari bentuk, pola, layout penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.
- 2.3.2. Sebelum pemasangan, penimbunan bahan-bahan pintu ditempat pekerjaan harus ditempatkan pada ruang/tempat dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung dan terlindung dari kerusakan dan kelembaban.
- 2.3.3. Harus diperhatikan sema sambungan siku untuk rangka alumunium dan penguat lain yang diperlukan hingga terjamin kekuatannya dengan memperhatikan/menjaga kerapihan terutama untuk bidang-bidang tampak tidak boleh ada cacat bekas penyetulan.
- 2.3.4. Semua ukuran harus sesuai gambar dan merupakan ukuran jadi.
- 2.3.5. Daun pintu, jika diperkukan harus menggunakan sekrup galvanized atas

persetujuan Direksi Lapangan/Konsultan MK tanpa meninggalkan bekas cacat pada permukaan yang tampak. Untuk daun pintu panel kaca setelah dipasang harus rata dan tidak bergelombang dan tidak melintir.

- 2.3.6. Kontraktor bertanggung jawab atas pelaksanaan yang terkoordinasi antara bagian-bagian yang terkait dengan pekerjaan kusen tersebut, seperti : pekerjaan dinding, plafond dan variasinya, lantai dan plint, dan lain sebagainya untuk memperoleh hasil yang baik. Untuk itu kontraktor harus mampu mengkoordinasikan dengan baik semua pekerjaan yang terkait tersebut. Kesalahan, cacat, kurang memenuhi persyaratan pekerjaan yang timbul sebagai akibat tidak adanya atau kurangnya koordinasi, harus diperbaiki/diganti dan seluruh biayanya ditanggung oleh kontraktor.



1. Langkah pertama pemasangan kusen aluminium adalah penyiapan peralatan dan material



2. Memilih material yang akan digunakan



3. Lakukan pengukuran bidang yang akan ditempatkan kusen pintu/jendela dengan cermat dan akurat



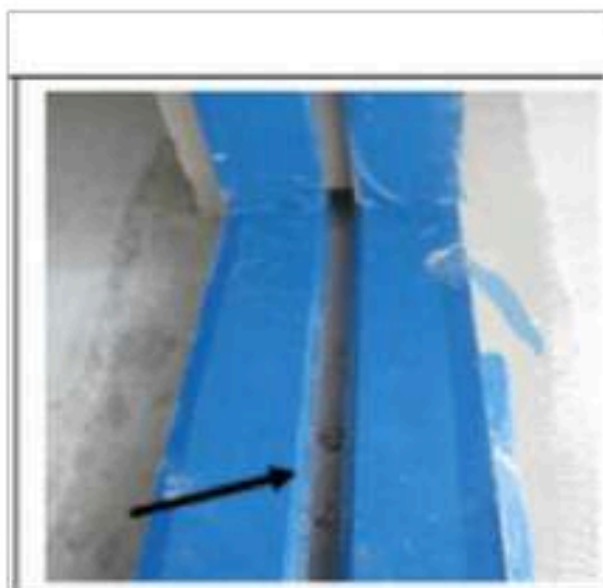
4. Bagian dalam dinding perlu dihaluskan agar permukaan dinding rapi dan lurus. Jadi kusen bisa menempel dengan pas pada tempatnya. Proses menghaluskan dinding dilakukan dengan memasang plester. Kemudian menambahkan aci hingga permukaan halus rata dan simetris. Berikan kelonggaran 5-10 mm pada lubang dinding untuk memudahkan penanaman kusen dalam dinding



6. Pasang kusen pada lubang dinding dan perkuat dengan dengan sekrup fisher. Fungsinya tentu untuk menahan kedudukan kusen dalam lubang dinding. tambahkan penutup karet pada sekrup fisher agar rapi dan potong bagian karet yang keluar permukaan kusen



7. Cek kembali kessesuaian kusen pintu yang telah dipasang



- 8.** Kusen disekrup menempel ke dinding



- 9.** Jika kusen belum lurus, diganjal dengan hardboard agar kusen lurus dan siku



- 10.** Pasangkan daun pintu atau jendela pada kusen yang telah siap

### 3. Kusen Pintu dan Daun Pintu UPVC (Unplasticized Poly Vynil Chloride)

#### 1.1 Lingkup Pekerjaan

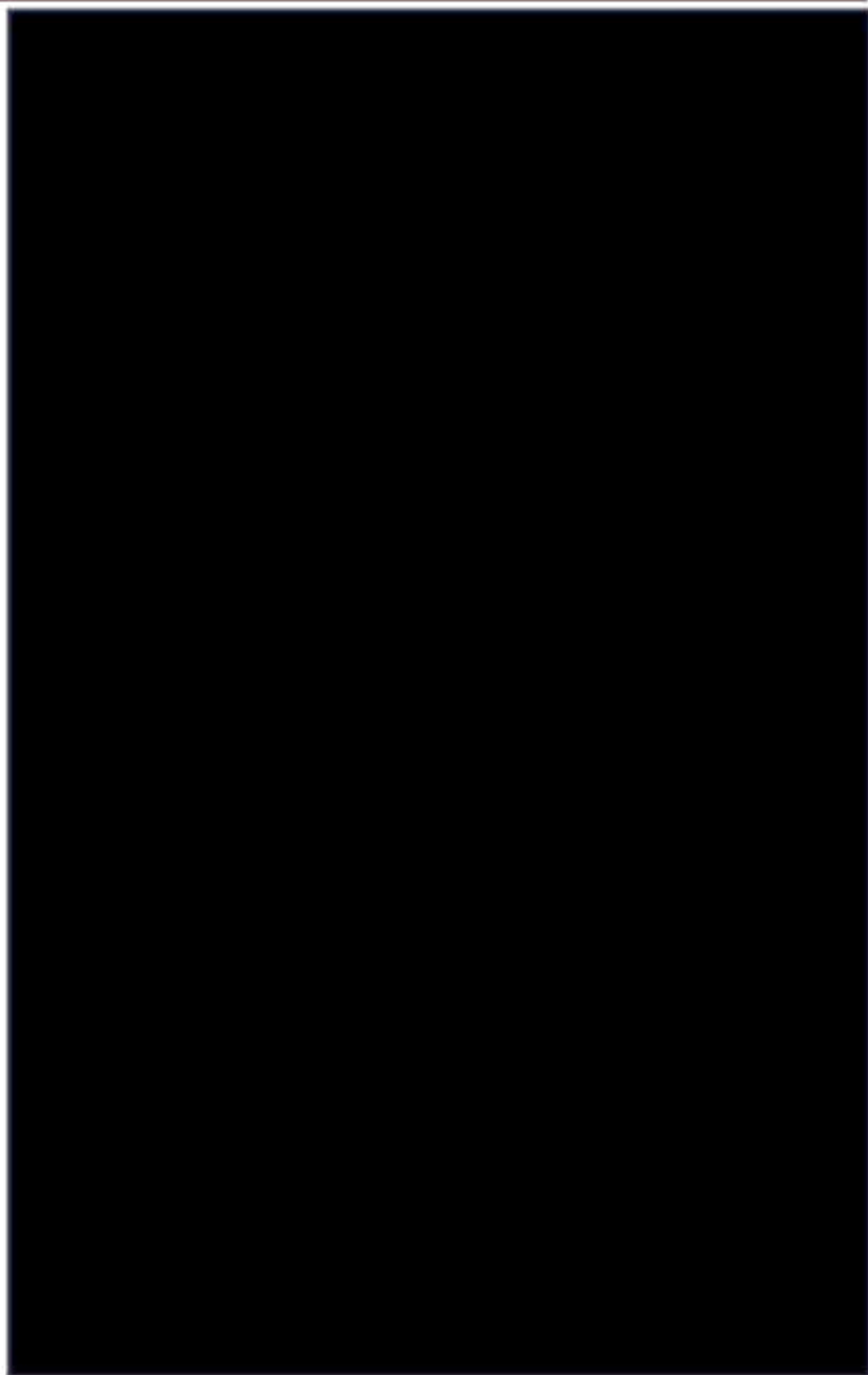
Meliputi penyediaan kusen UPVC, penyetelan kusen UPVC sesuai dengan gambar rencana pemasangan, serta pemasangan kusen UPVC pada dinding-dinding atau tempat yang sesuai dengan gambar rencana yaitu untuk pintu kamar mandi dan pintu shaft dan meliputi pembuatan shop drawing.

#### 1.2 Bahan-bahan



#### 2.2. Persyaratan Bahan



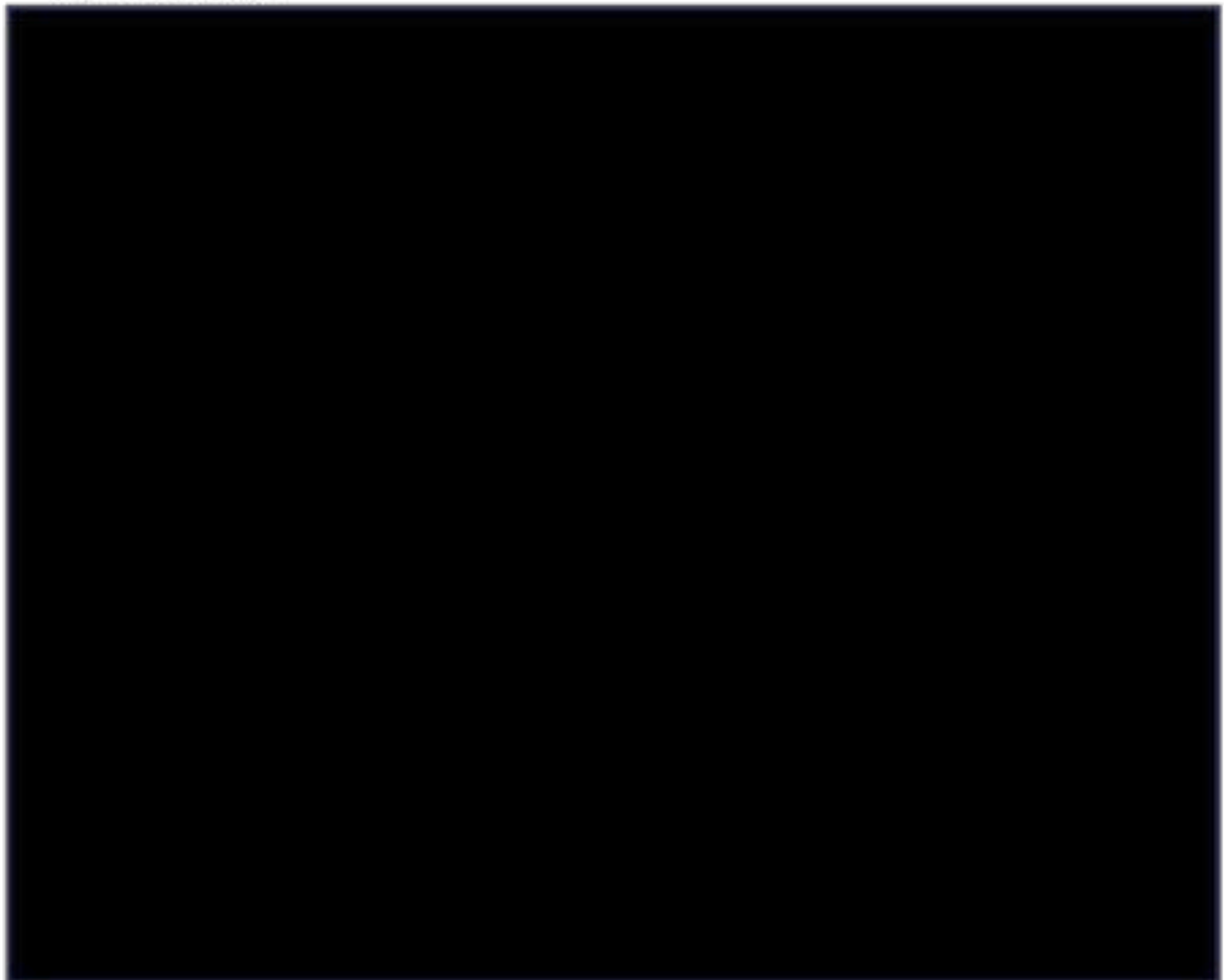


#### **4. Pekerjaan Daun Pintu Kayu Solid Engineering Door Honey Comb**

##### **3.1 Lingkup Pekerjaan**

Meliputi pekerjaan ini adalah merupakan penyediaan bahan peralatan, tenaga dan pemasangan daun pintu pada semua ruangan-ruangan dalam bangunan.

##### **3.2 Bahan-bahan**





### 3.3 Pelaksanaan

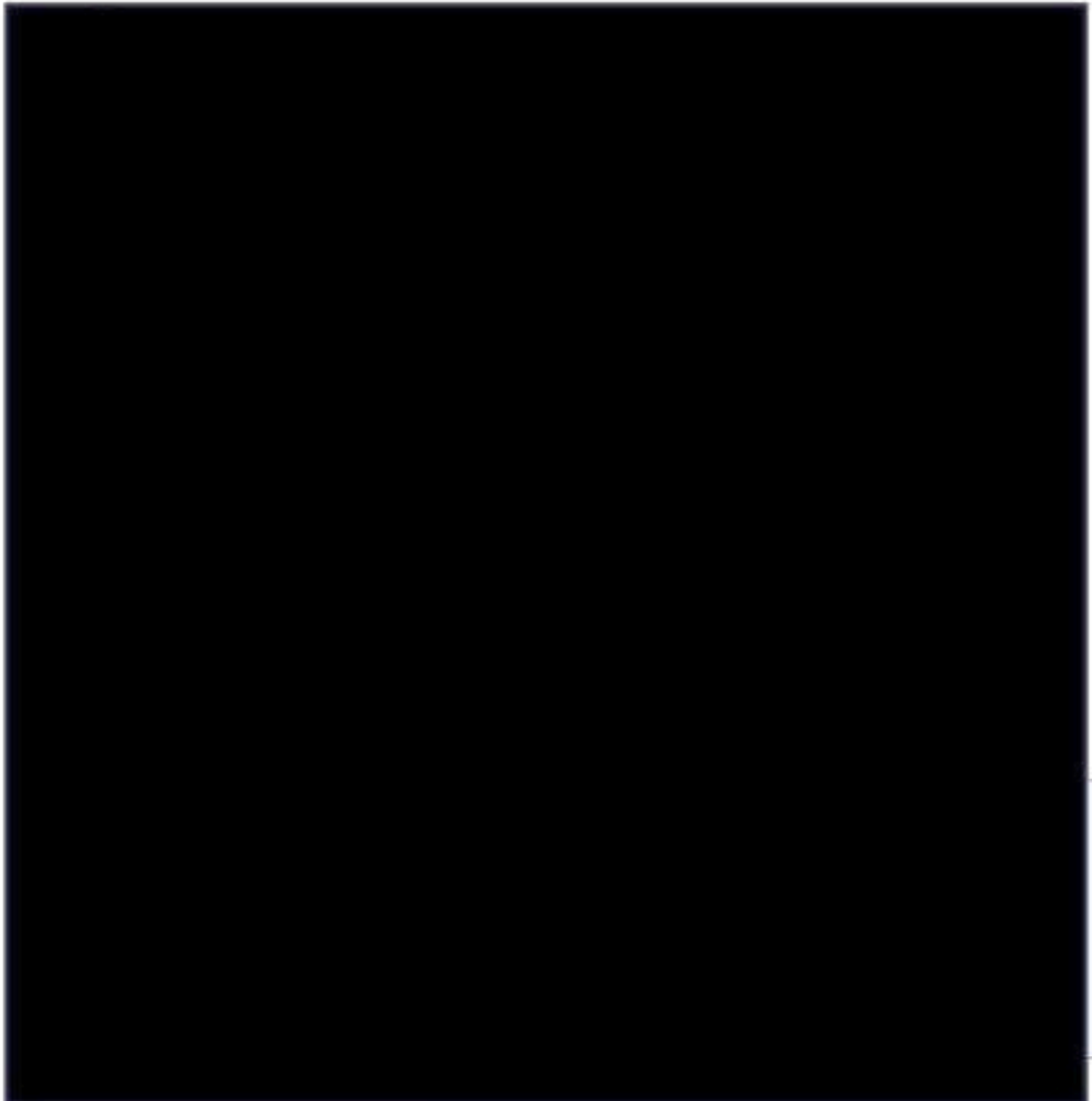
- a. Harus dilakukan pengukuran ditempat pemasangan, bila terdapat kelainan-kelainan agar segera dilaporkan kepada Direksi Lapangan / Konsultan MK untuk mendapat persetujuan perubahan-perubahannya.
- b. Kontraktor harus membuat gambar rencana pembuatan untuk dimintakan persetujuannya lebih dahulu dari Direksi Lapangan / Konsultan MK.
- c. Di atas kusen pintu dan jendela untuk yang lebih lebar dari 1.00 m harus dipasang balok kolom bertulang (latei). Untuk yang lebih kecil dari 1.00 m harus dipasang diatas rollag dengan adukan 1 pc : 3 ps.

**Pasal 11**  
**PEKERJAAN PINTU BESI**

**1. Lingkup Pekerjaan**

Pekerjaan ini meliputi penyediaan pintu besi seperti yang dinyatakan / ditunjukkan dalam gambar. Pekerjaan pintu besi ini dilaksanakan pada seluruh pintu pada tangga darurat dan pintu menuju ke lantai atas (penthouse). Pekerjaan ini dilaksanakan setelah dinding yang menuju tangga darurat terpasang, bisa sesudah atau berbarengan waktunya dengan pekerjaan plesteran dinding dan pekerjaan lantai dilaksanakan.

**2. Persyaratan Bahan**



### 3. Syarat-syarat Pelaksanaan

- a. Sebelum melaksanakan pekerjaan, kontraktor diwajibkan untuk meneliti dan mendata setiap ukuran di lapangan, detail-detail sesuai gambar sebelum di fabrikasi.
- b. Sebelum pemasangan, penimbunan bahan di tempat pekerjaan harus ditempatkan pada ruang/tempat yang terlindung dari cuaca dan bebas dari karat-karat dan goresan.
- c. Pemasangan di site dilakukan dengan menggunakan angkur pada kolom praktis yang dilas pada kusen dan dilakukan penyetelan mekanisme pintu langsung pada tempatnya.
- d. Dalam melaksanakan pekerjaan pemasangan pintu tahan api ini dikerjakan oleh tenaga ahli yang benar-benar berpengalaman tentang pekerjaan pintu tahan api.
- e. Kontraktor dapat mengajukan alternatif sehubungan dengan kecepatan pelaksanaan dengan bahan atau tipe yang berkualitas lebih baik dan memenuhi semua persyaratan yang disebutkan dalam spesifikasi dan harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Direksi Lapangan/Konsultan MK.
- f. Kontraktor harus bertanggung jawab atas segala kerusakan, cacat ataupun masalah dalam pemasangan meskipun mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan/Konsultan MK. Sama perbaikan, penggantian ataupun alat bantu pemasangan tambahan ditanggung oleh kontraktor.
- g. Apabila pekerjaan yang membutuhkan angker di dinding ataupun di struktur, pemasangannya harus disesuaikan dengan keadaan ditempat secara cermat.
- h. Pintu tahan api dipastikan dapat ditutup dan dibuka dengan bebas tetapi tidak longgar. Bilamana terjadi cacat atau kerusakan lainnya sebelum masa pemeliharaan berakhir harus dibongkar dan diganti.
- i. Bar handle dan lever handle dipasang setelah mendapat persetujuan dari Direksi Lapangan/Konsultan MK.

## Pasal 12

### PEKERJAAN KACA

#### 1. Umum

##### 1.1 Lingkup Pekerjaan

- a. Pengadaan dan pelaksanaan pekerjaan kaca yang lengkap dan sesuai dengan yang dipersyaratkan dalam Dokumen Kontrak.
- b. Pekerjaan lain yang terkait :
  - Pekerjaan komponen pintu/ jendela.
  - Pekerjaan sanitair untuk kaca cermin.
  - Pekerjaan lain yang mengikuti spesifikasi ini

##### 1.2 Standar dan Persyaratan Bahan

- a. ANSI (American National Standard Institute). 297.1-1975-Safety Material Used in Building
- b. ASTM (American Society for Testing and Materials). E6-P3 Proposed Specification for Sealed Insulating Glass Units.

##### 1.3 Persyaratan Bahan

- a. Kaca adalah benda terbuat dari bahan glass yang pipih pada umumnya memiliki ketebalan yang sama, mempunyai sifat tembus cahaya, dapat diperoleh dari proses tarik tembus cahaya, gelas, dan pengembangan (Float Glass)
- b. Toleransi lebar dan panjang; ukuran panjang dan lebar tidak boleh melampaui toleransi seperti yang ditentukan oleh pabrik.
- c. Kesikuan; kaca lembaran yang berbentuk segi empat harus mempunyai sudut serta tepi potongan yang rata dan lurus, toleransi kesikuan maksimum yang diperkenankan adalah 1,5 mm per meter.
- d. Cacat-cacat,
  - Cacat-cacat lembaran bening yang diperbolehkan harus sesuai ketentuan dari pabrik
  - Kaca yang digunakan harus bebas dari gelembung (ruang yang terisi gas yang terdapat pada kaca)
  - Kaca yang digunakan harus bebas dari komposisi kimia yang dapat mengganggu pandangan
  - Kaca harus bebas dari keretakan (garis pecah pada kaca baik sebagian atau seluruh tebal kaca)
  - Kaca harus bebas dari gumpalan tepi (benjolan pada sisi panjang dan lebar

ke arah luar/masuk)

- Harus bebas dari benang (string) dan gelombang (wave). Benang adalah cacat garis timbul yang tembus pandangan, gelombang adalah permukaan kaca yang berubah dan mengganggu pandangan
- Harus bebas dari bintik-bintik (spots), awan (cloud), dan goresan (scratch)

## 2. Submittals

### 2.1 Shop Drawing

- a. Gambar kerja yang lengkap dan jelas menunjukkan :

Detail dalam skala besar untuk setiap jenis profile sistem sambungan, sistem pemasangan setiap jenis kaca dan komponen lain yang diperlukan untuk terlaksananya pekerjaan yang sempurna. Perubahan dimungkinkan hanya karena hasil review dan evaluasi atas test mock-up yang harus diadakan, perubahan harus disetujui Pengawas lapangan.

- b. Sistem pemasangan.

Gambar kerja dan pelaksanaan yang menunjukkan :

- Sistem konstruksi penyangga kaca dan penempatannya terhadap kusen ataupun panel pintu.
- Jenis kaca dan tebal kaca.

### 2.2 Data Produk

Spesifikasi teknis dan petunjuk pemasangan dari pabrik pembuat.

### 2.3 Contoh Bahan

3 (tiga) buah untuk setiap jenis dan tipe yang dipersyaratkan ukuran 30 x 30 cm<sup>2</sup>.

### 2.4 Petunjuk Pemeliharaan

Memuat petunjuk terinci mengenai :

- a. Pemeriksaan berkala
- b. Perawatan seluruh bagian dinding kaca.

### 2.5 Garansi dan Jaminan

Bahwa pekerjaan tersebut telah watertight (kedap air) dan bebas dari cacat bahan dan kerusakan akibat pengerjaan dimana jaminan berlaku selama 5 (lima) tahun.

## 2.6 Penanganan Bahan

### a. Pengiriman.

Hasil fabrikasi dan komponennya dikirim ke site dalam keadaan sudah diberi pengenalan/identifikasi sesuai dengan identifikasi gambar Shop Drawing/Erection Drawing. Bahan dikirim tanpa cacat dan harus diperiksa, disetujui, dan diterima oleh Direksi Lapangan / Konsultan MK Lapangan.

### b. Penyimpanan.

Tidak diperkenankan disimpan dalam site.

### c. Perlindungan.

Bahan dilindungi selama pengiriman pemasangan dari pengaruh cuaca. Bahan/hasil pekerjaan yang rusak/cacat tidak dapat diterima.

## 2.7 Penjadwalan

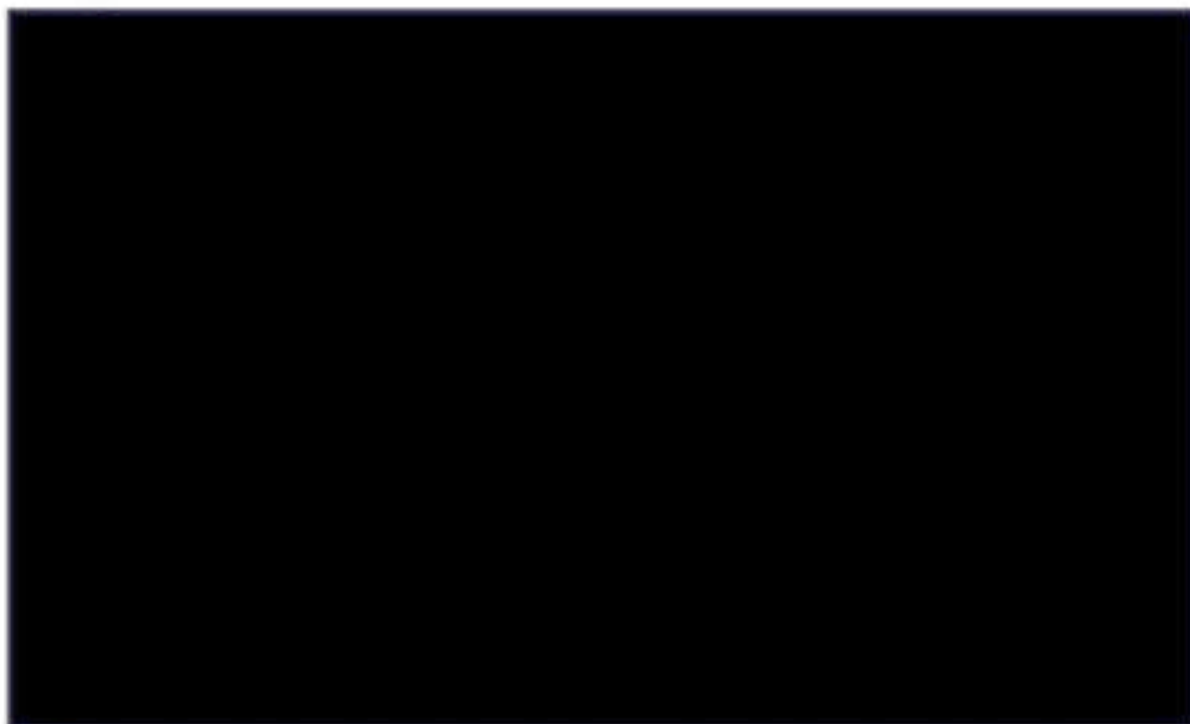
Koordinasi pekerjaan dengan pekerjaan-pekerjaan lain yang terkait dengan pekerjaan dinding kaca untuk pekerjaan yang sempurna, dan tidak menghambat jadwal pekerjaan lain. Beri tanda pada bidang/ tempat kerja dari setiap pekerjaan yang terkait (bila perlu)

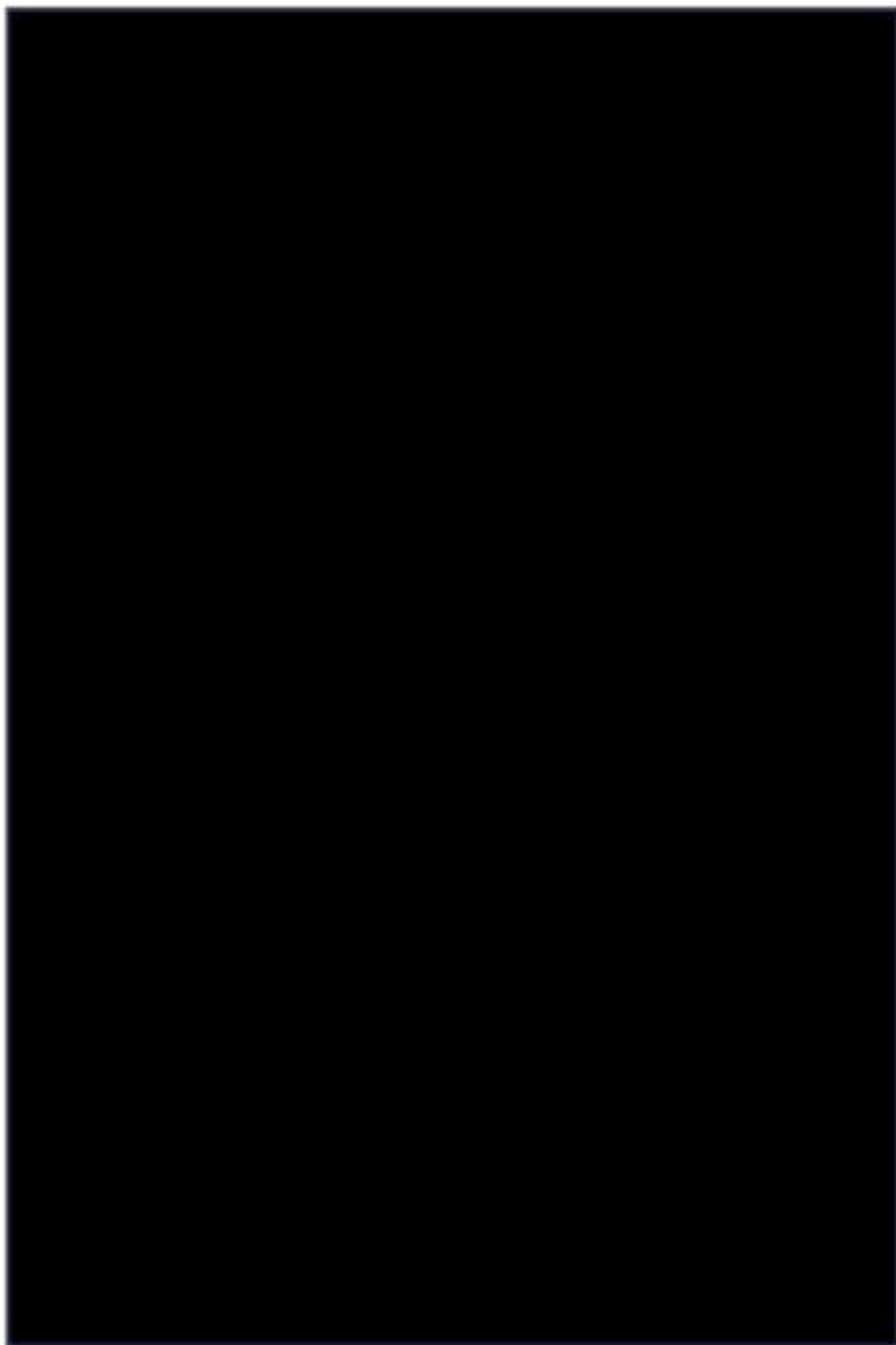
### a. Pekerjaan Mock-up

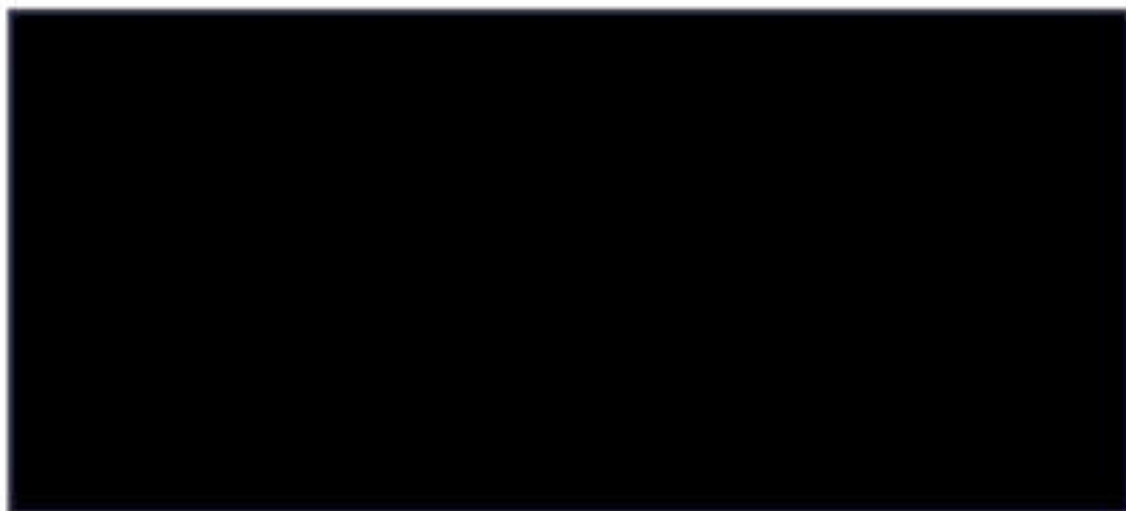
### b. Pekerjaan Komponen dinding kaca

## 3. Bahan

### 3.1 Spesifikasi Bahan.







### 3.2 Fabrikasi

#### a. Kaca.

Dimensi dalam gambar rencana harus diperiksa dan disesuaikan pada Shop Drawing berdasarkan hasil pengukuran di lapangan.

#### b. Cutting/Pemotongan.

Sesuai dengan peraturan pabrik pembuat dan tidak dilakukan di lapangan.

### 4. Pelaksanaan

- a. Semua pekerjaan dilaksanakan dengan mengikuti petunjuk gambar, uraian, dan syarat pekerjaan dalam buku ini
- b. Pekerjaan ini memerlukan keahlian dan ketelitian
- c. Semua bahan yang telah terpasang harus disetujui oleh Pengawas
- d. Bahan yang telah terpasang harus dilindungi dari kerusakan dan benturan, dan diberi tanda untuk mudah diketahui, tanda-tanda tidak boleh menggunakan kapur namun menggunakan potongan kertas yang direkatkan dengan menggunakan lem aci
- e. Pemotongan kaca harus rapi dan lurus, diharuskan menggunakan alat-alat pemotong kaca khusus
- f. Pemotongan kaca harus disesuaikan dengan rangka/kusen, minimal 10 mm masuk ke dalam alur kaca pada kusen
- g. Pembersih akhir kaca harus menggunakan kain katun yang lunak dengan menggunakan cairan pembersih kaca setara merk Windex
- h. Cermin dan kaca harus terpasang dengan rapi serta sisi tepi harus lurus dan rata, bebas dari noda, dan bekas goresan.

**Pasal 13****PEKERJAAN KUNCI DAN ALAT PENGGANTUNG****1. Lingkup Pekerjaan**

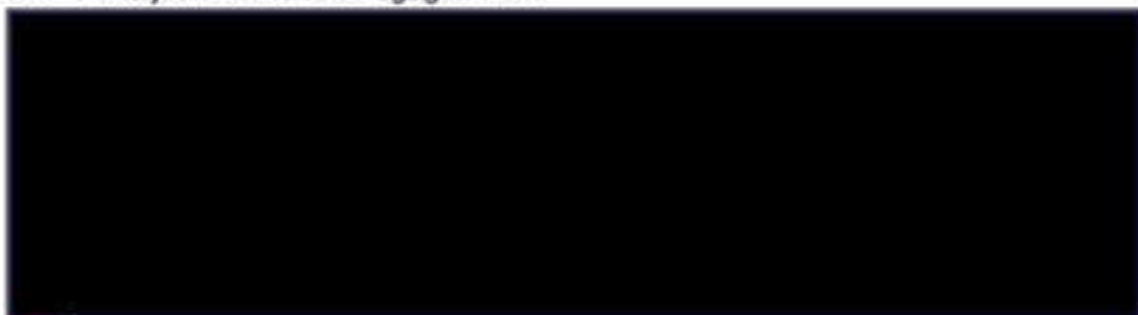
- 1.1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, perlengkapan daun pintu / daun jendela seperti kunci, engsel dan alat-alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan hingga tercapainya hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
- 1.2. Pemasangan alat penggantung dan pengunci dilakukan meliputi seluruh pemasangan pada daun pintu kaca, daun pintu kayu, daun pintu aluminium dan dan daun jendela aluminium seperti yang ditunjukkan / disyaratkan dalam detail gambar.

**2. Persyaratan Bahan**

- 2.1. Semua "hardware" yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam buku Spesifikasi Teknis. Bila terjadi perubahan atau penggantian "hardware" akibat dari pemilihan merek, Kontraktor wajib melaporkan hal tersebut kepada Direksi Lapangan / Konsultan MK untuk mendapatkan persetujuan.
- 2.2. Semua anak kunci harus dilengkapi dengan tanda pengenal dari pelat aluminium berukuran 3x6cm dengan tebal 1mm. Tanda pengenal ini dihubungkan dengan cincin nikel kesetiap anak kunci.
- 2.3. Harus disediakan lemari penyimpanan anak kunci dengan "Backed Enamel Finish" yang dilengkapi dengan kait-kaitan untuk anak kunci lengkap dengan nomor pengenalnya. Lemari berukuran lebar x tinggi adalah 40x50cm, dengan tebal 15cm berdaun pintu tunggal memakai engsel piano dan handle aluminium.

**3. Perlengkapan Pintu Dan Daun Jendela**

- 3.1. Pekerjaan Kunci dan Pegangan Pintu



- 
- b. Untuk pintu-pintu solid engineering door, UPVC dan pintu-pintu besi yang dipakai adalah kunci "mortice cylinder dead lock", dua kali putar, warna Silver. Pada pintu masuk utama yang terdiri dari pintu otomatis dipasang kunci tersebut.
  - b. Untuk pintu-pintu solid engineering door, UPVC dan pintu-pintu besi yang dipakai adalah kunci "mortice cylinder dead lock", dua kali putar, warna Silver. Pada pintu masuk utama yang terdiri dari pintu otomatis dipasang kunci tersebut.
  - e. Seluruh rangkaian kunci-kunci yang disebutkan dalam butir (a) dan (b) diatas harus tercakup dalam satu sistim general Masterkey, begitu pula untuk butir (c) dan (d) juga satu sistim Masterkey tersendiri.
  - f. Semua kunci-kunci tanam terpasang dengan kuat pada rangka daun pintu. Dipasang setinggi 90cm dari lantai, atau sesuai petunjuk Direksi Lapangan / Konsultan MK.
  - g. Untuk pintu-pintu pagar besi digunakan general besi dengan kunci gembok merk Kend yang tercakup dalam sistim Masterkey.

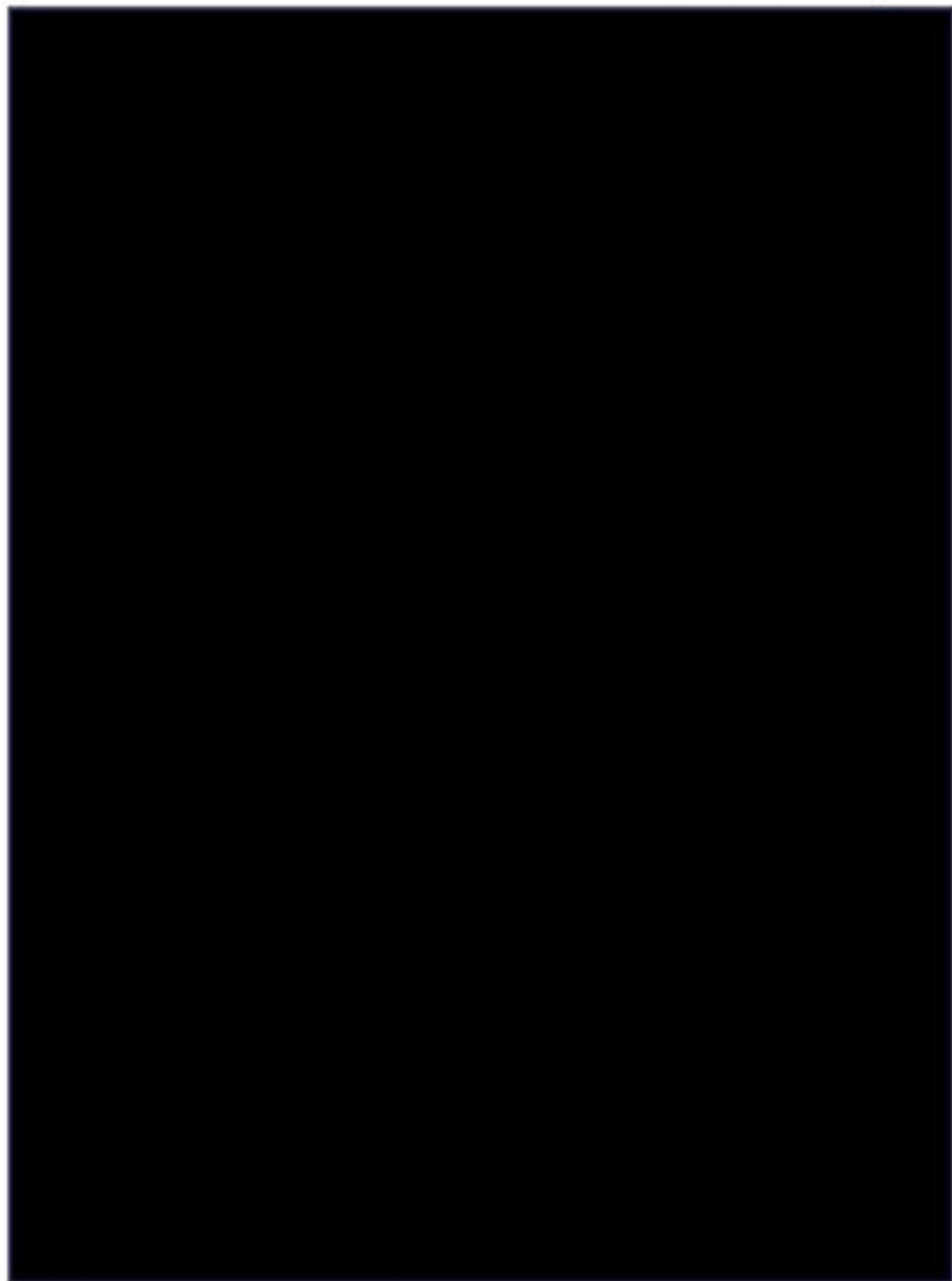
### 3.2. Pekerjaan Engsel

- a. Untuk pintu-pintu aluminium serta pintu panil menggunakan engsel lantai (floor hinge) double action, dipasang dengan baik pada lantai sehingga terjamin kekuatan dan kerapiahannya, dipasang sesuai dengan gambar untuk itu. Untuk jendela digunakan engsel setara HAMPTON, SOLID, DEKSON.
- b. Untuk pintu-pintu menggunakan engsel merk HAMPTON, SOLID, DEKSON disetel pada posisi single action.
- c. Untuk pintu-pintu besi dipakai engsel kupu-kupu dibuat khusus untuk keperluan masing-masing pintu.
- d. Kontraktor wajib mengajukan contoh bahan untuk mendapatkan persetujuan PPK dan Konsultan MK.

## 4. Persyaratan Pelaksanaan

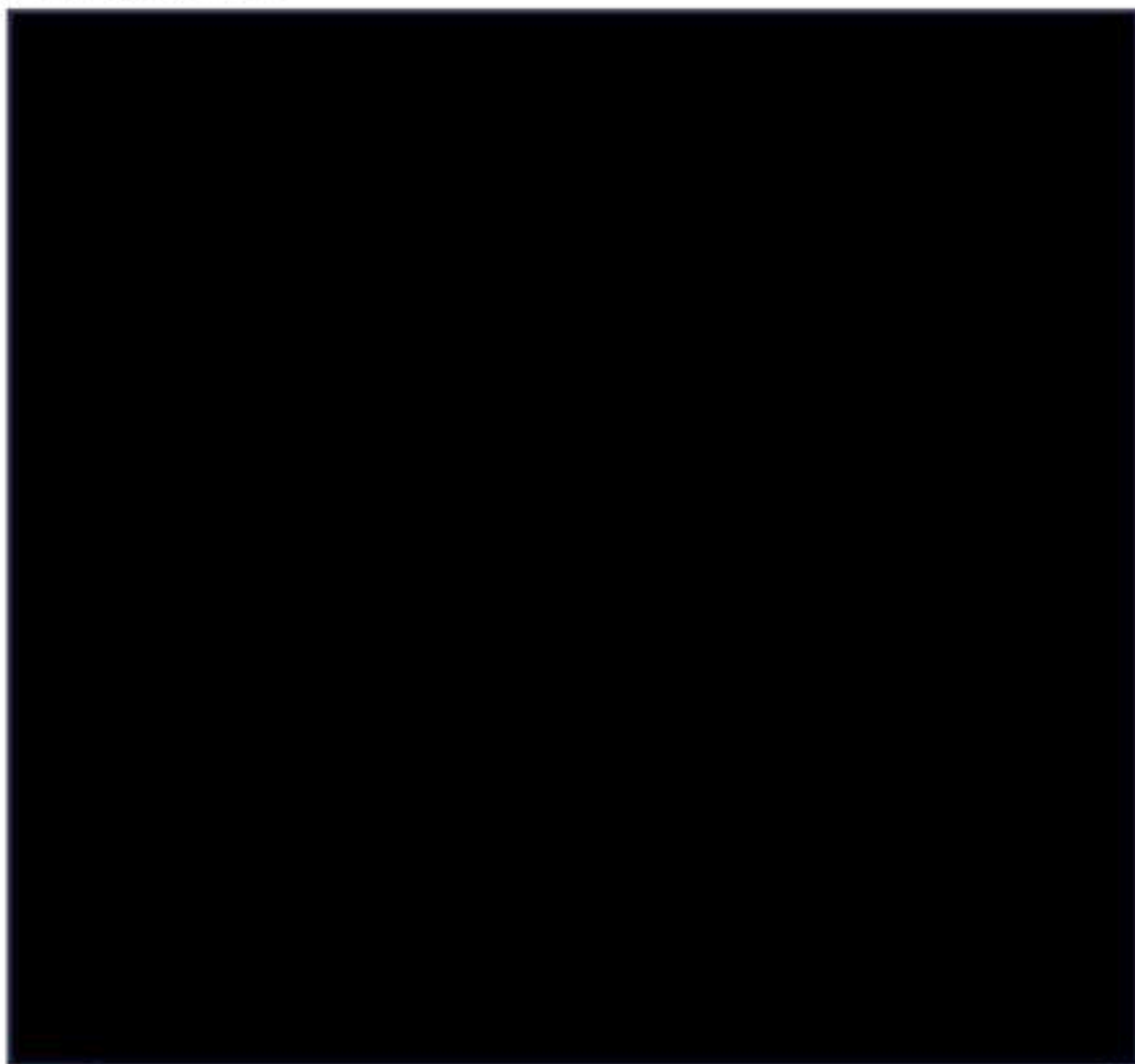
- a. Engsel atas dipasang  $\pm 28$  cm (as) dari permukaan atas pintu. Engsel bawah dipasang  $\pm 32$ cm (as) dari permukaan bawah pintu. Engsel tengah dipasang ditengah-tengah antara kedua engsel tersebut.

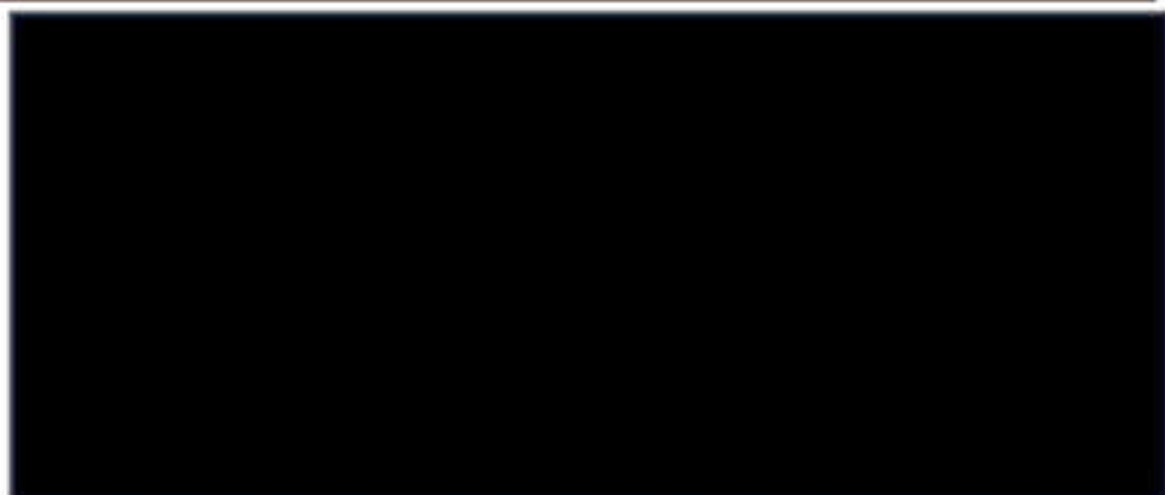
- b. Untuk pintu toilet, engsel atas dan bawah dipasang  $\pm 28$  cm dari permukaan pintu, engsel tengah dipasang ditengah-tengah antara kedua engsel tersebut.
- c. Penarik pintu (door pull) dipasang 90 cm (as) dari permukaan lantai.
- d. Seluruh perangkat kunci harus bekerja dengan baik, untuk itu harus dilakukan pengujian secara kasar dan halus.
- e. Tanda pengenal anak kunci harus dipasang sesuai dengan pintunya.
- f. Kontarktor wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan) berdasarkan Gambar Dokumen Kontrak yang telah disesuaikan dengan keadaan di lapangan. Di dalam shop drawing harus jelas dicantumkan semua data yang diperlukan termasuk keterangan produk, cara pemasangan atau detail-detail khusus yang belum tercakup secara lengkap didalam Gambar Dokumen Kontrak, sesuai dengan Standar Spesifikasi pabrik.
- g. Shop drawing sebelum dilaksanakan harus desetujui dahulu oleh Direksi Lapangan / Konsultan MK / Perancang.



**Pasal 14****PEKERJAAN PERLENGKAPAN SANITAIR****a. Lingkup Pekerjaan**

Yang termasuk dalam pekerjaan ini adalah penyediaan tenaga, peralatan, bahan untuk pemasangan semua fixtures pada ruang dapur dan toilet. Termasuk dalam pekerjaan peralatan dan perlengkapan daerah basah ini adalah penyediaan tenaga kerja, pengadaan dan pemasangan, bahan-bahan, peralatan untuk melaksanakan pekerjaan ini termasuk alat bantu dan alat angkut bila diperlukan untuk pekerjaan peralatan dan perlengkapan saniter ini sesuai dengan yang dinyatakan dalam gambar-gambar, uraian dan syarat-syarat di bawah ini.

**b. Data Teknis Bahan**



c. Data produksi material.

- Ajukan data produksi seperti : spesifikasi teknis, cara pengerjaan dan pemasangan dan saran-saran teknis lainnya yang mungkin akan diperlukan untuk dijadikan bahan pertimbangan bagi perencana maupun pengawas.
- Petunjuk Perawatan.
- Jelaskan dan tuliskan secara mendetail serta sistematis cara-cara perawatan dan perbaikan dari setiap komponen pekerjaan ini.

d. Sertifikat.

Pernyataan bahwa pelaksanaan dan penggunaan baik material, bahan maupun metode pekerjaan sudah sesuai dengan yang dipersyaratkan.

e. Jaminan/Garansi.

- Umum: berikan jaminan bahwa hasil pekerjaan baik dan tidak terdapat bagian yang rusak atau cacat baik karena bahan maupun pengerjaannya.
- Jaminan diterbitkan untuk kepentingan Pemilik/ Pemberi Tugas terhitung sejak tanggal penyerahan pertama pekerjaan.

**c. Pelaksanaan**

**3.1 Persiapan.**

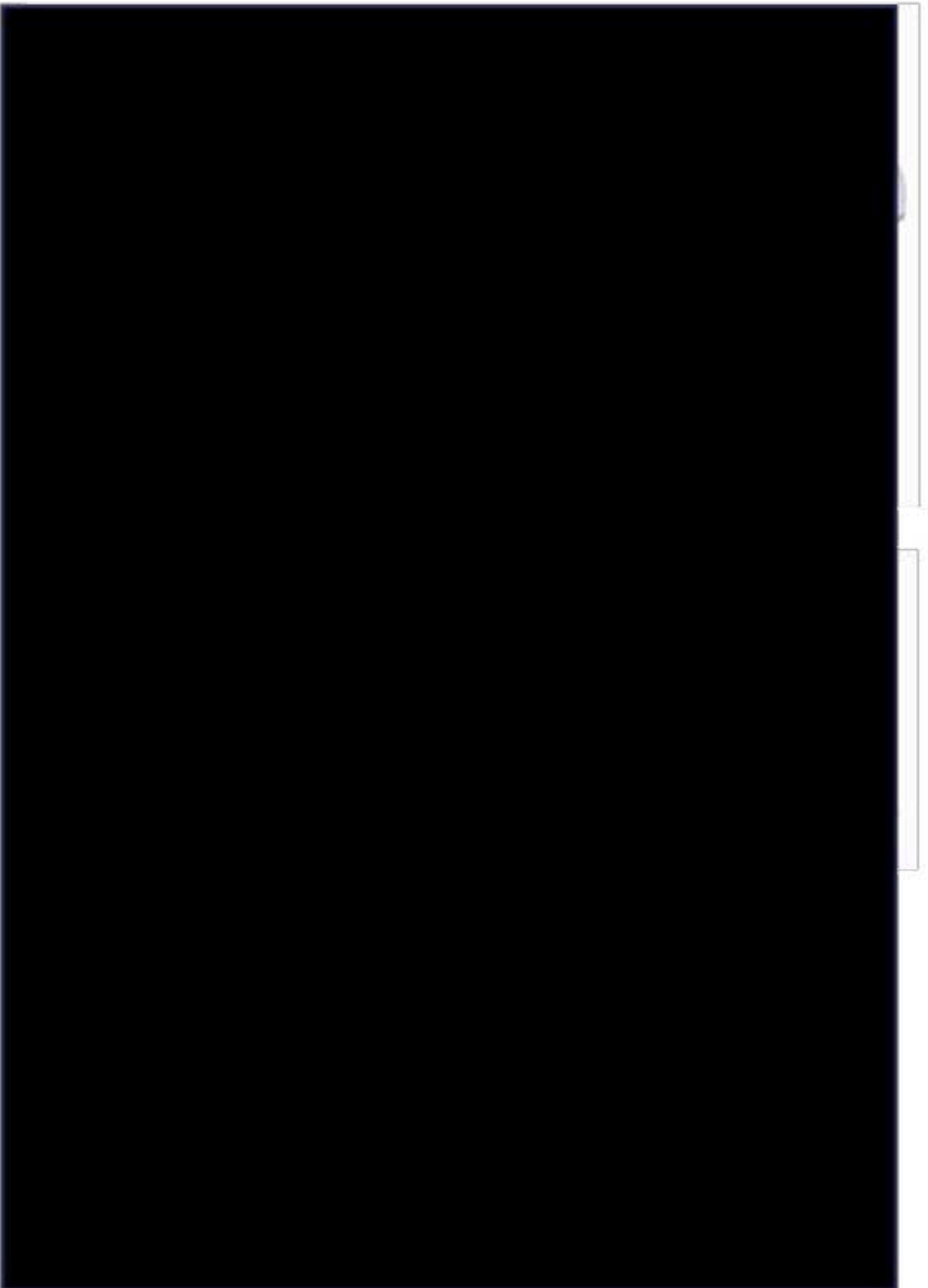
- a. Sebelum pemasangan dimulai, kontraktor harus meneliti gambar yang ada dan kondisi lapangan termasuk mempelajari bentuk, pola, penempatan dan cara pemasangan juga detail yang sesuai gambar .
- b. Bila ada kelainan dalam hal apapun antara gambar dengan gambar, gambar dengan spesifikasi dan sebagainya, maka Kontraktor harus segera melaporkan kepada Pemberi Tugas/ Pengawas Lapangan.
- c. Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan di suatu tempat bila ada kelainan di tempat itu sebelum kelainan tersebut diselesaikan.

### 3.2 Pemasangan

- a. Kontraktor harus memastikan bahwa seluruh sistem plumbing bersih dari segala kotoran, puing, ataupun cairan sebelum tes dilaksanakan.
- b. Pekerjaan harus sesuai dengan Shop Drawing yang telah disetujui.
- c. Bila terjadi perbedaan antara gambar dengan di lapangan pada saat pelaksanaan Kontraktor wajib memberitahukan kepada Pengawas Lapangan secepat mungkin.
- d. Peralatan sanitair harus terlindung dari goresan, benturan, ataupun cipratan agregat oleh pekerjaan terkait lainnya yang mengakibatkan cacat unit sanitair.

### 3.3 Testing

- a. Seluruh sistem sanitair harus dites secara keseluruhan untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas.
- b. Kontraktor wajib memperbaiki/mengganti bila ada kerusakan yang terjadi selama masa pelaksanaan dan masa garansi, atas biaya sendiri selama kerusakan bukan disebabkan Pemberi Tugas/ Pengawas Lapangan.
- c. Kontraktor harus membersihkan kembali seluruh sistem plumbing dan sanitair setelah pengujian selesai dan harus mendapat persetujuan Pengawas Lapangan.



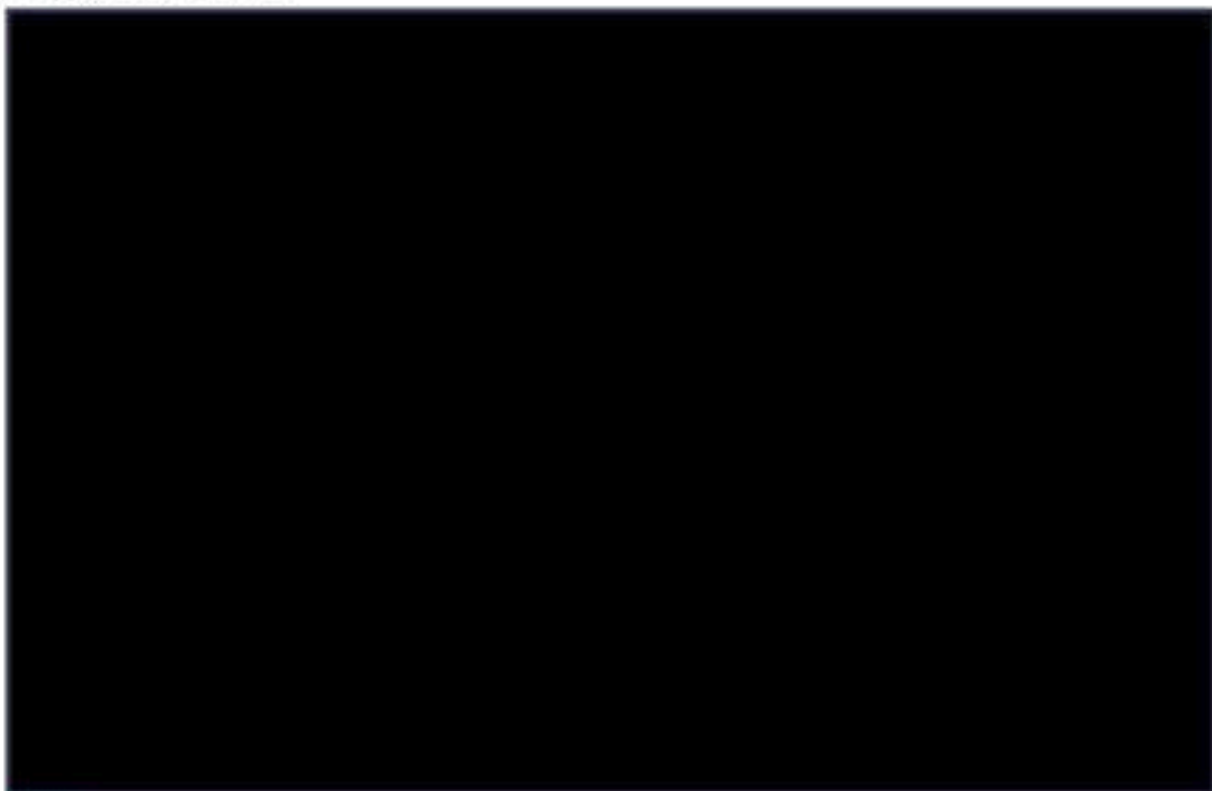
## **Pasal 15**

### **PEKERJAAN PENGECATAN**

#### **1. Lingkup Pekerjaan**

- 1.1. Meliputi pekerja, peralatan dan bahan-bahan yang berhubungan dengan pekerjaan pengecatan sesuai dengan RKS serta Gambar Kerja.
- 1.2. Dinding yang tidak dilapisi dengan bahan pelapis apapun, penyelesaiannya dengan menggunakan cat tembok.
- 1.3. Jika sesuatu bagian atau permukaan tidak disebutkan dalam spesifikasi ini pelapis catnya sama dengan pelapis yang dipakai untuk area dinding plafond dengan material yang sejenis dan atau menyerupai, atau sesuai petunjuk dari Perancang / Direksi Lapangan / Konsultan MK.
- 1.4. Pekerjaan ini meliputi pemeliharaan setelah pekerjaan pengecatan selesai. Barang atau bagian pekerjaan lain yang rusak atau kotor diakibatkan oleh pekerjaan pengecatan menjadi tanggung jawab Kontraktor untuk membersihkannya maupun penggantian kerusakan jika diperlukan.

#### **2. Persyaratan Bahan**



- 2.5. Pengiriman cat, harus disertakan sertifikat dari agen / distributor yang dinyatakan bahwa cat yang dikirim dijamin keasliannya. Kontraktor bertanggungjawab, bahwa warna dan bahan cat adalah tidak palsu dan sesuai dengan RKS.

2.6. Warna

- a. Selambat-lambatnya 2 (dua) minggu sebelum pekerjaan pengecatan, Kontraktor harus mengajukan daftar bahan pengecatan kepada Direksi Lapangan / Konsultan MK.
- b. Perancang / Direksi Lapangan / Konsultan MK menentukan warna pilihannya, Kontraktor menyiapkan bahan dan bidang pengecatan untuk dijadikan contoh, atas biaya Kontraktor.

**3. Pekerjaan Persiapan**

- 3.1. Sebelum pekerjaan pengecatan dilaksanakan, pekerjaan langit-langit dan lantai telah selesai dikerjakan.
- 3.2. Selanjutnya diadakan persiapan sebagai berikut :
  - a. Dinding atau bagian yang akan dicat selesai dan telah disetujui oleh Direksi Lapangan / Konsultan MK untuk dimulai pelaksanaannya.
  - b. Bagian yang retak-retak, pecah atau kotoran-kotoran yang menempel harus dibersihkan.
  - c. Menunggu keringnya dinding atau bagian yang akan dicat karena masih basah dan lembab.
  - d. Menyiapkan dan mengadakan pengecatan untuk contoh warna.
- 3.4. Kontraktor harus mengatur waktu sedemikian rupa sehingga terdapat urutan-urutan yang tepat mulai dari pekerjaan dasar sampai dengan pengecatan akhir.
- 3.5. Semua pekerjaan pengecatan harus mengikuti petunjuk dari pabrik pembuat cat tersebut.

**4. Pekerjaan Pengecatan Dasar Plesteran (Cat Tembok)**

4.1. Cat Tembok Dalam

- a. Tembok yang akan dicat harus mempunyai cukup waktu untuk mengering. Setelah permukaan tembok kering, maka persiapan dilakukan dengan membersihkan permukaan tembok tersebut terhadap pengkristalan /

- pengapuran (efflorescence) yang biasanya terdapat pada tembok baru, dengan amplas kemudian dengan lap sampai benar-benar bersih.
- Selanjutnya dilapis tipis dengan plamir.
  - Pada bagian-bagian dinding yang bisa bereaksi dengan alkali dan rembesan air harus diberi lapisan wall sealer.
  - Setelah kering permukaan tersebut diampas lagi sampai halus.
  - Kemudian dicat dengan lapisan pertama (cat dasar) yang terdiri dari 1(satu) lapis Alkali Resistance sealer yang dilanjutkan dengan 3 (tiga) lapis Acrilic Emulsion dengan ketentuan cat sebagai berikut :
    - Lapis I encer (tambahkan 20 % air)
    - lapis II kental
    - Lapis III kental
  - Bagian-bagian yang masih kurang baik, diberi plamur lagi dan diampas halus setelah kering.

#### 4.2. Cat Tembok Luar

- Seperti halnya cat dalam luar sama pelaksanaannya dengan cat tembok dalam butir 4.1. bahan yang digunakan adalah weater shield ex. ICI Dulux, Jotun, SKK, Propan.
- Pekerjaan pengecatan dilakukan dengan "Roller" atau semprot pada bagian yang sulit dijangkau.

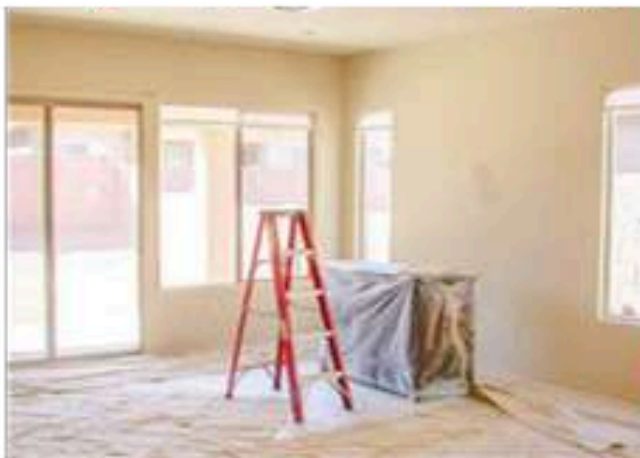
#### PELAKSANAAN PENGECATAN DINDING



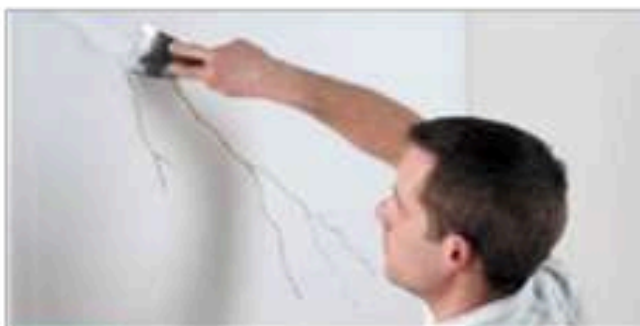
Pemilihan jenis dan warna cat untuk interior dan exterior. Persiapkan seluruh material dan alat bantu yang akan digunakan



Bersihkan bagian dinding yang akan dicat dari kotoran, debu, pasir dan kotoran lain yang menempel pada bagian dinding.



Tutup bagian-bagian yang tidak dicat namun akan terkena dampak pengecatan



Ratakan bagian-bagian yang dinding mengelupas aciannya dan retak-retak. Isi dengan dempul lalu ratakan. Kemudian aplikasikan plamur dengan rata keseluruhan bagian dinding



Sebelum dilakukan pengecatan, lapisilah dengan cat dasar yang mengandung acrylic emulsion.



Aplikasikan pengecatan mulai dari sisi kiri ke kanan dan jangan terputus-putus, hal ini dilakukan agar warna dan tekstur cat tidak berbeda satu sama lain.

## 5. Pekerjaan Pengecatan Baja & Logam

- a. Bersihkan debu, minyak, gemuk dan kotoran lainnya dengan white spiritus atau solvent.
- b. Untuk baja galvanis, amplas dengan kertas amp
- c. las duco/ besi ukuran 360 sebelum diprimer.
- d. Oleskan 1 (satu) lapis Metal Primer Chromate.
- e. Setelah primer kering (kurang lebih 6 jam), bersihkan dari debu dan kotoran lainnya, kemudian dimulailah dengan cat dasar.
- f. Setelah cat dasar kering ( $\pm$  6 jam), teruskan dengan cat akhir.
- g. Pengecatan dilakukan dengan menggunakan semprot dengan compressor 3 (tiga) lapis.
- h. Setelah pengecatan selesai, bidang cat harus licin, utuh, mengkilap, tidak ada gelembung-gelembung dan dijaga terhadap kemungkinan pengotoran-pengotoran.
- i. Bahan-bahan logam yang tertanam di dalam pasangan atau beton tidak diizinkan untuk dimeni.

**6. Pekerjaan Cat Upox (Epoxy)**

- a. Untuk cat Upox (Epoxy) digunakan cat epoxy setara produk ex. ICI Dulux, SKK, Jotun, Propan. Penggunaan jenis cat sesuai dengan bahan permukaan yang akan dicat. Pengerjaan pengecatan harus sesuai dengan petunjuk pengerjaan dari pabrik. Harus diperhatikan jenis cat yang boleh dipergunakan untuk bagian yang akan digunakan sebagai tempat air minum.
- b. Sebelum dilakukan pelapisan epoxy, dinding harus sudah ada dalam keadaan bersih, rata, tidak kropos serta kering sempurna untuk dinding beton minimal 28 hari sejak pengecoran.
- c. Pelapisan Upox Clear dengan 25 % - 50 %, thinner, sebagai pelapis dasar atau primer.
- d. Pelapisan akhir dengan 2 lapis Upox Enamel.

**7. Pekerjaan Cat Melamic**

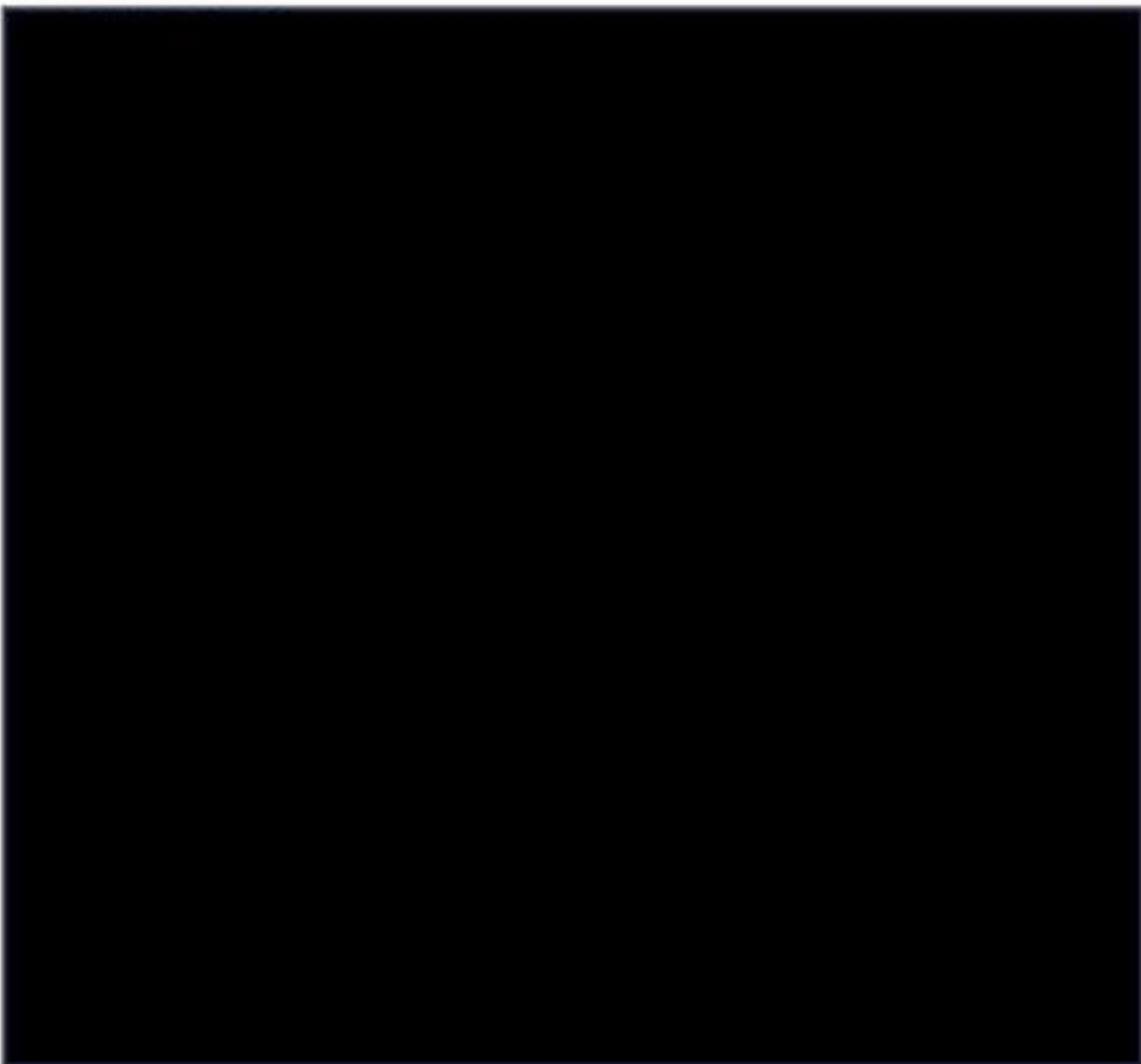
- a. Persiapan dilakukan dengan membersihkan dan mengamplas permukaannya. Kemudian membersihkan dengan lap kering, tidak boleh ada minyak dan kotoran lain yang menempel.
- b. Setelah bersih permukaan dicat melamic dengan menggunakan bahan terbuat dari katun yang lembut dan bersih dari kotoran dan minyak.
- c. Pekerjaan tersebut diulang sampai mencapai ketebalan warna transparan yang merata.
- d. Cat melamic yang dipergunakan bermutu tinggi, dipergunakan untuk penyelesaian furniture atau pada tempat-tempat lain sesuai yang ditunjuk dalam gambar.

**Pasal 16**  
**PEKERJAAN PENUTUP ATAP**

**1. Lingkup Pekerjaan**

Meliputi pengadaan bahan, tenaga kerja dan peralatan bantu yang menunjang untuk pelaksanaan konstruksi atap bangunan dan dipasang pada bagian-bagian atap sesuai dengan yang tertera dalam gambar.

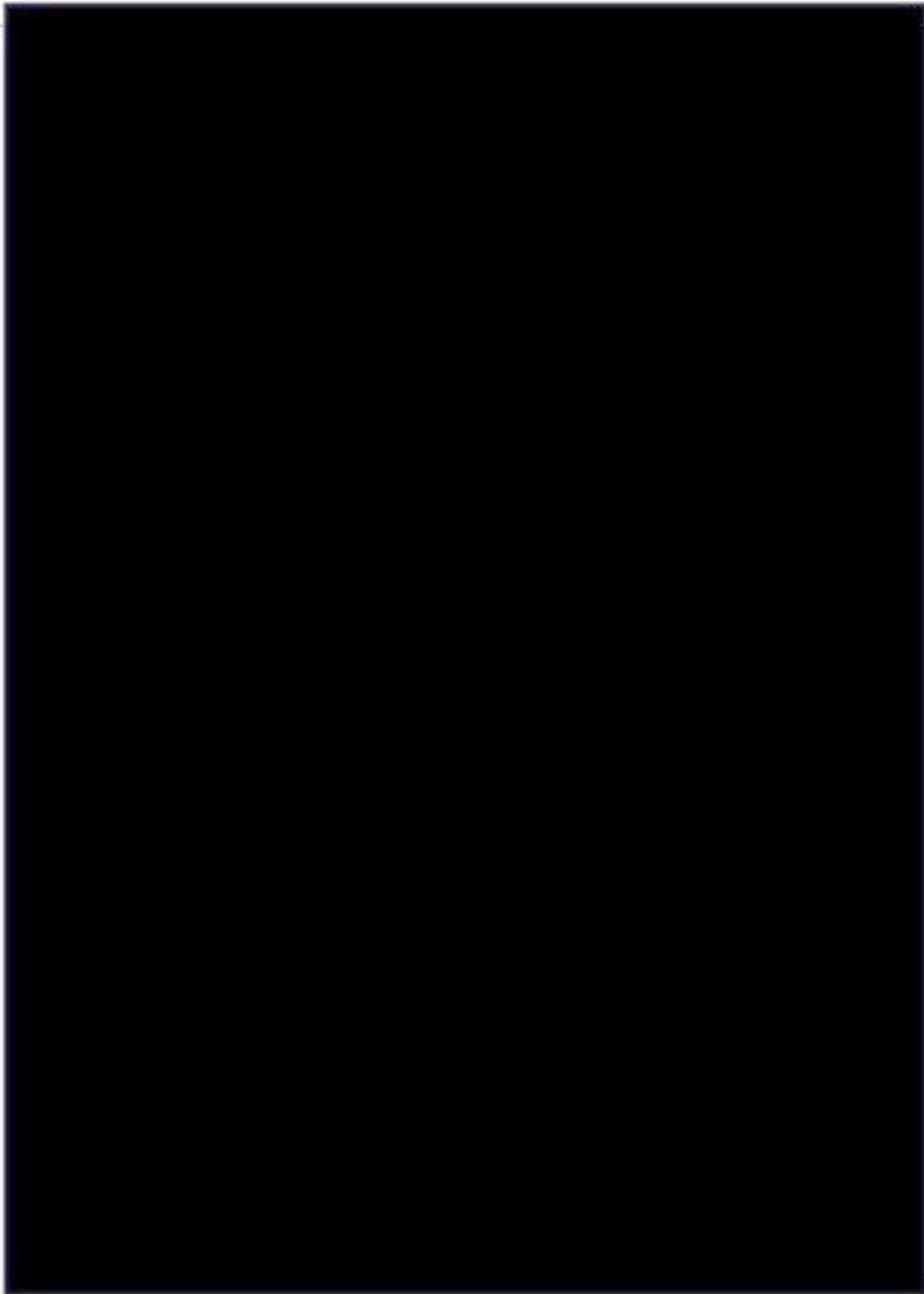
**2. Persyaratan Bahan**



**3. Persyaratan Pelaksanaan**

- a. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor harus meneliti kembali ukuran dan peli dilapangan untuk menyesuaikan dengan gambar rencana.

- b. Pemasangan genteng ini tidak jauh beda dengan genteng dari tanah liat. Lebarnya genteng ini mempercepat waktu pengerjaan sebuah rumah.
- c. Untuk menjaga mutu / kualitas pemasangan atap sebaiknya dilaksanakan oleh tenaga ahli dalam pemasangan atap
- d. Kontraktor harus menunjukan contoh bahan yang akan digunakan kepada Konsultan MK untuk mendapat persetujuan.
- e. Metode pelaksanaan pekerjaan harus mengikuti system dan ketentuan yang berlaku menurut produsen bahan atap metal yang digunakan.



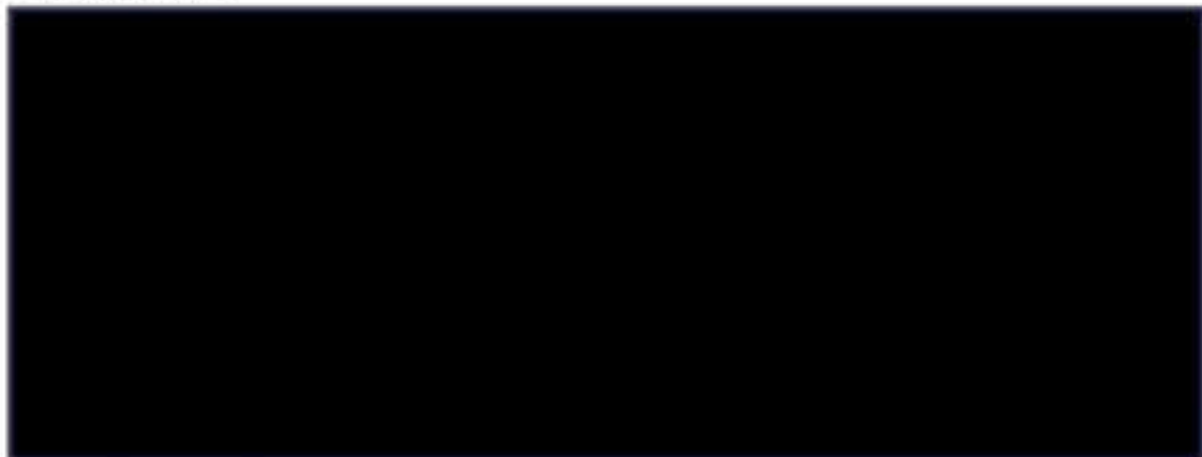
## **Pasal 17**

### **PEKERJAAN TANGGA**

#### **1. Lingkup Pekerjaan**

Yang termasuk dalam pekerjaan ini adalah penyediaan tenaga, peralatan, bahan untuk pemasangan lantai tangga beserta kelengkapannya.

#### **2. Bahan-bahan**



#### **3. Pelaksanaan**

- 3.1. Pemasangan baluster besi dilakukan pada saat pengecoran beton anak tangga.
- 3.2. Pada setiap hubungan las harus diampelas rapi.
- 3.3. Motif desain sesuai dengan gambar kerja
- 3.4. Pola pemasangan, sistim penyambungan dan pertemuan sudut harus rapih serta sebelumnya harus menyampaikan shopdrawing.
- 3.5. Untuk mencegah terhadap rusak/cacat, harus diberi pelindung sampai dengan seluruh pekerjaan selesai.
- 3.6. Pemasangan lantai tangga dapat dilihat dan mengacuk pada pekerjaan pelapis lantai
- 3.7. Pekerjaan finish plesteran dan acian dapat mengacu pada pekerjaan pasangan dan plesteran

## Pasal 18

### PEKERJAAN BESI NON- STRUKTUR

#### 1. Umum

##### 1.1 Lingkup Pekerjaan

Meliputi pekerjaan penyediaan dan pemasangan besi galvanize ataupun stainless steel lengkap terpasang, termasuk pekerjaan lainnya seperti angkur, struktur penguat, pengikat dan komponen-komponen lainnya yang dianggap perlu untuk menyelesaikan pekerjaan ini.

Pekerjaan ini dikhususkan untuk daerah dalam dan luar, railing, pintu, rangka plafon, profil-profil, dan sesuai dengan gambar rencana.

##### 1.2 Submittal

###### a. Mock up

a.1 Buatlah 1 (satu) buah mock up dengan modul 4 x 4 M2 pada tempat yang akan disepakati konstruksinya baik di lapangan atau di pabrik.

a.2 Mock up meliputi pekerjaan terkait, antara lain

- Kaca Dinding
- Homogeneous tile
- Angkur, baut, dan perlengkapannya
- Sealant
- Stainless Steel

a.3 Mock up adalah untuk

- Memperlihatkan system penyambungan, pengelasan, pengganjalan, dan lain lain detail yang disyaratkan
- Memperlihatkan pemakaian bahan bahan yang terkait
- Sehingga memenuhi criteria rancangan dalam spesifikasi teknis setiap pekerjaan terkait.
- Pelaksanaan tidak diperkenankan melakukan kegiatan sebelum mock up terakhir dapat persetujuan dari pemberi tugas

###### b. Shop Drawing

b.1. Buatlah shop drawing secara lengkap, jelas dan terperinci yang dapat menjelaskan :

- Type dan tampak
- Detail detail sambungan
- Detail angkur dan gasket

- Detail pertemuan logam dengan komponen bangunan lainnya yang berhubungan

b.2 Ukuran ukuran harus lengkap dan jelas. Lakukan pembuatan detail dalam skala yang jelas/cukup ( 1:1,1:2,1:5 atau 1:10 ).

b.3 Tidak diperkenankan melalui pekerjaan sebelum ada persetujuan (approval) dari Shop drawing ini.

c. Data Produksi Material

c.1 Umum

Ajukan data produksi seperti : spesifikasi teknis, cara-cara pengerjaan/pemasangan dan saran saran teknis lainnya yang mungkin akan diperlukan untuk dijadikan bahan pertimbangan bagi perencana maupun pengawasan.

c.2 Bersama dengan pengajuan shop drawing maka dilampirkan juga data data mengenai bahan bahan yang terkait berkenaan dengan perhitungan konstruksi, garansi, ketebalan.

1.3. Sertifikat

Pernyataan bahwa pelaksanaan dan penggunaan baik material/bahan adalah asli, baru, maupun metode pengerjaan sudah sesuai dengan yang disyaratkan oleh pihak manufacturer.

1.4 Petunjuk Perawatan

Jelaskan dan tuliskan secara mendetail serta sistematis cara cara perawatan dan perbaikan dari setiap komponen pekerjaan ini.

1.5 Jaminan/Garansi

- a. Umum : Berikan jaminan bahwa hasil pekerjaan baik dan tidak terdapat bagian bagian yang rusak atau cacat baik karena bahan maupun karena pengerjaan.
- b. jaminan/garansi diterbitkan untuk kepentingan pemilik/pemberi tugas pada dan terhitung sejak tanggal penyerahan pertama pekerjaan.

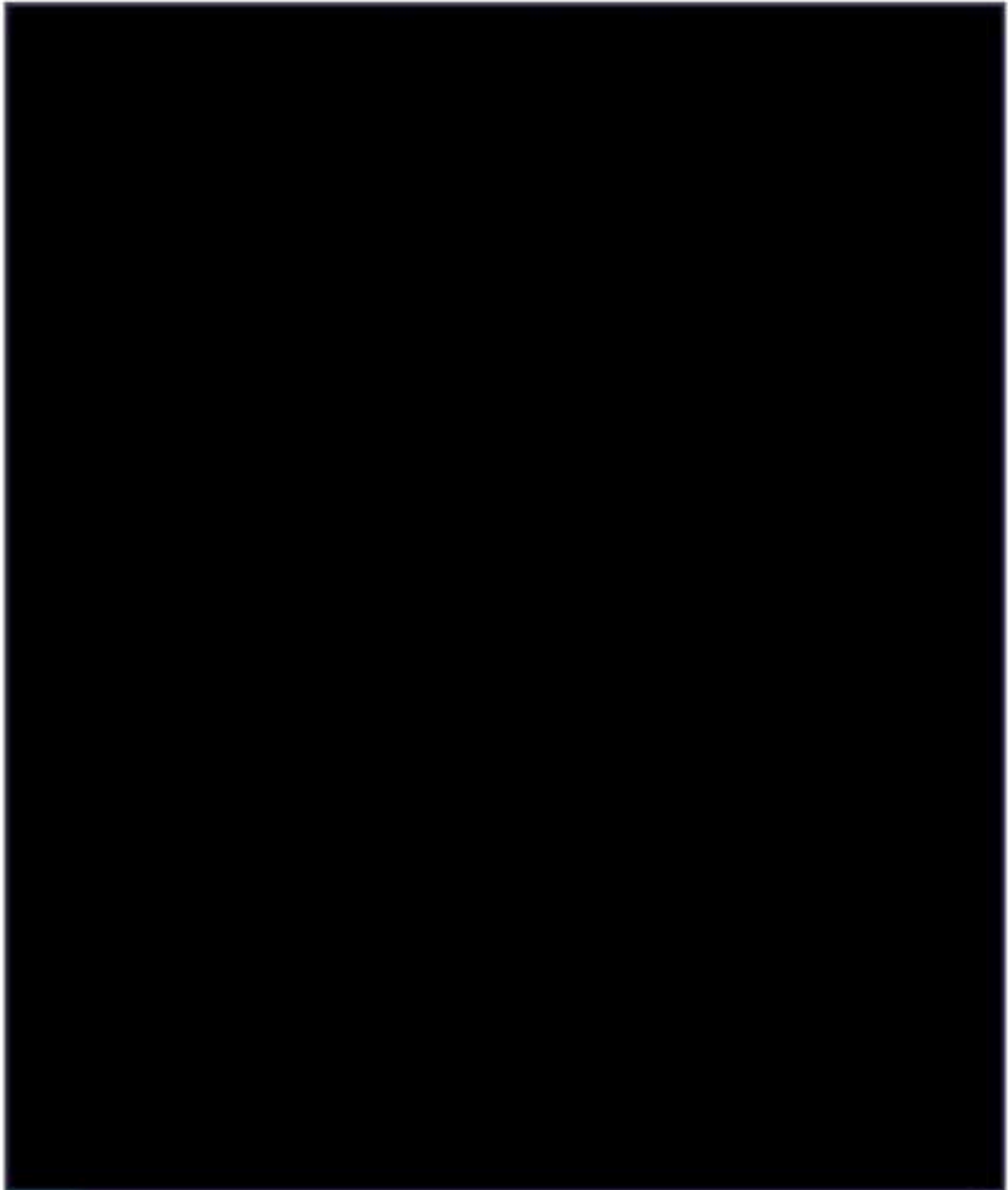
1.6 Quality Control/Pengujian

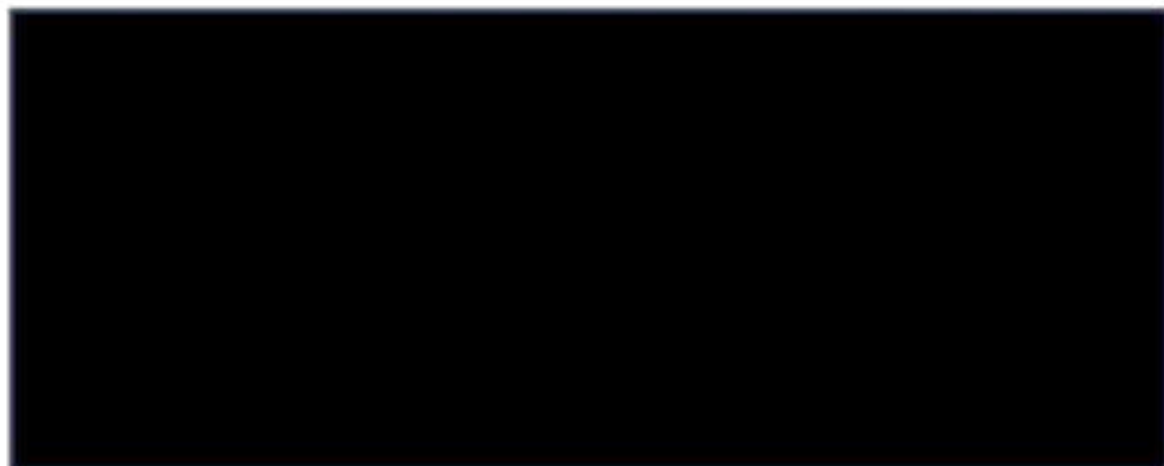
- c. Pengujian dimaksud adalah untuk mengetahui apakah pekerjaan besi dalam hal system pemasangan materialbesi,anchor dan perlengkapan lainnya yang disyaratkan dalam dokumen kontrak sudah tepat dan baik sehingga tidak

pergoyangan atau sambungan sambungan yang terbuka pada seluruh bagian dan system dari pekerjaan ini. Pengujian ini dilaksanakan sebelum pekerjaan dimulai dan pekerjaan pengujian ini bukan dimaksud untuk meniadakan jaminan/ garansi yang wajib di keluarkan oleh Kontraktor

- d. Badan penguji ditentukan oleh pemberi tugas dan pengujiannya, termasuk bila diperlukan uji ulang adalah beban kontraktor.

## 2. Bahan





### 3. Pelaksanaan

#### 3.1 Persiapan pelaksanaan

Lakukan pengukuran pada tempat dimana akan dipasang sesuai dengan jenis dan type yang direncanakan. Berikan catatan jika ternyata ada penyimpangan ukuran. Siapkan peralatan peralatan/perlengkapan perlengkapan pembantu untuk memudahkan pemahaman sehingga siap melaksanakan pekerjaan.

#### 3.2 Pemasangan

##### a. Persiapan

- Koordinasikan pemasangan material, bersama sama pihak terkait paling lambat 10 hari sebelum pemasangan
- Distribusikan hasil koordinasi pada semua pihak terkait.
- Buat shop drawing, diagram dan panduan panduan pemasangan yang terpadu antara semua bagian curtain wall dan meliputi semua alat Bantu dan material.
- Rakit semaksimal mungkin bagian pekerjaan besi tersebut dibengkel kerja tanpa menyulitkan pengakutan, untuk mengurangi sebanyak mungkin deviasi rangkaian dan untuk membatasi perakitan disitus kerja.

##### b. Pekerjaan Galvanize Steel

- Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor diwajibkan meneliti gambar gambar dan kondisi dilapangan. Untuk mendapatkan profil yang tepat, bentuk, ukuran, berat dan detail detail konstruksi yang ditunjukkan pada gambar rencana.
- Bahan bahan pelengkap lainnya seperti sekrup, baut, mur, paku metal fitting yang akan berhubungan dengan udara luar dibuat dari besi yang digalvanisasi.

- Perhatikan semua ukuran, sambungan dan hubungannya dengan material lain dengan mengikuti semua petunjuk gambar rencana seksama.
- Kontraktor diminta untuk menyiapkan shop drawing/ gambar kerja untuk pekerjaan pekerjaan tertentu dengan petunjuk pemberi tugas/pengawas lapangan.
- Pemotongan dengan membakar dibengkel harus dilakukan dengan mesin potong pembakar yang standard. Pembakaran dibengkel atau dilapangan harus disetujui pengawas lapangan.
- Semua pekerjaan metal yang terpotong harus disetujui pengawas lapangan.
- Berkas berkas pekerjaan harus dikikir sampai rata permukaan.
- Untuk unit yang dipasang harus diberi tanda tanda agar tidak terjadi kesalahan pemasangan.
- Pekerjaan sambungan dilakukan dengan baut dan las sesuai gambar. Pekerjaan pengelasan harus dikerjakan dengan toleransi ketebalan terhadap permukaan tidak lebih dari 0.5 mm, tanpa menimbulkan kerusakan kerusakan pada bahan bajanya. Pengelasan harus menjamin pengakiran yang rata dari cairan elektroda tersebut. Permukaan dari daerah yang akan dilas harus dibersihkan dengan sikat serta dicuci sehingga bebas dari kotoran,
- Pemberhentian pengelasan harus pada tempat yang ditentukan dan dijamin tidak akan berputar atau membengkok. Setelah pengelasan, sisa sisa/kerak las harus dibersihkan dengan baik (wire,brush,ampelas). Cacat pada pengelasan harus dipotong dan dilas kembali atas tanggung jawab kontraktor.
- Memberikan tambahan angkur yang perlu harus digunakan walupun tidak termasuk dalam gambar.

c. Pekerjaan Stainless Steel

- Pekerjaan stainless steel harus dilaksanakan oleh spesialis yang ahli dalam bidang pekerjaan stainless steel, dibuktikan dengan CV, tenaga ahli.
- Sebelum memulai pekerjaan, kontraktor diwajibkan meneliti gambar gambar dan kondisi dilapangan. Untuk mendapatkan profil yang tepat,bentuk,ukuran,berat dan detaildetail konstruksi yang ditunjukan pada gambar rencana.

- Pemasangan stainless steel diusahakan sedemikian rupa sehingga tidak terdapat sambungan, jika terpaksa harus disambung maka harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak merusak segi estetikanya.
- Penyambungan dengan menggunakan TIG welding berikut argon Gas Shielding, permukaan yang dilas harus sama rata dan hasil akhir pengelasannya sesuai dengan toleransi pemasangan yang disyaratkan, bekas las lasnya harus dikikir hingga mencapai toleransi pemasangan yang disyaratkan tanpa mengurangi kekuatan las. Hasil pekerjaan yang cacat harus dipotong dan dilas ulang hingga berhasil baik dan disetujui MK. Biaya perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- Pembengkokan stainless steel harus dilakukan dengan alat pembengkok(Binder).hasil pembengkokkan harus halus tidak ada bekas pukulan atau cacat lainnya.
- Permukaan stainless steel dipoles dengan mesin poles, kemudian digosok dengan compound memakai kain halus hingga mengkilat.
- Selesai pemasangan,stainless steel harus dilindungi sehingga tidak terkena air semen atau kotorannya.

### 3. Toleransi Pemasangan Rangka

- a. Perbedaan tinggi : 3 mm setiap jarak 3000 mm atau vertical 3 mm per 6000 mm horizontal, tetapi tidak melebihi 6 mm per 12000 mm dalam segala arah.
- b. Kerataan bidang : 1,5 mm perbedaan terhadap bidang dinding yang bersebelahan.
- c. Kerataan Garis : Kelurusan/kerataan garis memanjang baik horizontal maupun vertical terhadap bidang bangunan maksimal 5 mm untuk setiap lantai ke lantai dan kolom ke kolom.

### 4. Pembersihan Dan Perlindungan

- a. Setelah pekerjaan selesai lakukan pembersihan. Tidak diperkenankan mempergunakan bahan alkaline atau cairan yang bersifat abrasive atau merusak permukaan. Kontraktor bertanggung jawab untuk melindungi/ menjaga hasil pekerjaan sampai penyerahan pertama pekerjaan.
- b. Biaya pekerjaan ini atas beban kontraktor.

**Pasal 19****PEKERJAAN PAVING BLOCK DAN KANSTEEN****1. Lingkup Pekerjaan**

Penyediaan tenaga kerja, bahan, peralatan, pengangkutan dan pelaksanaan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan paving block dan kansteen. Ada beberapa hal yang terkait dalam pekerjaan ini yaitu :

- a. Pembersihan lahan
- b. Penyiapan Badan Jalan
- b. Persiapan tanah untuk timbunan
- c. Pekerjaan pemadatan
- d. Pembuatan lapis pasir
- e. Pemasangan paving block

Sebelum melaksanakan pekerjaan, Pemborong harus mengukur kembali semua titik elevasi dan koordinat-koordinat. Dan apabila terjadi perbedaan-perbedaan di lapangan, Kontraktor wajib membuat gambar-gambar penyesuaian dan harus mendapat persetujuan Konsultan MK/Pengawas.

**2. Persyaratan Bahan****2.1. Bahan Lapis Pasir untuk Paving Block****a. Sumber Bahan**

Kontraktor harus mencari lokasi sumber bahan untuk lapis ini biaya dari pencarian dan pekerjaan muat, angkut, bongkar ke lokasi pekerjaan harus sudah diperhitungkan dalam penawaran Kontraktor. Kontrak harus melaporkan lokasi tersebut kepada Konsultan MK secepatnya secara tertulis disertai keterangan tentang kualitas bahan, perkiraan kuantitas bahan dan rencana operasi pengangkutan bahan ke lokasi proyek. Bahan tersebut harus memenuhi persyaratan dalam spesifikasi.

## 2.2. Bahan Paving Block

## 2.3. Bahan Kansteen

# 3. Persyaratan Bahan

## 3.1. Pekerjaan Timbunan Tanah

Bahan timbunan harus baik untuk pekerjaan lapisan jalan, jika dipadatkan harus dapat mencapai hasil nilai CBR minimal yang disyaratkan sebesar 6 %. Jika digunakan bahan timbunan yang tidak atau kurang baik dan tidak tercapai nilai CBR minimal tersebut, ini harus dibongkar dan diganti dengan bahan yang baik tanpa adanya tambahan pembiayaan untuk itu. Kontraktor harus melaporkan kepada Konsultan MK tentang tahapan-tahapan persiapan untuk pekerjaan subgrade dan Kontraktor harus mengulangi pekerjaan pemadatan, jika dianggap perlu, untuk tercapainya derajat kepadatan yang diinginkan atau disyaratkan. Sebelum dipadatkan, dalamnya suatu lapisan yang akan dipadatkan tidak boleh lebih dari 20 cm. Setiap lapisan lepas harus dipadatkan dengan stamper yang ukurannya telah ditentukan oleh Konsultan MK. Pemadatan harus dimulai dari tepi timbunan dengan arah longitudinal, kemudian menggeser kearah sebelah dalam (ketengah jalan). Lapisan terakhir harus

diselesaikan dalam keadaan rata atau halus sampai pada suatu lapisan dengan kerataan yang diinginkan.

Adapun hal yang harus diperhatikan adalah :

a. **Pemeriharaan terhadap bagian pekerjaan yang telah selesai**

Bagian lapisan timbunan yang telah selesai harus dijaga terhadap kemungkinan retak-retak akibat pengeringan yang cepat atau akibat "traffic" kendaraan proyek atau hal-hal lain yang menyebabkan lapisan tersebut rusak dan terganggu strukturnya.

b. **Test atau pengujian**

Test akan dilakukan baik di laboratorium maupun di lapangan, untuk mengetahui kepadatan maksimum, derajat kepadatan lapangan, nilai CBR lapangan dan lain-lain yang dianggap perlu pada lapisan ini. Pembiayaan test-test ini menjadi tanggungan Kontraktor.

### 3.2. Pekerjaan Lapis Pasir untuk Paving Block

a. **Penyimpanan :**

Bedding sand harus disimpan sedemikian rupa sehingga tidak tercampur dengan tanah/kotoran disekitarnya. Tempat penimbunan harus mempunyai drainase yang baik dan harus terlindung dari hujan sehingga air tetap merata.

b. **Penghamparan pasir / bedding sand :**

Pasir harus dihamparkan dengan rata diatas lapisan dasar (base course) sampai ketebalan 4 cm padat dengan memperhatikan kadar air ketebalan 4 cm padat dengan memperhatikan kadar air dan karakteristik gradasinya. Permukaan yang dihasilkan harus rata. Bila concrete block telah selesai dipasang dan terlihat permukaan yang tidak rata maka paving block / grass block tersebut harus diangkat kembali, pasir diratakan lagi sampai diperoleh hasil yang rata. Bedding sand ini harus mempunyai kepadatan dan ketebalan yang sama sehingga pemampatan akibat pemadatan merata. Lapisan yang lepas / belum dipadatkan biasanya mempunyai ketebalan 5 sampai 15 mm lebih tebal dari ketebalan padat yang disyaratkan. Selama penghamparan kadar air harus uniform dan pasir yang belum dipadatkan tersebut harus dilindungi terhadap segala bentuk pemadatan dan lalu lintas, sampai paving block / grass block selesai dipasang dan bersama-sama. Bila ada bagian lapisan pasir yang tidak sengaja terkompaksi sebelum paving digaruk dan diratakan. Waktu penghamparan harus diperhitungkan dengan baik sehingga tidak terdapat

lapisan pasir lepas yang tidak sempat ditutup dengan paving block / grass block pada hari yang sama.

### 3.3. Pekerjaan Lapis Permukaan untuk Paving Block/Grass Block

- a. Paving Block / Grass Block harus diletakkan berhimpitan satu dengan lainnya dengan pola sesuai dengan gambar lansekap di atas bedding sand yang belum dipadatkan tapi sudah selesai diratakan. Lebar celah antar block tidak boleh lebih dari 4 mm, celah ini harus merupakan garis lurus dan saling tegak lurus, untuk itu diperlukan pemasangan snar pada 2 arah yang saling tegak lurus untuk mengontrol letak dan ikatan antar block.

- b. Cara meletakkan block dan pengisian celah antara :

Dalam memasang block harus diusahakan agar untuk pengisian celah antara block dengan elemen-elemen lain seperti pinggiran saluran, bingkai jalan, bak kontrol dan lain-lain, dipergunakan block dengan ukuran tidak dari 25 % dari ukuran utuh. Ruang antara yang masih tersisa harus diisi setelah pemadatan awal dari paving block. Untuk celah lebih besar dari 25 mm tetapi kurang dari 50 mm, dipergunakan aggregate halus dengan ukuran 10 mm dan mortar kering untuk celah yang lebih kecil. Untuk bagian-bagian jalan yang menanjak, menurun, pemasangan block harus dilakukan dari bagian terendah ke bagian yang lebih tinggi. Pola pemasangan dan warna agar dibuat sesuai gambar, Kontraktor wajib membuat gambar kerja untuk pola di daerah-daerah khusus.

- c. Pemadatan Awal :

Alat kompaksi untuk keperluan ini harus merupakan "mechanical flat plate vibrator", dengan karekteristik sebagai berikut :

- Plat dasar mempunyai luas : 0,25 - 0,50 m<sup>2</sup>.
- Gaya pemadatan yang dapat diberikan sebesar 1,5 ton sampai 2,0 ton.
- Frekuensi getaran : 75 - 100 Hz.

Paving Block/Grass Block harus terletak dengan mantap diatas bedding sand. Pemadatan harus dilakukan segera setelah pemasangan paving block dengan minimal 2 passes. Jarak antara bagian yang dipadatkan sampai bagian dimana sedang dilakukan pemasangan block tidak boleh kurang dari 1,50 m. Adalah sangat penting untuk memadatkan bedding sand segera setelah pemasangan block sehingga dapat dihindari berpindahnya pasir yang masih dalam keadaan lepas karena Bergeraknya block yang tidak diletakkan dengan baik atau adanya air yang mengalir ketempat tersebut. Pemadatan harus diulangi pada daerah selebar 1,00 m diukur dari akhir pemasangan / pemadatan yang dilakukan pada hari sebelumnya melanjutkan dengan

pekerjaan selanjutnya. Semua block yang rusak selama pemadatan dan selama masa pemeliharaan harus segera diganti dengan yang baru tanpa adanya biaya tambahan. Pejalan kaki boleh menggunakan jalan concrete block ini setelah pemadatan awal sebelum penghamparan pasir pengisi, tetapi sebaiknya setelah sambungan atau celah antar block terisi pasir dan dipadatkan.

d. Pasir pengisi (joint filling) :

Pasir yang dipergunakan untuk mengisi celah antar block harus mempunyai gradasi sedemikian rupa sehingga 90 % dari berat lolos dari tapis 1,18 mm (BS-410). Pasir ini harus cukup kering sehingga dapat mengisi celah-celah dengan baik. Bahan ini bebas dari garam dan zat-zat lain yang dapat merusak material paving block/grass block. Segera setelah pemadatan awal dan pengisian akhiran-akhiran, pasir pengisi harus segera dihamparkan dan diratakan dengan sapu sepanjang permukaan jalan atau trotoar dan dimasukkan ke dalam celah-celah antara dengan bantuan kompaktor. Celah harus benar-benar terisi oleh pasir kasar. Kompaktor dari jenis lain boleh dipergunakan setelah mendapat persetujuan dari Konsultan MK.

Sebagai langkah pemadatan terakhir, permukaan jalan / trotoar harus dipadatkan dengan mechanical flat plate vibrator, sehingga diperoleh permukaan yang padat dan rata dengan kemiringan terhadap kedua arah tepi jalan sebesar 2 %.

e. Lubang / alur pada grass block harus diisi dengan tanah subur hingga ke dasar block, guna penanaman rumput.

f. Toleransi :

Toleransi ukuran bahan :

Bahan harus mempunyai panjang dan lebar yang seragam dengan toleransi maximum tidak lebih dari 3 mm terhadap tebal nominalnya.

Toleransi kerataan permukaan jalan :

Toleransi kerataan permukaan akhir level block harus 10 mm dari permukaan yang tercantum dalam gambar, sehubungan dengan peil permukaan saluran air dll.

Deviasi diukur dengan jidar lurus sepanjang 3 meter atau tempalte tidak boleh melebihi 8 mm dan perbedaan level dari satu block terhadap block disebelahnya tidak boleh melebihi 2 mm.

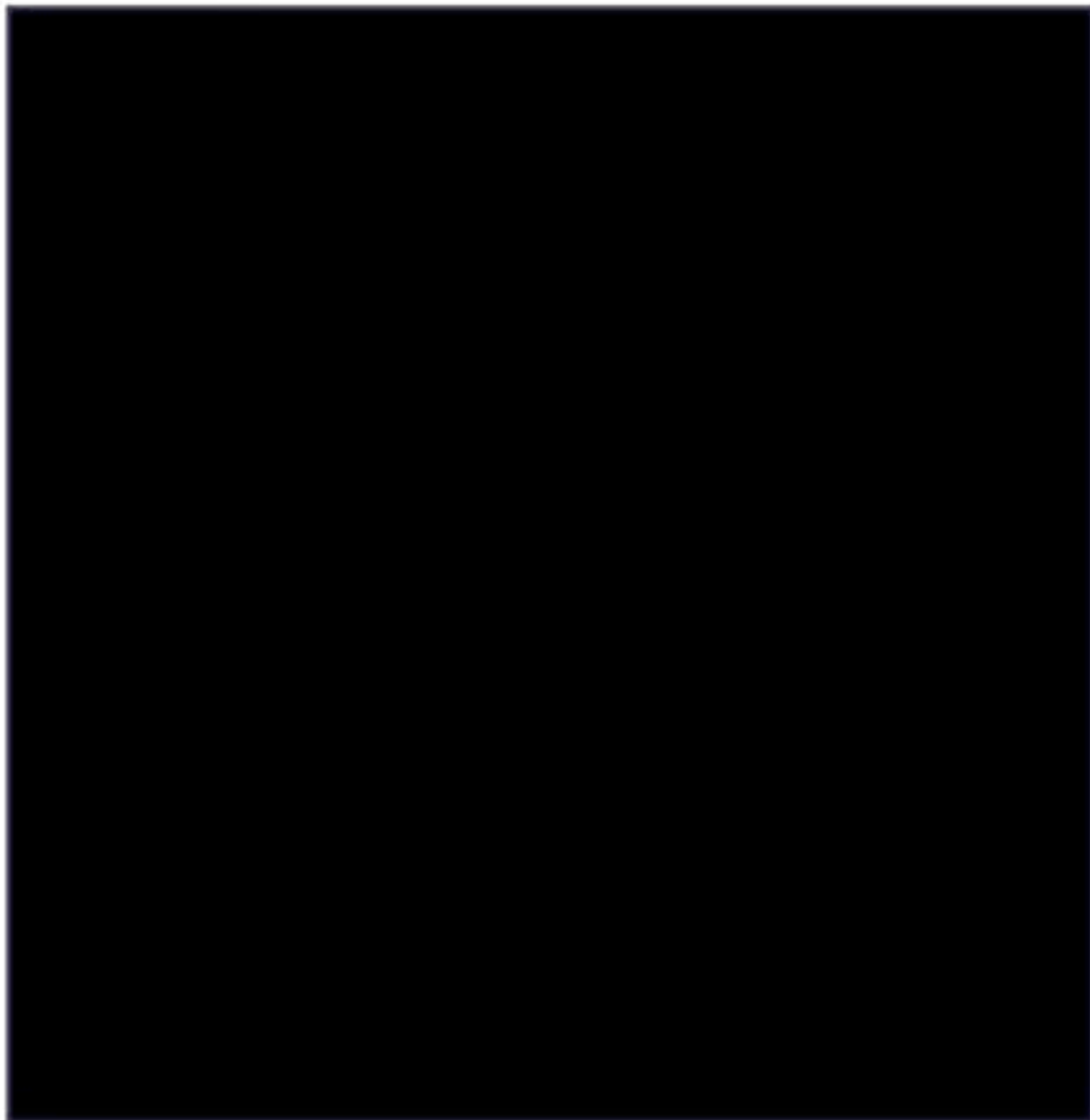
## **Pasal 20**

### **PEKERJAAN SALURAN/DRAINASE**

#### **1. Uraian**

Pekerjaan ini terdiri dari pekerjaan saluran dari beton U Dith terbuka serta Box Culvert yang dibangun diatas suatu dasar yang dipersiapkan sesuai dengan spesifikasi ini dan pekerjaan lain yang ada hubungannya sesuai dengan garis, kemiringan dan ukuran yang ditunjukkan dalam gambar rencana atau petunjuk Direksi Lapangan/Konsultan MK. Bila ditunjukkan dalam gambar, pekerjaan harus meliputi pembuatan dasar dari aliran.

#### **2. Material Dasar Saluran**



## 2. Material Saluran



## 4. Pelaksanaan

### 4.1. Penggalian

Penggalian dasar saluran harus dibuat pada kedalaman yang diperlukan dan sejajar dengan permukaan jalan air menurut gambar rencana, dasar harus dipadatkan untuk mendapatkan permukaan yang rata dan kuat. Bahan-bahan dasar saluran harus diletakkan dan dipadatkan untuk membentuk dasar yang kokoh dengan tebal yang dibutuhkan.

### 4.2. Pasir Urug

Pasir Urug harus diletakkan dengan permukaan yang datar dan rata mengikuti gambar rencana, pasir urug harus dipadatkan sehingga didapat permukaan yang baik dan kuat sesuai dalam elevasi, alinyemen dan potongan melintang. Apabila terdapat keganjilan pada permukaan maka harus diperbaiki.

### 4.3. Pemasangan Saluran

Pemasangan saluran U Dith ditempat yang telah digali dan diisi dasar saluran dengan pasir urug yang telah dipadatkan. Pemasangan U Dith kedalam galian dengan menggunakan excavator atau crane dengan presisi. Antar sambungan U Dith diberi plat penyambung dan adukan semen agar mengikat satu sama lain.

Untuk pekerjaan Box Culvert yang normal dilaksanakan sebelum pembentukan pekerjaan timbunan badan jalan dan penempatan volume dari bangunan ini akan mengurangi pekerjaan timbunan badan jalan. Permukaan sebelah dalam dari pada box culvert harus lurus dan benar ukurannya, penyimpangan hanya

diperbolehkan maksimum satu setengah persen (1,5%). Dan toleransi 1 cm untuk diameter tidak diizinkan dialirkan terus menerus pada gorong-gorong hingga bangunan sementara dan bangunan permanen yang dibutuhkan untuk lancarnya pengaliran dilaksanakan.

#### 4.4. Pekerjaan Akhir

Setelah dilakukan pemasangan saluran U Dith, pekerjaan terakhir yang dilakukan adalah pengurugan kembali dan pemadatan area konstruksi samping kiri dan kanan saluran dan pembersihan serta perapihan area konstruksi.

## Pasal 21

### PEKERJAAN LANSEKAP

#### 1. UMUM

##### 1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Menyediakan tanaman yang sehat dan tidak layu untuk area-area yang ditunjukkan pada gambar. Setiap jenis pekerjaan yang diindikasikan dalam gambar akan disebutkan, meskipun ada yang tidak disebut secara khusus dalam spesifikasi. Setiap pekerjaan yang tidak tertera pada gambar, tapi biasanya menjadi bagian dari pekerjaan lanskap, dianggap bagian dari pekerjaan. Konsultan MK mempunyai hak membuat penyesuaian dan penggantian di lapangan agar pelaksanaan konsep lanskap sesuai dengan kondisi lapangan.

Pekerjaan-pekerjaan pada bagian ini termasuk, namun tidak terbatas pada hal-hal berikut:

1. Penyediaan tanaman
2. Pembersihan lahan
3. Penyediaan media tanam
4. Penanaman
5. Pemeliharaan lanskap
6. Pembuatan kontur
7. Sistem drainase

- b. Tujuan utama spesifikasi ini adalah untuk memastikan penyediaan dan penanaman material tanaman yang sehat dengan kualitas terbaik.

##### c. Penyediaan tanaman

Memperoleh, membeli dan membawa material tanaman ke tapak /lokasi proyek. Semua material harus disetujui oleh Konsultan MK sebelum dipakai di tapak. Material tanaman harus diperoleh dari supplier/nursery terpercaya dengan kondisi tanah dan iklim mirip dengan tapak. Material tanaman yang didatangkan ke lokasi penanaman tidak boleh dibiarkan tidak tertanam lebih dari 2 (dua) hari.

##### d. Penggantian

1. Jika tanaman yang diusulkan tidak dapat diperoleh, berikan permintaan penggantian tertulis kepada Konsultan MK1 (satu) minggu setelah kontrak diserahkan. Permintaan ini dapat berupa spesies yang sama dengan ukuran

berbeda atau spesies alternatif dengan ukuran sama dengan usulan penyesuaian harga kontrak.

2. Penggantian material tanaman tidakizinkan tanpa persetujuan tertulis dari Manajer Konstruksi.

e. Pemilihan, pemberian tanda dan pemesanan material tanaman

- 1). Setelah penyerahan SPK, berikan permintaan kepada Konsultan MK untuk pemeriksaan dan dokumentasi material tanaman yang telah dipesan dan dikirim.
- 2). Tanaman akan diperiksa oleh Manajer Konstruksi, jika perlu, pengecekan dilakukan pada tempat pengambilan/pengumpulan. Tanaman yang dikirim harus sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Semua tanaman yang tidak sesuai akan ditolak.

f. Tanah merah (Topsoil)

Setelah penyerahan SPK, menunjukkan sumber tanah taman (topsoil), pasir dan pemupukan kepada Manajer Konstruksi.

## 1.2. Syarat-syarat Pelaksanaan

a. Pertemuan Lapangan

Bersamaan dengan dimulainya pekerjaan, diadakan pertemuan dengan Konsultan MK dan semua pihak yang berkepentingan untuk meninjau ulang pekerjaan seminggu sekali.

b. Utilitas Bawah Tanah dan Kendala-Kendala

Mengetahui dengan pasti lokasi-lokasi semua utilitas bawah tanah dan kendala-kendala lain yang dapat mempengaruhi pekerjaan. Setiap kendala harus dilaporkan kepada Manajer Konstruksi. Lindungi dan jagalah setiap jaringan utilitas saat pelaksanaan pekerjaan.

c. Penyimpanan dan Pengangkutan

Pelaksana harus memiliki fasilitas penyimpanan yang memadai untuk peralatan, perlengkapan dan material-material, dan untuk memindah fasilitas tersebut sesudah proyek selesai dan merapikan bekas pekerjaan. Pelaksana harus mencatat dan membiayai fasilitas tersebut sendiri.

## d. perlindungan

Harap bertanggung jawab terhadap setiap kerusakan akibat penanaman lanskap. Setiap kerusakan diperbaiki sesuai kondisi area sebelumnya.

## e. Pembersihan

Menjaga area kerja tetap bersih, rapi dan teratur selama waktu kontrak. Membersihkan area pekerjaan pada penghujung hari kerja.

## f. Contoh

Konsultan MKberhak mengambil dan menguji contoh material untuk disesuaikan dengan spesifikasi setiap saat. Material yang ditolak harus segera dikeluarkan dari tapak.

## 1.3. Periode Pemeliharaan

## A. Umum

Memelihara semua tanaman dan area yang ditanami dalam pertumbuhan dan penampilan yang optimum.

## B. Durasi

Pemeliharaan tanaman akan berlanjut hingga satu tahun setelah serah terima pekerjaan pertama. Pemeliharaan tanaman selama pelaksanaan proyek tidak dianggap periode pemeliharaan.

## C. Material tanaman

## 1. Material tanaman dengan kondisi sebagai berikut:

- mati atau sekarat dan tidak dalam kondisi bertahan hidup,
- ditanam tidak sesuai, atau
- dalam kondisi menurun, tidak sehat atau berpenyakit, harus diganti dengan tanaman dari spesies dan ukuran yang sama dengan tanaman asal dalam waktu maksimum dua minggu setelah keluar instruksi penggantian tanaman.

## 2. Biaya penggantian material tanaman selama periode pemeliharaan ditanggung oleh kontraktor.

## D. Inspeksi Pra-pemeliharaan dan Inspeksi Final

1. Setelah selesainya penanaman dan dimulainya periode pemeliharaan formal, inspeksi pra-pemeliharaan akan dilakukan. Setelah selesai periode pemeliharaan, inspeksi final dilakukan.
2. Manajer Konstruksi, Pelaksana atau wakil mereka harus hadir saat inspeksi.
3. Saat inspeksi, setiap area harus bebas gulma, daun yang mati dan sampah, dan dipangkas rapi.
4. Jika setelah inspeksi pra pemeliharaan, pemilik atau Konsultan MK menganggap pekerjaan telah dilakukan sesuai gambar, spesifikasi dan sesuai penyesuaian lapangan, penanggung jawab akan memberi kontraktor pemberitahuan tertulis mengesahkan Penyelesaian Pekerjaan dan permulaan periode pemeliharaan enam bulan.

Jika setelah inspeksi pra pemeliharaan, pekerjaan yang dilakukan dianggap tidak dapat diterima, daftar kekurangan lansekap akan dikeluarkan untuk kontraktor. Pekerjaan perbaikan lansekap harus diselesaikan pada waktu yang disetujui.

Jika pekerjaan perbaikan tidak dapat diselesaikan dalam waktu yang disetujui, kontraktor akan mendapat peringatan tertulis dari penanggung jawab untuk menyelesaikan pekerjaan dan permintaan inspeksi. Dalam inspeksi, jika dalam pandangan Konsultan MK pekerjaan tersebut tidak dapat diterima, Pelaksanalain akan dipanggil untuk mengerjakan pekerjaan itu. Biaya pelaksanaannya akan dipotong dari harga kontrak.

5. Setelah periode enam bulan pemeliharaan formal, inspeksi final akan dilakukan. Jika dalam inspeksi final, Konsultan MK beranggapan semua pekerjaan telah dikerjakan sesuai spesifikasi, maka pemberitahuan tertulis akan penyelesaian SPK akan dikeluarkan.

## 2. MATERIAL

### 2.1. Pohon dan Tanaman Hias

Materia pohon dan tanaman hias yang ditanam adalah :

#### a. Pohon

Pohon yang ditanam dalam pekerjaan ini adalah :

##### 1. Pohon Mangga

Mangga adalah nama sejenis buah, demikian pula nama pohonnya. Mangga termasuk ke dalam genus *Mangifera*, yang terdiri dari 35-40 anggota dari famili *Anacardiaceae*. Nama "mangga" berasal dari bahasa Tamil, *mankay*.

yang berarti man "pohon mangga" + kay "buah. Pohon mangga yang ditanam adalah jenis mangga harum manis dengan ketinggian minimal 3 m.



## 2. Pohon Palm Raja

Palem Putri, sekilas bentuknya seperti Palem Raja, namun daunnya lebih lebar dan warnanya lebih hijau. Tanaman ini berasal dari Madagascara. Palem Putri sering disebut juga sebagai versi kecilnya Palem Raja. Palem Putri banyak dimanfaatkan sebagai penghias pinggir jalan atau tanaman pot. Jenis palem ini juga bisa menjadi alternatif tanaman untuk taman rumah. Palem jenis ini sangat baik ditanam di daerah tropis seperti di Indonesia. Palem ini juga mempunyai buah seperti buah melinjo dan sering juga disebut dengan Christmas Palm karena buahnya yang bersinar bagai lampu natal. Jika ingin menanam jenis palem putri, sebaiknya memilih yang ketinggiannya tidak lebih dari 4 meter karena palem ini bagus jika ditanam tidak terlalu tinggi. Palem Putri jika ditanam dengan susunan yang rapi dapat bermanfaat sebagai buffer atau dinding terhadap polusi, yaitu seperti polusi bau yang tidak enak, suara, dan debu.



b. Tanaman Bunga dan Hias

Tanaman hias lainnya ditempatkan pada daerah-daerah sesuai dengan gambar kerja. Tanaman hias terdiri dari :

1) Kanna Kuning



Tanaman Canna dengan ketinggian minimal 60 cm dan jarak tanam 20 cm.

2) Kancing/Mortel



Tanaman Kancing/Mortel dengan ketinggian minimal 30 cm dan jarak tanam 20 cm.

3) Zodia



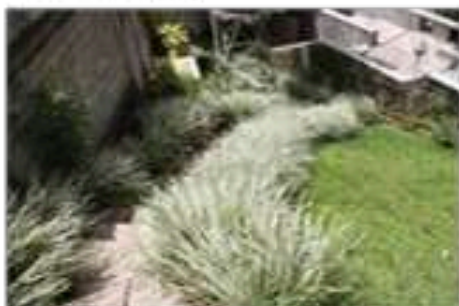
Tanaman Zodia dengan ketinggian minimal 60 cm dan jarak tanam 25 cm.

4) Bakung



Tanaman Bakung yang digunakan adalah Bakung Air Mancur dengan ketinggian minimal 50 cm dan jarak tanam 20 cm.

5) Lili Paris



Tanaman Lili Paris yang digunakan dengan ketinggian minimal 20 cm dan jarak tanam 10 cm.

6) Bougenvile



Tanaman Bougenvle atau kembang kertas yang digunakan dengan 3 warna dan dengan ketinggian minimal 70 cm dan jarak tanam 50 cm.

7) Peace Lily



Tanaman Peace Lily yang digunakan dengan ketinggian minimal 50 cm dan jarak tanam 30 cm/rumpun.

## 2.2. Media Tanam

### a. Tanah taman (Top soil)

Alami, subur, tanah remah bebas kerikil, biji-bijian, gulma dan akar-akaran.

### b. Campuran media tanam

Media tanam untuk pohon, palm, semak dan penutup tanah terdiri dari:

3 bagian tanah taman (top soil)

1 bagian pasir saring/ayak

1 bagian pupuk kandang/kompos (pupuk organik)

### c. Lapisan di bawah media tanam (pada area basement)

Untuk mendapatkan ketinggian tanah yang dikehendaki, lapisan sirtu diletakkan di bawah media tanam sebelum melakukan penanaman di atas area basement.

## 2.3. Pemupukan awal tanam: Rock Phosphate

Pohon : 500 gr/nos

Semak/groundcover/rumput : 100 gr/m<sup>2</sup>

## 2.4. Pestisida awal: Furadan 3 G

Butiran Furadan 3 G dicampurkan ke dalam area lubang tanam pohon atau palem sesuai dengan konsentrasi dan dosis yang direkomendasikan.

## 2.5. Material Tanaman

### a. Jumlah

Menyediakan jumlah yang cukup dari material tanaman yang dibutuhkan dalam pekerjaan seperti dalam rencana penanaman (*planting plan*). *Bill of quantities* (BOQ) harus mendahului gambar rencana penanaman.

### b. Penamaan

Nama tanaman harus sesuai dengan nama yang diketahui pedagang tanaman lokal dan nama yang diketahui arsitek lansekap. Dalam perselisihan, keputusan arsitek lanskap adalah final.

### c. Syarat

1) Semua pohon, palem, semak, dan tanaman penutup tanah harus memiliki pertumbuhan yang normal, sehat, kuat dan bebas hama.

2) Ukuran minimum yang diterima dari pohon dan semak diukur setelah dipangkas, dengan percabangan normal, sesuai ukuran dalam BOQ.

3) Tanaman yang sesuai ukuran, namun tidak mempunyai bentuk,

keseimbangan tinggi dan lebar yang normal, akan ditolak.

- 4) Pohon, palem, semak dan penutup tanah lebih besar dari spesifikasi dapat digunakan, namun pemakaian material tanaman yang lebih besar tidak akan mengubah harga dalam SPK. Ketinggian tanaman tidak boleh diganti untuk menciptakan keseimbangan. Untuk palem berbatang banyak (contoh: *Chrysalidocarpus*) setidaknya tanaman memiliki 4 batang. Tanaman rambat minimal memiliki dua pucuk utama sesuai tinggi tanaman yang direkomendasikan dan memiliki perakakan yang baik.
- 5) Palem dan pohon yang dikirim dengan bola akar kecil atau tidak cukup akan ditolak. Dalam semua kasus, keputusan penanggung jawab adalah final. Ukuran diameter bola akar yang mencukupi adalah minimal tiga kali dari ukuran diameter batang di pangkal bawah.
- 6) Pada saat tanaman ditanam, seluruh pembungkus akar harus dilepas agar tidak mengganggu pertumbuhan akar.
- 7) Setiap pohon, palem, semak dan penutup tanah dengan batang yang lemah dan kurus tidak akan sanggup menyangga diri sendiri di tempat terbuka, akan ditolak.
- 8) Pohon dan palem sebaiknya tegak, dengan bentuk seragam tanpa kerusakan, bengkok atau memiliki batang utama lebih dari satu, kecuali diminta.
- 9) Potongan akar harus sehat, material vegetatif dengan perakakan yang baik pada satu atau lebih titik.

## 2.6. Penyiraman

Pelaksanadapat menggunakan sumber air yang ada di tapak. Kontraktor harus menyediakan selang dan semprotan untuk penyiraman tanaman. Bila terdapat ketentuan lain mengenai detail teknis penyiraman, harus ditentukan oleh kedua belah pihak (pemilik dan pelaksana) sebelum dimulainya pelaksanaan konstruksi di lapangan.

## 2.7. Material dan Pekerjaan Lain-lain

Pelaksana harus memasukkan material dan pekerjaan berikut dalam harga penawaran BOQ:

1. Bambu untuk penyangga: dengan diameter 5 cm tanpa cat dan noda
2. Tali: dengan tali ijuk
3. Pekerjaan pemeliharaan selama masa konstruksi

### 3. PELAKSANAAN

#### 3.1. Pembersihan

- a. Membersihkan semua area penanaman dari vegetasi yang ada (*existing*), yang tidak sesuai dengan rencana dan semua sampah dan material asing lainnya yang dianggap halangan untuk pelaksanaan penanaman dan atau tidak terlihat baik.
- b. Memelihara bentukan lahan/*grade* yang telah terbentuk sebelumnya (hanya pada area grading yang sudah selesai).
- c. Kontraktor utama harus bertanggung jawab untuk pembersihan bak tanaman dan menyerahkannya kepada Pelaksanadalam keadaan siap ditanami. Adalah tanggung jawab Pelaksanamemastikan hal ini dikerjakan. Jika gagal, pekerjaan pembersihan dan persiapan bak tanaman menjadi tanggung jawab Kontraktor Lansekap.
- d. Mengatur semua material yang sudah disiapkan ke area dalam tapak sebagaimana diarahkan oleh Manajer Konstruksi.

#### 3.2. Tahap-Tahap Persiapan Lahan Tanam :

- a. Lapisan permukaan tanah (*top soil*) dikupas setebal 20 cm untuk mendapatkan tanah yang baik dan bebas dari kotoran yang diperkirakan akan menghambat pertumbuhan rumput.
- b. Pembentukan kontur dan kemiringan lahan disesuaikan dengan desain yang ada dengan menggunakan alat grader.
- c. Lahan dengan kontur yang telah disesuaikan dengan desain kontur segera dipadatkan dengan *big roller*.

#### 3.3. Penyiapan Media Tanam (*Soil mix/backfill mix*)

- a. Media tanam yang telah ditentukan (lihat Bagian 2. Produk-produk) harus disiapkan dan diawasi pelaksanaan pencampurannya agar diperoleh kualitas *soil mix* seperti yang diharapkan.
- b. Tempat pembuatan media tanam dapat dibagi dalam beberapa titik pembuatan. Media tanam harus dibuat dalam satu tempat pengolahan sebelum kemudian disebar pada area penanaman atau titik tanam.
- c. Sebelum dilakukan penyebaran media tanam, maka area penanaman harus digemburkan (*decompacted*), dan disiram untuk area-area yang terlihat sangat kering. Tidak ada pekerjaan penyebaran media tanam yang boleh dilakukan sebelum ada persetujuan dari Manajer Konstruksi.

### 3.4. Penempatan dan Penyebaran Media tanam

Media tanam disebar dan ditempatkan pada area penanaman dengan ketebalan (volume) sebagai berikut :

- a. Pohon Damar
- b. Pohon Ketapang Kencana
- c. Rumput Gajah Mini

### 3.5. Pelaksanaan Penanaman

#### a. Penanganan tanaman

- 1) Menangani tanaman dalam suatu cara yang mencegah terjadinya kerusakan pada tanaman. Tanaman harus dilindungi dan jika diperlukan dibungkus dalam proses pengangkutan, menunggu dipindahkan, selama pemindahan, dan penyimpanan di tapak. Tanaman yang tidak terlindung tidak boleh dipindahkan dalam cuaca yang sangat panas. Seluruh material tanaman harus dijaga agar tetap lembab selama proses pemindahan dan penyimpanan.
- 2) Menjaga tanaman dari sinar matahari dan angin yang kering setiap waktu. Tanaman yang tidak dapat segera ditanam setelah pengiriman harus disimpan dalam naungan, dijaga baik dan cukup diairi.
- 3) Semua spesimen, pohon dan palem yang tumbuh di lapangan dan yang disimpan (*stock*) harus ditanam pada hari yang sama dengan pengirimannya ke tapak (*site*). Tanaman tidak boleh dibiarkan tidak ditanam lebih dari dua hari di tapak.

#### b. Penempatan Tanaman

- 1) Lokasi tanaman harus ditandai oleh Pelaksana untuk ditinjau ulang oleh Konsultan MK sebelum pelaksanaan kerja. Pelaksana harus memberi tahu Konsultan MK 3 hari di muka sebelum pemberian tanda.
- 2) Tanaman harus diletakkan di tengah-tengah dengan posisi tetap pada media tanam padat yang sesuai, yang telah tercampur rata.
- 3) Tanaman harus diletakkan dengan ketinggian tanah rata dengan bentukan lahan/*grade* akhir dan ditanam untuk memberi penampilan yang terbaik pada struktur atau lingkungan terdekatnya.

#### c. Penunjang

Segera sesudah penanaman semua pohon damar dan ketapang kencana dengan tinggi 6,0 m atau lebih, seperti pada detil, diberi penunjang.

### 3.6. Penanaman Rumput/Lempengan Rumput

- a. Semua rumput yang disuplai oleh kontraktor haruslah dari jenis *rumput gajah mini (pennisetum purpureum vs cott)* yang sehat dan vigor dari sumber yang disetujui sesuai dengan yang tertera di BOQ. Rumput atau lempengan rumput harus dipotong bujur sangkar dengan ukuran sekitar 15x15 cm, dan tebal 5 cm. Semua rumput harus bersih dari gulma atau rumput liar (khususnya *Mimosa pudica*/putri malu dan rumput teki) dan sampah.
- b. Lempengan rumput tidak boleh terpecah menjadi potongan-potongan kecil untuk penanaman.
- c. Lempengan rumput harus diletakkan bersisian pada tanah dengan jarak antaranya tidak lebih dari 2 cm.
- d. Rumput harus ditanam pada area yang telah disiapkan segera sesudah pengiriman untuk mencegah kerusakan.
- e. Segera menyiram area rumput setelah penanaman. Penyiraman dalam jumlah yang cukup untuk membasahi lempengan.
- f. Setelah rumput dan tanah yang disiram sudah agak mengering, giling atau tumbuk area rumput untuk memastikan ikatan yang baik antara lempengan dan tanah serta menghilangkan ketidakrataan ketinggian (*bumpy*).

### 3.7. Penanaman Tanaman Rambat

- a. Menanam kembali dengan hati-hati dan sesuai dengan praktek-praktek standard *nursery*.
- b. Memakai media tanam sesuai spesifikasi pada Bagian 2 di atas untuk pengisian lubang tanam.
- c. Jarak tanam disesuaikan dengan ukuran diameter tanaman kurang lebih berjarak 30 cm dan ditanam berdekatan dengan kaki dinding.
- d. Tanaman rambat sebaiknya dilekatkan pada struktur penunjang dengan mengikat pucuk utama mengarah ke atas.

### 3.8. Pemeliharaan Tanaman

- a. Pemeliharaan akan meliputi, namun tak terbatas pada:
  - 1) Perlindungan area yang dilewati lalu lintas, dengan membangun barikade segera sesudah penanaman.
  - 2) Menyiram area penanaman sebanyak kebutuhan untuk menunjang pertumbuhan yang aktif, menjaga area lembab namun tidak menggenangi (harian).

- 3) Pemupukan sesuai kebutuhan dan sesuai rekomendasi produsen (1-2 kali /bulan).
- 4) Memelihara area penanaman bebas gulma dan rumput-rumput pengganggu melalui pembersihan gulma harian jika dibutuhkan. Mencabut gulma hingga ke akarnya (2 kali/bulan).
- 5) Memeriksa semua tanaman untuk penyakit dan serangan hama (setiap bulan atau sesuai kebutuhan). Memindahkan tanaman yang rusak atau terinfeksi. Material yang terkena diobati segera.
- 6) Segera memindahkan tanaman yang mati atau sekarat. Penggantian harus dari jenis dan ukuran yang sama dengan tanaman sebelumnya (sesuai kebutuhan).
- 7) Pengulangan pemberian penyangga, pengencangan ikatan atau pengaturan kembali ke ketinggian yang sesuai atau penegakan kembali tanaman yang tidak berada pada posisi tumbuh yang sesuai (sesuai kebutuhan).
- 8) Memangkas rumput hingga setinggi 15 mm (1 kali/bulan).
- 9) Merapikan semua pohon, semak dan penutup tanah seperti pengarah Penanggung Jawab Lansekap untuk membuat bentuk, kebiasaan dan tampilan tanaman yang diinginkan (1 kali/ bulan).
- 10) Membuat catatan dari prosedur pemeliharaan yang meliputi tenaga kerja, deskripsi tugas, pupuk, irigasi, dan lain-lain. Memberikan salinan dari catatan pemeliharaan kepada Penanggung Jawab Lansekap.

b. Jadwal Pekerjaan Pemeliharaan Rutin

| <u>Pekerjaan</u>                                     | <u>Frekuensi</u>                                             |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1. Penyiraman                                        | Harian                                                       |
| 2. Pembersihan gulma                                 | Harian dan jika dibutuhkan                                   |
| 3. <i>Forking</i> bedeng tanaman                     | Bulanan                                                      |
| 4. <i>Edging</i>                                     | Bulanan                                                      |
| 5. Pemupukan                                         | 2 kali/bulan                                                 |
| 6. Penyemprotan hama penyakit                        | Bulanan atau jika dibutuhkan dengan adanya hama dan penyakit |
| 7. Pemangkasan rumput                                | Sekali/bulan                                                 |
| 8. Perapian/ <i>trimming</i> semak dan penutup tanah | Sekali/bulan dan atau jika dibutuhkan                        |

- |                               |                                                        |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 9. Penggantian tanaman dan    | Jika dibutuhkan perbaikan kecil bedeng tanaman         |
| 10. Pemberian penunjang untuk | Jika dibutuhkan mengatur pertumbuhan pohon dan tanaman |
- c. Tenaga kerja
- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| Pengawas                 | : 6 hari per minggu  |
| Tim pekerja pemeliharaan | : 7 hari per minggu. |
- d. Pelaksana harus membuat Jadwal Pemeliharaan Rutin yang isinya mengenai aktivitas pemeliharaan, peralatan yang digunakan, obat-obatan atau jenis pupuk yang dipakai serta jumlah dan pembagian tenaga pemeliharaan harian kepada Konsultan MKuntuk dimintakan persetujuannya sebelum dimulainya pelaksanaan masa pemeliharaan.

## PERSYARATAN TEKNIS UMUM

### 1.1. UMUM

Persyaratan ini merupakan bagian dari persyaratan teknis ini. Apabila ada klausul dari persyaratan ini yang dituliskan kembali dalam persyaratan teknis ini, berarti menuntut perhatian khusus pada klausul-klausul tersebut dan bukan berarti menghilangkan klausul-klausul lainnya dari syarat-syarat umum.

### 1.2. PERATURAN DAN ACUAN

Pemasangan instalasi ini pada dasarnya harus memenuhi atau mengacu kepada Peraturan Daerah maupun Nasional, Keputusan Menteri, Asosiasi Profesi Internasional, Standar Nasional maupun Internasional yang terkait. Pelaksana Pekerjaan dianggap sudah mengenal dengan baik standard dan acuan nasional maupun internasional dari Amerika dan Australia dalam spesifikasi ini. Adapun standar atau acuan yang dipakai, tetapi tidak terbatas, antara lain seperti dibawah ini :

#### 1.2.1. Listrik Arus Kuat (L.A.K)

1. SNI 04-0225-2000 Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)
2. SNI 0225:2011 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)
3. SNI 0225-5-510:2020 tentang Pemilihan dan Pemasangan Peralatan Listrik
4. SNI 04-7018-2004 tentang Sistem pasokan daya listrik darurat dan siaga
5. SNI 04-7019-2004 tentang Sistem pasokan daya listrik darurat menggunakan energy tersimpan (SPDDT)
6. SNI 6197:2011 tentang Konservasi energy pada sistem pencahayaan
7. SNI 03-6574-2001 tentang Tata cara perancangan pencahayaan darurat, tanda arah dan sistem peringatan bahaya pada bangunan gedung
8. SNI 03-7014.1-2004 tentang Proteksi bangunan terhadap petir – Bagian 1: Prinsip umum
9. SNI 03-7015-2004 tentang Sistem proteksi petir pada bangunan gedung

#### 1.2.2. Listrik Arus Lemah (L.A.L)

1. Permen Kominfo No. 18 tahun 2014 tentang Sertifikasi alat dan perangkat telekomunikasi
2. Standard Nasional Indonesia, SNI 03-3985-2000 tentang Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi Dan Alarm Kebakaran Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung
3. Standard Nasional Indonesia, SNI 04-6714.5-2002, Pengeras Suara.
4. Standard Nasional Indonesia, SNI 04-0225-2011 tentang persyaratan umum instalasi listrik (PUIL) 2011.
5. Standard Nasional Indonesia, SNI 03-6575-2001 Tentang Tata Cara Perencanaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem

#### 1.2.3. Plambing

1. Permenkes No. 32 tahun 2017 tentang Standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan hygiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum
2. SNI 2398:2017 tentang Tata cara perencanaan tangki septik dengan pengolahan lanjutan (sumur resapan, bidang resapan, up flow filter, kolam sanita)
3. SNI 8455:2017 tentang Perencanaan pengolahan air limbah rumah tangga dengan sistem reactor anaerobic bersekat (SRAB)
4. SNI 03-7065-2005 tentang Tata cara perencanaan sistem plambing
5. SNI 8153:2015 tentang Sistem Plambing pada bangunan gedung
6. SNI 8456:2017 tentang Sumur dan parit resapan air hujan

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

##### 3. Platforms.

## **SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI ELEKTRIKAL / ELEKTRONIK**

### **8. SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN ELEKTRIKAL**

#### **8.1. TENAGA & PENERANGAN.**

##### **8.1.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Umum  
Pemborong harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan ketentuan pada spesifikasi ini. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban pemborong untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.
2. Uraian Lingkup (Scope) Pekerjaan Tenaga & Penerangan  
Sebagai tertera dalam gambar-gambar rencana, pemborong pekerjaan instalasi listrik ini harus melakukan pengadaan dan pemasangan serta menyerahkan dalam keadaan baik dan siap untuk dipergunakan.  
Garis besar lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut :
  1. Panel Tegangan Rendah
  2. Instalasi Tegangan Rendah
  3. Instalasi Penerangan, Stop Kontak biasa 200 W dan Stop Kontak Tenaga.
  4. Armature lampu penerangan biasa dan orientasi didalam dan diluar bangunan.

#### **8.2. KETENTUAN BAHAN DAN PERALATAN.**

1. Panel Tegangan Rendah.
  - a. Panel tegangan rendah harus mengikuti standard VDE/DIN dan juga harus mengikuti peraturan IEC dan PUIL.
  - b. Panel - panel harus dibuat dari plat besi tebal 2 mm dengan rangka besi dan seluruhnya harus dizinchromat dan di duco 2 kali dan harus dipakai cat dengan cat bakar, warna abu - abu merk ICI atau yang setaraf. Pintu dari panel - panel tersebut harus dilengkapi dengan master key.
  - c. Konstruksi dalam panel-panel serta letak dari komponen-komponen dan sebagainya harus diatur sedemikian rupa, sehingga bila perlu dilaksanakan perbaikan-perbaikan, penyambungan-penyambungan pada komponen - komponen dapat mudah dilaksanakan tanpa mengganggu komponen - komponen lainnya.
  - d. Setiap panel harus mempunyai 5 busbar copper terdiri dari 3 busbar phase R,S,T, 1 busbar neutral dan 1 busbar untuk grounding. Besarnya busbar harus diperhitungkan untuk besar arus yang akan mengalir dalam busbar tersebut tanpa menyebabkan suhu yang lebih dari 65 °C. Setiap busbar copper harus diberi warna sesuai peraturan PLN, lapisan yang dipergunakan untuk memberi warna busbar dan saluran harus dari jenis yang tahan terhadap kenaikan suhu yang diperbolehkan.
  - e. Alat ukur yang dipergunakan adalah jenis semi flush mounting dalam kotak tahan getaran, untuk Ampermeter dan Voltmeter dengan ukuran 96 x 96 mm dengan skala linear dan ketelitian 1 % dan bebas dari pengaruh induksi serta ada sertifikat tera dari LMK/PLN (minimum 1 buah untuk setiap jenis alat ukur).
  - f. Ukuran dari tiap unit panel harus disesuaikan dengan keadaan dan keperluan sesuai dengan yang telah disetujui oleh Direksi lapangan.

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

##### 3. Platforms.

- Catatan dan perintah Konsultan Pengawas yang disampaikan secara lisan maupun tertulis.
  - Jumlah material masuk / ditolak.
  - Jumlah tenaga kerja dan keahliannya
  - Keadaan cuaca
  - Pekerjaan tambah / kurang
  - Prestasi rencana dan yang terpasang
2. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian dan setelah ditandatangani oleh manajer proyek harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk diketahui / disetujui.

#### **1.9.2. Laporan Pengetesan**

1. Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas dalam rangkap 3 ( tiga ) mengenai hal-hal sebagai berikut :
  - Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi.
  - Hasil pengetesan mesin atau peralatan
  - Hasil pengetesan kabel
  - Hasil pengetesan kapasitas aliran udara, kuat arus, tegangan, tekanan, dll.
2. Semua pengetesan dan pengukuran yang akan dilaksanakan harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas.

#### **1.10. PEMERIKSAAN RUTIN DAN KHUSUS**

- a. Pemeriksaan rutin dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Pelaksana Pekerjaan instalasi ini secara periodik dan tidak kurang dari tiap 2 (dua) minggu, atau ditentukan lain oleh Konsultan Pengawas.
- b. Pemeriksaan khusus dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Pelaksana Pekerjaan instalasi ini, apabila ada permintaan dari pihak Konsultan Pengawas dan atau bila ada gangguan dalam instalasi ini.

#### **1.11. KANTOR PELAKSANA PEKERJAAN, LOS KERJA DAN GUDANG**

- a. Pelaksana Pekerjaan diharuskan untuk membuat kantor, gudang dan los kerja di halaman tempat pekerjaan, untuk keperluan pelaksanaan tugas administrasi lapangan, penyimpanan barang / bahan serta peralatan kerja dan sebagai area / tempat kerja (peralatan pekerjaan kasar), dimana pelaksanaan tugas instalasi berlangsung.
- b. Pembuatan kantor, gudang dan los kerja ini dapat dilaksanakan bila terlebih dahulu mendapatkan ijin dari pemberi tugas / Konsultan Pengawas.

##### **1.11.1. Penjagaan**

- a. Pelaksana Pekerjaan wajib mengadakan penjagaan dengan baik serta terus menerus selama berlangsungnya pekerjaan atas bahan, peralatan, mesin dan alat-alat kerja yang disimpan di tempat kerja ( gudang lapangan )
- b. Kehilangan yang diakibatkan oleh kelalaian penjagaan atas barang-barang tersebut diatas, menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.

##### **1.11.2. Air kerja**

- a. Semua kebutuhan air yang diperlukan dalam setiap bagian pekerjaan dan sebagainya harus disediakan oleh pihak Pelaksana Pekerjaan.
- b. Apabila menggunakan sumber air yang sudah ada (eksisting) harus dilengkapi dengan meter air, dan berkoordinasi dengan Konsultan Pengawas terlebih dahulu.

##### **1.11.3. Penerangan dan Sumber Daya / listrik kerja**

- a. Pada kantor, los kerja, gudang dan tempat-tempat pelaksanaan pekerjaan yang dianggap perlu, harus diberi penerangan yang cukup.

- Catatan dan perintah Konsultan Pengawas yang disampaikan secara lisan maupun tertulis.
  - Jumlah material masuk / ditolak.
  - Jumlah tenaga kerja dan keahliannya
  - Keadaan cuaca
  - Pekerjaan tambah / kurang
  - Prestasi rencana dan yang terpasang
2. Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian dan setelah ditandatangani oleh manajer proyek harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk diketahui / disetujui.

#### **1.9.2. Laporan Pengetesan**

1. Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas dalam rangkap 3 ( tiga ) mengenai hal-hal sebagai berikut :
  - Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi.
  - Hasil pengetesan mesin atau peralatan
  - Hasil pengetesan kabel
  - Hasil pengetesan kapasitas aliran udara, kuat arus, tegangan, tekanan, dll.
2. Semua pengetesan dan pengukuran yang akan dilaksanakan harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas.

#### **1.10. PEMERIKSAAN RUTIN DAN KHUSUS**

- a. Pemeriksaan rutin dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Pelaksana Pekerjaan instalasi ini secara periodik dan tidak kurang dari tiap 2 (dua) minggu, atau ditentukan lain oleh Konsultan Pengawas.
- b. Pemeriksaan khusus dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Pelaksana Pekerjaan instalasi ini, apabila ada permintaan dari pihak Konsultan Pengawas dan atau bila ada gangguan dalam instalasi ini.

#### **1.11. KANTOR PELAKSANA PEKERJAAN, LOS KERJA DAN GUDANG**

- a. Pelaksana Pekerjaan diharuskan untuk membuat kantor, gudang dan los kerja di halaman tempat pekerjaan, untuk keperluan pelaksanaan tugas administrasi lapangan, penyimpanan barang / bahan serta peralatan kerja dan sebagai area / tempat kerja (peralatan pekerjaan kasar), dimana pelaksanaan tugas instalasi berlangsung.
- b. Pembuatan kantor, gudang dan los kerja ini dapat dilaksanakan bila terlebih dahulu mendapatkan ijin dari pemberi tugas / Konsultan Pengawas.

##### **1.11.1. Penjagaan**

- a. Pelaksana Pekerjaan wajib mengadakan penjagaan dengan baik serta terus menerus selama berlangsungnya pekerjaan atas bahan, peralatan, mesin dan alat-alat kerja yang disimpan di tempat kerja ( gudang lapangan )
- b. Kehilangan yang diakibatkan oleh kelalaian penjagaan atas barang-barang tersebut diatas, menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.

##### **1.11.2. Air kerja**

- a. Semua kebutuhan air yang diperlukan dalam setiap bagian pekerjaan dan sebagainya harus disediakan oleh pihak Pelaksana Pekerjaan.
- b. Apabila menggunakan sumber air yang sudah ada (eksisting) harus dilengkapi dengan meter air, dan berkoordinasi dengan Konsultan Pengawas terlebih dahulu.

##### **1.11.3. Penerangan dan Sumber Daya / listrik kerja**

- a. Pada kantor, los kerja, gudang dan tempat-tempat pelaksanaan pekerjaan yang dianggap perlu, harus diberi penerangan yang cukup.

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

##### 3. Platforms.

manualnya. Daftar komponen tersebut diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Pemberi Tugas masing-masing 1 (satu) set.

- i. Serah terima setelah masa pemeliharaan instalasi ini baru dapat dilaksanakan setelah :
  - Berita acara serah terima kedua yang menyatakan bahwa instalasi ini dalam keadaan baik, ditandatangani bersama oleh Pelaksana Pekerjaan dan Konsultan Pengawas.
  - Semua gambar instalasi terpasang (As Built Drawing) beserta Operating Instruction, Technical dan Maintenance Manuals rangkap 5 (lima) terdiri atas 1 (satu) set asli dan 4 (empat) copy telah diserahkan kepada Konsultan Pengawas.

#### **1.15. GARANSI**

Setiap sertifikat pengetesan harus diserahkan oleh pabrik pembuatnya. Bila peralatan mengalami kegagalan dalam pengetesan-pengetesan yang disyaratkan didalam spesifikasi teknis ini, maka pabrik pembuat bertanggung jawab terhadap peralatan yang diserahkan, sampai peralatan tersebut memenuhi syarat-syarat, setelah mengalami pengetesan ulang dan sertifikat pengetesan telah diterima dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.

#### **1.16. TRAINING**

Sebelum penyerahan pertama pekerjaan, Pelaksana Pekerjaan harus menyelenggarakan semacam pendidikan dan latihan serta petunjuk praktis operasi kepada orang yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas tentang operasi dan perawatan lengkap dengan 3 copies buku Operating Maintenance, Repair Manual dan As-built drawing, segala sesuatunya atas biaya Pelaksana Pekerjaan.

-oOo-

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

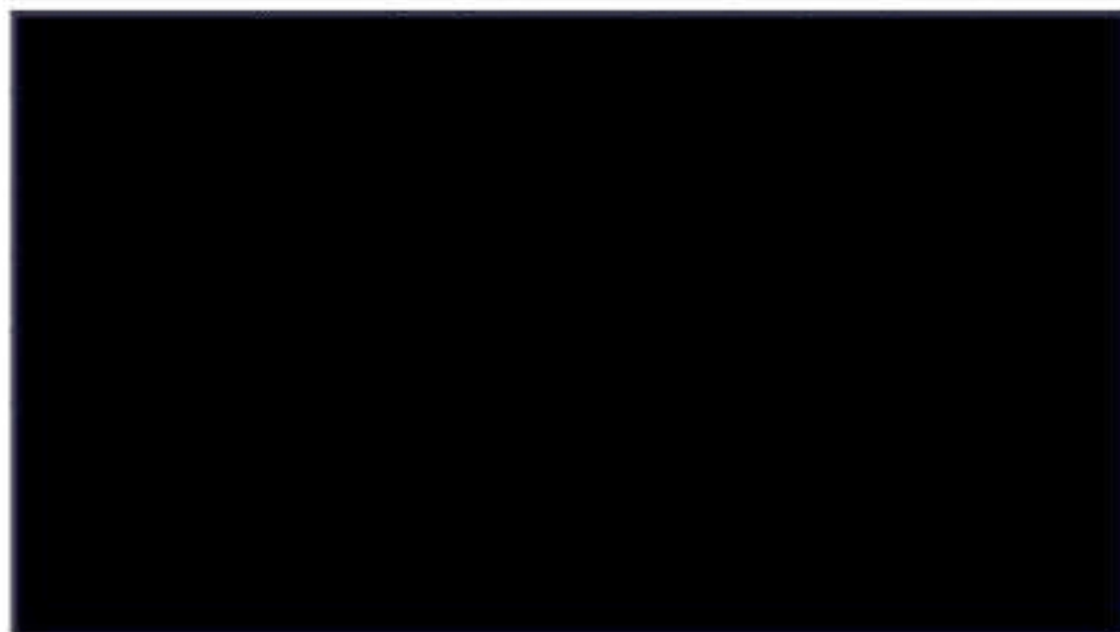
##### 3. Platforms.

- 3.1.2. Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dari pipa (diameter dalam pipa disesuaikan dengan jenis pipa yang digunakan) dan letak serta arah dari masing-masing sistem pipa.
- 3.1.3. Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.
- 3.1.4. Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat dan stress sebelum, selama dan sesudah pemasangan. Untuk pipa baja dibawah tanah diberi lapisan anti karat densotape dengan ketebalan 2-3 mm.
- 3.1.5. Khusus pipa dan perlengkapan dari bahan plastik, selain disebut diatas harus juga terlindung dari cahaya matahari.
- 3.1.6. Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas pabrik pembuat.

## 3.2. SPESIFIKASI BAHAN PERPIPAAN

### 3.2.1. Daftar Spesifikasi Bahan Perpipaian

| SISTEM | Kode Sistem | Tek. Kerja | Tek. Std. Bahan | Tek. Uji | Spesifikasi | Spesifikasi |
|--------|-------------|------------|-----------------|----------|-------------|-------------|
|        |             |            |                 |          | Pipa        | Isolasi     |



### 3.2.2.



3.2.3.

3.2.4.

3.2.5.

3.2.6. Skedule katup

| PEMAKAIAN               | Katup       | Isolasi       | Katup       | Pengatur      | Katup       | Searah          |
|-------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|-----------------|
|                         | < 40 mm dia | 50 mm ke atas | < 40 mm dia | 50 mm ke atas | < 40 mm dia | 50 mm ke atas   |
| Air bersih Dalam gedung | Gate        | Butterfly     | Globe       | Butterfly     | Swing       | Guided membrane |
| Air bersih Luar gedung  | Gate        | Butterfly     | Globe       | Butterfly     | Swing       | Guided membrane |
| Air panas Dalam gedung  | Gate        | Butterfly     | Globe       | Butterfly     | Swing       | Guided membrane |
| Drain                   | Gate        | Gate          | Globe       | Butterfly     | Swing       | Double disc     |

### 3.2.7. Persyaratan jenis peralatan

Jenis peralatan yang boleh dipergunakan di sini adalah sebagai berikut :

| Fungsi peralatan | Ukuran & Joint | W.O & G | Steam |
|------------------|----------------|---------|-------|
|                  |                |         |       |

Note : W = water, O = Oil, G = Gas.

### 3.3. PERSYARATAN PEMASANGAN

#### 3.3.1. Umum

1. Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapihan, ketinggian yang benar minimum 250 mm dari lantai, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
2. Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 50 mm di antara pipa-pipa atau dengan bangunan & peralatan.
3. Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/ runcing serta penghalang lainnya.
4. Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, pengatur, katup balik dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang diperlihatkan dalam gambar.
5. Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan water mur atau flens.

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

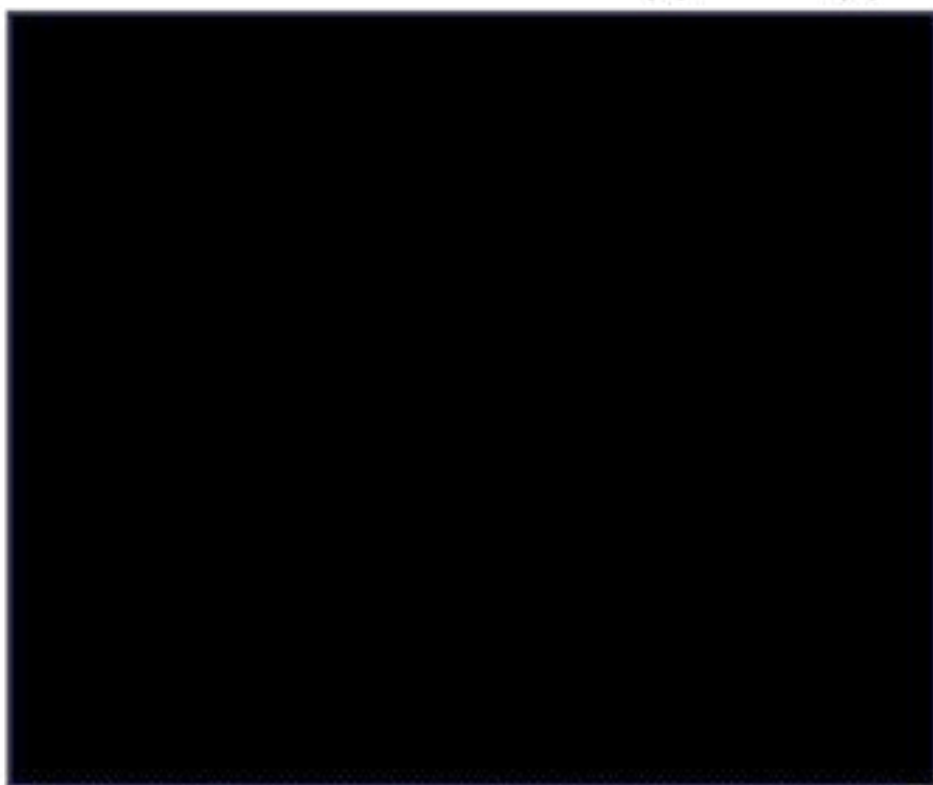
Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

##### 3. Platforms.

| Jenis Pipa | Ukuran Pipa (mm) | Batas Maximum Ruang   |                    |
|------------|------------------|-----------------------|--------------------|
|            |                  | Interval Mendatar (m) | Interval Tegak (m) |



Catatan :

Bila dalam suatu kelompok pipa yang terdiri dari bermacam-macam ukuran, maka jarak interval yang dipergunakan harus berdasarkan jarak interval pipa ukuran terkecil yang ada.

2. Penunjang atau Penggantung tambahan harus disediakan pada pipa berikut ini :
  - a. Perubahan perubahan arah Titik percabangan.
  - b. Beban-beban terpusat karena katup, saringan dan hal-hal lain yang sejenis.
3. Ukuran baja bulat untuk penggantung pipa datar adalah sebagai berikut :
  - a. Diameter Batang



- b. Bentuk gantungan.
    - Untuk air dingin : Split ring type atau Clevis type.

4. Penggapit pipa baja yang digalvanis harus disediakan untuk pipa tegak.
5. Semua pipa dan gantungan, penumpu sebelum dicat, harus memakai dasar zinchromat dan pengecatan sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku.

| NO. | JENIS CAIRAN          | WARNA PIPA |
|-----|-----------------------|------------|
| 1.  | Air Bersih            | Biru       |
| 2.  | Air Kotor             | Hitam      |
| 3.  | Air Bekas             | Coklat     |
| 4.  | Air Pemadam Kebakaran | Merah      |

### 3.3.3. Cara pemasangan pipa dalam tanah.

1. Penggalian untuk mendapatkan lebar dan kedalaman yang cukup.
2. Pemadatan dasar galian sekaligus membuang benda-benda keras/ tajam.
3. Membuat tanda letak dasar pipa setiap interval 2 meter pada dasar galian dengan adukan semen.
4. Urugan pasir sekeliling dasar pipa dan dipadatkan.
5. Pipa yang telah tersambung diletakkan di atas dasar pipa.
6. Dibuat blok beton setiap interval 2 meter.
7. Pipa yang melintasi jalan kendaraan, pada urugan pipa bagian atas harus dilindungi plat beton bertulang setebal 10 cm yang dipasang sedemikian rupa sehingga plat beton tidak bertumpu pada pipa dan tidak mengganggu konstruksi jalan, kemudian baru ditimbun dengan baik sampai padat.

### 3.3.4. Pemasangan Katup-katup.

Katup-katup harus disediakan sesuai yang diminta dalam gambar, spesifikasi dan untuk bagian-bagian berikut ini :

- a. Sambungan masuk dan keluar peralatan.
- b. Sambungan ke saluran pembuangan pada titik-titik rendah.
  - Di ruang Mesin
 

| UKURAN PIPA             | UKURAN KATUP |
|-------------------------|--------------|
| Sampai 75 mm            | 20 mm        |
| 100 mm s/d 200 mm       | 40 mm        |
| 250 mm atau lebih besar | 50 mm        |
  - Lain-lain, ukuran katup 20 mm
- c. Katup by-pass.

### 3.3.5. Pemasangan Katup-katup Pengaman.

- Katup - katup Pengaman harus disediakan di tempat-tempat yang dekat dengan sumber tekanan.

### 3.3.6. Pemasangan sambungan fleksibel.

- Sambungan fleksibel harus disediakan untuk menghilangkan getaran dari sumber getaran.

### 3.3.7. Pemasangan Pengukur Tekanan.

Pengukur tekanan harus disediakan dan ditempatkan pada lokasi dimana tekanan yang ada perlu diketahui :

- a. Katup-katup pengurang tekanan.
- b. Katup-katup pengontrol.
- c. Setiap pompa
- d. Setiap bejana tekan

Diameter pengukur tekanan minimum Dia. 75 dengan pembagian skala ukur maksimum 2 kali tekanan kerja.

### 7.13.3. Spesifikasi Teknis

- a. Unit memakai refrigerant R 32.  
Kapasitas unit berdasarkan kepada :  
Udara pendingin kondensor 35 ° C  
Temperatur ruang 20 ° C  $\pm$  2 ° C ; 55 %  $\pm$  10 % RH
- b. Kompresor.  
Kompresor dari jenis "Reciprocating" dan "Scroll" dimana motor didinginkan oleh gas dari sisi suction. Masing- masing kompresor dilengkapi dengan :
  - ❖ Star delta starter atau DOL
  - ❖ High refrigerant pressure safety cut out (manual reset)
  - ❖ Low refrigerant pressure safety cut out (automatic reset)
  - ❖ Spring Vibrator Isolators
  - ❖ Crankcase heater
  - ❖ Automatic reversible oil pump
  - ❖ Automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shutt down.
  - ❖ Oil presurre cut out (manual reset)
  - ❖ Thermal overload, single phasing protection dan external over load relay.
  - ❖ Sight glass dan oil filter
  - ❖ Service valve di sisi suction dan discharge untuk setiap kompresor.
- c. Outdoor Unit.
  - Compressor dari jenis "Reciprocating" dan "Schroll" dengan refrigerant R-134A, masing-masing compressor dilengkapi dengan "spring vibrator isolator", crankcase, automatic reversible oil pump, automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shut down
  - Casing dari outdoor unit harus waterproof, galvanized steel yang difinish memakai baked enamel.
  - Coil harus dibuat dari seamless copper tube dengan alumunium fin , jika kadar garam udara luar terlalu tinggi fin harus terbuat dari bahan tahan karat atau cooper.
  - Semua pipa suction hendaknya diisolasi dengan "Close Fitting Celcular Insulation". Masing-masing unit dilengkapi dengan factory wired panel control pengaman terhadap overload, pembatas arus.
  - Kondenser harus dilengkapi dengan spring loaded pressure relief valve dan line valve.
  - Control pengaman terdiri atas low pressure switch, high pressure switch, oil pressure safety switch, compressor motor protector, heater control relay.
  - Fan dari condensing unit adalah propeller dengan hubungan langsung dan dilengkapi dengan pelindung pengaman.
- d. Indoor Unit.
  - Casing dari indoor unit diletakkan di dinding untuk jenis wall mounted dan atau di dalam plafond untuk jenis split duct.
  - Blower dari Indoor fan dari type tangensial berjumlah 1 unit dengan digerakkan oleh motor 4 pole (1450 RPM).
  - Coil harus terbuat dari seamless copper tube lengkap dengan mekanikal alumunium fin. Refrigerant (Liquid) line mempunyai combination moisture indicator dan sight glass, refrigerant filter drier, liquid line solenoid valve.
  - Suatu drain pan untuk jenis split duct yang cukup dapat menampung air kondensasi pada keadaan maximum, dan pembuangannya harus tersambung dengan drain dari indoor unit.

### 7.13.3. Spesifikasi Teknis

- a. Unit memakai refrigerant R 32.  
Kapasitas unit berdasarkan kepada :  
Udara pendingin kondensor 35 ° C  
Temperatur ruang 20 ° C  $\pm$  2 ° C ; 55 %  $\pm$  10 % RH
- b. Kompresor.  
Kompresor dari jenis "Reciprocating" dan "Scroll" dimana motor didinginkan oleh gas dari sisi suction. Masing- masing kompresor dilengkapi dengan :
  - ❖ Star delta starter atau DOL
  - ❖ High refrigerant pressure safety cut out (manual reset)
  - ❖ Low refrigerant pressure safety cut out (automatic reset)
  - ❖ Spring Vibrator Isolators
  - ❖ Crankcase heater
  - ❖ Automatic reversible oil pump
  - ❖ Automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shutt down.
  - ❖ Oil presurre cut out (manual reset)
  - ❖ Thermal overload, single phasing protection dan external over load relay.
  - ❖ Sight glass dan oil filter
  - ❖ Service valve di sisi suction dan discharge untuk setiap kompresor.
- c. Outdoor Unit.
  - Compressor dari jenis "Reciprocating" dan "Schroll" dengan refrigerant R-134A, masing-masing compressor dilengkapi dengan "spring vibrator isolator", crankcase, automatic reversible oil pump, automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shut down
  - Casing dari outdoor unit harus waterproof, galvanized steel yang difinish memakai baked enamel.
  - Coil harus dibuat dari seamless copper tube dengan alumunium fin , jika kadar garam udara luar terlalu tinggi fin harus terbuat dari bahan tahan karat atau cooper.
  - Semua pipa suction hendaknya diisolasi dengan "Close Fitting Celcular Insulation". Masing-masing unit dilengkapi dengan factory wired panel control pengaman terhadap overload, pembatas arus.
  - Kondenser harus dilengkapi dengan spring loaded pressure relief valve dan line valve.
  - Control pengaman terdiri atas low pressure switch, high pressure switch, oil pressure safety switch, compressor motor protector, heater control relay.
  - Fan dari condensing unit adalah propeller dengan hubungan langsung dan dilengkapi dengan pelindung pengaman.
- d. Indoor Unit.
  - Casing dari indoor unit diletakkan di dinding untuk jenis wall mounted dan atau di dalam plafond untuk jenis split duct.
  - Blower dari Indoor fan dari type tangensial berjumlah 1 unit dengan digerakkan oleh motor 4 pole (1450 RPM).
  - Coil harus terbuat dari seamless copper tube lengkap dengan mekanikal alumunium fin. Refrigerant (Liquid) line mempunyai combination moisture indicator dan sight glass, refrigerant filter drier, liquid line solenoid valve.
  - Suatu drain pan untuk jenis split duct yang cukup dapat menampung air kondensasi pada keadaan maximum, dan pembuangannya harus tersambung dengan drain dari indoor unit.

4. Penggigit pipa baja yang digalvanis harus disediakan untuk pipa tegak.
5. Semua pipa dan gantungan, penumpu sebelum dicat, harus memakai dasar zinchromat dan pengecatan sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku.

| NO. | JENIS CAIRAN          | WARNA PIPA |
|-----|-----------------------|------------|
| 1.  | Air Bersih            | Biru       |
| 2.  | Air Kotor             | Hitam      |
| 3.  | Air Bekas             | Coklat     |
| 4.  | Air Pemadam Kebakaran | Merah      |

### 3.3.3. Cara pemasangan pipa dalam tanah.

1. Penggalian untuk mendapatkan lebar dan kedalaman yang cukup.
2. Pemadatan dasar galian sekaligus membuang benda-benda keras/ tajam.
3. Membuat tanda letak dasar pipa setiap interval 2 meter pada dasar galian dengan adukan semen.
4. Urugan pasir sekeliling dasar pipa dan dipadatkan.
5. Pipa yang telah tersambung diletakkan di atas dasar pipa.
6. Dibuat blok beton setiap interval 2 meter.
7. Pipa yang melintasi jalan kendaraan, pada urugan pipa bagian atas harus dilindungi plat beton bertulang setebal 10 cm yang dipasang sedemikian rupa sehingga plat beton tidak bertumpu pada pipa dan tidak mengganggu konstruksi jalan, kemudian baru ditimbun dengan baik sampai padat.

### 3.3.4. Pemasangan Katup-katup.

Katup-katup harus disediakan sesuai yang diminta dalam gambar, spesifikasi dan untuk bagian-bagian berikut ini :

- a. Sambungan masuk dan keluar peralatan.
- b. Sambungan ke saluran pembuangan pada titik-titik rendah.
  - Di ruang Mesin
 

| UKURAN PIPA             | UKURAN KATUP |
|-------------------------|--------------|
| Sampai 75 mm            | 20 mm        |
| 100 mm s/d 200 mm       | 40 mm        |
| 250 mm atau lebih besar | 50 mm        |
  - Lain-lain, ukuran katup 20 mm
- c. Katup by-pass.

### 3.3.5. Pemasangan Katup-katup Pengaman.

- Katup - katup Pengaman harus disediakan di tempat-tempat yang dekat dengan sumber tekanan.

### 3.3.6. Pemasangan sambungan fleksibel.

- Sambungan fleksibel harus disediakan untuk menghilangkan getaran dari sumber getaran.

### 3.3.7. Pemasangan Pengukur Tekanan.

Pengukur tekanan harus disediakan dan ditempatkan pada lokasi dimana tekanan yang ada perlu diketahui :

- a. Katup-katup pengurang tekanan.
- b. Katup-katup pengontrol.
- c. Setiap pompa
- d. Setiap bejana tekan

Diameter pengukur tekanan minimum Dia. 75 dengan pembagian skala ukur maksimum 2 kali tekanan kerja.

### 7.13.3. Spesifikasi Teknis

- a. Unit memakai refrigerant R 32.  
Kapasitas unit berdasarkan kepada :  
Udara pendingin kondensor 35 ° C  
Temperatur ruang 20 ° C  $\pm$  2 ° C ; 55 %  $\pm$  10 % RH
- b. Kompresor.  
Kompresor dari jenis "Reciprocating" dan "Scroll" dimana motor didinginkan oleh gas dari sisi suction. Masing- masing kompresor dilengkapi dengan :
  - ❖ Star delta starter atau DOL
  - ❖ High refrigerant pressure safety cut out (manual reset)
  - ❖ Low refrigerant pressure safety cut out (automatic reset)
  - ❖ Spring Vibrator Isolators
  - ❖ Crankcase heater
  - ❖ Automatic reversible oil pump
  - ❖ Automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shutt down.
  - ❖ Oil presurre cut out (manual reset)
  - ❖ Thermal overload, single phasing protection dan external over load relay.
  - ❖ Sight glass dan oil filter
  - ❖ Service valve di sisi suction dan discharge untuk setiap kompresor.
- c. Outdoor Unit.
  - Compressor dari jenis "Reciprocating" dan "Schroll" dengan refrigerant R-134A, masing-masing compressor dilengkapi dengan "spring vibrator isolator", crankcase, automatic reversible oil pump, automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shut down
  - Casing dari outdoor unit harus waterproof, galvanized steel yang difinish memakai baked enamel.
  - Coil harus dibuat dari seamless copper tube dengan alumunium fin , jika kadar garam udara luar terlalu tinggi fin harus terbuat dari bahan tahan karat atau cooper.
  - Semua pipa suction hendaknya diisolasi dengan "Close Fitting Celcular Insulation". Masing-masing unit dilengkapi dengan factory wired panel control pengaman terhadap overload, pembatas arus.
  - Kondenser harus dilengkapi dengan spring loaded pressure relief valve dan line valve.
  - Control pengaman terdiri atas low pressure switch, high pressure switch, oil pressure safety switch, compressor motor protector, heater control relay.
  - Fan dari condensing unit adalah propeller dengan hubungan langsung dan dilengkapi dengan pelindung pengaman.
- d. Indoor Unit.
  - Casing dari indoor unit diletakkan di dinding untuk jenis wall mounted dan atau di dalam plafond untuk jenis split duct.
  - Blower dari Indoor fan dari type tangensial berjumlah 1 unit dengan digerakkan oleh motor 4 pole (1450 RPM).
  - Coil harus terbuat dari seamless copper tube lengkap dengan mekanikal alumunium fin. Refrigerant (Liquid) line mempunyai combination moisture indicator dan sight glass, refrigerant filter drier, liquid line solenoid valve.
  - Suatu drain pan untuk jenis split duct yang cukup dapat menampung air kondensasi pada keadaan maximum, dan pembuangannya harus tersambung dengan drain dari indoor unit.

#### 4.6. CARBON FILTER

1. Carbon filter berfungsi menghilangkan bau yang terdapat didalam air.
2. Backwash ( Pencucian filter ) harus dilakukan setiap hari selama 5 menit sampai 10 menit, pada saat beban pemakaian air surut.
3. Filter yang dipergunakan adalah dari jenis pressure type, multi media automatic / manual backwash.
4. Laju aliran maksimum adalah  $10 \text{ m}^3 / \text{m}^2 / \text{jam}$ .
5. Bahan tangki terbuat dari Wound polyester sedangkan screen terbuat dari bronze atau stainless stell.
6. Filter terdiri dari :
  - Tangki termasuk screen
  - Filter Media
  - Valves
  - Interconnecting piping
  - Instruments
  - Life Indicator
6. Kapasitas Carbon Filter  $6 \text{ m}^3 / \text{jam}$
7. Perpipaan

#### 4.7. SKEDUL PERALATAN AIR BERSIH

1. Pompa Distribusi
  - Type : Electronic Vertical Multi Impeller (Packaged Booster Pump)
  - Kapasitas :  $0,55 \text{ m}^3/\text{menit}$
  - Tekanan : 12 m AQ
  - Motor Rated :  $2 \times 1,5 \text{ kw}$  ; 380/3 Phase/ 50 Hz
  - Shaft Seal : Mechanical
  - Casing : Cast Iron/Standard Manufacturer
  - Speed : 1450 rpm
  - Base Frame : Cast Iron or Steel
  - Efisiensi : Minimum 80%
2. Pompa Transfer
  - Type : Centrifugal End Suction
  - Kapasitas :  $0,65 \text{ m}^3/\text{menit}$
  - Tekanan : 15 m AQ
  - Motor Rated :  $3 \text{ kw}$  ; 380 V/3 Phase/50 Hz
  - Shaft Seal : Mechanical
  - Casing : Cast Iron/Standard Manufacturer
  - Speed : 1450 rpm.
  - Base Frame : Cast Iron or Steel
  - Efisiensi : Minimum 80%
  - Impeler : Bronze / Stainless Stell
3. Pompa Shallow Well
  - Type : Centrifugal End Suction
  - Kapasitas :  $0,045 \text{ m}^3/\text{menit}$
  - Tekanan : 30 m AQ
  - Motor Rated :  $0,2 \text{ kw}$  ; 380 V/3 Phase/50 Hz
  - Shaft Seal : Mechanical
  - Casing : Cast Iron/Standard Manufacturer
  - Speed : 1450 rpm.
  - Base Frame : Cast Iron or Steel
  - Efisiensi : Minimum 80%
  - Impeler : Bronze / Stainless Stell

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

##### 3. Platforms.

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

##### 3. Platforms.

3. Lingkup pekerjaan STP sebagai berikut :
  1. Solid Seperator Chamber
  2. Anoxic Chamber
  3. Primary Anaerobic Chamber
  4. Secondary Anaerobic Chamber
  5. Primary Aerobic Chamber
  6. Secondary Aerobic Chamber
  7. Tertiary Aerobic Chambers
  8. Sedimentation Chamber
  9. Disinfection Chamber
  10. Discharging Chamber
4. Lingkup pekerjaan STP Equipment antara lain sbb :
  - Influent chamber
  - Chemical feeders
  - Sewage pump
  - Electric power and control panel
  - Control device
  - Instrumentation
  - Teskits
  - Piping and cabling
  - Guide rails, ladder etc.
  - Intake Air Fan
  - Exhaust Air Fan

Biocell wastewater treatment system merupakan kombinasi dari anaerobic aerobik dan proses anoxic biological treatment, dimana system ini dapat memaksimalkan kemampuan dari microorganism untuk menguraikan limbah organik yang terdapat di dalam air limbah. Perpaduan media tersebut dinamakan "biocell".

Didalam tangki STP Biotech terdapat ruangan-ruangan pengolahan yang terbagi menjadi 7 bagian. Air limbah yang masuk kedalam tangki Biotech dimana terdiri dari air limbah dapur, kamar mandi, dan mesin cuci.

#### **TANGKI SOLID SEPARATOR ZONE**

Tangki ini berfungsi untuk menyaring air limbah yang masuk, dimana didalam tangki ini air limbah di proses sehingga menjadi partikel yang lebih kecil.

#### **TANGKI ANOXIC ZONE**

Air limbah yang sudah disaring menjadi partikel organik kecil didalam tangki anoxic zone BOD nya di turunkan dengan menggunakan anoxic micro organism.

#### **TANKI ANAEROBIC ZONE**

Air hasil olahan dari tangki anoxic zone dialirkan ke dalam tangki anaerobic zone untuk diturunkan kembali BOD nya dengan menggunakan anaerobic micro organism yang terdapat didalam media biocell.

Air hasil olahan anaerobic zone harus dapat turun mencapai 5 mg/l dan pada saat beban puncak harus dapat mencapai 15 mg/l (maksimal).

Didalam tangki naerobic zone ini biocell dan aerobik micro organism harus mampu mengolah organic-organic dengan sistem oksidasi, dengan tujuan untuk menghilangkan bau yang terdapat di dalam air limbah.

#### **TANGKI SEDIMENTATION ZONE**

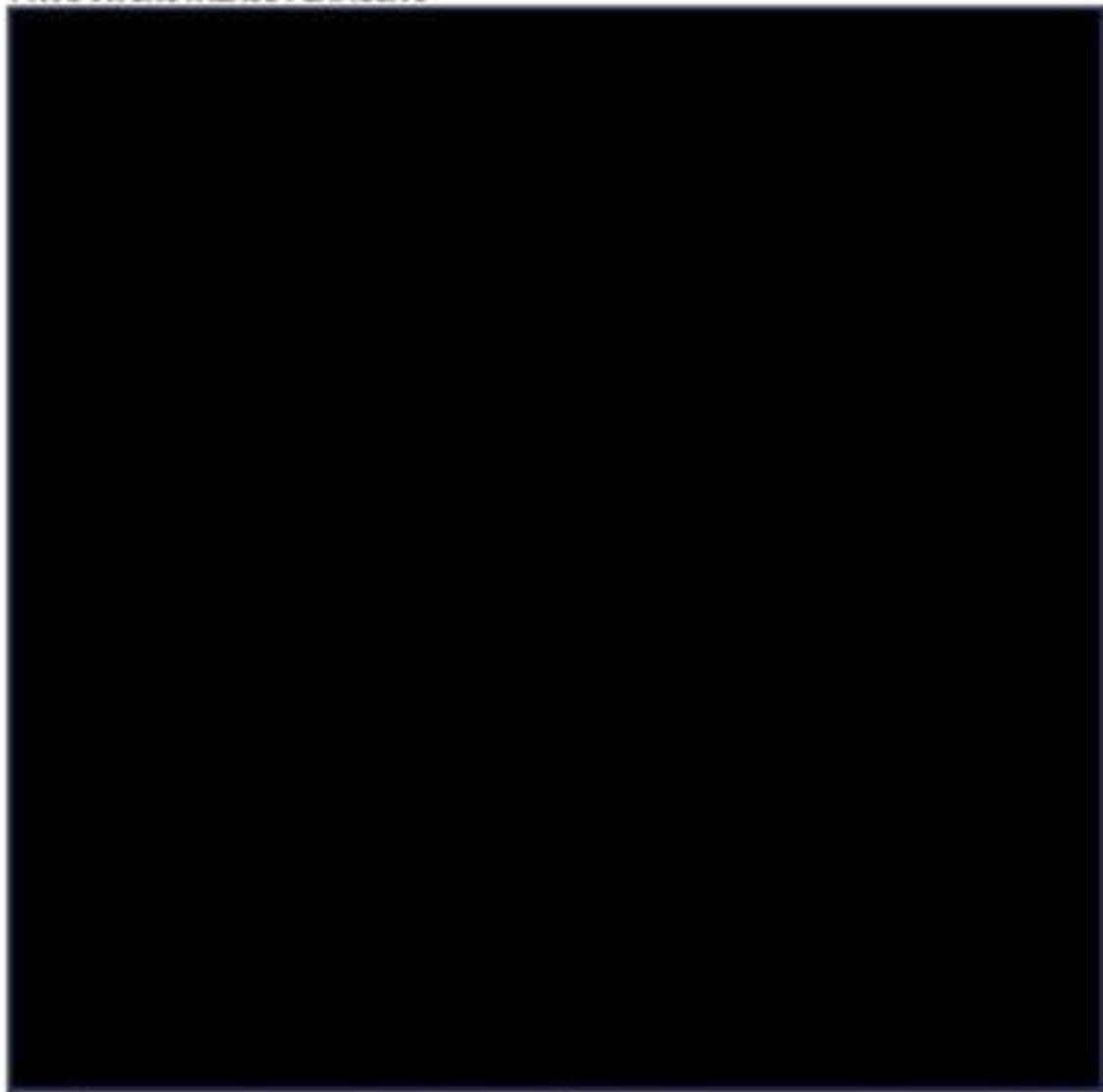
Dialam Sedimentation Zone air limbah akan dipisahkan dari organik padat sehingga sebagian besar air limbah yang masuk kedalam Disinfection Zone Hanya tinggal air saja, limbah padat yang ditampung didalam tngki sedimetation harus dapat di pompakan keluar untuk diambil mobil air limbah. didalam tangki ini organik-organic dan benihnya yang masih terdapat didalam

air limbah akan dihilangkan dengan menggunakan system "Ozonizer", dan didalam waktu yang bersamaan berfungsi untuk meningkatkan DO (Dissolve Oxygen) air limbah yang akan dibuang keluar.

#### **TANGKI DISIFECTION ZONE**

Tangki ini merupakan tangki penampungan hasil olahan STP dimana didalam tangki ini air hasil olahan harus di proses kembali dengan menggunakan sistem ozonizer dimana didalam tangki ini organic-organic dan benihnya yang masih terdapat didalam air limbah akan dihilangkan dengan menggunakan system "Ozonizer", dan didalam waktu yang bersamaan berfungsi untuk meningkatkan DO (Dissolve Oxygen) air limbah yang akan dibuang keluar.

#### **PRODUK INSTALASI PLAMING**

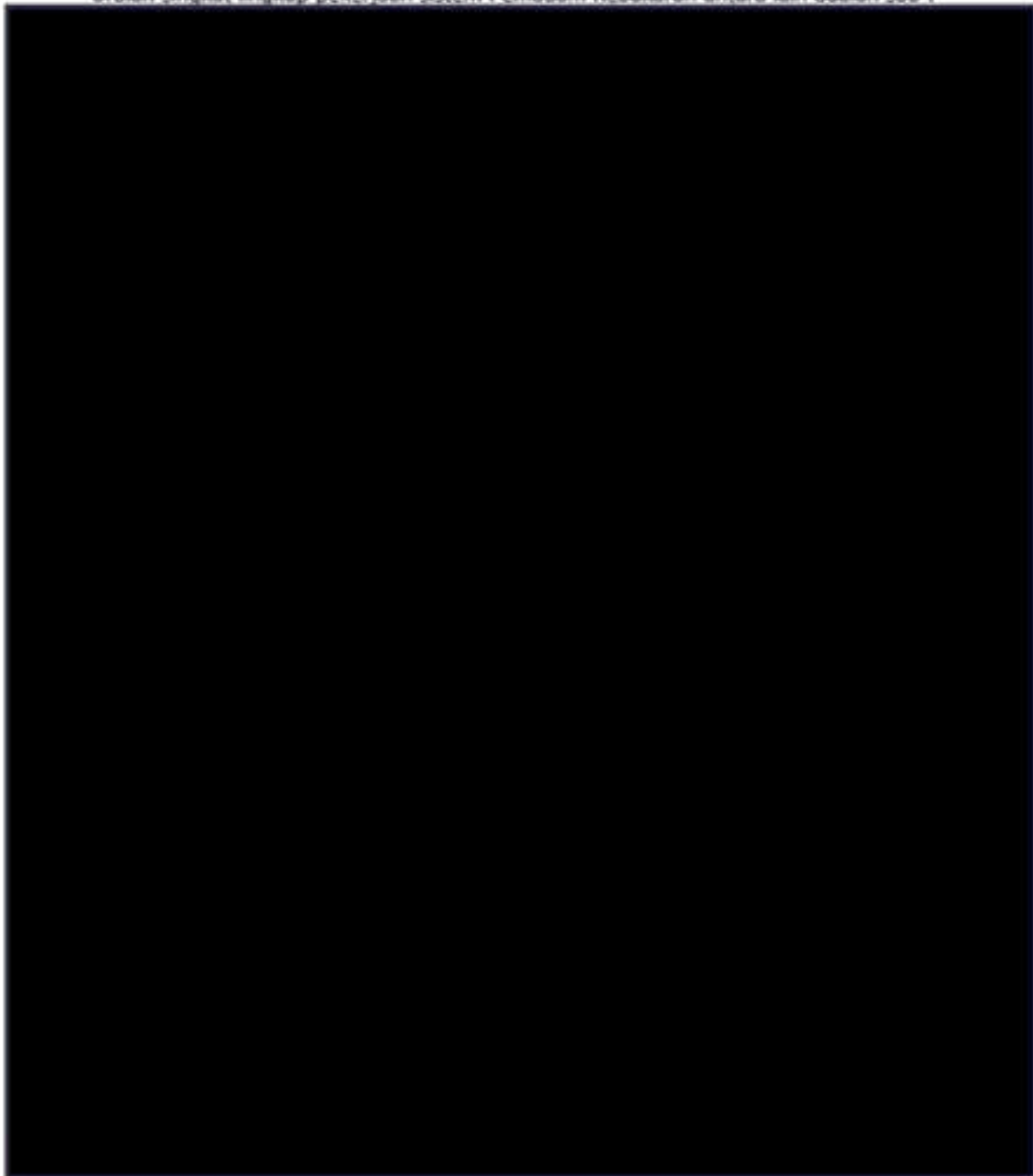


-oOOo-

## **6. SISTEM PEMADAM KEBAKARAN**

### **6.1. LINGKUP PEKERJAAN**

Uraian singkat lingkup pekerjaan sistem Pemadam Kebakaran antara lain adalah sbb :



**PRODUK PEMADAM KEBAKARAN**

| NO. | U R A I A N | M E R K |
|-----|-------------|---------|
|     |             |         |

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

##### 3. Platforms.

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

##### 3. Platforms.

- ❖ Wiring diagram hendaknya disesuaikan dengan kebutuhan peralatan AC yang bersangkutan.
- ❖ Kabel yang dipasang didalam tanah, jenis NYFGbY harus dipasang sekurang-kurangnya sedalam 75 cm dengan pasir sebagai alas dan pelindung, kemudian dilindungi dengan batu pelindung sebelum diurug kembali.
- ❖ Pada route kabel, tiap-tiap 50 m dan setiap belokan supaya diberi tanda adanya galian kabel dan tanda arah kabel.
- ❖ Untuk kabel yang menyeberangi selokan, jalan raya atau instalasi lainnya, harus dilindungi dengan pipa galvanis kelas medium.
- ❖ Ditiap tarikan kabel tidak boleh ada sambungan.
- ❖ Jari-jari pembelokan kabel, hendaknya minimum 15 kali diameter kabel.
- ❖ Menghubungkan kabel pada terminal harus menggunakan "kabel schoen" harus kabel 25 mm keatas pemasangan "kabel schoen" harus menggunakan timah pateri lalu dipres hydraulis.
- ❖ Ukuran-ukuran lebih kecil cukup dengan tang press tangan.
- ❖ Setiap kabel yang menuju terminal peralatan harus dilindungi memakai metal flexible conduit.
- ❖ Kabel yang dipasang pada dinding luar harus memakai metal conduit dan diklem rapi ke dinding memakai klem pipa.
- ❖ Kabel-kabel yang digantung pada plat beton harus memakai klem penggantung dan wire rod yang diramset ke beton.
- ❖ Kabel yang dapat digunakan adalah buatan Kabelmetal atau Kabelindo.
- ❖ Semua panel star delta dilengkapi dengan :
  - Pilot lamp - red, green, white.
  - Ampere meter - untuk 3 ph dengan selector phase witch.
  - Voltmeter - untuk 3 ph dengan selector phase switch
  - Disconnecting switch untuk remote star stop.
  - Pilot lamp. - R - S - T
- ❖ Centralized Remote Star Stop Remote star stop untuk peralatan-peralatan yang ditunjukkan pada panel diagram ditempatkan diruang control.  
Panel remote harus dilengkapi untuk masing-masing Peralatan dengan pilot lamp ( red, green, white ) dan plat nama masing-masing Peralatan dil. sesuai dengan detail drawing.

## 7.16. PEKERJAAN LAIN-LAIN

### 7.16.1. Pondasi

- ❖ Semua pondasi beton yang diperlukan untuk mesin-mesin Condensing Unit (Outdoor Unit ) tidak termasuk dalam pekerjaan pemborong AC.
- ❖ Pemborong AC harus menyerahkan gambar layout beserta ukuran pondasi untuk masing-masing peralatan sebelum dilaksanakan oleh pihak lain kepada Direksi untuk diperiksa dan disetujui.
- ❖ Pondasi peralatan-peralatan lainnya harus mengikuti petunjuk-petunjuk/ pedoman pabrik pembuat peralatan-peralatan tersebut.
- ❖ Pemborong AC harus menyediakan dan memasang peredam getaran (vibration eliminators) untuk melindungi, bangunan dari suara berisik dan getaran yang ditimbulkan oleh mesin-mesin.
- ❖ Pemborong AC harus menyediakan dan memasang (sesuai dengan gambar rencana, atau gambar kerja yang disetujui) semua dudukan (support) atau penggantung (hanger) untuk mesin-mesin, alat-alat, pipa, dan duct yang diperlukan.
- ❖ Untuk menyesuaikan dengan kondisi-kondisi setempat, dudukan-dudukan atau penggantung-penggantung tersebut harus dibuat dari konstruksi pipa, profil, batang (rod) atau strip sesuai dengan gambar rencana atau kerja yang disetujui. Semua dudukan harus mempunyai pelat-pelat (flanges) yang cukup dan dibuat pada lantai.

### 7.13.3. Spesifikasi Teknis

- a. Unit memakai refrigerant R 32.  
Kapasitas unit berdasarkan kepada :  
Udara pendingin kondensor 35 ° C  
Temperatur ruang 20 ° C  $\pm$  2 ° C ; 55 %  $\pm$  10 % RH
- b. Kompresor.  
Kompresor dari jenis "Reciprocating" dan "Scroll" dimana motor didinginkan oleh gas dari sisi suction. Masing- masing kompresor dilengkapi dengan :
  - ❖ Star delta starter atau DOL
  - ❖ High refrigerant pressure safety cut out (manual reset)
  - ❖ Low refrigerant pressure safety cut out (automatic reset)
  - ❖ Spring Vibrator Isolators
  - ❖ Crankcase heater
  - ❖ Automatic reversible oil pump
  - ❖ Automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shutt down.
  - ❖ Oil presurre cut out (manual reset)
  - ❖ Thermal overload, single phasing protection dan external over load relay.
  - ❖ Sight glass dan oil filter
  - ❖ Service valve di sisi suction dan discharge untuk setiap kompresor.
- c. Outdoor Unit.
  - Compressor dari jenis "Reciprocating" dan "Schroll" dengan refrigerant R-134A, masing-masing compressor dilengkapi dengan "spring vibrator isolator", crankcase, automatic reversible oil pump, automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shut down
  - Casing dari outdoor unit harus waterproof, galvanized steel yang difinish memakai baked enamel.
  - Coil harus dibuat dari seamless copper tube dengan alumunium fin , jika kadar garam udara luar terlalu tinggi fin harus terbuat dari bahan tahan karat atau cooper.
  - Semua pipa suction hendaknya diisolasi dengan "Close Fitting Celcular Insulation". Masing-masing unit dilengkapi dengan factory wired panel control pengaman terhadap overload, pembatas arus.
  - Kondenser harus dilengkapi dengan spring loaded pressure relief valve dan line valve.
  - Control pengaman terdiri atas low pressure switch, high pressure switch, oil pressure safety switch, compressor motor protector, heater control relay.
  - Fan dari condensing unit adalah propeller dengan hubungan langsung dan dilengkapi dengan pelindung pengaman.
- d. Indoor Unit.
  - Casing dari indoor unit diletakkan di dinding untuk jenis wall mounted dan atau di dalam plafond untuk jenis split duct.
  - Blower dari Indoor fan dari type tangensial berjumlah 1 unit dengan digerakkan oleh motor 4 pole (1450 RPM).
  - Coil harus terbuat dari seamless copper tube lengkap dengan mekanikal alumunium fin. Refrigerant (Liquid) line mempunyai combination moisture indicator dan sight glass, refrigerant filter drier, liquid line solenoid valve.
  - Suatu drain pan untuk jenis split duct yang cukup dapat menampung air kondensasi pada keadaan maximum, dan pembuangannya harus tersambung dengan drain dari indoor unit.

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

##### 3. Platforms.

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

##### 3. Platforms.

- ❖ Wiring diagram hendaknya disesuaikan dengan kebutuhan peralatan AC yang bersangkutan.
- ❖ Kabel yang dipasang didalam tanah, jenis NYFGbY harus dipasang sekurang-kurangnya sedalam 75 cm dengan pasir sebagai alas dan pelindung, kemudian dilindungi dengan batu pelindung sebelum diurug kembali.
- ❖ Pada route kabel, tiap-tiap 50 m dan setiap belokan supaya diberi tanda adanya galian kabel dan tanda arah kabel.
- ❖ Untuk kabel yang menyeberangi selokan, jalan raya atau instalasi lainnya, harus dilindungi dengan pipa galvanis kelas medium.
- ❖ Ditiap tarikan kabel tidak boleh ada sambungan.
- ❖ Jari-jari pembelokan kabel, hendaknya minimum 15 kali diameter kabel.
- ❖ Menghubungkan kabel pada terminal harus menggunakan "kabel schoen" harus kabel 25 mm keatas pemasangan "kabel schoen" harus menggunakan timah pateri lalu dipres hydraulis.
- ❖ Ukuran-ukuran lebih kecil cukup dengan tang press tangan.
- ❖ Setiap kabel yang menuju terminal peralatan harus dilindungi memakai metal flexible conduit.
- ❖ Kabel yang dipasang pada dinding luar harus memakai metal conduit dan diklem rapi ke dinding memakai klem pipa.
- ❖ Kabel-kabel yang digantung pada plat beton harus memakai klem penggantung dan wire rod yang diramset ke beton.
- ❖ Kabel yang dapat digunakan adalah buatan Kabelmetal atau Kabelindo.
- ❖ Semua panel star delta dilengkapi dengan :
  - Pilot lamp - red, green, white.
  - Ampere meter - untuk 3 ph dengan selector phase witch.
  - Voltmeter - untuk 3 ph dengan selector phase switch
  - Disconnecting switch untuk remote star stop.
  - Pilot lamp. - R - S - T
- ❖ Centralized Remote Star Stop Remote star stop untuk peralatan-peralatan yang ditunjukkan pada panel diagram ditempatkan diruang control.  
Panel remote harus dilengkapi untuk masing-masing Peralatan dengan pilot lamp ( red, green, white ) dan plat nama masing-masing Peralatan dll. sesuai dengan detail drawing.

## 7.16. PEKERJAAN LAIN-LAIN

### 7.16.1. Pondasi

- ❖ Semua pondasi beton yang diperlukan untuk mesin-mesin Condensing Unit (Outdoor Unit ) tidak termasuk dalam pekerjaan pemborong AC.
- ❖ Pemborong AC harus menyerahkan gambar layout beserta ukuran pondasi untuk masing-masing peralatan sebelum dilaksanakan oleh pihak lain kepada Direksi untuk diperiksa dan disetujui.
- ❖ Pondasi peralatan-peralatan lainnya harus mengikuti petunjuk-petunjuk/ pedoman pabrik pembuat peralatan-peralatan tersebut.
- ❖ Pemborong AC harus menyediakan dan memasang peredam getaran (vibration eliminators) untuk melindungi, bangunan dari suara berisik dan getaran yang ditimbulkan oleh mesin-mesin.
- ❖ Pemborong AC harus menyediakan dan memasang (sesuai dengan gambar rencana, atau gambar kerja yang disetujui) semua dudukan (support) atau penggantung (hanger) untuk mesin-mesin, alat-alat, pipa, dan duct yang diperlukan.
- ❖ Untuk menyesuaikan dengan kondisi-kondisi setempat, dudukan-dudukan atau penggantung-penggantung tersebut harus dibuat dari konstruksi pipa, profil, batang (rod) atau strip sesuai dengan gambar rencana atau kerja yang disetujui. Semua dudukan harus mempunyai pelat-pelat (flanges) yang cukup dan dibuat pada lantai.

- ❖ Wiring diagram hendaknya disesuaikan dengan kebutuhan peralatan AC yang bersangkutan.
- ❖ Kabel yang dipasang didalam tanah, jenis NYFGbY harus dipasang sekurang-kurangnya sedalam 75 cm dengan pasir sebagai alas dan pelindung, kemudian dilindungi dengan batu pelindung sebelum diurug kembali.
- ❖ Pada route kabel, tiap-tiap 50 m dan setiap belokan supaya diberi tanda adanya galian kabel dan tanda arah kabel.
- ❖ Untuk kabel yang menyeberangi selokan, jalan raya atau instalasi lainnya, harus dilindungi dengan pipa galvanis kelas medium.
- ❖ Ditiap tarikan kabel tidak boleh ada sambungan.
- ❖ Jari-jari pembelokan kabel, hendaknya minimum 15 kali diameter kabel.
- ❖ Menghubungkan kabel pada terminal harus menggunakan "kabel schoen" harus kabel 25 mm keatas pemasangan "kabel schoen" harus menggunakan timah pateri lalu dipres hydraulis.
- ❖ Ukuran-ukuran lebih kecil cukup dengan tang press tangan.
- ❖ Setiap kabel yang menuju terminal peralatan harus dilindungi memakai metal flexible conduit.
- ❖ Kabel yang dipasang pada dinding luar harus memakai metal conduit dan diklem rapi ke dinding memakai klem pipa.
- ❖ Kabel-kabel yang digantung pada plat beton harus memakai klem penggantung dan wire rod yang diramset ke beton.
- ❖ Kabel yang dapat digunakan adalah buatan Kabelmetal atau Kabelindo.
- ❖ Semua panel star delta dilengkapi dengan :
  - Pilot lamp - red, green, white.
  - Ampere meter - untuk 3 ph dengan selector phase witch.
  - Voltmeter - untuk 3 ph dengan selector phase switch
  - Disconnecting switch untuk remote star stop.
  - Pilot lamp. - R - S - T
- ❖ Centralized Remote Star Stop Remote star stop untuk peralatan-peralatan yang ditunjukkan pada panel diagram ditempatkan diruang control.  
Panel remote harus dilengkapi untuk masing-masing Peralatan dengan pilot lamp ( red, green, white ) dan plat nama masing-masing Peralatan dil. sesuai dengan detail drawing.

## 7.16. PEKERJAAN LAIN-LAIN

### 7.16.1. Pondasi

- ❖ Semua pondasi beton yang diperlukan untuk mesin-mesin Condensing Unit (Outdoor Unit ) tidak termasuk dalam pekerjaan pemborong AC.
- ❖ Pemborong AC harus menyerahkan gambar layout beserta ukuran pondasi untuk masing-masing peralatan sebelum dilaksanakan oleh pihak lain kepada Direksi untuk diperiksa dan disetujui.
- ❖ Pondasi peralatan-peralatan lainnya harus mengikuti petunjuk-petunjuk/ pedoman pabrik pembuat peralatan-peralatan tersebut.
- ❖ Pemborong AC harus menyediakan dan memasang peredam getaran (vibration eliminators) untuk melindungi, bangunan dari suara berisik dan getaran yang ditimbulkan oleh mesin-mesin.
- ❖ Pemborong AC harus menyediakan dan memasang (sesuai dengan gambar rencana, atau gambar kerja yang disetujui) semuaudukan (support) atau penggantung (hanger) untuk mesin-mesin, alat-alat, pipa, dan duct yang diperlukan.
- ❖ Untuk menyesuaikan dengan kondisi-kondisi setempat, kedudukan-dudukan atau penggantung- penggantung tersebut harus dibuat dari konstruksi pipa, profil, batang (rod) atau strip sesuai dengan gambar rencana atau kerja yang disetujui. Semua kedudukan harus mempunyai pelat-pelat (flanges) yang cukup dan dibuat pada lantai.

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

##### 3. Platforms.

**PRODUK INSTALASI TATA UDARA**

Bahan dan peralatan harus memenuhi spesifikasi pemborong dimungkinkan untuk mengajukan alternatif lain yang setaraf dengan yang dispesifikasi ke MK/Direksi. Pemborong baru bisa mengganti bila ada persetujuan resmi dan tertulis dari MK/Direksi.

Produk bahan dan peralatan pada dasarnya adalah sebagai berikut :

| NO | U R A I A N | MERK/ PABRIK PEMBUAT |
|----|-------------|----------------------|
|    |             |                      |

-oOOo-

## **SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI ELEKTRIKAL / ELEKTRONIK**

### **8. SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN ELEKTRIKAL**

#### **8.1. TENAGA & PENERANGAN.**

##### **8.1.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Umum  
Pemborong harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan ketentuan pada spesifikasi ini. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban pemborong untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.
2. Uraian Lingkup (Scope) Pekerjaan Tenaga & Penerangan  
Sebagai tertera dalam gambar-gambar rencana, pemborong pekerjaan instalasi listrik ini harus melakukan pengadaan dan pemasangan serta menyerahkan dalam keadaan baik dan siap untuk dipergunakan.  
Garis besar lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut :
  1. Panel Tegangan Rendah
  2. Instalasi Tegangan Rendah
  3. Instalasi Penerangan, Stop Kontak biasa 200 W dan Stop Kontak Tenaga.
  4. Armature lampu penerangan biasa dan orientasi didalam dan diluar bangunan.

#### **8.2. KETENTUAN BAHAN DAN PERALATAN.**

1. Panel Tegangan Rendah.
  - a. Panel tegangan rendah harus mengikuti standard VDE/DIN dan juga harus mengikuti peraturan IEC dan PUIL.
  - b. Panel - panel harus dibuat dari plat besi tebal 2 mm dengan rangka besi dan seluruhnya harus dizinchromat dan di duco 2 kali dan harus dipakai cat dengan cat bakar, warna abu - abu merk ICI atau yang setaraf. Pintu dari panel - panel tersebut harus dilengkapi dengan master key.
  - c. Konstruksi dalam panel-panel serta letak dari komponen-komponen dan sebagainya harus diatur sedemikian rupa, sehingga bila perlu dilaksanakan perbaikan-perbaikan, penyambungan-penyambungan pada komponen - komponen dapat mudah dilaksanakan tanpa mengganggu komponen - komponen lainnya.
  - d. Setiap panel harus mempunyai 5 busbar copper terdiri dari 3 busbar phase R,S,T, 1 busbar neutral dan 1 busbar untuk grounding. Besarnya busbar harus diperhitungkan untuk besar arus yang akan mengalir dalam busbar tersebut tanpa menyebabkan suhu yang lebih dari 65 °C. Setiap busbar copper harus diberi warna sesuai peraturan PLN, lapisan yang dipergunakan untuk memberi warna busbar dan saluran harus dari jenis yang tahan terhadap kenaikan suhu yang diperbolehkan.
  - e. Alat ukur yang dipergunakan adalah jenis semi flush mounting dalam kotak tahan getaran, untuk Ampermeter dan Voltmeter dengan ukuran 96 x 96 mm dengan skala linear dan ketelitian 1 % dan bebas dari pengaruh induksi serta ada sertifikat tera dari LMK/PLN (minimum 1 buah untuk setiap jenis alat ukur).
  - f. Ukuran dari tiap unit panel harus disesuaikan dengan keadaan dan keperluan sesuai dengan yang telah disetujui oleh Direksi lapangan.

## 7. SPESIFIKASI TEKNIS INSTALASI TATA UDARA

### 7.1. KETENTUAN UMUM YANG BERHUBUNGAN DENGAN SISTEM TATA UDARA

#### 7.2. Umum

Pasal-pasal di bawah ini menjelaskan secara umum ketentuan- ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian- bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.

Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.

#### 7.3. Publikasi code dan Standard

Publikasi, code dan standard yang berlaku di Indonesia wajib dijadikan pedoman untuk instalasi maupun peralatan. Untuk Publikasi, Code atau Standard yang belum ada di Indonesia, Pemborong wajib mengikuti Standard codes atau Publikasi International yang berlaku dan merupakan edisi terakhir antara lain seperti :

- SMACNA - 85
- ASHRAE - Guide and Data Book
- NFPA - 90A
- ARI
- AMCA
- CTI
- Dan lain- lain standard yang berlaku untuk bagian-bagian peralatan yang belum tercantum diatas.

#### 7.4. Kondisi Perancangan

##### 1. Kondisi udara luar

- ❖ Temperatur 33 ° C
- ❖ Relative Humidity 60 %

##### 2. Kondisi dalam ruangan yang di kondisikan

- ❖ Temperatur 22 ° C ± 2 ° C
- ❖ Relative Humidity 55 % ± 5 % RH

##### 3. Noise Criteria

- ❖ Ruang Serbaguna 30 - 40 NC
- ❖ Ruang Pengelola 35 - 45 NC

#### 7.5. Perlindungan Kebakaran.

Semua peralatan maupun instalasi yang mengharuskan diperlukan tahan terhadap api dalam jangka waktu tertentu, maupun terhadap penyebaran api disebabkan adanya celah- celah antara pipa dengan dinding atau lantai harus menggunakan material yang sesuai untuk tujuan tersebut.

#### 7.6. Instalasi

##### 1. Umum.

Semua peralatan dan alat-alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat- alat bantu tersebut.

##### 2. Landasan Peralatan.

Semua landasan untuk peralatan dan motor, ukurannya sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian- bagian peralatan maupun motor yang berada diluar landasan. Berat peralatan diartikan berat dalam operasinya

##### 3. Platforms.

### 7.13.3. Spesifikasi Teknis

- a. Unit memakai refrigerant R 32.  
Kapasitas unit berdasarkan kepada :  
Udara pendingin kondensor 35 ° C  
Temperatur ruang 20 ° C  $\pm$  2 ° C ; 55 %  $\pm$  10 % RH
- b. Kompresor.  
Kompresor dari jenis "Reciprocating" dan "Scroll" dimana motor didinginkan oleh gas dari sisi suction. Masing- masing kompresor dilengkapi dengan :
  - ❖ Star delta starter atau DOL
  - ❖ High refrigerant pressure safety cut out (manual reset)
  - ❖ Low refrigerant pressure safety cut out (automatic reset)
  - ❖ Spring Vibrator Isolators
  - ❖ Crankcase heater
  - ❖ Automatic reversible oil pump
  - ❖ Automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shutt down.
  - ❖ Oil presurre cut out (manual reset)
  - ❖ Thermal overload, single phasing protection dan external over load relay.
  - ❖ Sight glass dan oil filter
  - ❖ Service valve di sisi suction dan discharge untuk setiap kompresor.
- c. Outdoor Unit.
  - Compressor dari jenis "Reciprocating" dan "Schroll" dengan refrigerant R-134A, masing-masing compressor dilengkapi dengan "spring vibrator isolator", crankcase, automatic reversible oil pump, automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shut down
  - Casing dari outdoor unit harus waterproof, galvanized steel yang difinish memakai baked enamel.
  - Coil harus dibuat dari seamless copper tube dengan alumunium fin , jika kadar garam udara luar terlalu tinggi fin harus terbuat dari bahan tahan karat atau cooper.
  - Semua pipa suction hendaknya diisolasi dengan "Close Fitting Celcular Insulation". Masing-masing unit dilengkapi dengan factory wired panel control pengaman terhadap overload, pembatas arus.
  - Kondenser harus dilengkapi dengan spring loaded pressure relief valve dan line valve.
  - Control pengaman terdiri atas low pressure switch, high pressure switch, oil pressure safety switch, compressor motor protector, heater control relay.
  - Fan dari condensing unit adalah propeller dengan hubungan langsung dan dilengkapi dengan pelindung pengaman.
- d. Indoor Unit.
  - Casing dari indoor unit diletakkan di dinding untuk jenis wall mounted dan atau di dalam plafond untuk jenis split duct.
  - Blower dari Indoor fan dari type tangensial berjumlah 1 unit dengan digerakkan oleh motor 4 pole (1450 RPM).
  - Coil harus terbuat dari seamless copper tube lengkap dengan mekanikal alumunium fin. Refrigerant (Liquid) line mempunyai combination moisture indicator dan sight glass, refrigerant filter drier, liquid line solenoid valve.
  - Suatu drain pan untuk jenis split duct yang cukup dapat menampung air kondensasi pada keadaan maximum, dan pembuangannya harus tersambung dengan drain dari indoor unit.

### 7.13.3. Spesifikasi Teknis

- a. Unit memakai refrigerant R 32.  
Kapasitas unit berdasarkan kepada :  
Udara pendingin kondensor 35 ° C  
Temperatur ruang 20 ° C  $\pm$  2 ° C ; 55 %  $\pm$  10 % RH
- b. Kompresor.  
Kompresor dari jenis "Reciprocating" dan "Scroll" dimana motor didinginkan oleh gas dari sisi suction. Masing- masing kompresor dilengkapi dengan :
  - ❖ Star delta starter atau DOL
  - ❖ High refrigerant pressure safety cut out (manual reset)
  - ❖ Low refrigerant pressure safety cut out (automatic reset)
  - ❖ Spring Vibrator Isolators
  - ❖ Crankcase heater
  - ❖ Automatic reversible oil pump
  - ❖ Automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shutt down.
  - ❖ Oil presurre cut out (manual reset)
  - ❖ Thermal overload, single phasing protection dan external over load relay.
  - ❖ Sight glass dan oil filter
  - ❖ Service valve di sisi suction dan discharge untuk setiap kompresor.
- c. Outdoor Unit.
  - Compressor dari jenis "Reciprocating" dan "Schroll" dengan refrigerant R-134A, masing-masing compressor dilengkapi dengan "spring vibrator isolator", crankcase, automatic reversible oil pump, automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shut down
  - Casing dari outdoor unit harus waterproof, galvanized steel yang difinish memakai baked enamel.
  - Coil harus dibuat dari seamless copper tube dengan alumunium fin , jika kadar garam udara luar terlalu tinggi fin harus terbuat dari bahan tahan karat atau cooper.
  - Semua pipa suction hendaknya diisolasi dengan "Close Fitting Celcular Insulation". Masing-masing unit dilengkapi dengan factory wired panel control pengaman terhadap overload, pembatas arus.
  - Kondenser harus dilengkapi dengan spring loaded pressure relief valve dan line valve.
  - Control pengaman terdiri atas low pressure switch, high pressure switch, oil pressure safety switch, compressor motor protector, heater control relay.
  - Fan dari condensing unit adalah propeller dengan hubungan langsung dan dilengkapi dengan pelindung pengaman.
- d. Indoor Unit.
  - Casing dari indoor unit diletakkan di dinding untuk jenis wall mounted dan atau di dalam plafond untuk jenis split duct.
  - Blower dari Indoor fan dari type tangensial berjumlah 1 unit dengan digerakkan oleh motor 4 pole (1450 RPM).
  - Coil harus terbuat dari seamless copper tube lengkap dengan mekanikal alumunium fin. Refrigerant (Liquid) line mempunyai combination moisture indicator dan sight glass, refrigerant filter drier, liquid line solenoid valve.
  - Suatu drain pan untuk jenis split duct yang cukup dapat menampung air kondensasi pada keadaan maximum, dan pembuangannya harus tersambung dengan drain dari indoor unit.

3. Lampu Penerangan
  - a. Pemasangan lampu penerangan harus disesuaikan dengan rencana plafond dari Arsitek dan disetujui oleh MK & Direksi.
  - b. Lampu tidak diperkenankan memberikan beban kepada rangka plafond yang terbuat dari bahan aluminium.
  - c. Tiang lampu penerangan untuk diluar bangunan harus dipasang tegak lurus.
4. Pentanahan
  - a. Semua bagian dari sistim listrik harus ditanahkan.
  - b. Elektrode pentanahan harus ditanam sedalam 12 m minimum untuk mencapai permukaan air tanah.
  - c. Tahanan pentanahan maximum adalah 2 ohm.
  - d. Jarak minimum dari elektrode pentanahan adalah 6 m dan disesuaikan dengan sifat tanahnya.

#### 8.4. PENGUJIAN

1. Umum.  
Sebelum semua peralatan utama dari sistim dipasang, harus diadakan pengujian secara individual. Peralatan tersebut baru dapat dipasang setelah dilengkapi dengan sertifikat pengujian yang baik dari pabrik yang bersangkutan dan LMK/PLN serta instansi lain yang berwenang untuk itu. Setelah peralatan tersebut dipasang, harus diadakan pengujian secara menyeluruh dari sistim, untuk menjamin bahwa sistem berfungsi dengan baik. Semua biaya untuk mendapatkan sertifikat lulus pengujian dan peralatan untuk pengujian yang perlu disediakan oleh Pemborong menjadi tanggung jawab Pemborong sendiri.
2. Peralatan dan bahan.  
Peralatan dan Bahan Instalasi Listrik yang harus diuji.
  - a. Kabel - kabel Tegangan dan Rendah  
Untuk kabel tegangan menengah, sertifikat lulus pengujian harus dari PLN yang terutama menjamin bahan isolasi kabel baik serta tidak melanggar ketentuan - ketentuan PLN tentang isolasi kabel tegangan menengah maupun tegangan rendah, pengujian dengan megger tetap harus dilaksanakan, dengan nilai tahanan isolasi minimum 50 mega Ohm.
  - b. Lighting Fixtures  
Setiap lighting fixtures yang menggunakan Ballast dan kapasitor harus dilakukan pengujian/pengukuran faktor daya.  
Dalam hal ini faktor daya yang diperbolehkan minimal 0,85.
  - c. Motor - Motor Listrik  
Pengukuran tahanan isolasi motor motor listrik harus dilakukan. Pemasangan motor - motor listrik bisa dilaksanakan setelah hasil pengukuran tidak melanggar ketentuan ketentuan PUIL 1987.
  - d. Pentanahan/Grounding  
Semua pentanahan dari sistim harus dilakukan pengukuran tahanan dengan maximum 2 Ohm pada masing - masing pentanahan dan dilakukan pada keadaan cuaca tidak turun hujan selama minimal 3 hari berturut - turut.

#### PRODUK INSTALASI ELEKTRIKAL

Bahan dan peralatan harus memenuhi spesifikasi, Pemborong dimungkinkan untuk mengajukan alternatif lain yang setaraf dengan yang dispesifikasikan. Pemborong baru bisa mengganti bila ada persetujuan resmi dan tertulis.

Produk bahan dan peralatan pada dasarnya adalah sebagai berikut :



## 9. SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN ELEKTRONIK (FIRE ALARM)

### 9.1. LINGKUP PEKERJAAN

#### 9.1.1. UMUM

Pemborong harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ini ataupun yang tertera dalam gambar – gambar, dimana bahan – bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi ini. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban pemborong untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

#### 9.1.2. URAIAN PEKERJAAN FIRE ALARM

Sebagai tertera dalam gambar – gambar rencana, pemborong pekerjaan instalasi Fire Alarm ini harus melakukan pengadaan dan pemasangan serta menyerahkan dalam keadaan baik dan siap untuk dipergunakan.

Garis besar pekerjaan instalasi Fire Alarm yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- a. Pengadaan, pemasangan dan pengujian panel kontrol MCFA
- b. Pengadaan dan pemasangan Annunciator
- c. Pengadaan, pemasangan dan pengujian semua jenis detektor, manual call point, alarm bell & alarm lamp
- d. Pengadaan, pemasangan dan pengujian JBFA & TBFA disetiap bangunan.
- e. Pengadaan, pemasangan dan pengujian kabel – kabel untuk keperluan monitor dan kontrol
- f. Pemasangan dan penyambungan kabel ke kontaktor (relay) pada panel – panel listrik untuk control panel listrik AC
- g. Pemasangan dan penyambungan kabel ke sistem lain yang berhubungan dengan bahaya kebakaran: Panel Hydrant dan Sound System Public Address
- h. Menyerahkan dokumen yang diperlukan antara lain:
  - System Description & prinsip operasi
  - Installations & Instruction
  - Connection Diagram

### 7.13.3. Spesifikasi Teknis

- a. Unit memakai refrigerant R 32.  
Kapasitas unit berdasarkan kepada :  
Udara pendingin kondensor 35 ° C  
Temperatur ruang 20 ° C  $\pm$  2 ° C ; 55 %  $\pm$  10 % RH
- b. Kompresor.  
Kompresor dari jenis "Reciprocating" dan "Scroll" dimana motor didinginkan oleh gas dari sisi suction. Masing- masing kompresor dilengkapi dengan :
  - ❖ Star delta starter atau DOL
  - ❖ High refrigerant pressure safety cut out (manual reset)
  - ❖ Low refrigerant pressure safety cut out (automatic reset)
  - ❖ Spring Vibrator Isolators
  - ❖ Crankcase heater
  - ❖ Automatic reversible oil pump
  - ❖ Automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shutt down.
  - ❖ Oil presurre cut out (manual reset)
  - ❖ Thermal overload, single phasing protection dan external over load relay.
  - ❖ Sight glass dan oil filter
  - ❖ Service valve di sisi suction dan discharge untuk setiap kompresor.
- c. Outdoor Unit.
  - Compressor dari jenis "Reciprocating" dan "Schroll" dengan refrigerant R-134A, masing-masing compressor dilengkapi dengan "spring vibrator isolator", crankcase, automatic reversible oil pump, automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shut down
  - Casing dari outdoor unit harus waterproof, galvanized steel yang difinish memakai baked enamel.
  - Coil harus dibuat dari seamless copper tube dengan alumunium fin , jika kadar garam udara luar terlalu tinggi fin harus terbuat dari bahan tahan karat atau cooper.
  - Semua pipa suction hendaknya diisolasi dengan "Close Fitting Celcular Insulation". Masing-masing unit dilengkapi dengan factory wired panel control pengaman terhadap overload, pembatas arus.
  - Kondenser harus dilengkapi dengan spring loaded pressure relief valve dan line valve.
  - Control pengaman terdiri atas low pressure switch, high pressure switch, oil pressure safety switch, compressor motor protector, heater control relay.
  - Fan dari condensing unit adalah propeller dengan hubungan langsung dan dilengkapi dengan pelindung pengaman.
- d. Indoor Unit.
  - Casing dari indoor unit diletakkan di dinding untuk jenis wall mounted dan atau di dalam plafond untuk jenis split duct.
  - Blower dari Indoor fan dari type tangensial berjumlah 1 unit dengan digerakkan oleh motor 4 pole (1450 RPM).
  - Coil harus terbuat dari seamless copper tube lengkap dengan mekanikal alumunium fin. Refrigerant (Liquid) line mempunyai combination moisture indicator dan sight glass, refrigerant filter drier, liquid line solenoid valve.
  - Suatu drain pan untuk jenis split duct yang cukup dapat menampung air kondensasi pada keadaan maximum, dan pembuangannya harus tersambung dengan drain dari indoor unit.

- d. Tampilan pada panel harus menggunakan Liquid Crystal Display Alphanumerik dan LED indikator dengan kode warna yang berbeda serta tombol – tombol operasi untuk mengontrol sistem fire alarm

MCFA yang digunakan memakai sistem conventional dengan 8 zone monitoring, Fire Intercom, Systetic Sound, Nicad Battery, Power Supply charger yang mempunyai voltmeter DV, dan MCFA harus mempunyai pintu dengan jendela penglihat.

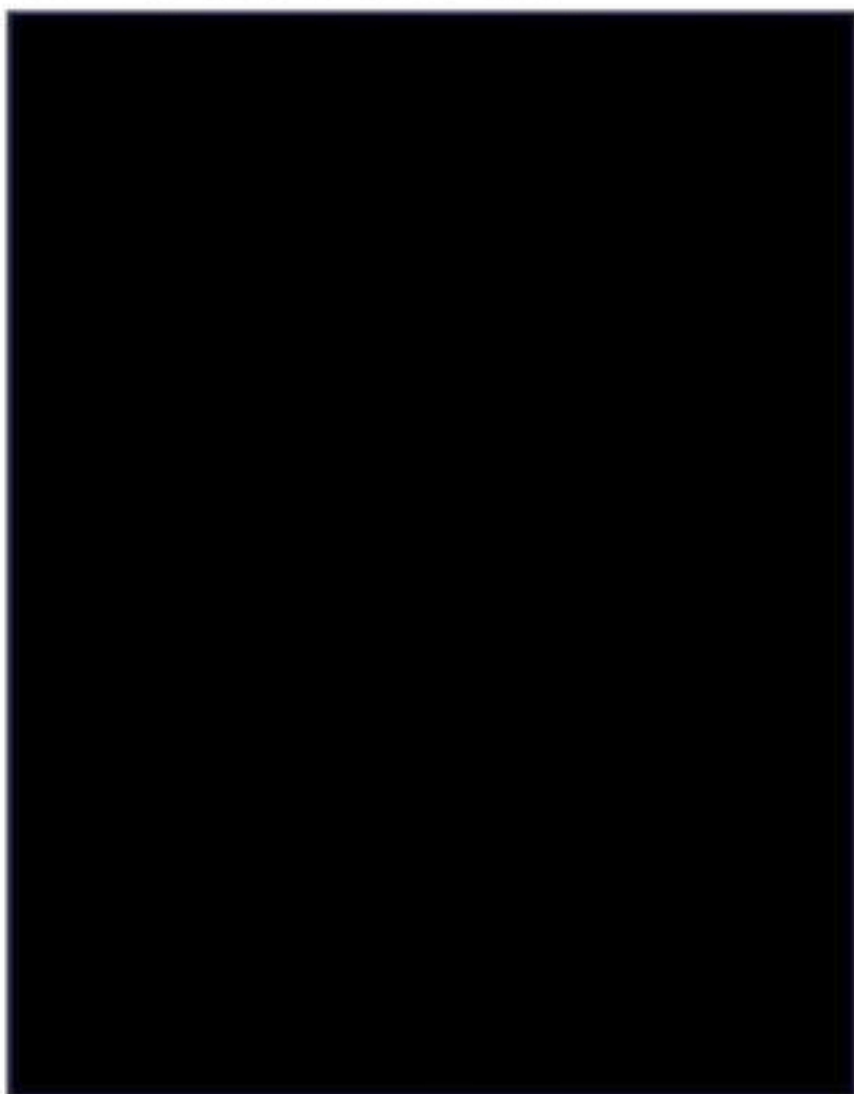
MCFA ini harus mempunyai fasilitas lampu tanda :

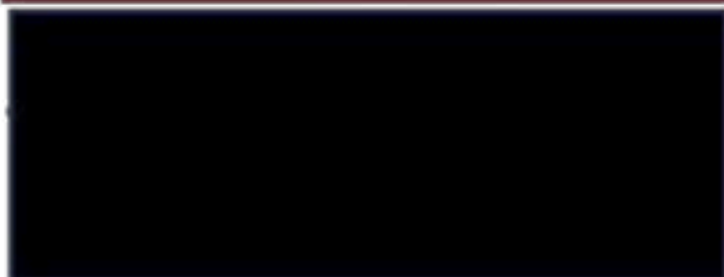
- Bell Off
- Reset
- Testing
- Lamp test
- Fault Signal General
- Signal for Alarm Condition
- Signal for "Zone Off"

MCFA ini harus mempunyai output berupa :

- Visible/Audible Alarm
- Visible/Audible Fault Alarm
- Test Signal (Visible)
- Optical Signal "Zone Off"

#### 9.4. KETENTUAN BAHAN & PERALATAN:





#### 9.4.7. Power Module

Power Module ini harus mempunyai fasilitas :

- Mempunyai emergency power supply unit dimana jika saluran listrik 220 V/50 Hz terputus, unit ini akan bekerja secara otomatis, minimal harus dapat beroperasi 2 (dua) jam tanpa aliran PLN.
- Mempunyai pengaman listrik (fuse/mini circuit breaker dan lain-lain).
- Mempunyai lampu tanda Main Power On, System Voltage Internal (Detector Zone), System Voltage External, Battery Charger.
- Dapat memberikan signal jika Main Power On dan Power Supply Fault
- Mempunyai battery dari jenis NICAD battery, yang tahan lama, minimal 2 (dua) tahun.

#### 9.5. KOTAK HUBUNG & TERMINAL

##### 9.5.1. Junction Box Fire Alarm ( JBFA )

JBFA harus berwarna merah dengan label indikasi yang menunjukkan lokasi pada gambar. Bahan yang digunakan menggunakan plat besi setebal minimum 1.2 mm dengan tipe pemasangan surface mount. JBFA harus dilengkapi dengan kunci yang seragam untuk seluruhnya dan dilengkapi dengan terminal penyambungan kabel, saluran kabel dan diberi tanda sumber asal kabel.

##### 9.5.2. Terminal Box Fire Alarm ( TBFA )

TBFA harus berwarna merah dengan label indikasi yang menunjukkan lokasi pada gambar. TBFA harus memiliki ventilasi udara yang baik pada kedua sisinya. Bahan yang digunakan menggunakan plat besi setebal minimum 1.2 mm dengan tipe pemasangan surface mount. TBFA harus dilengkapi dengan kunci yang seragam untuk seluruhnya dan dilengkapi dengan terminal penyambungan kabel, saluran kabel dan diberi tanda sumber asal kabel.

#### 9.6. KABEL TRAY

Kabel tray harus terbuat dari Galvanized Steel dengan dimensi lebar 100x50 mm dengan penyangga yang terbuat dari bahan besi strip. Tray ini dipasang pada lubang kabel yang menghubungkan instalasi tiap lantai dengan cara digantung ke tembok bangunan menggunakan dynabolt. Jarak yang diperkenankan antara tray elektronik dengan tray listrik minimum 300 mm.

#### 9.7. KONDUIT

Pipa conduit yang dipakai adalah PVC High Impact dengan diameter dalam minimal 1½ kali diameter kabel

#### 9.8. KABEL

##### 9.8.1. Kabel Zone

Kabel yang dipakai untuk instalasi detektor konvensional dan manual call point menggunakan tipe NYA dengan ukuran 2x(1x1.5 mm<sup>2</sup>) yang dipasang dalam pipa conduit.

### 7.13.3. Spesifikasi Teknis

- a. Unit memakai refrigerant R 32.  
Kapasitas unit berdasarkan kepada :  
Udara pendingin kondensor 35 ° C  
Temperatur ruang 20 ° C  $\pm$  2 ° C ; 55 %  $\pm$  10 % RH
- b. Kompresor.  
Kompresor dari jenis "Reciprocating" dan "Scroll" dimana motor didinginkan oleh gas dari sisi suction. Masing- masing kompresor dilengkapi dengan :
  - ❖ Star delta starter atau DOL
  - ❖ High refrigerant pressure safety cut out (manual reset)
  - ❖ Low refrigerant pressure safety cut out (automatic reset)
  - ❖ Spring Vibrator Isolators
  - ❖ Crankcase heater
  - ❖ Automatic reversible oil pump
  - ❖ Automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shutt down.
  - ❖ Oil presurre cut out (manual reset)
  - ❖ Thermal overload, single phasing protection dan external over load relay.
  - ❖ Sight glass dan oil filter
  - ❖ Service valve di sisi suction dan discharge untuk setiap kompresor.
- c. Outdoor Unit.
  - Compressor dari jenis "Reciprocating" dan "Schroll" dengan refrigerant R-134A, masing-masing compressor dilengkapi dengan "spring vibrator isolator", crankcase, automatic reversible oil pump, automatic heater untuk pengaturan kelarutan minyak selama shut down
  - Casing dari outdoor unit harus waterproof, galvanized steel yang difinish memakai baked enamel.
  - Coil harus dibuat dari seamless copper tube dengan alumunium fin , jika kadar garam udara luar terlalu tinggi fin harus terbuat dari bahan tahan karat atau cooper.
  - Semua pipa suction hendaknya diisolasi dengan "Close Fitting Celcular Insulation". Masing-masing unit dilengkapi dengan factory wired panel control pengaman terhadap overload, pembatas arus.
  - Kondenser harus dilengkapi dengan spring loaded pressure relief valve dan line valve.
  - Control pengaman terdiri atas low pressure switch, high pressure switch, oil pressure safety switch, compressor motor protector, heater control relay.
  - Fan dari condensing unit adalah propeller dengan hubungan langsung dan dilengkapi dengan pelindung pengaman.
- d. Indoor Unit.
  - Casing dari indoor unit diletakkan di dinding untuk jenis wall mounted dan atau di dalam plafond untuk jenis split duct.
  - Blower dari Indoor fan dari type tangensial berjumlah 1 unit dengan digerakkan oleh motor 4 pole (1450 RPM).
  - Coil harus terbuat dari seamless copper tube lengkap dengan mekanikal alumunium fin. Refrigerant (Liquid) line mempunyai combination moisture indicator dan sight glass, refrigerant filter drier, liquid line solenoid valve.
  - Suatu drain pan untuk jenis split duct yang cukup dapat menampung air kondensasi pada keadaan maximum, dan pembuangannya harus tersambung dengan drain dari indoor unit.

- SNI 03 – 1736 – 2000
- NFPA 72: Fire Detection & Alarm System
- NFPA 101: Life Safety Code
- Code of Practice No. 10

#### 9.14. REFERENSI PRODUK

Peralatan, bahan dan material yang dipergunakan harus memenuhi spesifikasi teknis. Pemborong dimungkinkan untuk mengajukan alternative lain yang setaraf dan Pemborong baru dapat menggantinya bila sudah ada persetujuan resmi dan tertulis dari Perencana/Owner.

Referensi produk yang dapat dipakai adalah sebagai berikut :



## 10. SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN ELEKTRONIK (CCTV)

### 10.1. UMUM

Pemborong harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban pemborong untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

### 10.2. LINGKUP PEKERJAAN SISTEM CCTV

Sebagai tertera dalam gambar-gambar rencana, pemborong pekerjaan Sistem CCTV ini harus melakukan pengadaan dan pemasangan instalasi sistem serta menyerahkan dalam keadaan baik dan siap untuk dipergunakan.

Garis besar scope pekerjaan Sistem CCTV yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Pengadaan, pemasangan dan pengujian Peralatan Master Central Unit, meliputi fungsi Driver Switcher, Remote Controller, Multiplexer dan Power Supply 24 VAC.
2. Pengadaan, pemasangan dan pengujian VCD, VCR dan Video Monitor.
3. Pengadaan, pemasangan dan pengujian unit Kontrol & Monitor serta Sistem Rak peralatan-peralatan Master Control unit berupa Indicator Lamp dan Buzzer/ Alert.
4. Pengadaan, pemasangan dan pengujian Camera CCTV.
5. Pengadaan, pemasangan dan pengujian kabel- kabel Video antara Camera CCTV dengan Master Central unit di ruang Monitor.
6. Melakukan Testing, Commissioning & Training.

### 10.3. KETENTUAN BAHAN DAN PERALATAN

Bahan dan peralatan yang akan dipakai harus memenuhi dan atau mendekati persyaratan teknis sebagai berikut :

#### 10.3.1. Kabel

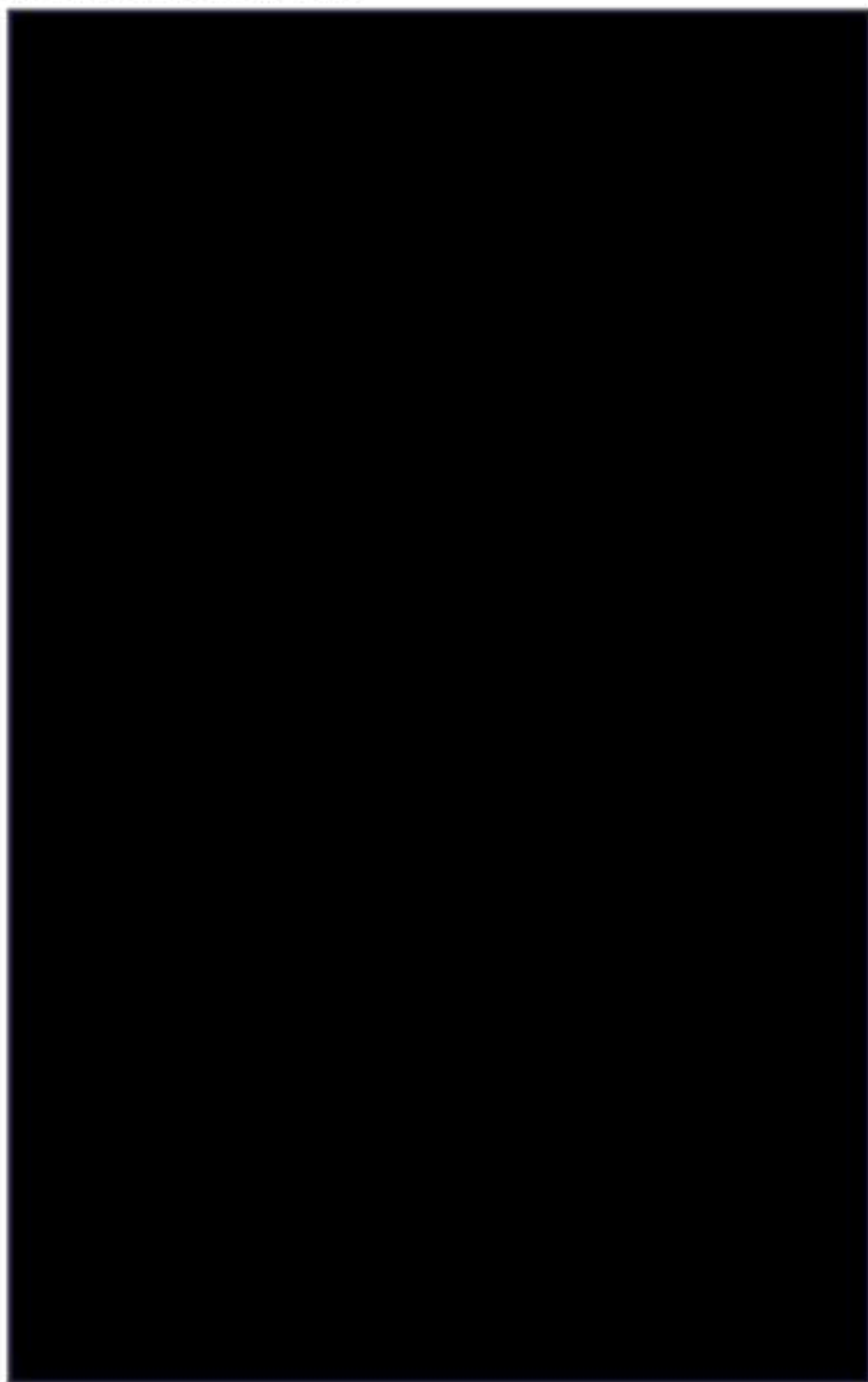
- a. Signal video menggunakan frekuensi 10 MHz atau lebih rendah frekuensinya dan kabel maksimum untuk transmisi diperkirakan rugi-rugi transmisi-nya pada frekuensi 10 MHz, 13-100 dB. Single cable untuk audio video signal dan power ke Camera.
- b. Ukuran kabel Coaxial disesuaikan dengan attenuasi signal video antara kamera dan monitor, dengan impedance karakteristik 75 Ohm.
  - Video input : 0.5 - 2 Vp-p, Composite video.
  - Video output : 1.0 - 1.4 Vp-p, Internal adjustable.
  - Attenuasi dan jarak maksimum diperkirakan :



#### 10.3.2. Konduit

Jenis konduit yang dipakai adalah PVC high impact dengan diameter 1,5 kali diameter kabel.

#### 10.4. MATERIAL DAN PERALATAN UTAMA





#### 10.5. PERSYARATAN TEKNIS PEMASANGAN

##### 10.5.1. PERALATAN

- a. Rak peralatan sistem CCTV ini ditempatkan di ruang sesuai dengan gambar rencana.
- b. Supply listrik untuk peralatan ini dimasukkan dalam kelompok emergency power genset.
- c. Rak peralatan sistem CCTV ini harus ditanahkan (ground) dengan hambatan max. 1 ohm dan kebal terhadap gangguan (interferensi) dari gelombang radio (RFI) maupun terhadap gelombang elektromagnetik (EMI) yang ada disekitarnya.

##### 10.5.2. KABEL DAN KONDUIT

- a. Semua kabel yang dipasang mendatar harus dipasang di trunking/tray dan instalasinya menggunakan pipa conduit.
- b. Semua kabel yang dipasang dishaft secara vertikal harus dipasang pada tangga kabel dan diklem ke struktur bangunan dengan saddle klem.
- c. Pemakaian pipa conduit untuk instalasi ini menggunakan pipa conduit PVC. High Impact
- d. Semua kabel yang keluar dari rak peralatan ini harus melalui kabel gland dan memakai flexible conduit. Isolasi antara urat-urat kabel terhadap tanah minimum 20 M ohm.

##### 10.6. PENGUJIAN DAN JAMINAN

Semua peralatan dalam Sistem CCTV ini harus diuji oleh perusahaan pemegang keagenan peralatan tersebut dimana perusahaan tersebut harus memberikan surat jaminan atas bekerjanya sistem setelah ternyata hasil pengujian adalah baik.

Kontraktor menjamin dengan masa pemeliharaan selama masa 6 (enam) bulan untuk instalasi dan jaminan peralatan selama masa 1 (satu) tahun setelah masa pemeliharaan.

#### 10.7. REFERENSI PRODUK

Bahan dan peralatan harus memenuhi spesifikasi.

Pemborong dimungkinkan untuk mengajukan alternatif lain yang setaraf dengan yang di spesifikasikan.

Pemborong baru bisa mengganti bila ada persetujuan resmi dan tertulis dari direksi dan perencanaan.

Produk bahan dan peralatan pada dasarnya adalah sebagai berikut :



#### **Note :**

1. Didalam pengadaan barang, semua produk harus berasal dari agen tunggal yang telah ditunjuk oleh Prinsipal masing-masing.
2. Didalam pengajuan persetujuan material kepada MK/ Direksi, Kontraktor yang telah ditunjuk harus melampirkan copy surat keagenan tunggal dari Prinsipal produk masing-masing.
3. Peserta tender harus melampirkan Diagram Sistem yang mencantumkan type/ model yang diajukan sesuai produk yang ditawarkan dengan mengacu pada Spesifikasi Perencana.