

# **SPEKIFIKASI TEKNIS**

SWA0583/-P/9168/RUP/DTEN-011-VIII-2022

## **PEKERJAAN TATA UDARA**

PROYEK PAKET PEKERJAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM  
TEKNIK (GLT) 4 DAN PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH UMUM (GKU) 2  
ITERA, LAMPUNG SELATAN

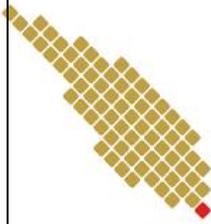


**PT BRANTAS ABIPRAYA (PERSERO)**

JL. D.I. PANJAITAN KAV.14, CAWANG, JAKARTA TIMUR 13340

PHONE : (021) 851 6290 - (HUNTING)

FAX : (021) 851 6095



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA  
Jalan Terusan Ryacudu Way Hui, Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan  
35365  
Telepon: (0721) 8030188  
Email: [perpustakaan@itera.ac.id](mailto:perpustakaan@itera.ac.id), Website : <http://perpustakaan.itera.ac.id>

## **RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT (RKS)**

**Pekerjaan :**

**GEDUNG KULIAH UMUM-2**

**INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA  
2021**

**KONSULTAN PERENCANA :**



**CV. DWIPANTARA MEGA KONSULTAN**

Jl. Pisces Perumahan Rajabasa Indah Pramuka 08  
Rajabasa - Bandar Lampung  
■ email : [dwipantara.mk@gmail.com](mailto:dwipantara.mk@gmail.com)

## **BAB I**

### **KETENTUAN TEKNIS UMUM**

1. LINGKUP KEGIATAN
  - 1.1. Persyaratan Teknis Umum ini merupakan persyaratan dari segi teknis yang secara umum berlaku untuk seluruh bagian pekerjaan Pembangunan Gedung GKU-2 Termasuk di sekitarnya seperti tertera dalam gambar dan Bill Of Quantity (BQ).
  - 1.2. Kecuali disebut secara khusus dalam dokumen-dokumen dimaksud berikut, lingkup pekerjaan yang termasuk tetapi tidak terbatas pada hal-hal sebagai berikut :
    - a. Pengadaan tenaga kerja
    - b. Pengadaan bahan/material
    - c. Pengadaan peralatan & alat bantu, sesuai dengan kebutuhan lingkup pekerjaan yang ditugaskan
    - d. Koordinasi dengan Kontraktor/pekerja lain yang berhubungan dengan pekerjaan pada bagian pekerjaan yang ditugaskan
    - e. Penjagaan kebersihan, kerapian dan keamanan area kerja
    - f. Pembuatan as-built drawing (gambar terlaksana) oleh kontraktor
  - 1.3. Persyaratan Teknis Umum ini menjadi satu kesatuan dengan Persyaratan Teknis Pelaksanaan Pekerjaan dan secara bersama-sama merupakan persyaratan dari segi teknis bagi seluruh pekerjaan sebagaimana diungkapkan dalam satu atau lebih dari dokumen-dokumen berikut ini:
    - a. Gambar-gambar pelelangan/pelaksanaan termasuk perubahannya
    - b. Persyaratan teknis umum/pelaksanaan pekerjaan/bahan
    - c. Rincian volume pekerjaan/rincian penawaran
    - d. Dokumen-dokumen pelelangan/pelaksanaan yang lainDalam hal dimana ada bagian dari Persyaratan Teknis Umum ini, yang tidak dapat diterapkan pada bagian pekerjaan sebagaimana diungkapkan ayat 1.3 diatas, maka bagian dari Persyaratan Teknis Umum tersebut dengan sendirinya dianggap tidak berlaku.

## 2. REFERENSI.

2.1. Seluruh pekerjaan harus dilaksanakan dengan mengikuti dan memenuhi persyaratan- persyaratan teknis yang tertera dalam persyaratan Normalisasi Indonesia (NI), Standar Industri Indonesia (SII) dan Peraturan-peraturan Nasional maupun Peraturan- peraturan setempat lainnya yang berlaku atau jenis-jenis pekerjaan yang bersangkutan antara lain :

- ❖ NI - 2 (1971) PERATURAN BETON BERTULANG INDONESIA
- ❖ NI - (1983) PERATURAN PERENCANAAN BANGUNAN BAJA INDONESIA (SKBI.1.3.55.1987)
- ❖ NI – 3 (1970) PERATURAN UMUM UNTUK BAHAN BANGUNAN DI INDONESIA
- ❖ NI - 5 PERATURAN KONSTRUKSI KAYU INDONESIA
- ❖ NI - 8 PERATURAN SEMEN PORTLAND INDONESIA
- ❖ NI -10 BATA MERAH SEBAGAI BAHAN BANGUNAN
- ❖ PERATURAN PLUMBING INDONESIA
- ❖ PERATURAN UMUM INSTALASI LISTRIK
- ❖ STANDART NASIONAL INDONESIA (SNI)
- ❖ ASTM, JIS dan lain sebagainya yang dianggap berhubungan dengan bagian- bagian pekerjaan ini.

Untuk pekerjaan-pekerjaan yang belum termasuk dalam standart-standart yang disebut diatas, maupun standart-standart Nasional lainnya, maka diberlakukan standart-standart Internasional yang berlaku atau pekerjaan-pekerjaan tersebut atau setidaknya berlaku standart-standart Persyaratan Teknis dari Negara-negara asal bahan/pekerjaan yang bersangkutan dan dari produk yang ditentukan pabrik pembuatnya.

2.2. Dalam hal dimana ada bagian pekerjaan yang persyaratan teknisnya tidak diatur dalam Persyaratan Teknis Umum/ Khususnya maupun salah satu dari ketentuan yang disebutkan dalam ayat II.1 diatas, maka atas bagian pekerjaan tersebut Kontraktor harus mengajukan salah satu dari

persyaratan-persyaratan berikut ini guna disepakati oleh Konsultan Pengawas untuk dipakai sebagai patokan persyaratan teknis :

- a. Standart atau norma atau kode atau pedoman yang bisa diterapkan pada bagian pekerjaan bersangkutan yang diterbitkan oleh Instansi/ Institusi.

Assosiasi Profesif Assosiasi Produsen/ Lembaga Pengujian atau Badan-badan lain yang berwenang/ berkepentingan atau Badan-badan yang bersifat Internasional ataupun Nasional dari Negara lain, sejauh bahwa atau hal tersebut diperoleh persetujuan dari Konsultan Pengawas.

- b. Brosur teknis dari produsen yang didukung oleh sertifikat dari Lembaga Pengujian yang diakui secara Nasional/Internasional.

### 3. SITUASI DAN PERSIAPAN PEKERJAAN

#### 3.1. SITUASI/LOKASI

- a. Lahan proyek akan diserahkan kepada Penyedia Jasa sebagaimana keadaannya waktu Penjelasan Lelang. Penyedia Jasa hendaknya mengadakan penelitian dengan seksama mengenai keadaan tanah halaman proyek tersebut.
- b. Kekurangtelitian atau kelalaian dalam mengevaluasi keadaan lapangan, sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa dan tidak dapat dijadikan alasan untuk mengajukan klaim/tuntutan.

#### 3.2. AIR DAN DAYA

- a. Penyedia Jasa harus menyediakan air atas tanggungan/biaya sendiri yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan ini, yaitu :
  1. Air kerja untuk pencampur atau keperluan lainnya yang memenuhi persyaratan sesuai jenis pekerjaan, cukup bersih, bebas dari segala macam kotoran dan zat-zat seperti minyak, asam, garam, dan sebagainya yang dapat merusak atau mengurangi kekuatan konstruksi.
  2. Air bersih untuk keperluan sehari-hari seperti minum, mandi/buang air dan kebutuhan lain para pekerja. Kualitas air yang disediakan untuk keperluan tersebut harus cukup terjamin secara kualitas dan kuantitasnya.
- b. Penyedia Jasa harus menyediakan daya listrik atas tanggungan/biaya sendiri sementara yang dibutuhkan untuk peralatan dan penerangan serta keperluan lainnya dalam melaksanakan pekerjaan ini. Pemasangan sistem listrik sementara ini harus memenuhi persyaratan yang berlaku. Penyedia Jasa harus mengatur dan menjaga agar jaringan dan peralatan listrik tidak membahayakan para pekerja di lapangan.  
Penyedia Jasa harus pula menyediakan penangkal petir sementara.

### 3.3. SALURAN PEMBUANGAN

Kontraktor harus membuat saluran pembuangan sementara untuk menjaga agar daerah bangunan selalu dalam keadaan kering/tidak basah tergenang air hujan atau air buangan. Saluran dihubungkan ke parit/selokan yang terdekat atau menurut petunjuk Konsultan Pengawas.

### 3.4. KANTOR KONTRAKTOR, LOS & HALAMAN KERJA, GUDANG & FASILITAS LAIN.

Kontraktor harus membangun kantor dan perlengkapannya, los kerja, gudang dan halaman kerja (work yard) di dalam halaman pekerjaan, yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan sesuai Kontrak. Penyedia jasa harus juga menyediakan untuk pekerja/buruhnya fasilitas sementara (tempat mandi dan peturasan) yang memadai untuk mandi dan buang air. Kontraktor harus membuat tata letak/denah halaman proyek dan rencana konstruksi fasilitas-fasilitas tersebut. Penyedia jasa harus menjamin agar seluruh fasilitas itu tetap bersih dan terhindar dari kerusakan. Pemilihan lokasi untuk hal tersebut diatas harus sejjin Konsultan Pengawas.

### 3.5. KANTOR PENGAWAS (KIT)

Kontraktor harus menyediakan Kit (Kantor Pengawas Lapangan) di tempat pekerjaan/proyek berupa ruang kantor sementara beserta seperangkat furniture termasuk kursi-kursi, meja dan lemari. Kualitas dan peralatan yang harus disediakan adalah sebagai berikut:

- a. Ruang : ukuran 75 m<sup>2</sup> atau 5m x 15m
- b. Konstruksi : rangka kayu kalimantan, lantai plesteran, dinding double plywood tidak usah dicat, atap asbes gelombang
- c. Fasilitas : air dan penerangan listrik
- d. Furnitur :
  - 5 meja kerja 1/2 biro dan 5 kursi
  - 1 meja rapat bahan plywood 18 mm uk. 120 x 240 cm dan 10 kursi

- 2 unit meja gambar beserta peralatannya.
  - 1 whiteboard uk. 120 x 80 cm.
  - 1 rak arsip gambar plywood 12 mm uk. 120 x 240 x 30 cm
- Penyedia Jasa harus selalu membersihkan dan menjaga keamanan kantor tersebut beserta peralatannya.

### 3.6. PAPAN NAMA PROYEK

Kontraktor wajib membuat dan memasang papan nama proyek di bagian depan halaman proyek sehingga mudah dilihat. Ukuran dan redaksi papan nama tersebut 90 x 150 cm dipotong dengan tiang setinggi 250 cm atau sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas. Penyedia Jasa tidak diijinkan menempatkan atau memasang reklame dalam bentuk apapun di halaman dan di sekitar proyek tanpa ijin dari Konsultan Pengawas.

### 3.7. PERMUKAAN ATAS LANTAI (PEIL)

- a. Peil  $\pm 0.00$  mengikuti petunjuk gambar / Konsultan Perencana.
- b. Semua ukuran ketinggian galian, pondasi, sloof, kusen, langit-langit, dan lain-lain harus mengambil patokan dari peil  $\pm 0.00$  tersebut.

### 3.8. PAPAN BANGUNAN (BOUWPLANK)

- a. Bouwplank dibuat dari kayu terentang (kayu hutan kelas IV) ukuran minimum 3/20 cm yang utuh dan kering. Bouwplank dipasang dengan tiang-tiang dari kayu sejenis ukuran 5/7 cm dan dipasang pada setiap jarak satu meter. Papan harus lurus dan diketam halus pada bagian atasnya.
- b. Bouwplank harus benar-benar datar (waterpass) dan tegak lurus. Pengukuran harus memakai alat ukur yang disetujui Konsultan Pengawas.
- c. Bouwplank harus menunjukkan ketinggian  $\pm 0.00$  dan as kolom/dinding. Letak dan ketinggian permukaan bouwplank harus

dijaga dan dipelihara agar tidak berubah selama pekerjaan berlangsung.

#### 4. KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3)

Kontraktor harus menyediakan aspek-aspek K3 sebelum pekerjaan dimulai. Hal-hal tersebut antara lain:

1. Penyusunan Dokumen Standar Operasional Procedure (SOP) untuk K3 yang menerangkan dan menjelaskan tentang pelaksanaan tindakan K3 yang akan dilaksanakan oleh Penyedia jasa dengan mempertimbangkan potensi bahaya yang akan terjadi selama proses pembangunan.
2. Pagar sementara yang bersifat melindungi dan menutupi lokasi pekerjaan pembangunan termasuk tempat penyimpanan material, kit dan KM/WC dengan persyaratan;
  - a. Bahan dari BWG 32 dengan rangka kayu dicat sementara.
  - b. Tinggi pagar minimum 2,1 m.
  - c. Ruang gerak selama pelaksanaan dalam lokasi berpagar harus cukup leluasa untuk lancarnya pekerjaan.
3. Pada tahap selanjutnya Penyedia jasa harus menyediakan dan memasang pengaman secukupnya di sekeliling konstruksi bangunan. Pengamanan berupa perancah dan jaring pengaman harus dipasang sesuai dengan ketentuan keselamatan kerja pada bangunan konstruksi.
4. Penyedia jasa harus menyediakan fasilitas MCK (mandi cuci kakus) bagi pekerja secara terpisah dari lingkungan tempat kerja dan harus selalu memperhatikan tingkat kebersihannya.
5. Setiap pekerja diharuskan menggunakan APO (alat perlindungan diri) standart K3 dalam melaksanakan pekerjaan konstruksi.
6. Kontraktor wajib melaporkan apabila terjadi kecelakaan kerja kepada Tim Konsultan Pengawas.
7. Setiap pekerja harus dijamin dengan asuransi kecelakaan kerja.

8. Semua pekerja harus terdaftar dan mendapatkan kartu identitas pihak keamanan.

## 5. PEMBERSIHAN LAHAN

### 5.1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi semua pengupasan tanah lapisan atas dan penumpukan sesuai dengan lokasi, tinggi dan jarak seperti ditentukan Konsultan Pengawas. Pekerjaan ini termasuk tetapi tidak dibatasi pada hal-hal berikut:

- Menyediakan peralatan yang dibutuhkan dan perlengkapannya
- Menyediakan operator berpengalaman, tenaga kerja terlatih dan pekerja serta engineer dengan latar belakang pekerjaan tanah
- Memuat, mengangkut dan membuang tumpukan tanah ke suatu tempat yang ditentukan Pengawas Lapangan.

### 5.2. STANDAR/RUJUKAN

Semua standar dan peraturan yang berlaku, yang terkuat yang berlaku.

### 5.3. PROSEDUR UMUM

- a. Tanah lapisan atas harus terdiri dari tanah organik yang bebas dari campuran tanah bawah, sampah, akar-akar, batu-batuan, kayu, alang-alang atau sisa-sisa bongkaran bangunan lama. Pengupasan tanah lapisan atas meliputi penggalian bahan yang sesuai dari permukaan tanah asli pada bagian dari lokasi yang ditentukan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas. Tanah lapisan atas harus dipisah dan ditumpuk di lokasi tertentu untuk digunakan dalam pekerjaan lansekap dan/atau reklamasi.
- b. Pengawas Lapangan akan menentukan titik-titik lokasi yang akan dikerjakan, dan Kontraktor harus memasang tonggak-tonggak acuan dari titik-titik ini.

- c. Setelah pemasangan tonggak, daerah sesungguhnya harus diukur bersama Konsultan Pengawas dan Kontraktor dan akan diterbitkan oleh Konsultan Pengawas untuk pelaksanaan. Hasil pengukuran tersebut tidak berarti membebaskan Kontraktor dari tanggung jawab atas kesalahan dan kelalaian yang dibuatnya.
- d. Kontraktor harus merencanakan dan menempatkan penumpukan pada setiap jarak 50 meter dan ditempatkan pada sisi jalan untuk memudahkan pengangkutan.
- e. Semua bahan galian yang harus dibuang harus diangkut ke daerah yang ditentukan Konsultan Pengawas.
- f. Kontraktor harus membiarkan tanah tidak dikupas sedalam SO sampai 70 mm sesuai petunjuk Konsultan Pengawas untuk keperluan pemadatan dan keseimbangan harus seluruhnya atau sebagian dipotong seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Kelebihan pemotongan harus diperbaiki.
- g. Pada lokasi-lokasi khusus terjadinya tekanan rendah menurut anggapan Pengawas Lapangan, harus diisi dengan tanah galian dan dipadatkan sampai kepadatan tanah maksimal yang disyaratkan.

## 6. PERSIAPAN PERMUKAAN LAHAN

### 6.1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pada hal-hal berikut:

- Pengadaan tenaga kerja, peralatan yang memadai, alat-alat dan bahan.
- Pekerjaan persiapan lapisan pendukung untuk pekerjaan badan jalan, perkerasan jalan, saluran terbuka, saluran tertutup/gorong-gorong, jalur utilitas, tapak bangunan dan lain - lain seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- Pengupasan, perataan, pengaturan kemiringan, pemadatan permukaan tanah, penghamparan dan pemadatan lapisan pasir dan/atau sirtu sesuai Gambar Kerja.

## 6.2. PROSEDUR UMUM

### a. Umum

- ❖ Peil  $\pm 0,00$  ditetapkan diambil dari jalan lingkungan Kampus Institut Teknologi Sumatera sesuai arahan konsultan Pengawas.
- ❖ Contoh bahan untuk seluruh pekerjaan ini harus diserahkan terlebih dahulu kepada Konsultan Pengawas untuk diuji dan disetujui. Kontraktor juga harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan jika diminta oleh Konsultan Pengawas.
- ❖ Kontraktor harus mempelajari dengan seksama dan mengikuti semua detail/potongan, elevasi, bentuk, dimensi dan kerataan yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Bila dimensi dalam Gambar Kerja meragukan, Kontraktor harus menyampaikannya kepada Konsultan Pengawas sebelum memulai pekerjaan. Kesalahan atau kelalaian yang dilakukan Kontraktor akan menjadi tanggung jawabnya dan biaya perbaikan yang diakibatkan karena hal tersebut menjadi tanggung jawab Kontraktor dan tidak dapat ditagihkan kepada Pemilik Proyek.
- ❖ Kontraktor harus memberitahukan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas yang ditandatangani oleh wakil yang ditunjuk, dimana dan kapan memulai suatu bagian pekerjaan dan harus disetujui Konsultan Pengawas.
- ❖ Kontraktor harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas jadwal pekerjaan setiap 2 (dua) minggu dan akan meliputi hal-hal berikut:
  - Daftar peralatan,
  - Daftar tenaga kerja,
- ❖ Volume yang harus diselesaikan  
Jadwal tersebut diatas harus disetujui Konsultan Pengawas, sebelum memulai setiap pekerjaan.
- ❖ Kontraktor tidak diijinkan mengganti setiap peralatan atau tenaga kerja yang sudah dialokasikan untuk pekerjaan dalam

daftar yang telah disetujui, kecuali bila telah dilakukan pertimbangan sebelum melakukan pergantian dan dengan persetujuan Konsultan Pengawas.

- ❖ Kontraktor harus mendapatkan semua ijin dari yang berwenang dan persyaratan lain yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini. Keterlambatan pekerjaan yang disebabkan karena penyelesaian surat ijin tidak dapat dijadikan alasan untuk memperpanjang waktu pelaksanaan pekerjaan.
- ❖ Kontraktor tidak diijinkan bekerja dalam cuaca buruk dan/atau hujan atau bila tanah yang akan dikerjakan dalam keadaan basah, kecuali bila ditentukan lain oleh Konsultan Pengawas.
- ❖ Tidak diijinkan bekerja pada malam hari, kecuali bila disetujui Konsultan Pengawas.

b. Pemeriksaan dan Pengujian

- ❖ Tim pengukuran harus berada di lokasi selama berlangsungnya pekerjaan
- ❖ Pemeriksaan harus dilakukan pada tahapan berikut:
- ❖ Sebelum memulai pekerjaan
- ❖ Sebelum menghentikan pekerjaan sehari-hari
- ❖ Semua peralatan dan alat pengukuran yang akan digunakan dalam pekerjaan ini harus diperiksa dan diuji sebelum pekerjaan dimulai.
- ❖ Pembersihan dan Pembongkaran  
Lahan di atas tanah asli harus dibersihkan dari semua sisa-sisa bongkaran bangunan lama, pondasi dan bahan lain yang mengganggu, dalam batas sesuai ketentuan Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas. Lahan di bawah permukaan tanah asli dalam batas yang ditentukan, harus dibongkar sampai kedalaman

secukupnya untuk membuang semua sisa bongkaran yang tertimbun dan bahan lain yang mengganggu.

c. Pengupasan dan Penumpukan

Tanah Lapisan Atas

Pengupasan tanah lapisan atas harus meliputi penggalian bahan yang sesuai yang berasal dari lapisan penutup tanah asli pada daerah yang ditentukan atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas. Tanah lapisan atas harus dipisahkan dan ditumpuk di lokasi yang ditentukan untuk digunakan dalam pekerjaan lansekap dan/atau reklamasi.

6.3. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Umum

Elevasi akhir penimbunan yang merupakan elevasi akhir lapisan pendukung, harus tidak lebih tinggi dan tidak lebih rendah dari 100 mm terhadap ketinggian yang ditentukan dan harus dapat mengalirkan air permukaan. Kemiringan sisi harus diselesaikan dengan baik sesuai petunjuk Gambar Kerja.

- ❖ Kontraktor bertanggung jawab menjaga keseimbangan semua timbunan dan mengganti bagian yang rusak atau yang salah penempatannya karena kelalaian Kontraktor atau karena keadaan cuaca seperti badai.
- ❖ Semua susunan yang tidak diperlukan seperti pohon, parit, saluran dan struktur sementara yang tidak boleh berada ditempat harus dibongkar dan dibuang pada kedalaman 900 mm di bawah elevasi permukaan akhir dan lubang tersebut harus segera ditimbun dan dipadatkan.
- ❖ Semua bahan konstruksi tidak diijinkan disimpan di lokasi yang disediakan sampai pekerjaan persiapan dan perataan diserahkan seluruhnya dan disetujui Konsultan Pengawas.

- ❖ Sebelum memulai pekerjaan persiapan lahan dan perataan, semua tanah lapisan atas, pembersihan dan pembongkaran harus telah selesai dikerjakan dan disetujui Konsultan Pengawas.
- ❖ Peralatan yang digunakan untuk persiapan lahan dan perataan harus dari jenis alat yang disetujui, yang disesuaikan dengan kondisi tanah pada lokasi dimaksud.
- ❖ Bagian pekerjaan yang telah selesai yang diketahui tidak stabil atau dibawah kelas yang ditentukan dan tidak sesuai ketentuan, harus diperbaiki dan diratakan kembali oleh Kontraktor tanpa tambahan biaya.
- ❖ Semua patok pengukuran harus berada di tempatnya, tidak boleh dipindahkan dan tidak boleh diganti.
- ❖ Setelah semua pekerjaan selesai, semua tonggak atau tiang pengamat yang hancur atau rusak harus diperbaiki sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.
- ❖ Semua peralatan akhir harus dilakukan oleh operator yang ahli agar dicapai hasil yang sesuai dengan ketentuan Spesifikasi ini, kecuali bagian- bagian yang harus dipadatkan dengan alat pemadat tangan.
- ❖ Pada setiap akhir pekerjaan, semua lubang harus ditutup atau ditimbun dan lahan yang terdiri dari tanah lepas harus diratakan dan dipadatkan.
- ❖ Setiap penggalian, pengurangan atau pemadatan yang dibutuhkan dalam pekerjaan ini harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi.

b. Pembersihan dan Pembongkaran

Batas pembersihan dan pembongkaran harus sesuai petunjuk Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas. Umumnya pembersihan dan pembongkaran berada pada lahan yang akan dibangun, lokasi penyimpanan bahan, dan lahan lain seperti ditentukan dalam Gambar Kerja.

Pembersihan dan pembongkaran harus dilakukan sebelum pekerjaan perataan.

#### 6.4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

- a. Kedalaman pengupasan tanah lapisan atas 200 mm, kecuali bila ditentukan lain oleh Konsultan Pengawas. Jarak/radius pengupasan minimal 50 mm atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.
- b. Bahan-bahan yang mengganggu seperti ranting, akar dan batuan besar tidak boleh tercampur pada tempat penumpukan. Bahan-bahan yang tidak sesuai harus dipisahkan dan dibuang ke tempat yang ditentukan Konsultan Pengawas.
- c. Sistem drainase sementara yang berfungsi dengan baik harus disediakan di sekeliling lokasi penumpukan.
- d. Untuk pekerjaan pengupasan hanya dozer ringan atau motor scraper yang boleh digunakan. Penggantian peralatan harus digunakan dengan persetujuan Konsultan Pengawas.
- e. Sebelum menghentikan pekerjaan, semua lubang dan tanah lepas harus diisi atau ditutup, digilas dan diratakan dengan elevasi permukaan. Perataan sementara dan drainase yang diperlukan harus dibuat dan dirawat oleh Kontraktor untuk menjaga lokasi pekerjaan dari genangan air.
- f. Tempat penumpukan tanah lapisan atas harus dilengkapi dengan pencegahan erosi dan harus dibuat sesuai petunjuk Konsultan Pengawas .

#### 7. BAHAN

##### 7.1. Baru

Semua bahan yang dipergunakan dalam/ untuk pekerjaan ini harus merupakan bahan yang baru, penggunaan bahan bekas dalam komponen kecil maupun besar sama sekali tidak diperbolehkan/ dilarang digunakan.

##### 7.2. Tanda Pengenal.

- Dalam hal dimana pabrik/ produsen bahan mengeluarkan tanda pengenal untuk produk bahan yang dihasilkannya, baik

berupa cap/ merk dagang pengenal pabrik/ produsen ataupun sebagai pengenal kualitas/ kelas/ kapasitas, maka semua bahan dari pabrik/ produsen bersangkutan yang dipergunakan dalam pekerjaan ini harus mengandung tanda pengenal tersebut

➤ Khusus untuk bahan bagi pekerjaan instalasi (penerangan, plumbing, dll.) kecuali ditetapkan lain oleh Konsultan Pengawas sejenis dengan fungsi yang sama harus diberi tanda pengenal untuk membedakan satu bahan dari bahan yang lain. Tanda pengenal ini bisa berupa warna atau tanda-tanda lain yang mana harus sesuai dengan referensi pada Pasal II tersebut diatas atau dalam hal dimana tidak/belum ada pengaturan yang jelas mengenai itu, hal ini harus dilaksanakan sesuai petunjuk dari Konsultan Pengawas.

### 7.3. Merk Dagang dan Kesetarafan.

- Penyebutan sesuatu merk dagang bagi suatu bahan/ produk didalam Persyaratan Teknis Umum, secara umum harus diartikan sebagai persyaratan kesetarafan kualitas penampilan (Performance) dari bahan/ produk tersebut, yang mana dinyatakan dengan kata-kata "atau yang setaraf".
- Kecuali secara khusus dipersyaratkan lain, maka penggunaan bahan/ produk lain yang dapat dibuktikan mempunyai kualitas penampilan yang setaraf dengan bahan/ produk yang memakai merk dagang yang disebutkan, dapat diterima sejauh bahwa untuk itu sebelumnya telah diperoleh persetujuan tertulis dari Konsultan Pengawas atau kesetarafan tersebut.
- Penggunaan bahan/ produk yang disetujui sebagai "setaraf" tidak dianggap sebagai perubahan pekerjaan dan karenanya perbedaan harga dengan bahan produk yang disebutkan merk dagangnya akan diabaikan.
- Sejauh bisa memenuhi persyaratan teknis yang ditetapkan, penggunaan produksi dalam Negeri lebih diutamakan.

### 7.4. Penggantian (Substitusi)

- a. Kontraktor/ Supplier bisa mengajukan usulan untuk menggantikan sesuatu bahan/ produk dengan sesuatu bahan/ produk lain dengan kualitas, penampilan dan harga yang setaraf dengan yang dipersyaratkan.
- b. Dalam persetujuan atau sesuatu penggantian (substitusi), perbedaan harga yang ada dengan bahan / produk yang dipersyaratkan akan diperhitungkan sebagai perubahan pekerjaan dengan ketentuan sebagai berikut:

- Dalam hal dimana penggantian disebabkan karena kegagalan Kontraktor/ Supplier untuk mendapatkan bahan/ produk seperti yang dipersyaratkan, maka perubahan pekerjaan yang bersifat biaya tambah dianggap tidak ada.
- Dalam hal dimana penggantian dapat disepakati oleh Konsultan Pengawas dan Pemberi Tugas sebagai masukan (input) baru yang menyangkut nilai-nilai tambah, maka perubahan pekerjaan mengakibatkan biaya tambah dapat diperkenankan.

#### 7.5. Persetujuan Bahan.

- a. Untuk menghindarkan penolakan bahan dilapangan, dianjurkan dengan sangat agar sebelum sesuatu bahan/ produk akan dibeli/ dipesan/ diproduksi, terlebih dahulu dimintakan persetujuan dari Konsultan Pengawas atau kesesuaian dari bahan/ produk tersebut pada Persyaratan Teknis, yang mana akan diberikan dalam bentuk tertulis yang dilampirkan pada contoh/ brosur dari bahan/ produk yang bersangkutan untuk diserahkan kepada /Konsultan Pengawas.
- b. Penolakan bahan dilapangan karena diabaikannya prosedur diatas sepenuhnya merupakan tanggung jawab Kontraktor/ Supplier, atau mana untuk itu tidak dapat diberikan pertimbangan keringanan apapun.
- c. Adanya persetujuan tertulis dengan disertai contoh/ brosur seperti tersebut diatas tidak melepaskan tanggung jawab Kontraktor/ Supplier dari kewajibannya dalam Perjanjian Kerja ini untuk mengadakan bahan/ produk yang sesuai dengan persyaratannya, serta tidak merupakan jaminan akan diterima/ disetujuinya seluruh bahan/ produk tersebut dilapangan, sejauh dapat dibuktikan bahwa tidak seluruh bahan/ produk yang digunakan sesuai dengan contoh brosur yang telah disetujui.

#### 7.6. Contoh.

Pada waktu memintakan persetujuan atau bahan/ produk kepada Konsultan Pengawas harus disertakan contoh dari bahan/ produk tersebut dengan ketentuan sebagai berikut :

##### a. jumlah

Contoh

- Untuk bahan/ produk bila tidak dapat diberikan sesuatu sertifikat pengujian yang dapat disetujui diterima oleh Konsultan Pengawas sehingga oleh karenanya perlu diadakan pengujian kepada Konsultan Pengawas harus diserahkan sejumlah bahan produk sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan dalam standart prosedur pengujian, untuk dijadikan benda uji guna diserahkan pada Badan/ Lembaga Penguji yang ditunjuk oleh Konsultan Pengawas.
- Untuk bahan / produk atau mana dapat ditunjukkan sertifikat pengujian yang dapat disetujui / diterima oleh Konsultan Pengawas, kepada Konsultan Pengawas harus diserahkan 3 (tiga) buah contoh yang masing- masing disertai dengan salinan sertifikat pegujian yang bersangkutan.

##### b. Contoh yang Disetujui.

1. Dari contoh yang diserahkan kepada Konsultan Pengawas atau contoh yang telah memperoleh persetujuan dari Konsultan Pengawas harus dibuat suatu keterangan tertulis mengenai persetujuannya dan disamping itu oleh Konsultan Pengawas harus dipasangkan tanda pengenal persetujuannya pada 3 (tiga) buah contoh yang semuanya akan dipegang oleh Konsultan Pengawas.  
Bila dikehendaki, Kontraktor/ Supplier dapat meminta sejumlah set tambahan dari contoh berikut tanda pengenal persetujuan dan surat keterangan persetujuan untuk kepentingan dokumentasi sendiri.

Dalam hal demikian jumlah contoh yang harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas harus ditambah seperlunya sesuai dengan kebutuhan tambahan tersebut.

2. Pada waktu Konsultan Pengawas sudah tidak lagi membutuhkan contoh yang disetujui tersebut untuk pemeriksaan bahan produk bagi pekerjaan, Kontraktor berhak meminta kembali contoh tersebut untuk dipasangkan pada pekerjaan.

c. Waktu Persetujuan Contoh

1. Adalah tanggung jawab dari Kontraktor/ Supplier untuk mengajukan contoh pada waktunya, sedemikian sehingga pemberian persetujuan atau contoh tersebut tidak akan menyebabkan keterlambatan pada jadwal pengadaan bahan.

2. Untuk bahan/ produk yang persyaratannya tidak dikaitkan dengan kesetarafan pada suatu merk dagang tertentu, keputusan atau contoh akan diberikan oleh Konsultan Pengawas dalam waktu tidak lebih dari 10 (sepuluh) hari kerja.

3. Dalam hal dimana persetujuan tersebut akan melibatkan keputusan tambahan diluar Persyaratan Teknis (seperti penentuan model, warna, dll.), maka keseluruhan keputusan akan diberikan dalam waktu tidak lebih dari 21 (dua puluh satu) hari kerja.

4. Untuk bahan produk yang masih harus dibuktikan kesetarafannya dengan sesuatu merk dagang yang disebutkan, keputusan atau contoh akan diberikan oleh Konsultan Pengawas dalam waktu 21 (dua puluh satu) hari kerja sejak dilengkapannya pembuktian kesetarafan.

5. Untuk bahan/ produk yang bersifat pengganti (substitusi), keputusan persetujuan akan diberikan oleh Konsultan Pengawas dalam jangka waktu 30 (tiga

puluh) hari sejak diterimanya dengan lengkap seluruh bahan-bahan pertimbangan.

6. Untuk bahan/ produk yang bersifat peralatan/ perlengkapan ataupun produk lain yang karena sifat/ jumlah/ harga pengadaannya tidak memungkinkan untuk diberikan contoh dalam bentuk bahan/ produk jadi permintaan persetujuan bisa diajukan berdasarkan brosur dari produk tersebut, yang mana harus dilengkapi dengan :

- Spesifikasi teknis lengkap yang dikeluarkan oleh pabrik/ produsen
- Surat-surat seperlunya dari agen/ importir, sesuai keagenan, surat jaminan suku cadang dan jasa purna penjualan (after sales service) dan lain-lain.
- Katalog untuk warna, pekerjaan penyelesaian (finishing) dan lain-lain.
- Sertifikat pengujian, penetapan kelas dan dokumen-dokumen lain sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.

7. Apabila setelah melewati waktu yang ditetapkan diatas, keputusan atau contoh dari bahan/ produk yang diajukan belum diperoleh tanpa pemberitahuan tertulis apapun dari Konsultan Pengawas ,

maka dengan sendirinya dianggap bahwa contoh yang diajukan telah disetujui oleh Konsultan Pengawas.

## 7.7 Penyimpanan Bahan.

- a. Persetujuan atau sesuatu bahan/ produk harus diartikan sebagai perijinan untuk memasukkan bahan/ produk tersebut dengan tetap berada dalam kondisi layak untuk dipakai. Apabila selama waktu itu ternyata bahwa bahan/ produk menjadi tidak lagi layak untuk pakai dalam pekerjaan, Konsultan Pengawas berhak untuk memerintahkan agar:
  1. Bahan/Produk tersebut segera diperbaiki sehingga kembali menjadi layak untuk dipakai.
  2. Dalam hal dimana perbaikan tidak lagi mungkin, supaya bahan/produk tersebut segera dikeluarkan dari lokasi pekerjaan selama 2 x 24 jam untuk diganti dengan yang memenuhi persyaratan.
- b. Untuk bahan/ produk yang mempunyai umur pemakaian yang tertentu penyimpanannya harus dikelompokkan menurut umur pemakaian tersebut yang mana harus dinyatakan dengan tanda pengenal dengan ketentuan sebagai berikut :
  1. Terbuat dari kaleng atau kertas karton yang tidak akan rusak selama penggunaan ini
  2. Berukuran minimal 40 cm x 60 cm
  3. Huruf berukuran minimum 10 cm dengan warna merah
  4. Diletakkan ditempat yang mudah terlihat
- c. Penyusunan bahan sejenis selama penyimpanan harus diatur sedemikian rupa, sehingga bahan yang terlebih dulu masuk akan pula terlebih dulu dikeluarkan untuk dipakai dalam pekerjaan.

## 8. PENGUKURAN

### 8.1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan pengukuran batas/garis, elevasi persiapan lahan, dan pekerjaan pengukuran lainnya yang ditentukan dalam Gambar Kerja dan/atau yang ditentukan Konsultan Pengawas, termasuk penyediaan tim ukur yang berpengalaman. Pekerjaan ini juga meliputi peralatan pengukuran lengkap dan akurat yang memenuhi ketentuan spesifikasi ini.

### 8.2. STANDAR/RUJUKAN Gambar DED

### 8.3. PROSEDUR UMUM

#### a. Data Standar Pengukuran

Standar pengukuran berdasarkan poligon tertutup tiga titik koordinat dan patok akan disediakan Pemilik Proyek dan akan menjadi patokan pengukuran yang dilakukan Kontraktor. Bila Kontraktor berkeberatan atas penentuan sistem koordinat tersebut, maka dalam 1 (satu) minggu setelah penentuan, Kontraktor dapat mengajukan keberatan secara tertulis beserta data pendukung untuk kemudian akan dipertimbangkan oleh Konsultan Pengawas.

#### b. Persyaratan Pengukuran

Kontraktor harus melaksanakan perhitungan pengukuran dan pemeriksaan untuk mendapatkan lokasi yang tepat sesuai Gambar Kerja dan harus disetujui Konsultan Pengawas. Setiap kali melakukan pengukuran, pemeriksaan ketepatan harus dilakukan dengan Poligon tertutup.

#### c. Patok/Bench Mark

- Kontraktor harus menjaga, melindungi patok standar pengukuran maupun patok - patok yang dibuatnya.

Pemindahan patok, termasuk patok - patok yang dibuat pihak lain harus dihindarkan. Mengikat sesuatu pada patok tidak diijinkan. Setiap kerusakan pada patok

harus dilaporkan kepada Konsultan Pengawas. Kontraktor setiap waktu bertanggung jawab memperbaiki dan mengganti patok yang rusak. Biaya perbaikan patok menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.

Patok harus dibuat oleh Kontraktor dari besi baja yang ditanam dalam beton

- Penandaan harus jelas terbaca dan kuat/awet. Patok di tanah harus dilindungi dengan pipa beton dan struktur lain dan harus bebas dari air dan tanah.
- Kerangka horisontal harus dari pasak kayu, berukuran 50 mm x 50 mm panjang 300 mm, ditanam dengan kuat ke dalam tanah, menonjol 20 mm di atas permukaan tanah dengan paku ditengahnya sebagai tanda, atau dengan cara lain yang ditentukan oleh Konsultan Pengawas.

d. Tim Pengukur dan Peralatan

Kontraktor harus menyediakan tim ukur yang ahli, yang disetujui terlebih dahulu oleh Konsultan Pengawas, dan mereka bertanggung jawab memberikan informasi dan data yang berkaitan dengan pengukuran kepada Konsultan Pengawas, Kontraktor harus menggunakan sejumlah peralatan pengukuran yang memadai, akurat dan memiliki sertifikat dan disetujui Konsultan Pengawas.

9. PELAKSANAAN.

9.1 Rencana Pelaksanaan

- a. Dalam waktu 7 (tujuh) hari sejak ditanda-tanganinya Surat Perintah Kerja (SPK) oleh kedua belah pihak, Kontraktor harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas sebuah "Network Plan" mengenai seluruh kegiatan yang perlu dilakukan untuk melaksanakan pekerjaan ini dalam diagram mana dinyatakan pula urutan logis serta kaitan/hubungan antara seluruh kegiatan-kegiatan tersebut.

- b. Kegiatan - kegiatan Kontraktor untuk/selama masa pengadaan/ pembelian serta waktu pengiriman/pengangkutan dari :
  - 1. Bahan, elemen, komponen dari pekerjaan maupun pekerjaan persiapan/pembantu.
  - 2. Peralatan dan perlengkapan untuk pekerjaan
- c. Kegiatan-kegiatan Kontraktor untuk/selama waktu fabrikasi, pemasangan dan pembangunan.
- d. Pembuatan gambar-gambar kerja.
- e. Permintaan persetujuan atau bahan serta gambar kerja maupun rencana kerja.
- f. Harga borongan dari masing-masing kegiatan tersebut.
- g. Jadwal untuk seluruh kegiatan tersebut.
- h. Konsultan Pengawas akan memeriksa rencana kerja Kontraktor dan memberikan tanggapan atas itu dalam waktu 2 (dua) minggu.
- i. Kontraktor harus memasukkan kembali perbaikan atau rencana kerja kala Konsultan Pengawas meminta diadakannya perbaikan / penyempurnaan atau rencana kerja tadi paling lambat 4 (empat) hari sebelum dimulainya waktu pelaksanaan.
- j. Kontraktor tidak dibenarkan memulai sesuatu pelaksanaan atau pekerjaan sebelum adanya persetujuan dari Konsultan Pengawas adanya rencana kerja ini. Kecuali dapat dibuktikan bahwa Konsultan Pengawas telah melalaikan kewajibannya untuk memeriksa rencana kerja Kontraktor pada waktunya, maka kegagalan Kontraktor untuk memulai pekerjaan sehubungan dengan belum adanya rencana kerja yang disetujui Konsultan Pengawas , sepenuhnya merupakan tanggung jawab dari Kontraktor yang bersangkutan.

## 9.2. Gambar Kerja (Shop Drawings).

- a. Untuk bagian-bagian pekerjaan dimana gambar pelaksanaan (Construction Drawings) belum cukup memberikan

petunjuk mengenai cara untuk mencapai keadaan terlaksana, Kontraktor wajib untuk mempersiapkan gambar kerja yang secara terperinci akan memperlihatkan cara pelaksanaan tersebut.

- b. Format dari gambar kerja harus sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh Konsultan Pengawas.
- c. Gambar kerja harus diajukan kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuannya untuk mana gambar-gambar tersebut harus diserahkan dalam rangkap 3 (tiga).
- d. Pengajuan gambar kerja tersebut paling lambat 14 (empat belas) hari sebelum pemesanan bahan atau pelaksanaan pekerjaan dimulai.

### 9.3. Ijin Pelaksanaan

Ijin pelaksanaan paling lambat 7 (tujuh) hari sebelum memulai pekerjaan tersebut, Kontraktor diwajibkan untuk mengajukan ijin pelaksanaan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas dengan dilampiri gambar kerja yang sudah disetujui. Ijin pelaksanaan yang disetujui sebagai pegangan Kontraktor untuk melaksanakan pada bagian pekerjaan tersebut.

### 9.4. Contoh Pekerjaan (Mock Up).

Bila pekerjaan atau dikehendaki oleh Konsultan Pengawas. Kontraktor wajib menyediakan contoh pekerjaan sebelum pekerjaan dimulai.

### 9.5. Rencana Mingguan dan Bulanan.

- a. Selambat-lambatnya pada setiap hari Sabtu dalam masa dimana pelaksanaan pekerjaan berlangsung, Kontraktor wajib untuk menyerahkan kepada Konsultan Pengawas suatu rencana mingguan yang berisi rencana pelaksanaan dari berbagai bagian pekerjaan yang akan dilaksanakan dalam minggu berikutnya.

- b. Selambat-lambatnya pada minggu terakhir dari setiap bulan, Kontraktor wajib menyerahkan kepada Konsultan Pengawas suatu rencana bulanan yang menggambarkan dalam garis besarnya, berbagai rencana pelaksanaan dari berbagai bagian pekerjaan yang direncanakan untuk dilaksanakan dalam bulan berikutnya.
- c. Kelalaian Kontraktor untuk menyusun dan menyerahkan rencana mingguan maupun bulanan dinilai sama dengan kelalaian dalam melaksanakan perintah Konsultan Pengawas dalam pelaksanaan pekerjaan.
- d. Untuk memulai suatu bagian pekerjaan yang baru, Kontraktor diwajibkan untuk memberitahu / Konsultan Pengawas mengenai hal tersebut paling sedikit 2 x 24 jam sebelumnya.

#### 9.6. Kualitas Pekerjaan.

Pekerjaan harus dikerjakan dengan kualitas pengerjaan yang terbaik untuk jenis pekerjaan bersangkutan.

#### 9.7. Pengujian Hasil Pekerjaan

- a. Kecuali dipersyaratkan lain secara khusus, maka semua pekerjaan akan diuji dengan cara dan tolok ukur pengujian yang dipersyaratkan dalam referensi yang ditetapkan dalam pada Pasal II dari Persyaratan Teknis Umum ini.
- b. Kecuali dipersyaratkan lain secara khusus, maka Badan/ Lembaga yang akan melakukan pengajuan dipilih atau persetujuan Konsultan Pengawas dari Lembaga/ Badan Penguji milik Pemerintah atau yang diakui Pemerintah atau Badan lain yang oleh Konsultan Pengawas dianggap memiliki obyektivitas dan integritas yang menyakinkan. Atau hal yang terakhir ini Kontraktor/ Supplier tidak berhak mengajukan sanggahan.
- c. Semua biaya pengujian dalam jumlah seperti yang dipersyaratkan menjadi beban Kontraktor.
- d. Dalam hal dimana Kontraktor tidak dapat menyetujui hasil pengujian dari Badan Penguji yang ditunjuk oleh /

Konsultan Pengawas / , Kontraktor berhak mengadakan pengujian tambahan pada Lembaga/ Badan lain yang memenuhi persyaratan Badan Penguji seperti tersebut diatas untuk mana seluruh pembiayaannya ditanggung sendiri oleh Kontraktor.

e. Apabila ternyata bahwa kedua hasil pengujian dari kedua Badan tersebut memberikan kesimpulan yang berbeda, maka dapat dipilih untuk :

1. Memilih Badan/ Lembaga Penguji ketiga atau kesepakatan bersama.
2. Melakukan pengujian ulang pada Badan/ Lembaga Penguji pertama atau kedua dengan ketentuan tambahan sebagai berikut :
  - Pelaksanaan pengujian ulang harus disaksikan oleh / Konsultan Pengawas / dan Kontraktor/ Supplier maupun wakil- wakilnya.
  - Pada pengujian ulang harus dikonfirmasi penerapan dari alat- alat penguji.
3. Hasil dari pengujian ulang harus dianggap final, kecuali bilamana kedua belah pihak sepakat untuk menganggapnya demikian.
4. Apabila hasil pengujian ulang mengkonfirmasi kesimpulan dari hasil pengujian yang pertama, maka semua akibat langsung maupun tidak langsung dari adanya semua pengulangan pengujian menjadi tanggungan Kontraktor/ Supplier.
5. Apabila hasil pengujian ulang menunjukkan ketidaktepatan kesimpulan dari hasil pengujian yang pertama dan membenarkan kesimpulan dari hasil pengujian yang kedua, maka :

- 2 (dua) dari 3 (tiga) penguji yang bersangkutan, atas pilihan Kontraktor/ Supplier akan diperlakukan sebagai pekerjaan tambah.
- Atas segala penundaan pekerjaan akibat adanya penambahan/pengulangan pengujian akan diberikan tambahan waktu pelaksanaan pada bagian pekerjaan bersangkutan dan bagian-bagian lain yang terkena akibatnya, penambahan mana besarnya adalah sesuai dengan penundaan yang terjadi.

#### 10. PERSYARATAN KHUSUS PELAKSANAAN DI DALAM GEDUNG YANG SUDAH BERFUNGSI

- 10.1. Pemborong dilarang melakukan kegiatan pelaksanaan di pada lantai 1 dan lantai 2 selama ada kegiatan perkuliahan mulai dari jam 7 hingga jam 17, dari hari Senin hingga Jumat, terkecuali pada hari libur nasional.
- 10.2. Pekerjaan lembur yang diakibatkan oleh ketentuan waktu kerja di dalam lantai 1 dan dua selama hari-hari kuliah tersebut menjadi tanggung jawab Pemborong yang tidak dapat dibebankan kepada pihak pemberi tugas.
- 10.3. Dalam keadaan tertentu Konsultan Pengawas dan bersama pemberi tugas dapat memberi ijin tertulis kepada Pemborong untuk melaksanakan pekerjaan pada lantai 1 dan 2 pada jam-jam kuliah dengan catatan bahwa pemborong harus berhati-hati dalam melakukan pekerjaan di antara kegiatan akademik kampus. Bisa terjadi sesuatu kecelakaan yang terkait dengan kegiatan pembangunan yang menimpa penghuni gedung dan/atau karyawan pemborong maka pemborong harus bertanggung jawab sepenuhnya.

#### 11. KEAMANAN/ PENJAGAAN.

- 11.1. Untuk keamanan Kontraktor diwajibkan mengadakan penjagaan, bukan saja terhadap pekerjaannya, tetapi juga bertanggung jawab atas keamanan, kebersihan, bangunan-bangunan, jalan-jalan, pagar, pohon-pohon dan taman-taman yang telah ada.

- 11.2. Kontraktor berkewajiban menyelamatkan bangunan yang telah ada, apabila bangunan yang telah ada terjadi kerusakan akibat pekerjaan ini, maka Kontraktor berkewajiban untuk memperbaiki/membetulkan sebagaimana mestinya.
- 11.3. Kontraktor harus menyediakan penerangan yang cukup dilapangan, terutama pada waktu lernbur, jika Kontraktor menggunakan aliran listrik dari bangunan/ kornplek, diwajibkan bagi Kontraktor untuk memasang meter sendiri untuk menetapkan sewa listrik yang dipakai.
- 11.4. Kontraktor harus berusaha menanggulangi kotoran-kotoran debu agar tidak mengurangi kebersihan dan keindahan bangunan-bangunan ataupun prasarana yang telah ada.
- 11.5. Segala operasi yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan untuk pembangunan pekerjaan sementara sesuai dengan ketentuan kontrak harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan gangguan terhadap ketentrman penduduk atau jalan-jalan yang harus digunakan jalan perorangan atau umum, milik Pemberi Tugas ataupun milik pihak lain. Kontraktor harus membebaskan Pemberi Tugas dari segala tuntutan ganti rugi sehubungan dengan hal tersebut diatas.
- 11.6. Kontraktor harus bertanggung jawab atas kerusakan-kerusakan pada jalan raya atau jembatan yang menghubungkan proyek sebagai akibat dari lalu lalang peralatan ataupun kendaraan yang dipergunakan untuk mengangkut bahan-bahan/ material guna keperluan proyek.
- 11.7. Apabila Kontraktor memindahkan alat-alat pelaksanaan, mesin-mesin berat atau unit-unit alat berat lainnya dari bagian-bagian pekerjaan, melalui jalan raya atau jembatan yang mungkin akan mengakibatkan kerusakan dan seandainya Kontraktor akan membuat perkuatan-perkuatan diatasnya, maka hal tersebut harus

terlebih dahulu diberitahukan kepada Pemberi Tugas dan Intansi yang berwenang. Biaya untuk perkuatan tersebut menjadi tanggungan Kontraktor.

#### 11.8. PENUTUPAN HASIL PELAKSANAAN PEKERJAAN.

- a. Sebelum menutup suatu bagian pekerjaan dengan bagian pekerjaan yang lain yang mana akan secara visual menghalangi Konsultan Pengawas untuk memeriksa bagian pekerjaan yang terdahulu, Kontraktor wajib melaporkan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas mengenai rencananya untuk melaksanakan bagian pekerjaan yang akan menutupi bagian pekerjaan tersebut, sedemikian rupa sehingga Konsultan Pengawas berkesempatan secara wajar melakukan pemeriksaan pada bagian yang bersangkutan untuk dapat disetujui kelanjutan pengerjaannya.
- b. Kelalaian Kontraktor untuk menyampaikan laporan diatas, memberikan hak kepada Konsultan Pengawas untuk dibelakang hari menuntut pembongkaran kembali bagian pekerjaan yang menutupi tersebut, guna memeriksa hasil pekerjaan yang terdahulu yang mana akibatnya sepenuhnya akan ditanggung oleh Kontraktor.
- c. Dalam hal dimana laporan telah disampaikan dan Konsultan Pengawas tidak mengambil langkah-langkah untuk menyelesaikan pemeriksaan yang dimaksudkan, maka setelah lewat dari 2 (dua) hari kerja sejak laporan disampaikan, Kontraktor berhak melanjutkan pelaksanaan pekerjaan dan menganggap bahwa Konsultan Pengawas telah menyetujui bagian pekerjaan yang ditutup tersebut.
- d. Pemeriksaan dan persetujuan oleh / Konsultan Pengawas / atau suatu pekerjaan tidak melepaskan Kontraktor dari kewajibannya untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Surat Perjanjian Kontraktor (SPP).
- e. Walaupun telah diperiksa dan disetujui kepada Kontraktor masih dapat diperintahkan untuk membongkar bagian pekerjaan

yang menutupi bagian pekerjaan lain guna pemeriksaan bagian pekerjaan yang tertutupi.

#### 11.9. Kebersihan dan Keamanan.

- a. Kontraktor bertanggung jawab untuk menjaga agar area kerja senantiasa berada dalam keadaan rapih dan bersih.
- b. Kontraktor bertanggung jawab atau keamanan diarea kerja, termasuk apabila diperlukan tenaga, peralatan atau tanda- tanda khusus

#### 12. PENYELESAIAN DAN PENYERAHAN.

##### 12.1 Dokumen Terlaksana (As-Built Documents).

- a. Pada penyelesaian dari setiap pekerjaan Kontraktor wajib menyusun Dokumen Terlaksana yang terdiri dari :
  1. Gambar-gambar terlaksana (as built drawing)
  2. Persyaratan teknis terlaksana dari pekerjaan, sebagaimana yang telah dilaksanakan
- b. Dikecualikan dari kewajiban diatas adalah Kontraktor untuk pekerjaan :
  1. Pekerjaan Persiapan
  2. Supply bahan, perlengkapan/ peralatan kerja
- c. Dokumen terlaksana bisa disusun dari :
  1. Dokumen pelaksanaan
  2. Gambar-gambar perubahan
  3. Perubahan persyaratan teknis
  4. Brosur teknis yang diberi tanda pengenal khusus berupa cap sesuai petunjuk Konsultan Pengawas
- d. Dokumen terlaksana ini harus diperiksa dan disetujui oleh Konsultan Pengawas
- e. Khusus untuk pekerjaan kunci, sarana komunikasi bersaluran banyak, utilitas dan pekerjaan-pekerjaan lain dengan sistim jaringan bersaluran banyak secara operasional membutuhkan identifikasi

yang bersifat lokatif, dokumen terlaksana ini harus dilengkapi dengan daftar pesawat instalasi/ peralatan/ perlengkapan yang mengidentifikasi lokasi dari masing-masing barang tersebut.

- f. Kecuali dengan ijin khusus dari Konsultan Pengawas dan Pemberi Tugas, Kontraktor harus membuat dokumen terlaksana hanya untuk diserahkan kepada Pemberi Tugas.

Kontraktor tidak dibenarkan membuat/ menyimpan salinan ataupun copy dari dokumen terlaksana tanpa ijin khusus tersebut.

#### 12.2. Penyerahan.

Pada waktu penyerahan pekerjaan, Kontraktor wajib menyerahkan kepada

Pemberi Tugas

- a. 2 (dua) set dokumen terlaksana
- b. Untuk peralatan/ perlengkapan
  - 2 (dua) set pedoman operasi (operation manual)
  - Suku cadang sesuai yang dipersyaratkan.
- c. Untuk berbagai macam :
  - Semua kunci orisinal disertai "Construction Key" (bila ada)
  - Minimum 1 (satu) set kunci duplikat
- d. Dokumen-dokumen resmi (seperti surat ijin, tanda pembayaran cukai, surat fiskal pajak, dan lain-lain).
- e. Segala macam surat jaminan berupa Guarantee/ Warranty sesuai yang dipersyaratkan
- f. Surat pernyataan pelunasan sesuai petunjuk Konsultan Pengawas
- g. Semua Bahan finishing cat minimal 3 (tiga) galon (masing-masing warna).
- h. Bahan finishing lantai dan atau dinding masing-masing minimal 2 m<sup>2</sup>.

#### 13. KEAMANAN/ PENJAGAAN.

- 13.1. Untuk keamanan Pemborong diwajibkan mengadakan penjagaan, bukan saja terhadap pekerjaannya, tetapi juga bertanggung

jawab atas keamanan, kebersihan bangunan-bangunan, jalan-jalan, pagar, pohon-pohon dan taman-taman yang telah ada.

- 13.2. Pemborong berkewajiban menyelamatkan bangunan yang telah ada, apabila bangunan yang telah ada terjadi kerusakan akibat pekerjaan ini, maka Pemborong berkewajiban untuk memperbaiki/membetulkan sebagaimana mestinya.
- 13.3. Pemborong harus menyediakan penerangan yang cukup dilapangan, terutama pada waktu lembur, jika Pemborong menggunakan aliran listrik dari bangunan/ komplek, diwajibkan bagi Pemborong untuk memasang meter sendiri untuk menetapkan sewa listrik yang dipakai.
- 13.4. Pemborong harus berusaha menanggulangi kotoran-kotoran debu agar tidak mengurangi kebersihan dan keindahan bangunan-bangunan ataupun prasarana yang telah ada.
- 13.5. Segala operasi yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan untuk pembangunan pekerjaan sementara sesuai dengan ketentuan kontrak harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan gangguan terhadap ketentram penduduk atau jalan-jalan yang harus digunakan jalan perorangan atau umum, milik Pemberi Tugas ataupun milik pihak lain. Pemborong harus membebaskan Pemberi Tugas dari segala tuntutan ganti rugi sehubungan dengan hal tersebut diatas.
- 13.6. Pemborong harus bertanggung jawab atas kerusakan-kerusakan pada jalan raya atau jembatan yang menghubungkan proyek sebagai akibat dari lalu lalang peralatan ataupun kendaraan yang dipergunakan untuk mengangkut bahan- bahan/ material guna keperluan proyek.
- 13.7. Apabila Pemborong memindahkan alat-alat pelaksanaan, mesin-mesin berat atau unit- unit alat berat lainnya dari bagian-bagian pekerjaan, melalui jalan raya atau jembatan yang mungkin akan mengakibatkan kerusakan dan seandainya Pemborong akan membuat perkuatan-perkuatan diatasnya, maka hal tersebut harus terlebih dahulu diberitahukan

kepada Pemberi Tugas dan Instansi yang berwenang. Biaya untuk perkuatan tersebut menjadi tanggungan Pemborong

## **BAB II**

### **PEKERJAAN ARSITEKTUR DAN INTERIOR**

2. Pekerjaan Dinding
- 2.1. Pekerjaan Dinding Bata Ringan

#### Umum

#### Lingkup Pekerjaan

Bagian pekerjaan ini meliputi penyediaan bahan, pemasangan untuk semua pasangan bata pada dinding bangunan seperti yang tertera pada gambar, pelaksanaan pemasangannya harus benar-benar mengikuti garis-garis ketinggian dan bentuk-bentuk yang terlihat pada gambar dan disebutkan dalam spesifikasi ini.

Pekerjaan seksi lain yang berkaitan

- Dasar ukuran tinggi dan ukuran-ukuran pokok
- Pengukuran dan papan bangunan.

#### Bahan

- Batu bata ringan ringan yang digunakan batu bata ringan ringan lokal dengan kualitas terbaik yang disetujui Perencana/Konsultan, siku dan sama ukurannya produk setara exel, citicon.
- Plasteran dinding menggunakan MU-301, PM-200 dengan acian dinding MU-200, PM-300 atau setara.

#### Pelaksanaan

- Pasangan batu bata ringan ringan, dengan menggunakan aduk MU-300, PM-100 atau setara.
- Setelah bata terpasang dengan aduk, nad/siar-siar harus dikerok rata dan dibersihkan dengan sapu lidi dan kemudian disiram air.
- Pasangan dinding batu bata ringan ringan sebelum diplester dengan MU-301, PM-200 harus dibasahi dengan air terlebih dahulu dan siar-siar telah dikerok serta dibersihkan.
- 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 MU-200, PM-300 atau pemasangan keramik dinding.
- Pemasangan dinding bata dilakukan bertahap, setiap tahap terdiri maksimum 8-10 lapis setiap harinya, diikuti dengan cor kolom praktis.
- Bidang dinding 1/2 batu yang luasnya lebih besar dari 12 m<sup>2</sup> ditambahkan kolom dan balok penguat (kolom praktis) dengan ukuran 12 x 12 cm, dengan tulangan pokok 4 diameter 10 mm, beugel diameter 6 mm jarak 20 cm.
- Pembuatan lubang pada pasangan untuk perancah/steiger sama sekali tidak diperkenankan.

- Pembuatan lubang pada pasangan batu bata ringan 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 batu bata ringan sekurang-kurangnya 30 cm kecuali ditentukan lain.
- Tidak diperkenankan memasang batu bata ringan yang patah 2 (dua) melebihi dari 2 %. Bata yang patah lebih dari 2 tidak boleh digunakan.
- Pasangan bata untuk dinding 1/2 batu harus menghasilkan dinding finish setebal 13 cm dan untuk dinding 1 batu finish adalah 25 cm. Pelaksanaan pasangan harus cermat, rapi dan benar-benar tegak lurus.

## 2.2. PEKERJAAN PLESTERAN / PENGHALUS ACIAN BETON Umum

- Lingkup pekerjaan
- Bagian ini meliputi seluruh pekerjaan plesteran dan kebutuhan persyaratan yang tercantum dibawah ini :
- Untuk semua plesteran dinding batu bata ringan.

### Plesteran kedap air (traasram).

- Untuk semua plesteran batu bata ringan
- Pekerjaan seksi lain yang berkaitan.
- Dasar ukuran tinggi dan ukuran-ukuran pokok.
- Pengukuran dan papan bangunan.
- Pasangan Bata ringan.
- Setelah dinding batu bata ringan terpasang sampai atas, pekerjaan selanjutnya adalah melakukan pelapisan penutup dinding batu bata ringan dengan menggunakan semen instan type plesteran. Pelapisan semen instan ini dilakukan dengan diplester untuk dinding batu bata ringan bagian dalam dan luar. Sebaiknya saat memulai suatu pekerjaan plesteran hendaknya dinding batu bata ringan disiram terlebih dahulu dengan air agar semen instan plesteran cepat menempel di dinding. Setelah seluruh dinding diplester, diamkan 1 x 24 jam (tanpa membutuhkan waktu beberapa hari) agar kadar airnya cepat hilang. Pekerjaan plester itu biasanya dilakukan pada bidang dinding batu bata ringan dan pada bagian atas pondasi (trasram/semenram). Pekerjaan trasram untuk mencegah agar kaki tembok tidak mengisap lembab (air) dari tanah.
- Saat ini banyak dipasang balok beton bertulang (sloof) dengan maksud untuk meratakan beban bangunan yang diterima oleh pondasi yang sekaligus berfungsi sebagai trasram.
- Syarat-Syarat Plesteran Tembok Dinding Batu bata ringan :
  - ✓ Tembok dinding batu bata ringan yang akan diplester harus datar.
  - ✓ Sebelum memulai memplester tembok harus digaruk dengan sapu lidi dan dibersihkan dengan air tawar (air minum).

- ✓ Tebal lapis plester dengan semen instan hanya 8 mm – 10 mm
- ✓ Adukan yang dipakai : semen instan type plasteran dan hanya perlu ditambahkan air secukupnya tanpa material lainnya seperti pasir dan lain-lainnya.

Peralatan dan bahan yang di butuhkan.

- Mortar ( semen-pasir-kapur-additive ) yang sudah jadi satu dalam kemasan ex- Premium plester-PM 200 Ready mix plester batu bata ringan atau setara.
- Timba 2 pcs.
- Cetok.
- Roskam ( kasut ) yang terbuat dari steel ( baja ) atau pvc bisa juga yang dari kayu.
- Kertas bekas bungkus semen.
- Kuas ukuran 3 dim.

Pelaksanaan Memplester Tembok Dinding Batu bata ringan :

- Tembok yang akan dipleser dibagi dalam beberapa bagian (petakpetak).
- Pada keempat sudut petak tembok dipasang paku dengan kepala menonjol  $\pm 3$  cm dari bidang tembok, untuk merentangkan benang.
- Jarak benang dari sisi tembok 1,5 cm dan bila ada tembok yang menempel pada benang, maka temboknya harus dipahat dulu supaya didapat plester sama tebal dan rata.
- Di tempat-tempat tertentu yaitu pada paku dan rentangan benang dibuat plester utama yang berhimpit dengan benang-benang tadi, sebagai standar tebal plester.
- Plester utama yang vertikal ini dibuat tiap-tiap jarak 1,00 meter. Setelah ini selesai, benang dapat dilepas.
- Diantara 2 lajur plester utama di isi penuh dengan adukan, kemudian digores dengan penggaris besar dan lurus mulai dari bawah ke atas untuk memperoleh bidang yang rata.
- Rusuk-rusuk dan sudut pertemuan plester tembok harus merupakan sudut siku ( $= 90^\circ$ ) dan ini harus dipleser.

### 2.3. PEKERJAAN DINDING KERAMIK

Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan peralatan dan alat- alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini, hingga dapat diperoleh hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

Pekerjaan dinding keramik tile ini dilakukan pada ruangan atau seluruh bidang yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas.

#### Persyaratan Bahan

a. Jenis

Keramik tile buatan dalam negeri, sama atau setara dengan yang telah terpasang pada bangunan Laboratorium Teknik IV, disetujui Konsultan Pengawas.

b. Warna

Warna yang ditentukan harus sama atau setara dengan yang telah terpasang pada bangunan Gedung Kuliah Umum 2, sesuai dengan arahan Konsultan Pengawas.

c. Merk : Sesuai dengan yang tertera dalam daftar material

d. Ketebalan : Minimum 5 mm

e. Finishing : Berglazuur Polished.

f. Kekuatan lentur : 250 kg/cm<sup>2</sup>.

g. Mutu : Tingkat I (satu)

h. Bahan pengisi : Grout semen berwarna

i. Bahan perekat : perekat khusus untuk ubin keramik setara dengan produk MU 420 atau AM 40.

j. Ukuran

Sesuai dengan yang ditentukan dalam gambar perencanaan dengan pola pemasangan sesuai detail gambar.

- k. Pengendalian pekerjaan keramik ini harus sesuai peraturan-peraturan ASTM, NI-19, PUBI 1982 pasal 31 dan Sil - 0023-81.
- l. Semen Portland harus memenuhi NI-8, pasir harus memenuhi PUBI 1982 pasal 11 dan air harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam PUBI 1982 pasal 9.
- m. Bahan-bahan yang dipergunakan sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh - contohnya kepada Konsultan Pengawas.
- n. Untuk bahan pengisi/grouting dan bahan perekat dilengkapi sertifikat produk dari pabrik sebagai bukti penggunaan produk tersebut pada pelaksanaan dilapangan, dengan campuran sesuai dengan ketentuan pabrik.

#### Syarat-syarat Pelaksanaan

- a. Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor diwajibkan membuat gambar dari pola keramik yang disetujui Konsultan Pengawas.
- b. Keramik yang terpasang harus dalam keadaan baik, tidak retak, tidak cacat dan tidak bernoda.
- c. Adukan pengikat dengan campuran 1 PC : 3 pasir dan di tambah bahan perekat seperti yang telah disyaratkan.
- d. Bidang permukaan pasangan dinding keramik, harus benar - benar rata.
- e. Jarak antara unit-unit pemasangan keramik yang terpasang (lebar siar-siar), harus sama lebar maksimum 3 mm dan kedalaman maksimum 2 mm, atau sesuai detail gambar serta petunjuk Konsultan Pengawas, yang membentuk garis-garis sejajar dan lurus yang sama lebar dan sama dalamnya, untuk siar-siar yang berpotongan harus membentuk sudut siku dan saling berpotongan tegak lurus sesamanya.
- f. Siar-siar di isi dengan bahan pengisi sesuai ketentuan persyaratan bahan, warna bahan pengisi sesuai dengan warna keramik yang dipasangnya.
- g. Pemotongan unit-unit keramik tiles harus menggunakan alat pemotong keramik khusus sesuai persyaratan dari pabrik yang bersangkutan.

- h. Keramik yang sudah terpasang harus di bersihkan dari segala macam noda pada permukaan keramik, hingga betul-betul bersih,
- i. Diperhatikan adanya pola tali air yang dijumpai pada permukaan pasangan dinding atau hal-hal lain seperti yang ditunjukkan dalam gambar.
- j. Sebelum keramik dipasang, terlebih dahulu unit-unit keramik direndam dalam air sampai jenuh.
- k. Pinggulan pasangan keramik harus di lakukan dengan alat gurinda, sehingga diperoleh hasil pengerjaan yang rapi, siku dan tepian yang sempurna.
  
- l. Keramik yang terpasang harus di hindarkan dari pengaruh pekerjaan lain selama 3 x 24 jam dan di lindungi dari kemungkinan cacat pada permukaannya.

#### Syarat Pemeliharaan

##### ❖ Perbaikan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan dinding keramik yang rusak.  
Perbaikan harus dilaksanakan sedemikian rupa hingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya.
- b. Kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan pemilik pada waktu pekerjaan dilaksanakan, maka Kontraktor wajib memperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

##### ❖ Pengamanan

- a. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap kerusakan-kerusakan.
- b. Selama 7 x 24 jam sesudah pekerjaan dinding keramik selesai terpasang, permukaanya dihindarkan dari pengaruh pekerjaan lain dan dilindungi terhadap kemungkinan cacat pada permukaannya.
- c. Untuk pemeliharaan, Kontraktor harus menyediakan bahan keramik yang sama sebanyak 0,1 % dari jumlah terpasang untuk diserahkan pada Pemberi Tugas. Biaya pengadaan sudah termasuk dalam penawaran.

##### ❖ Standar Penerimaan

- a. Kontraktor memenuhi ketentuan dan persyaratan mutu dan pelaksanaan; sesuai dengan pengarahannya serta persetujuan Konsultan Pengawas .

- b. Pelaksanaan pekerjaan dinding keramik harus dipasang rata pada seluruh permukaan tidak bergelombang, warnanya seragam serta tidak cacat/tidak bernoda.
- c. Toleransi rata permukaan yang dapat diterima adalah 1 mm/m<sup>2</sup>.
- d. Kontraktor wajib menyerahkan keramik tile sejumlah 0,1 % dari jumlah yang terpasang kepada Pemberi Tugas, dinyatakan dengan surat Penyerahan material.

## 2.4. PEKERJAAN DINDING PARTISI GYPSUM DAN FIBER-CEMENT

### Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
- b. Meliputi seluruh pekerjaan dinding partisi, sesuai yang ditunjukkan dalam gambar dan atau yang ditentukan konsultan perencana bersama Konsultan Pengawas.

### Persyaratan Bahan

- a. Contoh-contoh barang atau bahan harus ditunjukkan kepada Konsultan Pengawas untuk disetujui sebelum mulai pelaksanaan.
- b. Bahan dan barang harus tersedia di lapangan/site sesuai dengan jadwal pelaksanaan, semua barang dan bahan harus disimpan ditempat yang kering memakai alas dan dijauhkan dari tempat-tempat yang lembab dan air hujan.
- c. Semua barang pekerjaan yang telah selesai dan diperiksa tapi belum diserahkan harus dijaga, dipelihara keutuhannya oleh pelaksana.

Apabila terjadi kerusakan barang akibat pelaksana, maka kerusakan tersebut harus diperbaiki tanpa menjadi beban tambahan kepada pemberi tugas.

### Material dan Syarat Pelaksanaan

#### ❖ Gypsum :

Ketebalan yang dipakai 12 mm per panel. Tidak retak atau pecah/melengkung mempunyai Japisan Juar Paper Coved dipasang sesuai gambar detail.

Bahan Gypsum Board Tipe Fire Stop berfungsi sebagai bahan Sound Proof, memenuhi Standard American Standard Specification untuk Gypsum wall board ASTM-C-36 dengan fire resistance: tiga jam.

#### ❖ Fiber-cement:

Yang dimaksud adalah pembuatan/pemasangan partisi pada ruang-ruang yang tertera pada gambar, terbuat dari fibre cement yang tidak mudah terbakar, dan memiliki sifat dan karakteristik sebagai berikut :

- Kepadatan rata-rata 1380 kg/m<sup>3</sup> dengan ketebalan minimal 9 mm.

- Kelembaban pada EMC 7 %
- Tahan cuaca Tahan jamur Tahan rayap
- Tingkat kelenturan tinggi

❖ Rangka Partisi :

- Bahan rangka Galvanized Steel type hollow (anti karat) yang memenuhi persyaratan pabrik pembuatan gypsum.
- Bahan-bahan pelengkap seperti sekrup, baut, mur, paku metal fittings yang akan berhubungan dengan udara luar harus dibuat dari besi yang digalvanisasi.
- Berkas-berkas pekerjaan harus halus dan rata permukaan.
- Untuk unit yang dipasang harus diberi tanda agar tidak terjadi kesalahan pemasangan
- Pekerjaan sambungan dilakukan dengan baut dan di las sesuai gambar.
- Pekerjaan pengelasan harus dikerjakan dengan rapi, tanpa menimbulkan kerusakan pada bahan bajanya.
- Pemberhentian pengelasan harus pada tempat yang ditentukan dan dijamin tidak akan berputar atau membengkok. Setelah pengelasan, sisa-sisa/kerak las harus dibersihkan dengan baik.
- Pemasangan dinding partisi harus benar-benar siku, lapisan dinding dilapis dengan wall paper, pemasangan harus rata dan tidak bergelombang. Lem yang digunakan lem khusus dari pabrik itu sendiri.

❖ Glass wool

Glass wool dipasang di tengah-tengah sebagai pengisi dinding partisi dengan ukuran glass wool  $t = 2''$  dan kasa ayam pada dua sisi guna menjepit glass wool. Maksud dan tujuan ini untuk peredam suara dari pantulan suara dari luar.

❖ Plint Partisi :

- Plint partisi dari keramik tile dengan ukuran tebal 10 mm tinggi 100 mm atau bahan lain yang akan ditentukan oleh perencana atau yang sesuai dengan yang tertuang dalam gambar.
- Modul dan tipe partisi tersebut disesuaikan dengan gambar dan detail gambar arsitektur.
- Merk ditentukan sesuai dengan yang tertera dalam daftar material RK ini.
- Kontraktor wajib mengadakan pembuatan mock-up untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas dan Pemberi Tugas sebelum pekerjaan di mulai. Biaya pengadaan mock-up menjadi

tanggung Kontraktor. Mock-up yang disetujui akan dipakai sebagai bahan patokan pemeriksaan dan penerimaan hasil pekerjaan ini.

#### Syarat Pemeliharaan

##### ❖ Perbaikan

- a. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan dinding partisi yang rusak/cacat/kena noda. Perbaikan dilaksanakan sesuai pangarahan Konsultan Pengawas dan tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya.
- b. Bila kerusakan pekerjaan ini bukan oleh tindakan pemilik pada waktu pekerjaan dilaksanakan maka Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan tersebut sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan ini menjadi tanggungan Kontraktor

##### ❖ Pengamanan

Kontraktor wajib mengadakan perlindungan dan pengamanan terhadap pemasangan dinding partisi gypsum board yang telah dilaksanakan. Biaya yang ditimbulkan untuk melindungi/pengamanan pekerjaan ini sudah termasuk di dalam penawaran Kontraktor.

##### ❖ Syarat Penerimaan

- a. Hasil pemasangan komponen dinding-dinding partisi harus tepat (presisi) pada posisinya serta dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi ketentuan yang ditetapkan pada persyaratan pelaksanaan.
- b. Hasil pemasangan dinding-dinding partisi harus merupakan hasil pekerjaan yang selaras terhadap lantai dinding ataupun langit-langitnya.
- c. Hasil pekerjaan dinding-dinding partisi satu sama lainnya harus menjadi satu kesatuan yang kokoh (tidak menimbulkan goyangan atau bunyi derit karena tekanan beban horizontal) dan tidak terjadi kebocoran suara antara ruangan satu dan lainnya yang dibentuk oleh pekerjaan ini.

## 2.5 PEKERJAAN PANEL KOMPOSIT

### Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.
2. Pekerjaan ini meliputi pekerjaan finishing yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar dan sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.

### Persyaratan Bahan

1. Bahan yang dipakai adalah campuran dari bahan inti polyethylene yang ditempatkan diantara dua permukaan panel/plat alumunium, sesuai dengan standar pabrik pembuat, dengan antara lain mempunyai karakteristik sebagai berikut:
  - a. Tahan terhadap benturan, tidak mudah pecah dan tahan terhadap tekanan serta memiliki ketahanan lentur, leku serta mempunyai ketahanan pecah yang tinggi.
  - b. Mudah dipotong, ditebuk dan disambung.
  - c. Tidak mudah tergores.
  - d. Memiliki daya tahan terhadap temperatur - 50°C sampai 80°C.
  - e. Mudah perawatan
  - f. Memiliki lapisan cat dengan proses coil-coating yang dilaksanakan di pabrik.
  - g. Memiliki lapisan plastik pelindung permukaan dari pabrik.
2. Ketebalan minimal 6 mm.
3. Rangka tumpuan harus dari bahan anti karat dengan profil alumunium sesuai dengan rekomendasi dari pabrik.
4. Alat pengencang dapat menggunakan sekrup yang terbuat dari bahan baja anti karat dengan bentuk dan ukuran sesuai dengan rekomendasi pabrik.

Khusus pada posisi horisontal harus menggunakan lem keras yang direkomendasikan oleh pabrik
5. Bahan penutup celah harus memenuhi syarat sebagai berikut :
  - a. Tidak berkarat
  - b. Lentur
  - c. Kedap air
  - d. Tahan terhadap cuaca
  - e. Tahan sinar ultra violet.

6. Bahan-bahan yang dipakai, sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas
7. Kontraktor harus menyerahkan 2 copy ketentuan dan persyaratan teknis operatif dari pabrik sebagai informasi bagi Konsultan Pengawas
8. Material lain yang tidak terdapat pada daftar di atas, tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian/penggantian pekerjaan dalam bagian ini, harus baru, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui Konsultan Pengawas / Konsultan
9. Toleransi panel : Panel harus dipabrikasi sesuai dengan toleransi spesifikasi sesuai yang diijinkan dan dikerjakan sesuai dengan petunjuk pabrik pembuat.

#### Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Sebelum memulai pekerjaan, kontraktor harus mengajukan shop drawing untuk memperoleh persetujuan Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas.
2. Lembaran panel komposit harus disusun sedemikian rupa sehingga dapat menahan beban angin sesuai dengan jarak rangka penumpu yang disyaratkan dan direkomendasikan oleh pabrik.
3. Bahan-bahan yang digunakan sebelum dipasang terlebih dahulu diserahkan contoh-contohnya kepada Konsultan Pengawas / Konsultandan Konsultan Perencana untuk memperoleh persetujuan.
4. Pemasangan harus dilakukan oleh seorang ahli yang berpengalaman dalam pemasangan panel komposit.
5. Bidang pemasangan harus benar-benar rata, dan arah pemasangan harus benar-benar lurus.
6. Pemasangan harus berupa panel yang utuh, tidak diperkenankan memasang panel yang retak, pecah, dan harus dengan persetujuan Konsultan Pengawas sebelum pekerjaan pemasangan dimulai. Pemasangan tersebut harus menggunakan material yang sesuai untuk pekerjaan panel komposit dan yang disyaratkan oleh pabrik.
7. Bahan yang sudah terpasang harus dibersihkan dari segala macam noda- noda yang melekat, serta dilindungi dari segala benturan dengan benda-benda lainnya.
8. Kontraktor wajib mengadakan pembuatan mock-up untuk mendapatkan persetujuan Perencana dan Konsultan Pengawas / Konsultan sebelum pekerjaan di mulai. Biaya pengadaan mock-up menjadi tanggungan Kontraktor. Mock-up yang disetujui akan dipakai sebagai bahan patokan pemeriksaan dan penerimaan hasil pekerjaan ini.

### Syarat Pemeliharaan

#### ➤ Perbaikan

1. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat. Perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya.
2. Kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan pemilik pada waktu pelaksanaan, maka Kontraktor wajib memperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas, Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

#### ➤ Pengamanan :

Kontraktor wajib melakukan perlindungan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan untuk dapat dihindarkan dari kerusakan. Biaya yang diadakan untuk pengamanan basil pekerjaan ini menjadi tanggungan Kontraktor.

#### ➤ Syarat Penerimaan

1. Kontraktor harus memenuhi ketentuan dan persyaratan mutu dan pelaksanaan; sesuai dengan pengarahannya serta persetujuan Konsultan Pengawas.
2. Hasil pemasangan panel, permukaannya harus rata tidak bergelombang.
3. Pelaksanaan panel komposit harus rata, sambungan satu dengan lainnya rapih. Hasil akhir harus tanpa cacat dan merupakan satu kesatuan konstruktif yang kokoh. Penyelesaian hubungan panel komposit dengan bahan finishing lainnya harus rapi.

### 3. PEKERJAAN LANTAI

#### 3.1. PEKERJAAN SUB LANTAI

##### Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat- alat bantu lainnya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan ini sehingga diperoleh hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
2. Pekerjaan sub lantai ini dilakukan dibawah lapisan lantai pada finishing lantai dengan seluruh detail yang disebutkan/ ditunjukkan dalam gambar dan sesuai dengan Konsultan Pengawas.

##### Persyaratan Bahan :

1. Semen Portland harus memenuhi NI-8, Sii 0013-81 dan ASTM C 150- 78A.
2. Pasir beton yang digunakan harus memenuhi PUBI 82 pasal 11 dan SII 0404-80.
3. Kerikil/split harus memenuhi PUBI 82 pasal 12 dan Sil 0079-79/0087-75/ 0075-75.
4. Air harus memenuhi persyaratan yang memenuhi dalam PUBI 82 pasal 9, AFNOR P18-303 dan NZS-3121/1974.
5. Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan persyaratan : PBI 1971 (NJ-2) PUB! 1982 dan (NI- 8).

#### Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Bahan-bahan yang dipakai sebelum digunakan terlebih dahulu harus di serahkan contoh-contohnya, untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas.
2. Material lain yang tidak ditentukan dalam persyaratan di atas, tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian/penggantian dalam pekerjaan ini, harus baru, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui Konsultan Pengawas.
3. Untuk pasangan sub lantai yang langsung di atas tanah, maka lapisan pasir urug dibawahnya harus sudah dikerjakan dengan sempurna (telah dipadatkan sesuai persyaratan), rata permukaannya dan telah mempunyai daya dukung maksimal.
4. Pekerjaan sub lantai merupakan campuran antara PC, pasir beton dan krikil atau split dengan perbandingan 1 : 3 : 5.
5. Tebal lapisan sub lantai minimal dibuat 5 cm atau sesuai yang ditentukan/ disyaratkan dan atas petunjuk Konsultan Pengawas.
6. Permukaan lapisan sub lantai dibuat rata/waterpas. Kecuali pada lantai ruangan-ruangan yang disyaratkan dengan kemiringan tertentu, supaya diperhatikan mengenai kerniringan sesuai yang ditunjukkan dalam gambar dan sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.
7. Pekerjaan Sub Lantai ini harus diberi delatasi selebar 1 cm untuk kontrol joint dan kedalam delatasi tersebut disisipkan styrofoam setebal 1 cm setinggi tebalnya sub lantai.
8. Delatasi pada sub lantai tersebut diadakan pada setiap :

- a. Pertemuan antara dinding bata / beton dengan sub lantai.
- b. Pertemuan antara sub lantai dengan kolom beton.
- c. Ruang - ruang lebar dengan jarak delatasi 6 m.

### 3.2. PEKERJAAN LANTAI SCREED

#### Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja bahan-bahan peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini hingga diperoleh hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
2. Pekerjaan lantai screed dilakukan meliputi bawah finishing lantai dan untuk seluruh detail seperti yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas / Konsultan .

#### Persyaratan Bahan

1. Semen Portland yang digunakan harus dari mutu terbaik type dari satu hasil produk yang disetujui Konsultan Pengawas serta memenuhi syarat-syarat dalam NI-8 Sil 0013-8± dan ASTM C150-78A.
2. Pasir harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam PUBI 1982 pasal 11 dan SII 0404-80.
3. Air harus memenuhi persyaratan dalam PUBI 1982 pasal 9, AFNORP18-303 dan NZS 3121/1974.
4. Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan yang dipersyaratkan dalam NI-2, NI-8 dan PUBI 1982.

#### Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Bahan-bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini sebelum dipasang terlebih dahulu diserahkan contoh-contohnya kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.
2. Apabila dianggap perlu Konsultan Pengawas dapat meminta untuk mengadakan tes-tes laboratorium yang dilakukan terhadap contoh-contoh bahan yang diajukan sebagai dasar persetujuan bahan. Seluruh biaya tes laboratorium menjadi tanggung jawab Kontraktor / Kontraktor sepenuhnya.
3. Lantai screed dilakukan bila dasar lantai yang merupakan beton tumbuk atau plat beton telah dibersihkan dari segala kotoran debu dan bebas dari pengaruh pekerjaan yang lain.

4. Setelah dibersihkan alas lapisan dibasahi (semalam dan setelah kering dilapis cairan semen calbond (air semen maksimum 20 menit, selanjutnya screed dicor).
5. Bahan lantai screed merupakan campuran dari bahan PC (semen) dan pasir yang memenuhi syarat-syarat seperti yang telah ditentukan.
6. Lapisan atas/finish lantai screed adalah acian PC (semen) tanpa campuran bahan lain yang dilapiskan keseluruhan permukaan lantai dan diratakan tebal acian minimal 2 mm setelah diratakan dan dilicinkan.
7. Tebal adukan lantai screed termasuk acian minimal dibuat 4 cm atau sesuai yang ditentukan oleh Konsultan Pengawas dari adukan 1 pc : 5 pasir. Permukaan lantai screed harus betul-betul rata kecuali bila disyaratkan lain beban cacat (retak-retak).
8. Sebagai persiapan sebelum lantai screed dilakukan alas lantai screed harus dibersihkan dengan sikat kawat dan air supaya agregat muncul dan memberi ikatan yang baik dengan screed. Cara lain adalah membuat permukaan beton menjadi kasar dengan cara yang disetujui Konsultan Pengawas.
9. Pekerjaan lantai screed harus diberi nad - nad pencegah retak dengan jarak nat 7 m. Pola nat - nat harus atas petunjuk dan persetujuan Konsultan Pengawas / Konsultan
10. Pada lantai screed yang tidak dikehendaki adanya nat-nat maka lantai screed tersebut harus diberi penulangan ringan silang 5-20 alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini hingga tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

### 3.3 PEKERJAAN LANTAI

#### UBIN KERAMIK

#### Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan

2. Pekerjaan lantai dan plint keramik dari masing-masing jenis dan ukuran ini dilakukan pada ruang yang disebutkan/ditunjukkan dalam detail gambar dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas / Konsultan .

#### Persyaratan Bahan

1. Jenis : Keramik Tile  
Keramik buatan dalam negeri, sama atau setara dengan yang telah terpasang di gedung Gedung Kuliah Umum 2 atau yang sesuai dan disetujui Konsultan Pengawas .
2. Warna
  - a. Warna ditentukan kemudian.
  - b. Untuk masing-masing warna harus seragam
  - c. Warna yang tidak seragam harus diganti/dibongkar.
3. Merk ditentukan sesuai dengan yang tertera dalam daftar material RKS ini.
4. Ketebalan Minimum 5 mm
5. Finishing : Berglazur dan Matt/ finish kasar
6. Kekuatan lentur : 250 kg/cm<sup>2</sup>.
7. Mutu : Tingkat I (satu)
8. Ukuran/jenis dan pemakaian  
Sesuai gambar, dipasang sebagai finishing lantai pada seluruh detail yang ditunjukkan/ disebutkan dalam gambar. Pola pemasangan sesuai yang ditunjukkan dalam detail gambar
9. Bahan pengisi : Grout/ pengisi semen berwarna
10. Bahan perekat : Menggunakan perekat khusus ubin keramik setara dengan produk MU 420 atau AM40
11. Pengendalian pekerjaan keramik ini harus sesuai dengan peraturan- peraturan ASTM, NJ-19, PUBI 1982 pasal 31 dan SII-0023-81.
12. Semen Portland harus memenuhi NJ-8, pasir harus memenuhi PUBI 1982 pasal 11 dan air harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam PUBI 1982 pasal 9.
13. Untuk bahan pengisi/grouting dan bahan perekat dilengkapi sertifikat produk dari pabrik sebagai bukti penggunaan produk tersebut pada pelaksanaan di lapangan.

### Syarat-Syarat Pelaksanaan

1. Bahan-bahan yang dipergunakan sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya kepada Konsultan Pengawas.
2. Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor diwajibkan membuat shop drawing dari pola keramik yang disetujui Konsultan Pengawas.
3. Keramik yang terpasang harus dalam keadaan baik, tidak retak, tidak cacat dan tidak bernoda.
4. Adukan pengikat dengan campuran 1 PC : 3 pasir dan di tambah bahan perekat seperti yang disyaratkan. Bidang pemasangan harus merupakan bidang yang benar-benar rata.
5. Jarak antara unit - unit pemasangan keramik yang terpasang (lebar siar- siar), harus sama lebar maksimum 3 mm dan kedalaman maksimum 2 mm, atau sesuai detail gambar serta Konsultan Pengawas, yang membentuk garis-garis sejajar dan lurus yang sama lebar dan sama dalamnya, untuk siar-siar yang berpotongan harus membentuk sudut siku dan saling berpotongan tegak lurus sesamanya.
6. Siar-siar di isi dengan bahan pengisi sesuai ketentuan/persyaratan, warna bahan pengisi sesuai dengan warna keramik yang dipasangnya.
7. Pemotongan unit-unit keramik harus menggunakan alat pemotong keramik khusus sesuai persyaratan dari pabrik yang bersangkutan.
8. Keramik yang sudah terpasang harus di bersihkan dari segala macam noda pada permukaan keramik, hingga betul-betul bersih.
9. Sebelum keramik di pasang, terlebih dahulu unit-unit keramik direndam dalam air sampai jenuh.
10. Kontraktor wajib mengadakan pembuatan mock-up untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas , sebelum pekerjaan di mulai. Biaya pengadaan mock-up menjadi tanggungan Kontraktor. Mock-up yang disetujui akan dipakai sebagai bahan patokan pemeriksaan dan penerimaan basil pekerjaan ini.
11. Tepat diatas delatasi sub lantai, pasangan ubin harus diberi nat selebar 1 cm, kemudian kedalam nat selebar 1 cm tersebut dimasukkan grouting dari silikon rubber sealant.

### Syarat Pemeliharaan

#### ❖ Perbaikan :

1. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan lantai keramik yang rusak. Perbaikan harus dilaksanakan sedemikian rupa hingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya.
2. Kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan pemilik pada waktu pekerjaan dilaksanakan, maka Kontraktor wajib memperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas / Konsultan.

#### Manajemen Konstruksi.

Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

#### ❖ Pengamanan

1. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap kerusakan-kerusakan. Selama 3x 24 jam sesudah pekerjaan lantai keramik selesai terpasang, permukaannya dihindarkan dari pengaruh pekerjaan lain dan dilindungi terhadap kemungkinan cacat pada permukaannya.
2. Untuk pemeliharaan, Kontraktor harus menyediakan bahan keramik yang sama sebanyak 0,1 % dari jumlah terpasang untuk diserahkan pada Pemberi Tugas. Biaya pengadaan sudah termasuk dalam penawaran.

#### ❖ Standar Penerimaan:

1. Kontraktor memenuhi ketentuan dan persyaratan mutu dan pelaksanaan; sesuai dengan pengarahannya serta persetujuan Konsultan Pengawas.
2. Pelaksanaan pekerjaan lantai keramik harus dipasang rata (water pass) pada permukaan peilnya datar, tidak bergelombang, warnanya seragam serta tidak cacat/tidak bernoda. Toleransi kemiringan untuk permukaan yang dapat diterima adalah 1 mm/m<sup>2</sup>, kecuali kemiringan lantai pada permukaan lantai toilet/ruang wudhu yang harus dibuat miring permukaan lantainya ke arah floor drain (sesuai gambar rancangan).
3. Kontraktor wajib menyerahkan keramik tile sejumlah 0,1% dari jumlah yang terpasang kepada Pemberi Tugas, dinyatakan dengan Surat Penyerahan Material.

## ❖ HOMOGENEOUS TILE

### Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini hingga tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
2. Pekerjaan lantai keramik Homogenous dari masing-masing jenis dan ukuran ini dilakukan pada area ruang yang disebutkan/ditunjukkan dalam detail gambar dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas.

### Persyaratan Bahan

1. Jenis  
Keramik Homogenous Tile buatan dalam negeri yang sesuai dengan daftar material dan disetujui Konsultan Pengawas / Konsultan .
2. Warna
  - a. Warna ditentukan dalam gambar perencanaan atau yang ditentukan dalam rapat Konsultan Pengawas
  - b. Untuk masing-masing warna harus seragam atau sesuai dengan pola lantai.
3. Merk ditentukan sesuai dengan yang tertera dalam daftar material RKS ini.
4. Ketebalan : Minimum 7 mm
5. Finishing : Berglazur dan Matt / finish kasar atau sesuai petunjuk dalam gambar Konsultan Pengawas
6. Kekuatan lentur : 250 kg/cm<sup>2</sup>.
7. Mutu : Tingkat I (satu)
8. Ukuran dan pemakaian :  
Sesuai dengan ketentuan dalam gambar. Dipasang sebagai finishing Lantai pada seluruh detail yang ditunjukkan / disebutkan dalam gambar. Pola pemasangan sesuai yang ditunjukkan dalam detail gambar.
9. Bahan pengisi : Grout/ pengisi semen berwarna
10. Bahan perekat  
Menggunakan perekat khusus ubin keramik setara dengan produk MU 420 atau AM40
11. Pengendalian pekerjaan keramik ini harus sesuai dengan peraturan-peraturan ASTM, NJ-19, PUBI 1982 pasal 31 dan SII-0023-81.
12. Semen Portland harus memenuhi NI-8, pasir harus memenuhi PUBI 1982 pasal 11 dan air harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam PUBI 1982 pasal 9.

13. Untuk bahan pengisi/grouting dan bahan perekat dilengkapi sertifikat produk dari pabrik sebagai bukti penggunaan produk tersebut pada pelaksanaan dilapangan

#### Syarat-Syarat Pelaksanaan

1. Bahan-bahan yang dipergunakan sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya kepada Konsultan Pengawas.
2. Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor diwajibkan membuat shop drawing dari pola keramik yang disetujui Konsultan Pengawas.
3. Keramik yang terpasang harus dalam keadaan baik, tidak retak, tidak cacat dan tidak bernoda.
4. Adukan pengikat dengan campuran 1 PC : 3 pasir dan di tambah bahan perekat seperti yang disyaratkan. Bidang pemasangan harus merupakan bidang yang benar-benar rata.
5. Jarak antara unit - unit pemasangan keramik yang terpasang (lebar siar- siar), harus sama lebar maksimum 3 mm dan kedalaman maksimum 2 mm, atau sesuai detail gambar serta Konsultan Pengawas, yang membentuk garis-garis sejajar dan lurus yang sama lebar dan sama dalamnya, untuk siar-siar yang berpotongan harus membentuk sudut siku dan saling berpotongan tegak lurus sesamanya.
6. Siar-siar di isi dengan bahan pengisi sesuai ketentuan/persyaratan, warna bahan pengisi sesuai dengan warna keramik yang dipasangnya.
7. Pemotongan unit-unit harus menggunakan alat pemotong keramik khusus sesuai persyaratan dari pabrik yang bersangkutan
8. Keramik yang sudah terpasang harus di bersihkan dari segala macam noda pada permukaan keramik, hingga betul-betul bersih.
9. Sebelum keramik di pasang, terlebih dahulu unit-unit keramik direndam dalam air sampai jenuh.
10. Kontraktor wajib mengadakan pembuatan mock-up untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Perencana & Konsultan Pengawas dan Pemberi Tugas sebelum pekerjaan di mulai. Biaya pengadaan mock-up menjadi tanggungan Kontraktor. Mock-up yang disetujui akan dipakai sebagai bahan patokan pemeriksaan dan penerimaan hasil pekerjaan ini.
11. Tepat diatas delatasi sub lantai, pasangan ubin harus diberi nat selebar 1 cm, kemudian kedalam nat selebar 1 cm tersebut dimasukkan grouting dari silikon rubber sealant.

## Syarat Pemeliharaan

### ❖ Perbaikan

1. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan lantai keramik yang rusak, Perbaikan harus dilaksanakan sedemikian rupa hingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya.
2. Kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan pemilik pada waktu pekerjaan dilaksanakan, maka Kontraktor wajib memperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

### ❖ Pengamanan

1. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap kerusakan-kerusakan Selama 3 x 24 jam sesudah pekerjaan lantai keramik selesai terpasang, permukaannya dihindarkan dari pengaruh pekerjaan lain dan dilindungi terhadap kemungkinan cacat pada permukaannya.
2. Untuk pemeliharaan, Kontraktor harus menyediakan bahan keramik yang sama sebanyak 0,1 % dari jumlah terpasang untuk diserahkan pada Pemberi Tugas. Biaya pengadaan sudah termasuk dalam penawaran.

### ❖ Standar Penerimaan:

1. Kontraktor memenuhi ketentuan dan persyaratan mutu dan pelaksanaan: sesuai dengan pengarahannya serta persetujuan Konsultan Pengawas.
2. Pelaksanaan pekerjaan lantai keramik harus dipasang rata (water pass) pada permukaan peilnya datar, tidak bergelombang, warnanya seragam serta tidak cacat/tidak bernoda.  
Toleransi kemiringan untuk permukaan yang dapat diterima adalah 1 mm/m<sup>2</sup>, kecuali kemiringan lantai pada permukaan lantai toilet/ruang wudhu yang harus dibuat miring permukaan lantainya ke arah floor drain (sesuai gambar rancangan).
3. Kontraktor wajib menyerahkan keramik tile sejumlah 0,1 % dari jumlah yang terpasang kepada Pemberi Tugas, dinyatakan dengan Surat Penyerahan Material.

#### 4 . PEKERJAAN KUSEN, PINTU & JENDELA

##### 4.1. PEKERJAAN KUSEN DAN DAUN PINTU/JENDELA ALUMINIUM

###### Lingkup pekerjaan

1. Lingkup pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang digunakan dalam pelaksanaan, hingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
2. Pekerjaan ini meliputi pemasangan kusen, daun jendela dan daun pintu baru, penambahan lubang jendela dan pemasangan daun jendela baru pada jendela kaca yang telah terpasang sebelumnya dan serta pemasangan jalusi aluminium di depan jendela yang telah terpasang pada bangunan maupun yang baru terpasang sesuai yang tertera pada gambar-gambar dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas.

###### Persyaratan bahan

1. Bahan : Aluminium profile SF klas ekonomi produk Lokal
2. Ukuran profil : Lebar 4" dengan ketebalan minimal 1,6 mm untuk kusen, lebar 4" untuk jalusi aluminium. Merk ditentukan sesuai dengan yang tertera dalam daftar material RKS.
3. Nilai deformasi : Dijinkan maksimal 2 mm.
4. Warna profil : Finishing Anodized 18 micron berwarna, warna coklat tua. Dan warna natural untuk jalusi aluminium.
5. Persyaratan bahan yang digunakan harus memenuhi uraian dan syarat- syarat dari pekerjaan aluminium serta memenuhi ketentuan-ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.
6. Konstruksi kusen aluminium yang dikerjakan seperti yang ditunjukkan dalam detail gambar termasuk bentuk dan ukurannya.
7. Seluruh bahan aluminium berwarna harus datang di proyek dengan dilengkapi bahan pelindung/pembungkus dan baru diperkenankan dibuka sesudah mendapat persetujuan Konsultan Pengawas / Konsultan .
8. Ketahanan terhadap air dan angin untuk setiap type harus disertai hasil tes, minimum 100 kg/m<sup>2</sup>.
9. Ketahanan terhadap udara tidak kurang dari 15m<sup>3</sup>/hari dan terhadap tekanan air 15kg/m<sup>2</sup> yang harus disertai hasil tes.
10. Bahan yang akan diproses fabrikasi harus diseleksi terlebih dahulu sesuai dengan bentuk toleransi ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan dan pewarnaan yang dipersyaratkan.

11. Untuk keseragaman warna disyaratkan, sebelum proses fabrikasi warna profil- profil harus diseleksi secermat mungkin. Kemudian pada waktu fabrikasi unit- unit, jendela, pintu dan lain-lain, profil harus diseleksi lagi warnanya sehingga dalam tiap unit di dapatkan warna yang sama.
12. Pekerjaan mesin potong, mesin punch, drill, sedemikian sehingga diperoleh hasil yang telah dirangkai untuk jendela bukaan dan pintu mempunyai toleransi ukuran sebagai berikut:
  - a. untuk tinggi dan lebar 1 mm.
  - b. untuk diagonal 2 mm.
13. Accessories : sesuai dengan yang ditentukan oleh standar pabrik.
14. Bracket dari logam sebagai pemegang jalusi aluminium.

#### Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Sebelum memulai pelaksanaan Kontraktor diwajibkan meneliti gambar- gambar dan kondisi di lapangan (ukuran dan peil lubang dan membuat contoh jadi dengan skala gambar 1 : 1, untuk sebagian tipe kusen yang ditentukan oleh Konsultan Pengawas.
2. Proses fabrikasi harus sudah siap sebelum pekerjaan dimulai, dengan membuat lengkap dahulu shop drawing dengan petunjuk Konsultan Pengawas, meliputi gambar denah, lokasi, merk, kualitas, bentuk dan ukuran.
3. Semua frame kusen, jendela dan pintu dikerjakan secara fabrikasi dengan teliti sesuai ukuran dan kondisi lapangan agar hasilnya dapat dipertanggung jawabkan.
4. Pemotongan aluminium dan stainless steel hendaknya dijauhkan dari material besi untuk menghindarkan penempelan debu besi pada permukaannya. Disarankan untuk mengerjakannya pada tempat yang aman dengan hati-hati tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaannya.
5. Pengelasan dibenarkan menggunakan non-activated gas (argon) dari arah bagian dalam agar sambungannya tidak tampak oleh mata.
6. Akhir bagian kusen harus disambung dengan kuat dan teliti dengan sekrup, rivet, stap dan harus cocok. Pengelasan harus rapi untuk memperoleh kualitas dan bentuk yang sesuai dengan gambar.

7. Angkur-angkur untuk rangka/kusen aluminium dan stainless steel terbuat dari steel plate dan plate stainless steel setebal minimal 2 mm dan 1,2 mm ditempatkan pada interval 600 mm.
8. Penyekrupan harus dipasang tidak terlihat dari luar dengan sekrup anti karat/ stainless steel, sedemikian rupa sehingga hair line dari tiap sambungan harus kedap air dan memenuhi syarat kekuatan terhadap air sebesar 100 kg/m<sup>2</sup>. Celah antara kaca dan sistem kusen aluminium dan stainless steel harus ditutup oleh sealant
9. Disyaratkan bahwa kusen aluminium dan stainless steel dilengkapi oleh kemungkinan-kemungkinan sebagai berikut:
  - a. Dapat menjadi kusen untuk kaca mati.
  - b. Dapat cocok dengan jendela terbuka/swing dan dapat dipasang door closer.
  - c. Sistem kusen harus diajukan oleh kontraktor untuk disetujui oleh Konsultan Pengawas.
  - d. Mempunyai accessories yang mampu mendukung kemungkinan di atas.
10. Untuk fitting hardware dan reinforcing materials yang mana kusen aluminium akan kontak dengan besi, tembaga atau lainnya maka permukaan metal yang bersangkutan harus diberi lapisan chromium untuk menghindari kontak korosi.
11. Toleransi pemasangan kusen aluminium dan stainless steel di satu sisi dinding adalah 10 - 25 mm yang kemudian diisi dengan beton ringan/grout.
12. Khusus untuk pekerjaan jendela terbuka/swing aluminium agar diperhatikan sebelum rangka kusen terpasang. Permukaan bidang dinding horizontal (pelubangan dinding) yang melekat pada ambang bawah dan atas harus waterpass.
13. Untuk memperoleh kedekatan terhadap kebocoran udara terutama pada ruang yang dikondisikan hendaknya ditempatkan mohair dan jika perlu dapat digunakan synthetic rubber atau bahan dari synthetic resin. Penggunaan ini pada swing door dan double door.
14. Sekeliling tepi kusen yang terlihat berbatasan dengan dinding agar diberi sealant supaya kedap air dan suara.
15. Tepi bawah ambang kusen exterior agar dilengkapi flashing untuk menahan air hujan.
16. Untuk pengerjaan penambahan jendela ventilasi pada jendela dengan kaca mati, harus menggunakan profil aluminium yang sama persis tampilannya dengan profil aluminium yang telah terpasang sebelumnya juga dengan kaca yang sama ketebalan, warna dan

kejernihan yang sama dengan kaca yang telah terpasang sebelumnya. Kusen harus diselesaikan sebagaimana pekerjaan kusen baru.

17. Kontraktor wajib mengadakan pembuatan mock-up untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas sebelum pekerjaan dimulai. Biaya pengadaan mock-up menjadi tanggungan Kontraktor. Mock-up yang disetujui akan dipakai sebagai bahan patokan pemeriksaan dan penerimaan hasil pekerjaan ini.

#### Syarat Pemeliharaan

##### ❖ Perbaikan

1. Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan kusen yang rusak/cacat/kena noda. Perbaikan dilaksanakan sesuai pengarahannya Konsultan Pengawas Konsultan Manajemen Konstruksi dan tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya.
2. Bila kerusakan pekerjaan ini bukan oleh tindakan pemilik pada waktu pekerjaan dilaksanakan maka Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan tersebut sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas. Biaya yang ditimbulkan untuk pekerjaan perbaikan ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.

##### ❖ Pengamanan

1. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan terhadap permukaan kusen yang sudah terpasang. Biaya yang diperlukan untuk pengamanan ini menjadi tanggung jawab Kontraktor, sampai hasil pekerjaan diterima dengan baik (Serah Terima II).
2. Bahan-bahan perlindungan dilaksanakan sesuai ketentuan yang ditetapkan pada persyaratan bahan dan persyaratan lain (sesuai ketentuan pabrik).

##### ❖ Syarat Penerimaan

Penerimaan pekerjaan ini dapat dilaksanakan dengan memenuhi ketentuan sebagai berikut :

1. Hasil pekerjaan kusen yang dipasang harus tepat pada posisinya rapat satu sama lainnya, terjamin kerapiahannya, dan tidak cacat; dan merupakan satu kesatuan dengan jenis pintu yang telah ditetapkan pada gambar rancangan dan spesifikasi bahan.
2. Semua kegiatan pelaksanaan telah memenuhi persyaratan gambar perancangan, show drawing dan pengarahannya yang diterbitkan oleh Konsultan Pengawas.

## 4.2. PEKERJAAN DAUN PINTU TOILET

### Lingkup Pekerjaan

1. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
2. Pekerjaan daun pintu merupakan daun pintu, dipasang pada seperti yang dinyatakan dalam gambar.
3. Penggunaan untuk Toilet Public, toilet karyawan dan toilet dengan gambar rancangan

### Persyaratan Bahan

1. Ukuran : Sesuai dengan gambar rancangan
2. Ketebalan : Minimum 18
3. Ketinggian : Sesuai gambar rancangan.
4. Finishing standar : Sesuai dengan sistem dan produk yang dipakai berdasarkan pabrik
5. Produk : Import dengan merk ditentukan sesuai dengan yang tertera dalam daftar material RKS ini.
6. Kelengkapan : Asesoris ( Kunci berindikator, Engsel, adjustable, dll)

### Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan (ukuran dan lubang- lubang), termasuk mempelajari bentuk, pola, layout/penempatan, cara pemasangan, mekanisme, dan detail-detail sesuai gambar.
2. sebelum memulai pekerjaan kontraktor terlebih dahulu harus menyerahkan contoh-contoh bahan yang akan digunakan untuk pekerjaan ini kepada Konsultasi Pengawasan.
3. Contoh-contoh tersebut harus disertai brosur-brosur atau sertifikat yang berisi keterangan tentang kualitas bahan tersebut, dan harus disetujui oleh Konsultan Pengawas.
4. Apabila oleh Konsultan Pengawas dianggap perlu, contoh harus diserahkan dalam keadaan terpasang/tersusun rapih sesuai dengan

yang akan dilaksanakan. Mock up ini sudah termasuk di dalam penawaran kontraktor.

5. Contoh terpasang tersebut dengan ukuran satu unit typical menggunakan komponen sesuai dengan gambar rencana.
6. Sebelum pelaksanaan dimulai, penimbunan bahan-bahan di tempat pekerjaan harus ditempatkan pada ruang/tempat dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung, dan terlindung dari kerusakan dan kelembaban.
7. Harus diperhatikan semua sambungan siku untuk rangka pintu dan penguat lain serta penempelan duropal terhadap kedua sisi rangka yang diperlukan. Agar tetap terjamin kekuatannya dengan memperhatikan/menjaga kerapihan, tidak boleh ada lubang-lubang atau cacat bekas penyetulan.
8. Jika diperlukan, harus menggunakan skrup galvanis atas persetujuan Konsultan Pengawas, tanpa meninggalkan cacat pada permukaan daun pintu yang tampak.
9. Untuk daun pintu setelah dipasang harus rata, tidak bergelombang, tidak melintir, dan semua peralatan dapat berfungsi dengan baik dan sempurna.
10. Bila ada kelainan dalam hal apapun antara gambar dengan gambar, gambar dengan spesifikasi dan sebagainya, maka Kontraktor harus segera melaporkannya kepada Konsultan Pengawas / Konsultan .
11. Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan di suatu tempat bila ada kelainan/perbedaan di tempat itu sebelum kelainan tersebut diselesaikan. Selama pelaksanaan harus selalu diadakan pengujian/ pemeriksaan untuk kesempurnaan hasil pekerjaan.
12. Kontraktor wajib memperbaiki/mengulangi/mengganti bila ada kerusakan yang terjadi selama pelaksanaan di masa garansi, atas biaya kontraktor, selama kerusakan bukan disebabkan oleh tindakan Pemberi Tugas.
13. Kontraktor wajib mengadakan pembuatan mock-up untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas dan Pemberi Tugas sebelum pekerjaan di mulai. Biaya pengadaan mock-up menjadi tanggungan Kontraktor. Mock-up yang disetujui akan dipakai sebagai bahan patokan pemeriksaan dan penerimaan hasil pekerjaan Ini.

#### Syarat Pemeliharaan

- ❖ Perbaikan  
Pintu-pintu yang cacat atau pemasangannya kurang rapi harus segera diperbaiki.
- ❖ Pengamanan

Semua pekerjaan yang sudah terpasang harus dilindungi dari pengaruh-pengaruh cipratan plesteran, noda-noda, las dan sebagainya.

❖ Syarat Penerimaan

1. Daun pintu terpasang dengan baik dan sempurna kokoh, siku, sesuai dengan yang dipersyaratkan dan disetujui Konsultan Pengawas, termasuk pemasangan kunci dan alat-alat bantu yang digunakan.
2. Daun pintu yang terpasang harus dapat berfungsi dengan baik dan sempurna.

#### 4.3 PEKERJAAN PINTU PANEL KAYU

##### Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan pembuatan daun pintu kayu panel rangka kayu bangkirai atau kamper samarinda kualitas 11 meliputi seluruh detail yang dinyatakan/ ditunjukkan dalam gambar.
2. Bentuk profil, ukuran dimensi daun pintu kayu serta lokasi pekerjaan dan penempatan sesuai dengan gambar rancangan dan atas petunjuk Konsultan Pengawas.

##### Persyaratan Bahan

1. Rangka panel daun pintu dengan ukuran disesuaikan dengan gambar rancangan.
2. Bahan panel pintu dari kayu jati Jawa Timur atau sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas, yang telah dikeringkan/oven, mutu kelas A, kelas kuat II dan kelas awet II.
3. Contoh bahan:  
Sebelum memulai pekerjaan pintu dan jendela, Kontraktor harus menyerahkan contoh-contoh bahan yang akan digunakan contoh-contoh bahan yang akan digunakan pada pekerjaan ini kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan. Contoh-contoh bahan tersebut harus disertai brosur- brosur dan sertifikat-sertifikat (dari produsen) yang berisi keterangan-keterangan tentang kualitas bahan.
4. Bahan kayu yang dipakai harus memenuhi syarat-syarat dan peraturan kayu bangunan untuk perumahan dan gedung yang ditentukan dalam PKKI, PUBI 82 pasal 37 dan Sil 0458 - 81.
5. Persyaratan pengawetan bahan kayu harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam Standard Kehutanan Indonesia (SKI) No. C-M- 001:1987. Bahan pengawet yang digunakan harus memenuhi persyaratan yang diuraikan dalam tabel 1 dan 2.

6. Pengawetan kayu:  
Seluruh bahan kayu baru diawetkan dengan sistem "Hickson's Timber Preservation" dengan "Tanalith CT 116 / Diffusol CB concentrate" atau cara-cara lain dari pengawetan kayu yang diusulkan oleh Kontraktor dan harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan Pengawas .
7. Mutu dan kualitas kayu yang dipakai sesuai persyaratan dalam NI-5, (PKKI tahun 1961), PUBI 82 pasal 37 dan memenuhi persyaratan SU 0458-81.
8. Kayu yang dipakai harus cukup tua, lurus, kering dengan permukaan rata, bebas dari cacat seperti retak-retak, mata kayu dan cacat lainnya.
9. Kelembaban yang disyaratkan maksimum 15%, untuk seluruh bahan kayu kusen yang digunakan.
10. Angker, sekrup, plat dan baut harus dari bahan yang digalvanis. Untuk angker dipakai besi baja beton diameter 10 mm, untuk plat baja dipakai ketebalan 2 mm.
11. Pemasangan harus dikerjakan oleh tenaga-tenaga yang khusus dan terampil atau cakap dalam pekerjaan kayu ini.
12. Semua pembongkaran dan perbaikan yang terjadi akibat pemasangan kusen adalah menjadi tanggung jawab Kontraktor.

Tabel 1 : Golongan bahan pengawet yang dapat dipakai :

Golongabahan pengawet kode sifat Tembaga - Chrom - Arsen CCA

S,AL Tembaga - Chrom - Boron CCB J, S, AL Boron - Flour -

Chrom - Arsen BFCA J, S,AL Keterangan:

J : dapat mencegah jamur

S : dapat mencegah serangga

AL : agar tahan pelunturan

Tabel 2 : Jenis dan Komposisi Bahan Pengawet yang diijinkan:

CCA 1. Tanalit CT CuSO<sub>4</sub> 27,4 Bubuk, 100% b.a.

Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 48,2 garam anhidrida

As<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.2H<sub>2</sub>O<sub>24</sub>,

Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> .2H <sub>2</sub> O	41,0	bahan aktifgaram
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .2H <sub>2</sub> O	26,4	

CCB	1. Wolmanit CB	CuSO <sub>4</sub> .SH <sub>2</sub> O	33,0	Bubuk, 97% bahan aktif garam.
		K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	40,0	
		As <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .2H <sub>2</sub> O	24,0	
	2. Diffusol CB	CuSO <sub>4</sub>	28,6	Bubuk, 100% aktif garam.
		Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	43,9	
BFCA	1. Koppers	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .SH <sub>2</sub> O	25,0	Bubuk, 100% aktif garam.
		Formula 7 H <sub>3</sub> B <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	40,0	
		NaF	15,0	
		As <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .2H <sub>2</sub> O	11,0	
		Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> .2H <sub>2</sub> O	0	
			9,0	

#### Syarat-syarat Pelaksanaan:

1. Seluruh pelaksanaan pekerjaan dilakukan di workshop yang telah ditentukan oleh kontraktor dengan persetujuan dari Konsultan Pengawas. Kondisi workshop harus bersih dan tidak akan menimbulkan penyebab kerusakan pada hasil pekerjaan dikemudian hari.
2. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan (ukuran dan lubang-lubang), termasuk mempelajari bentuk, pola, layout/penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar atau membuat shop drawing yang disetujui Konsultan Pengawas / Konsultan .
3. Sebelum pemasangan, penimbunan kayu di tempat pekerjaan harus ditempatkan pada ruang/tempat dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung data terlindung dari kerusakan dan kelembaban.
4. Harus diperhatikan semua sambungan dalam pemasangan klos-klos, baut, angkur dan penguat lain yang diperlukan hingga terjamin kekuatannya memperhatikan/menjaga kerapihan terutama untuk bidang-bidang tampak tidak boleh ada lubang-lubang atau cacat bekas penyetulan.
5. Semua kayu tampak harus diserut halus, rata, lurus dan siku-siku satu sama lain sisl-sisinya dan di lapangan sudah dalam keadaan siap untuk penyetulan/pemasangan, kecuali bila ditentukan lain.
6. Semua ukuran harus sesuai gambar dan merupakan ukuran jadi, Pemotongan dan pembuatan profil kayu dilakukan dengan mesin di luar tempat pekerjaan/pemasangan.

7. Setelah terpasang perlu diberi pelindung terhadap benturan dan pengotoran dari akibat pelaksanaan pekerjaan lain.
8. Kontraktor harus memperbaiki dan menjaga supaya bidang-bidang kayu yang terlibat tidak boleh ada lubang-lubang palm bekas penyetelan penunjang maupun penyiku.
9. Daun pintu kayu beserta rangkanya terdiri dari kayu bangkirai atau karnper samarinda dengan panel plywood lapis HPL dipress di pabrik, ukuran disesuaikan dengan gambar rancangan. Kontraktor dilarang untuk melaksanakan pekerjaan pintu di lapangan proyek. Daun pintu berada dilapangan proyek sudah dalam keadaan jadi dan siap untuk ditempatkan pada posisinya sesuai dengan gambar rancangan.
10. Kontraktor wajib mengadakan pembuatan mock-up untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas sebelum pekerjaan di mulai. Biaya pengadaan mock-up menjadi tanggungan Kontraktor. Mock-up yang disetujui akan dipakai sebagai bahan patokan pemeriksaan dan penerimaan hasil pekerjaan ini.

#### Syarat Pemeliharaan

❖ Perbaikan :

Pekerjaan kusen dan pintu yang kurang rapi harus segera diperbaiki, sehingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya.

❖ Pengamanan :

Setelah pekerjaan ini selesai harus dijaga terhadap kemungkinan kerusakan atau tergores benda lain atau terkena noda dan sebagainya.

❖ Syarat Penerimaan

Hasil pekerjaan pintu dan jendela ini harus merupakan suatu hasil pekerjaan yang rata dan jelas menunjukkan motif kayunya serta tidak bercacat.

## 5. PEKERJAAN ALAT PENGGANTUNG DAN PENGUNCI

### Lingkup Pekerjaan

1. Yang termasuk dalam pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, perlengkapan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan hingga dapat tercapainya hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
2. Meliputi pengadaan, pemasangan, pengamanan dan perawatan dari seluruh alat-alat yang dipasang pada daun pintu dan daun jendela serta seluruh detail yang di sebutkan/ditentukan dalam gambar.

### Persyaratan Bahan

1. Semua hardware dalam pekerjaan ini, dari produk yang bermutu baik, seragam dalam pemilihan warnanya serta dari bahan-bahan yang telah disetujui Konsultan Pengawas.
2. Mekanisme kerja dari semua peralatan harus sesuai dengan ketentuan pabrik. Semua anak kunci harus dilengkapi dengan tanda terbuat dari pelat aluminiun yang tertera nomor pengenalnya.
3. Pelat ini dihubungkan dengan anak kunci dengan cincin nikel. Untuk anak- anak kunci harus di sediakan sebuah lemari anak kunci dengan 'backed enamel finish' di lengkapi kaitan-kaitan untuk anak unci lengkap dengan nomor-nomor pengenalan. Lemari ini harus menggunakan engsel piano serta dilengkapi denah.
4. perlengkapan daun pintu
  - a. Perlengkapan seluruh daun pintu/jendela sesuai dengan daftar hardware.
  - b. Merk ditentukan sesuai dengan yang tertera dalam daftar material RKS ini.
  - c. Engsel (butterfly hinges) dengan pemasangan tiga buah untuk pintu tunggal dan enam buah untuk pintu double.
  - d. Material dari bahan stainless steel dengan paku sekrup kembang bahan sama dengan bahan engsel, finish satin stainless steel atau satin chromium.
  - e. Peralatan dari seluruh daun pintu yang telah disyaratkari/ditentukan dalam garnbar, di pasang peralatan-peralatan dari merk seperti daftar hardware berikut atau disetujui Konsultan Pengawas
  - f. Door Closer sesuai daftar hardware, menggunakan type hidrolis, automatic back check dengan 'adjustable force'. Pengatur kecepatan closing dan latch, di kehendaki jenis 'hold - open', yaitu

pintu dapat menutup secara regular dan dapat berhenti dalam posisi terbuka dengan sudut buka tertentu.

- g. Lock set dan handle
- 5. Handle untuk kunci-kunci pintu sesuai daftar hardware, atau yang disetujui oleh Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas .
- 6. Jenis bahan dan penggunaan :
  - a. Engsel digunakan untuk daun pintu panel kayu, daun pintu kaca dan pintu baja.
  - b. Flush bolt/grendel digunakan untuk daun pintu double dan jendela.
  - c. Kunci berikut indikator digunakan untuk pintu toilet dan shower.
  - d. Door stoper digunakan untuk semua pintu.
  - e. Door closer digunakan untuk semua pintu kecuali pintu-pintu frameless dan pintu yang menggunakan floor hinge.
  - f. Floor hinges digunakan untuk pintu double rangka aluminium dan pintu frameless.
  - g. Lock set digunakan pada semua pintu kecuali pintu WC.
  - h. Back plate dan handle digunakan pada semua daun pintu.

#### Syarat -Syarat Pelaksanaan

1. Semua peralatan yang akan digunakan dalam pekerjaan ini, sebelum dipasang terlebih dahulu diserahkan contoh - contohnya kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.
2. Pengajuan/penyerahan harus disertai brosur/spesifikasi dari pabrik yang bersangkutan.
3. Apabila dianggap perlu, Konsultan Pengawas dapat meminta mengadakan tes - tes laboratorium yang dilakukan terhadap contoh - contoh bahan yang diajukan sebagai dasar persetujuan.
4. Seluruh biaya tes laboratorium menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.
5. Engsel atas dipasang tidak lebih dari 28 cm (as) dari sisi atas pintu ke bawah. Engsel bawah di pasang tidak lebih dari 32 cm (as) dari permukaan lantai ke atas. Engsel tengah dipasang di tengah-tengah antara kedua engsel tersebut.
6. Kunci tanam, harus terpasang kuat pada rangka daun pintu.
7. Setelah kunci terpasang, noda-noda bekas cat atau bahan finish lainnya yang menempel pada kunci harus di bersihkan dan dihilangkan sama sekali.
8. Pemasangan door closer pada batang kusen dan daun pintu, di atur sedemikian rupa sehingga pintu selalu menutup rapat pada kusen pintu, serta dapat berfungsi dengan baik.

9. Untuk seluruh pintu yang dapat membentur dinding bila dibuka, diberi door stop dari merk dan type seperti yang telah di syaratkan, dipasang dengan baik pada lantai dengan menggunakan sekrup dan nylon plug.
10. Untuk pintu toilet, jarak tersebut diambil dari sisi atas dan sisi bawah daun pintu sama.
11. Penarik pintu (handle) dipasang 100 cm (as) dari permukaan lantaisetempat
12. Posisi 'lock' dan 'latch' harus di ajukan kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.

#### Syarat Pemeliharaan

##### ❖ Perbaikan

1. Pemasangan hardware yang tidak rapih dan mengalami cacat atau terkena noda pada permukaannya harus segera diperbaiki dan dibersihkan kembali.
2. Perbaikan harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya, apabila ada pekerjaan finishing yang rusak akibat perbaikan pekerjaan ini maka kerusakan pekerjaan finishing tersebut harus segera diperbaiki atas biaya Kontraktor.

##### ❖ Pengamanan

Kontraktor harus menjaga pekerjaan hardware yang sudah selesai dilaksanakan, sehingga terhindar dari kejadian-kejadian yang bisa menimbulkan kerusakan.

##### ❖ Standar Penerimaan

Hasil pekerjaan pemasangan hardware, harus dapat berfungsi dengan sempurna dan tidak cacat.

## 6.2 PEKERJAAN LANGIT-LANGIT BETON EXPOSED

### FINISHING CAT Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pekerjaan ini sehingga dicapai hasil pekerjaan yang baik. Meliputi pekerjaan langit-langit finishing cat seperti yang disebutkan dan ditunjukkan dalam gambar dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas.

## Persyaratan Bahan

Bahan lapisan/coating dasar: Mill putih dari produk lokal

- Cat Vinyil Arcylic Emulsion digunakan sebagai cat finishing langit-langit dalam dan Weather Shield untuk langit-langit luar.
- Warna : Ditentukan Pearl White.
- Pengencer : Air bersih 20 %.
- Pengeringan : Minimum setelah 2 jam lapis berikutnya dapat dilakukan.
- Sistem Pengecatan : Minimal 2 lapis atau sampai benar-benar rata

## Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Bahan-bahan yang di pergunakan, sebelum di gunakan terlebih dahulu harus diserahkan contoh Cat untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas dan Konsultan Perencana.
2. Kontraktor harus menyerahkan contoh hasil pengecatan dalam bentuk dummy/contoh kepada Konsultan Pengawas / Konsultan dan konsultan Perencana untuk mendapat persetujuan.
3. Semua bidang Langit-langit, dilapis/dirender dengan pola acale menggunakan "Skin Cost" Mill Putih yang merupakan campuran 7 bagian Mill putih dan 2 bagian semen.
4. Bidang pengecatan siap di cat setelah diplamir terlebih dahulu. Sebelum diplamir, plesteran harus betul - betul kering, tidak ada retak-retak dan telah disetujui Konsultan Pengawas.
5. Sebelum pengecatan di lakukan, Kontraktor di wajibkan membuat contoh- contoh warna, untuk disetujui Konsultan Pengawas.
6. Setiap kali lapisan cat dilaksanakan harus dihindarkan terjadinya sentuhan benda - benda dan pengaruh pekerjaan - pekerjaan sekelilingnya selama 2 jam.

## Syarat Pemeliharaan

- Perbaikan  
Apabila pada permukaan dinding yang telah dicat terkena noda/kotoran, maka harus segera dibersihkan.
- Pengamanan

Kontraktor harus menjaga permukaan dinding dan logam harus rapi dan rata (tidak belang-belang). pekerjaan pengecatan tembok/dinding yang sudah selesai dilaksanakan sehingga terhindar dari kejadian-kejadian yang bisa menimbulkan pengotoran pada tembok/dinding.

- Syarat Penerimaan  
Hasil pengecatan pada setiap

### 6.3 PEKERJAAN SANITAIR Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan - bahan, peralatan dan alat - alat bantu lainnya yang di perlukan dalam pelaksanaan, hingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
2. Pekerjaan sanitair ini dipasang pada tempat dan ruangan yang dinyatakan/ditunjuk pada gambar dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas.

#### Persyaratan Bahan

1. Perlengkapan sanitair untuk toilet menggunakan produk TOTO atau AM- STAND dan disetujui oleh Konsultan Pengawas dengan alternative pilihan sebagai berikut:

	Alt. 01	Alt. 02
TOILET	TOTO	KIA American Standard
Kloset duduk	c 48 I TV 150 NS	
Urinoir	U57M	Mini Wash Brook Top Spud
Wastafel	LW 501) /TX 111 LRYR/ TS 126AR TX 403 SV3	Ovalyn 23" Vanitory + kran 00701102 A- 4700 -A- CH
Jet spray		

Floor drain	TX 18	S10799
Tempat sabun	S 156 N	AAR3A7CXX
Penggantung baju	TS 118WS	AAR3A9CXX
Sekat urinoir	A 100	Sesuai gambar

2. Semua material harus memenuhi ukuran, standar dan didapatkan di pasaran, kecuali bila ditentukan lain.
3. Semua peralatan dalam keadaan lengkap dengan segala perlengkapannya, sesuai dengan yang telah di sediakan oleh pabrik.
4. Barang yang dipakai adalah dari produk yang telah disyaratkan dalam uraian dan syarat-syarat dalam buku ini,

#### Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Semua bahan sebelum dipasang harus ditunjukkan kepada Konsultan Pengawas beserta persyaratan / ketentuan pabrik untuk mendapatkan persetujuan. Bahan yang tidak di setujui harus di ganti tanpa biaya tambahan.
2. Jika dipandang perlu di adakan penukaran / penggantian bahan pengganti harus di setujui Konsultan Pengawas berdasarkan contoh yang diajukan Kontraktor.
3. Sebelum pemasangan dimulai, Kontraktor harus meneliti gambar- gambar yang ada dan kondisi di lapangan, termasuk mempelajari bentuk, pola, penempatan, cara pemasangan dan detail-detail sesuai gambar.
4. Bila ada kelainan dalam hal apapun antara gambar Arsitekturdengan spesifikasi dan sebagainya, maka Kontraktor harus segera melaporkannya kepada Konsultan Pengawas / Konsultan ,
5. Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan disuatu tempat bila ada kelainan/perbedaan di tempat itu sebelum kelainan tersebut diselesaikan

6. Selama pelaksanaan harus selalu diadakan pengujian/pemeriksaan untuk kesempurnaan hasil pekerjaan.
7. Kontraktor wajib memperbaiki/mengulangi/mengganti bila ada kerusakan yang terjadi selama masa pelaksanaan dan masa garansi, atas biaya Kontraktor, selama kerusakan bukan di sebabkan oleh tindakan Pemberi Tugas.
8. Pelaksanaan pemasangan harus menghasilkan pekerjaan yang sempurna, rapi dan lancar dipergunakannya.
9. Kontraktor wajib mengadakan pembuatan mock-up untuk mendapatkan persetujuan Konsulta Pengawas sebelum pekerjaan di mulai. Biaya pengadaan mock-up menjadi tanggungan Kontraktor. Mock- up yang disetujui akan dipakai sebagai bahan patokan pemeriksaan dan penerimaan hasil pekerjaan ini.

#### Syarat Pemeliharaan

##### » Perbaikan

1. Setiap pasangan pekerjaan sanitair yang rusak harus diperbaiki dengan cara- cara yang dianjurkan oleh pabriknya.
2. Perbaikan harus dilaksanakan sedemikian rupa hingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya.
3. Apabila ada pekerjaan finishing yang rusak akibat perbaikan pekerjaan lain keramik tersebut maka kerusakan pekerjaan finishing tersebut harus segera diperbaiki atas biaya Kontraktor.

##### » Pengamanan

1. Selama 3 x 24 jam sesudah pekerjaan sanitair selesai terpasang, harus dibiarkan mengering dan selama itu tidak boleh dipergunakan.
2. Sesudah pekerjaan sanitair terpasang harus dijaga terhadap kemungkinan terkena cairan-cairan dan benda-benda lain yang mungkin bisa menimbulkan cacat, noda-noda dan sebagainya. Apabila hal ini terjadi Kontraktor harus memperbaiki cacat

tersebut hingga pulih kembali seperti semula atas biaya Kontraktor.

» Standar Penerimaan

1. Setiap pekerjaan sanitair yang dipasang harus teliti pada posisinya dan rapat, tidak bocor dan terjamin hubungan kerapihannya,
2. Setiap pekerjaan sanitair harus dipasang lengkap dengan aksesoriesnya dan dapat berfungsi dengan sempurna, tanpa cacad.

## 7. PEKERJAAN PENGECATAN

### 7.1. PEKERJAAN PENGECATAN DINDING Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan, hingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

Meliputi pengecatan dinding/beton bagian luar dan dalam serta seluruh detail yang ditunjukkan/disebutkan dalam gambar dan sesuai dengan Konsultan Pengawas,

#### Persyaratan Bahan

1. Bahan lapisan/coating dasar : Mill putih dari produk lokal,
2. Cat Vinyil Arcylic Emulsion digunakan sebagai cat finishing dinding dalam dan Weather Shield untuk dinding luar. Dan pada facade tertentu menggunakan cat granite texture sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar atas petunjuk Konsultan Perancang dan/atau Konsultan Pengawas .
3. Warna : Ditentukan Kemudian.
4. Pengencer : Air bersih maksimal 20 %.
5. Pengeringan : Minimum setelah 4 jam lapis berikutnya dapat dilakukan.
6. Sistem Pengecatan : Minimal 3 lapis atau sesuai dengan standar yang dikeluarkan oleh produsen cat, terutama produsen cat granite texture.

### Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Bahan-bahan yang di pergunakan, sebelum digunakan terlebih dahulu harus diserahkan contoh - contohnya untuk rnendapatkan persetujuan dari / Konsultan Perencana.
2. Kontraktor harus menyerahkan contoh basil pengecatan dalam bentuk dummy /contoh kepada Konsultan Pengawas / Konsultan untuk mendapat persetujuan.
3. Semua bidang dinding, kecuali bagian yang diexpose, dilapis/dirender dengan pola acale menggunakan "Skin Cost" Mill Putih, yang merupakan campuran 7 bagian Mill putih dan 2 bagian semen.
4. Bidang pengecatan siap di cat setelah diplamir terlebih dahulu. Sebelum di plamir, plesteran harus betul - betul kering, tidak ada retak-retak dan telah disetujui Konsultan Pengawas.
5. Sebelum pengecatan di lakukan, Kontraktor diwajibkan membuat contoh- contoh warna, untuk disetujui Konsultan Pengawas.
6. Setiap kali lapisan cat dilaksanakan harus dihindarkan terjadinya sentuhan benda - benda dan pengaruh pekerjaan - pekerjaan sekelilingnya selama 2 jam.
7. Kontraktor wajib mengadakan pembuatan mock-up untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas sebelum pekerjaan di mulai. Biaya pengadaan mock-up menjadi tanggungan Kontraktor. Mock-up yang disetujui akan dipakai sebagai bahan patokan pemeriksaan dan penerimaan hasil pekerjaan ini.

#### Syarat Pemeliharaan

##### » Perbaikan

Apabila pada permukaan dinding yang telah dicat terkena noda/kotoran, maka harus segera dibersihkan.

##### » Pengamanan

Kontraktor harus menjaga pekerjaan pengecatan tembok/dinding yang sudah selesai dilaksanakan sehingga terhindar dari kejadian-kejadian yang bisa menimbulkan pengotoran pada tembok/dinding.

#### Syarat Penerimaan

Hasil pengecatan pada setiap permukaan dinding dan logam harus rapi dan rata (tidak belang-belang).

### 7.2. PEKERJAAN PENGECATAN BESI Lingkup Pekerjaan

1. Termasuk dalam pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini, hingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
2. Meliputi pengecatan permukaan tangga besi atau pada seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas

#### Persyaratan Bahan

1. Digunakan bahan cat produk dalam negeri yang bermutu jenis Super gloss dan disetujui Konsultan Pengawas.
2. Bahan untuk cat dasar di gunakan dari bahan sesuai yang di syaratkan oleh pabrik yang bersangkutan.
3. Bahan yang di gunakan harus memenuhi syarat - syarat yang di tentukan dalam PUBI 1982 pasal 53, BS No. 3900 : 1970 / 1971, AS. K-41 dan NI.4. serta mengikuti ketentuan - ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.
4. Warna akan ditentukan kemudian.
5. Ketebalan : 2 x 30 micron dengan interval 2 jam.

#### Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Bahan sebelum digunakan harus diserahkan contoh - contohnya kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuannya.
2. Bidang permukaan pengecatan harus siap untuk dimulai pekerjaan pengecatan dan telah disetujui Konsultan Pengawas
3. Permukaan yang akan dicat harus bersih dari debu, minyak/lemak dan "karat" serta dalam keadaan kering.
4. Permukaan pengecatan di amplas dengan amplas yang halus untuk memperoleh permukaan yang halus, rata dan bersih dari karat
5. Aduk dengan sempurna sebelum pemakaian, sampai jenuh.
6. Ulaskan satu atau dua lapis Metal Primer Red (menie besi) dari produk seperti jenis yang disyaratkan di atas atau sesuai persyaratan yang ditentukan oleh pabrik yang bersangkutan.
7. Selanjutnya setelah pengecatan menie besi telah rata dan kering, barulah cat akhir di lakukan dengan persyaratan sesuai yang ditentukan dari pabrik yang bersangkutan.
8. Cat akhir dapat dilakukan bila cat dasar telah kering sempurna serta telah mendapat persetujuan Konsultan Pengawas / Konsultan ,
9. Pengecatan dilakukan dengan menggunakan spray gun.
10. Bidang pengecatan harus rata dansama warnanya.

#### Syarat Pemeliharaan

##### » Perbaikan

1. Apabila pada permukaan logam yang telah dicat terkena noda/kotoran, maka harus segera dlbersihkan.
2. Pekerjaan logam yang telah dicat sebelum dikirim ke tempat pekerjaan harus diperiksa terlebih dahulu oleh Konsultan Pengawas / Konsultan , dan kalau tidak memenuhi syarat pekerjaan tersebut harus diperbaiki dengan cara seluruh catnya dibuang dengan digosok, semua karat - karat yang terdapat

dipermukaan logam harus dibersihkan dengan sikat kawat hingga terlihat permukaan logam yang bersih lalu segera permukaan luarnya diberi cat dasar dengan cara seperti tersebut di atas.

» Pengamanan

Kontraktor harus menjaga pekerjaan pengecatan logam yang sudah selesai dilaksanakan sehingga terhindar dari kejadian-kejadian yang bisa menimbulkan pengotoran pada logam.

» Penerimaan

Hasil pengecatan pada setiap permukaan logam harus rapi dan rata (tidak belang-belang).

### 7.3. PEKERJAAN PENGECATAN KAYU

#### Lingkup Pekerjaan

1. Termasuk dalam pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan- bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini, hingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
2. Pekerjaan pengecatan ini dilakukan meliputi pengecatan permukaan kayu yang nampak serta pada seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar dan sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.

#### Persyaratan Bahan

1. Semua bahan cat yang digunakan adalah: Cat produk Super Gloss.
2. Primer : 1 lapis jenis Pinotex Clear 980-8001 setebal 35 micron, interval 16 jam. Untuk hasil solid, dengan system spray.
3. Undercoat : 1 lapis Undercoat 511-setebal 35 mikron, interval 16 jam.
4. Cat 2 lapis cat kayu setebal mikron, interval 18 jam. Untuk hasil Duco, dengan system spray.

5. Cat 2 lapis cat kayu utama dengan full, sesuai standard pabrik. Untuk hasil Melamie dilakukan dengan sistem spray.
6. Pengecatan dilakukan sampai memperoleh hasil pengecatan yang rata dan sama tebalnya.
7. Bahan yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam PUBI 1982 pasal 53, BS No.3900:1970/1971, AS.K-41 dan NI-4 serta mengikuti ketentuan-ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.
8. Warna akan ditentukan kemudian.

#### Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Semua bidang pengecatan harus betul-betul rata, tidak terdapat cacat (retak, lubang dan pecah-pecah).
2. Bidang permukaan pengecatan harus dibuat rata dan halus dengan bahan amplas besi dan setelah memenuhi persyaratannya barulah siap untuk dimulai pekerjaan pengecatan dengan persetujuan Konsultan Pengawas / Konsultan .
3. Pengecatan tidak dapat dilakukan selama masih adanya perbaikan pekerjaan pada bidang pengecatan.
4. Sebelum bahan dikirim ke lokasi pekerjaan, Kontraktor harus menyerahkan / mengirimkan contoh bahan dari 3 (tiga) macam hasil produk kepada Konsultan Pengawas, selanjutnya akan diputuskan jenis bahan dan warna yang akan digunakan, dan akan menginstruksikan kepada Kontraktor selama tidak lebih dari 7 (tujuh) hari kalender setelah contoh bahan diserahkan.
5. Contoh bahan yang digunakan harus lengkap dengan label pabrik pembuatnya.
6. Hasil pengerjaan harus baik, warna dan pola tekstur merata, tidak terdapat noda-noda pada permukaan pengecatan. Harus dihindarkan terjadinya kerusakan akibat dari pekerjaan-pekerjaan lain.

7. Bila terjadi ketidaksempurnaan dalam pengerjaan, atau kerusakan, Kontraktor harus memperbaiki/mengganti dengan bahan yang sama mutunya tanpa adanya tambahan biaya.
8. Permukaan pengecatan setelah diampelas, selain memperoleh permukaan yang halus, rata dan bersih juga harus bebas dari minyak.
9. Aduk dengan sempurna sebelum pemakaian, sampai jenuh.
10. Lakukan pekerjaan persiapan dari produk sesuai jenis yang disyaratkan diatas atau sesuai persyaratan yang ditentukan oleh pabrik yang bersangkutan.
11. Selanjutnya setelah pekerjaan persiapan dilakukan dengan baik, cat dasar dilapiskan sampai rata dan sama tebal, Selanjutnya undercoat dilakukan dengan persyaratan sesuai yang ditentukan dari pabrik yang bersangkutan.
12. Cat akhir dapat dilakukan bila undercoat telah kering sempurna serta telah mendapat persetujuan Konsultan Pengawas / Konsultan,
13. Pengecatan dilakukan dengan menggunakan kuas yang bermutu baik atau dengan spray sesuai persyaratan.
14. Bidang pengecatan harus rata dan sama warnanya.

#### Syarat Pemeliharaan

##### » Perbaikan

Pekerjaan cat kayu yang kurang rapi dan baik harus segera diperbaiki, sehingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya.

##### » Pengamanan

pekerjaan cat kayu selesai harus dijaga terhadap kemungkinan kerusakan terkena benda lain atau noda-noda dan sebagainya.

##### » Penerimaan

Hasil pekerjaan cat kayu ini harus merupakan suatu hasil pekerjaan yang rata dan jelas menunjukkan motif kayunya serta tidak cacat.

#### 7.4. PEKERJAAN FINISHING DUCO DAN POLYURETHANE

##### Jenis Bahan & Penggunaan

Digunakan pada semua finishing kayu, pintu panel, panel kayu pada dinding, dan bidang - bidang lain yang sesuai yang ditunjukkan pada gambar rancangan.

##### » Syarat Kualitas Bahan

Bahan : Resin Urethene Pengecatan  
: Thiner Up Pengeringan : 20 menit (300C)  
Warna : Dofwarna jati.

##### » Syarat Pemasangan

##### 1. Contoh bahan

Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor harus mengajukan usulan bahan yang akan digunakan, dan mengajukan contoh hasil finishing untuk mendapat persetujuan.

##### 2. Tenaga

Duco harus dilaksanakan oleh tenaga - tenaga yang terampil dalam pekerjaan ini dan harus dipimpin oleh seorang mandor yang betul - betul ahli dan berpengalaman.

##### 3. Persiapan

a. Sebelum pekerjaan finishing duco / polyurethane dimulai harus dipastikan bahwa tersedia ventilasi / sirkulasi udara bersih dalam ruangan yang akan dicat.

b. Permukaan kayu yang retak - retak, lubang - lubang atau bercelah, harus digosok dengan amplas, di cat dasar didempul kemudian diampas kembali sehingga benar - benar halus permukaannya.

c. Setiap mata kayu yang besarnya lebih dari 1 cm harus dipotong dan diganti dengan kayu yang mulus, atau permukaannya diperbaiki dengan potongan kayu.

d. Mata kayu yang besarnya kurang dari 1 cm<sup>2</sup>, cukup diberi 2 lapis plamir yang tipis.

- e. Setiap lubang paku dan lubang - lubang atau cacat - cacat lainnya harus didempul

#### Pelaksanaan

1. Semua pelaksanaan kayu yang hendak di duco, dibersihkan dari debu minyak dan kotoran yang mungkin melekat di situ.
2. Sesudah betul - betul bersih, digosok dengan amplas kayu, agar supaya seluruh permukaan kayu rata dan licin, tidak lagi terdapat serat kayu yang tidak rata pada permukaan kayu tersebut.
3. Apabila seluruh permukaan kayu sudah licin, pori - pori kayu harus ditutup dengan duco wood filler secukupnya, kemudian digosok dengan kain sampai halus dan rata.
4. Permukaan kayu yang telah diplamir dengan wood filler tersebut, dihaluskan dengan amplas Duco yang halus, kemudian debu bekas amplas tersebut dibersihkan.
5. Pembuatan wood filler dilakukan dengan mencampurkan 10 bagian sanding sealer 421 - 2917 dengan bagian hardener 873 - 0802 dan ditambahkan dengan talk secukupnya, wood filler diaplikasikan dengan kape sampai pori - pori tertutup sempurna dengan diampelas Duco yang halus untuk setiap lapisan.
6. Pewarna akan ditentukan kemudian oleh Perencana.
7. Sanding sealer 421 - 2917 sebagai cat dasar dicampur dengan hardener 873 - 0802 serta diencerkan dengan thinner 803 - 0030. Perbandingan campuran adalah 10 bagian sanding sealer + 1 bagian hardener + thinner secukupnya. Dibutuhkan 2 - 3 lapis cat dasar setiap lapisan baru diampelas sempurna sehingga diperoleh permukaan yang halus dan rata.
8. Cat akhir dipakai Plastofik 241 dengan 421-1512 ulaskan Plastofik lapis 1 dengan rata sampai sempurna dan ampelas sempurna kemudian ulaskan.

#### Syarat Pemeliharaan

##### » Perbaikan

Pekerjaan duco yang kurang rapi dan baik harus segera diperbaiki, sehingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya.

##### » Pengamanan

Setelah pekerjaan duco kayu selesai harus dijaga terhadap kemungkinan kerusakan terkena benda lain atau noda-noda dan sebagainya.

##### » Syarat Penerimaan

Hasil pekerjaan melamin ini harus merupakan suatu hasil pekerjaan yang rata dan jelas menunjukkan motif kayunya serta tidak cacat.

#### 8. PEKERJAAN RAILING STAINLESS STEEL Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan, hingga dapat tercapainya hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
2. Meliputi pekerjaan railing *stainless steel* dilakukan pada tangga utama dan void atau seluruh lokasi yang ditunjukkan/disebutkan dalam gambar dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas.
3. Ketentuan-ketentuan dan persyaratan-persyaratan lainnya berlaku semua ketentuan dan persyaratan untuk pekerjaan besi dan baja, atau mengikuti ketentuan dan persyaratan untuk pekerjaan lain yang sejenis pada spesifikasi ini.

##### *Persyaratan Bahan*

1. Railing/hand railing: Railing dan hand railing untuk pekerjaan tangga terbuat dari bahan pipa stainless steel dari produk yang tertera pada daftar material, dengan ukuran sesuai dengan yang tercantum dalam gambar rancangan dan atas petunjuk Konsultan Pengawas.
2. Digunakan bahan pipa stainless steel dengan mutu ST37.
3. Pipa stainless steel harus memenuhi persyaratan yang ditentukan

- dalam ASTM A36.
4. Pengelasan sambungan pipa stainless steel harus baik dan rata serta memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam ASTM A53 type E atau type S.
  5. Bahan yang dipakai, sebelum dipasang harus diserahkan contohnya kepada Konsultan Pengawas untuk memperoleh persetujuannya.
  6. Pelaksana Pekerjaan harus menyerahkan 2 (dua) copy ketentuan dan persyaratan teknis operatif sebagai informasi bagi Konsultan Pengawas.
  7. Material lain yang tidak terdapat pada daftar diatas tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian/penggantian pekerjaan dalam bagian ini, harus baru, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui oleh Konsultan Pengawas.
  8. Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus disesuaikan dengan peraturan-peraturan tersebut diatas.
  9. Seluruh peraturan-peraturan yang diberlakukan supaya disediakan oleh Pelaksana Pekerjaan dilokasi pekerjaan.

#### Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Yang dimaksud adalah pekerjaan pembuatan railing dan hand railing stainless steel, dilaksanakan pada semua tangga yang memerlukan sesuai petunjuk dalam gambar.
2. Cara penyambungan dilakukan dengan cara las.
3. Bila dianggap perlu Pelaksana Pekerjaan wajib mengadakan tester hadap bahan-bahan tersebut pada laboratorium yang ditunjuk oleh Konsultan Pengawas, baik mengenai komposisi, konsentrasi serta aspek-aspek lain yang ditimbulkannya. Untuk itu Pelaksana Pekerjaan harus menunjukkan surat rekomendasi dari lembaga resmi yang telah ditunjuk oleh Konsultan Pengawas sebelum memulai pekerjaan.

4. Semua bahan untuk pekerjaan ini harus ditinjau dan diuji, baik pada pembuatan, pengerjaan maupun pelaksanaan di lapangan oleh Konsultan Pengawas atas tanggungan Pelaksana Pekerjaan tanpa biaya tambahan,
5. Bila Konsultan Pengawas memandang perlu mengadakan pengujian dengan penyinaran gelombang tinggi maka segala biaya dan fasilitas yang dibutuhkan untuk terlaksananya pekerjaan tersebut adalah menjadi beban dan tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.
6. Sebelum melaksanakan pekerjaan Pelaksana Pekerjaan diharuskan menyampaikan contoh material/bahan yang akan dipergunakan kepada Konsultan Pengawas untuk memperoleh persetujuannya.

#### *Syarat Pemeliharaan*

##### ~ Syarat Perbaikan

Apabila pemasangan railing kurang rapi harus segera diperbaiki, atas biaya Kontraktor.

##### ~ Pengamanan

Kontraktor harus menjaga pekerjaan railing stainless steel yang sudah selesai dilaksanakan sehingga terhindar dari kejadian-kejadian yang bisa menimbulkan kerusakan dan tanpa cacat.

##### » Syarat Penerimaan

Hasil pemasangan railing harus merupakan suatu hasil pekerjaan yang kuat, kokoh dan sempurna, tanpa cacat.

#### 9. PEKERJAAN WATER PROOFING Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk pelaksanaan

pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.

2. Pekerjaan Water Proofing ini dilakukan meliputi seluruh area yang ditunjukkan/dinyatakan dalam gambar dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas/Konsultan.

Persyaratan Bahan :

1. Waterproofing untuk atap beton. Bahan waterproofing yang diaplikasikan menggunakan sistem pemasangan panas (torch on) harus dari jenis lembaran yang mempunyai reinforcement dan bahan dasar polyester, non woven dan modified bituminous compound yang diformulasikan dengan bitumendanatactic polypropylene dengan tebal minimal 3 mm. Bahan waterproofing harus memiliki karakteristik sesuai standar dari pabrik pembuatnya, antara lain sebagai berikut:

Memiliki karakteristik fisik, kimiawi & kepadatan yang merata dan konstan, elastis, susunan bahan tidak berubah akibat perubahan cuaca.

2. Waterproofing untuk daerah basah (toilet, reservoir dan lain-lain), kanopi Bahan waterproofing yang diaplikasikan dengan cara di coating dari bahan polymer modified cementitirus waterproofing slurry dengan ketebalan rata-rata 1 mm. Bahan waterproofing harus memiliki karakteristik sesuai standar dari pabrik pembuatnya
3. Standar bahan dan pemasangan sesuai yang ditentukan oleh pabrik pembuatnya dan mernenuhi standar ASTM.

Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Umum

- Bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini, sebelum dipasang terlebih dahulu diserahkan contoh-contohnya kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan. Pengajuan/penyerahan harus disertai dengan brosur/spesifikasi dari masing-masing pabrik yang bersangkutan.

Kontraktor harus melindungi material waterproofing dari kerusakan akibat cuaca ataupun dari aktivitas konstruksi yang sedang berlangsung.

- Semua pekerjaan waterproofing harus dilaksanakan sesuai rekomendasi dan petunjuk pemasangan pabrik pembuat dan dibawah pengawasan ahli yang berpengalaman yang ditunjuk oleh pabrik pembuat.
- Untuk permukaan dengan lubang buangan, permukaan harus dibuat dengan kemiringan  $\pm 1\%$  kearah lubang buangan.

## 2. Pemasangan.

### a. Pemasangan waterproofing untuk atap beton

- Permukaan yang akan diberi lapisan waterproofing harus bersih, bebas dari curing compound, debu, partikel-partikel halus, laitance, oli atau material-material yang dapat merusak daya lekat lainnya. Permukaan juga harus bebas dari keretakan dan kebocoran.
- Mortarfillet (pinggulan) harus dipasang pada setiap sudut dan pertemuan antara bidang vertical dan horisontal.
- Tidak diperkenankan ada kerutan pada membrane dan pada daerah sambungan harus terdapat overlap minimum 5cm atau seperti yang tercantum dalam petunjuk pemasangan pabrik.

### b. Pemasangan waterproofing untuk daerah basah, kanopi dan lain-lain

- Permukaan yang akan diberi lapisan waterproofing harus bersih, bebas dari curing compound, debu, partikel-partikel halus, Jaitance, oli atau material-material yang dapat merusak daya lekat lainnya. Permukaan juga harus bebas dari keretakan dan kebocoran. Jika ada celah antara beton dan lubang buangan harus diisi dengan material grouting dan sealant dengan bahan penutup celah yang direkomendasikan.
- Adukan 1:3 semen pasir digunakan untuk melakukan kemiringan kearah lubang buangan dan dilaksanakan diatas lantai beton yang telah disiapkan dan bagian atas screed yang akan diwaterproofing.

- Screed tersebut harus berumur minimal 7 hari sebelum dilakukan pekerjaan waterproofing.
- Keretakan-keretakan/kerusakan yang terjadi pada permukaan screed harus diperbaiki oleh Kontraktor.
- Bahan waterproofing diaplikasikan dalam dua kali coating dengan ketentuan lapisan kedua dilakukan diatas lapisan pertama yang sudah kering dengan arah berlawanan.
- Bahan waterproofing yang sudah diaplikasikan harus kering sebelum dilakukan pekerjaan finishing yang lain.

#### c. Pengujian/Testing

- Kontraktor harus mengadakan percobaan pengetesan terhadap hasil yang telah dilaksanakan atas biaya sendiri.
- Pengetesan dilaksanakan dengan melakukan perendaman selama 3 hari untuk mengetahui apakah masih terjadi kebocoran.
- Jika terjadi kebocoran, kontraktor harus memperbaiki area tersebut dan dilakukan perendaman ulang sampai tak terjadi kebocoran.
- Pengujian harus mengikuti persyaratan yang ditentukan oleh pabrik pembuat.
- Percobaan pengujian ini dilaksanakan setelah mendapatkan Persetujuan Konsultan Pengawas.

### 3. Proteksi dan Finishing

#### a. Proteksi dan Finishing waterproofing untuk atap beton

- Setelah dilaksanakan pengetesan, lapisan waterproofing harus dilindungi dengan adukan semen pasir 1:3 dan dibuat kemiringan ke arah drain dengan ketebalan minimum 25mm.
- Adukan semen pelindung harus dilakukan proses pendinginan/curing selama min 7 hari dengan metode yang telah disetujui
- Kondisi permukaan untuk penyelesaian akhir yang akan diaplikasikan harus sesuai dengan desain dari konsultan Perencana.

#### b. Proteksi dan Finishing waterproofing untuk daerah basah, kanopi

- Setelah dilaksanakan pengetesan, lapisan waterproofing harus dilindungi dengan adukan semen pasir 1 : 3 dan dibuat kemiringan kearah lubang buangan dengan ketebalan minimum 25mm.

» Syarat Pemeliharaan

Kontraktor wajib mengadakan perlindungan terhadap hasil pekerjaan/pemasangan yang telah dilakukan terhadap kemungkinan terjadinya kerusakan permukaannya, pergeseran yang terpasang/cacat.

Bila terjadi kerusakan yang bukan disebabkan oleh Pemilik pada waktu pekerjaan dilaksanakan maka Kontraktor wajib memperbaiki mengganti sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas. Biaya yang diperlukan untuk perbaikan merupakan tanggung jawab Pernborong.

Standard Penerimaan

» Pengujian

Kontraktor harus mengadakan percobaan pengetesan terhadap hasil yang telah dilaksanakan atas biaya sendiri.

~ Standard Penerimaan:

- Pekerjaan water proofing sudah dapat diterima apabila hasil test water proo fing100% tidak terjadi kebocoran.
- 2. Kontraktor harus memberikan sertifikat jaminan atas semua pekerjaan terhadap kemungkinan bocor dan cacat lainnya akibat kegagalan/tidak berfungsinya bahan; termasuk didalamnya jaminan mengganti dan memperbaiki segala jenis kerusakan yang terjadi/diakibatkannya.

10. PEKERJAAN PEMASANGAN KACA CLEAR, MIRROR GLASS DAN KACA TEMPERED

Lingkup Pekerjaan

1. Lingkup pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang digunakan dalam pelaksanaan hingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

2. Pekerjaan ini meliputi pemasangan soffront (kaca mati), jendela kaca, pintu kaca dan daun pintu kaca frameless, sesuai yang ditunjukkan dalam gambar dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas.

#### Persyaratan Bahan

1. Untuk sliding door dan jendela di area main entrance, bahan dari kaca terdiri atas lembaran tempered glass dengan ketebalan minimal 10mm dengan laminated safety glass. Sedangkan kaca polos (clear glass) tebal minimal 8mm untuk pintu kaca berangka. Sedangkan daun jendela kaca menggunakan kaca polos (clear glass) dengan ketebalan minimal 5mm.
2. Bahan kaca tersebut dari produk dalam negeri yang bermutu baik. Produk Lokal dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.
3. Tebal bahan kaca, ukuran dan lokasi pemasangan sesuai dengan kebutuhan yang ditunjukkan dalam gambar rancangan.
4. Bahan kaca yang digunakan dari mutu AA serta memenuhi persyaratan dalam PUBI 1982 pasal 63 dan memenuhi SII0189-78.
5. Toleransi bahan: Ukuran-ukuran panjang dan lebar dengan toleransi yang diizinkan maksimal 2,00mm.
6. Dari kesikuan bahan kaca akibat pemotongan dari lembaran kaca yang digunakan yang berbentuk segi empat panjang harus mempunyai sudut siku serta tepi potongan yang rata dan lurus, dengan toleransi kesikuan maksimum 1,50mm untuk setiap 1meter panjang.
7. Adapun untuk ketebalan bahan kaca lembaran dengan toleransi yang diizinkan maksimum 0,30mm.
8. Segala alat bantu atau perlengkapan yang diperlukan dalam pekerjaan daun pintu frameless harus terbuat dari bahan stainless atau sesuai yang disyaratkan.

#### Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Sebelum pekerjaan dilakukan, kontraktor diwajibkan untuk meneliti dengan seksama gambar-gambar untuk itu dan keadaan

lapangan yang ada (ukuran serta lubang-lubang yang ada hubungannya dengan pekerjaan tersebut termasuk mempelajari bentuk, pola lay-out/penempatan, cara pemasangan mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.

Sebelum pelaksanaan dimulai penimbunan bahan-bahan ditempat pekerjaan harus pada lokasi dengan sirkulasi udara yang baik dan sempurna.

2. Hasil pemasangan daun pintu, jendela, soffront dan frameless harus rata dengan permukaan rangka kusen/frame, siku, tidak membentur permukaan lantai dan semua peralatan yang dipasang dapat berfungsi dengan baik dan sempurna.
3. Bahan kaca yang digunakan harus bebas dari gelembung (ruang-ruang) yang berisi gas yang terdapat dalam kaca, bebas dari komposisi kimia yang dapat mengganggu pandangan, bebas dari keretakan garis-garis pecah pada kaca baik sebagian atau keseluruhan dari tebal kaca, bebas dari gumpalan tepi (tonjolan pada sisi panjang dan lebarnya kearah keluar/masuk), bebas dari benang (string) dan gelombang (wave), bebas dari bintik-bintik (spots) dan awan serta goresan dan lengkungan.
4. Semua sisi kaca harus digrind sampai licin, rata dan halus. Pekerjaan ini harus dikerjakan oleh tenaga kerja yang khusus dan telah berpengalaman dalam bidang pemasangan pintu frameless, pintu kaca, jendela kaca dan soffront, dan pemasangan harus baik, sempurna dan seluruh peralatannya dapat berfungsi dengan baik.
5. Kontraktor wajib mengadakan pembuatan mock-up untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas sebelum pekerjaan dimulai. Biaya pengadaan mock-up menjadi tanggungan Kontraktor. Mock-up yang disetujui akan dipakai sebagai bahan patokan pemeriksaan dan penerimaan hasil pekerjaan ini.

Syarat Pemeliharaan

1. Bahan yang telah terpasang harus dilindungi dari kerusakan dan benturan, dan diberi tanda agar mudah diketahui/dilihat.
2. Kontraktor diwajibkan untuk melakukan percobaan/pengetesan terhadap hasil pekerjaan atas biaya sendiri, seperti dengan cara memberi siraman di atas permukaan yang telah diberi lapisan kedap air.
3. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan terhadap pemasangan yang telah dilakukan terhadap kemungkinan pergeseran, lecet permukaan atau kerusakan lainnya.
4. Apabila terjadi kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan Pemilik atau pemakai pada waktu pekerjaan ini dilakukan/dilaksanakan, maka Kontraktor harus memperbaiki/mengganti sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan ini adalah tanggung jawab Kontraktor.

#### Standard Penerimaan

1. Hasil pemasangan kaca harus dalam alur rangkanya rapat, kuat/tidak goyang dan dijamin kerapihannya.
2. Kontraktor harus memberikan jaminan aplikasinya selama 10 tahun.

### 11. PEKERJAAN CERMIN

#### Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan cermin ini meliputi pemasangan cermin pada posisi didalam ruang- ruang yang ditentukan dalam gambar dan/atau sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas.

#### Persyaratan Bahan

1. Harus memenuhi persyaratan bahan pekerjaan kaca sebagai berikut:
  - a. Ukuran : Sesuai dengan gambar detail rancangan.
  - b. Bahan : Float glass yang diberi lapisan perak.
  - c. Ketebalan : Minimal 5mm.
  - d. Persyaratan : SHI0189-78.
2. Bahan cermin harus sesuai dengan NI-3 dan syarat tertulis lain didalam buku ini, disyaratkan dari jenis clear glass type float. Sifat

permukaan cermin harus bebas dari noda dan cacat, bebas sulfida maupun bercak-bercak lain.

3. Semua bahan cermin sebelum dan sesudah terpasang harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.
4. Sisi-sisi cermin yang tampak maupun yang tidak tampak akibat pemotongan, harus digurinda/dihaluskan. Seluruh keempat sisi cermin difinish beuvel.

#### Syarat-syarat Pelaksanaan

##### 1. Contoh bahan

- Sebelum memulai pemasangan cermin, Kontraktor diwajibkan menyerahkan contoh-contoh bahan yang akan digunakan dalam pekerjaan ini kepada Konsultan Pengawas.
- Bahan-bahan kaca yang akan digunakan untuk pekerjaan ini harus sudah disetujui oleh Konsultan Pengawas.

##### 2. Tenaga

Dilakukan oleh tenaga-tenaga yang mempunyai pengalaman dan keahlian khusus dalam pekerjaannya.

##### 3. Persiapan

- Pekerjaan kaca harus dilaksanakan dengan mengikuti petunjuk gambar, uraian dan syarat-syarat dalam pekerjaan ini.
- Kontraktor harus membuat gambar kerja (shop drawing) berdasarkan gambar rancangan, ukuran-ukuran berdasarkan kondisi lapangan. Gambar kerja ini baru sudah disetujui Konsultan Pengawas/Konsultan.

##### 4. Pelaksanaan

- Pemotongan kaca harus rapi dan lurus, diharuskan menggunakan alat-alat pemotong kaca khusus.
- Pemasangan kaca harus dalam alur rangkanya, rapat dan kuat/tidak goyang dan sesuai persyaratan.
- Bingkai kaca cermin sesuai yang ditunjukkan pada gambar rancangan. Hasil pemasangan harus rapi, sisi rata (waterpas) dan kuat.

- Pemasangan kaca cermin harus diberi alas triplex pada pemasangan yang menempel dinding.

#### Syarat Pemeliharaan

##### ~ Perbaikan

Pemasangan kaca cermin yang kurang rapi dan mengalami cacat harus diganti baru.

##### ~ Pengamanan

Bahan yang telah terpasang harus dilindungi dari kerusakan dan benturan, dan diberi tanda agar mudah diketahui/dilihat,

##### ~ Syarat Penerimaan

1. Hasil pemasangan kaca cermin ini harus sesuai dengan persyaratan, siku, lurus, rapat dan dijamin kerapihannya serta tidak cacat.
2. Kaca cermin floatglass yang digunakan harus memenuhi persyaratan dalam PUBI-1982 Pasal 63 dan SII0189-78

## 12. PEKERJAAN PENUTUP ATAP GELOMBANG

### Lingkup Pekerjaan

1. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan seperti dinyatakan dalam gambar dengan hasil yang baik dan rapih.
2. Pekerjaan ini meliputi pengadaan, penyetelan dan pemasangan penutup atap gelombang termasuk material pendukung yang dikeluarkan oleh pabrik.

### Persyaratan Bahan

#### 1. Bahan Dasar

Penutup atap yang digunakan adalah dari jenis atap gelombang dengan bahan water proof dan non-asbestos. Tebal nominal 3mm, panjang 200cm, lebar 95cm dan berat 6.4 kg/buah. Warna ditentukan kemudian. Bubungan dengan tebal nominal 3mm,

panjang 90cm lebar 50cm, flexible double wings, dengan berat 1.2kg/buah.

2. Accessories dan alat bantu lainnya seperti dalam brosur digunakan harus sesuai persyaratan dari pabrik yang bersangkutan. Antara lain lapisan aluminium foil, glasswool dengan tebal 5cm dan jaring kawat.
3. Bila penumpu dari baja, digunakan paku sekrup ukuran sesuai yang dipersyaratkan dari pabrik yang bersangkutan.
4. Paku galvanis, sekrup-sekrup, paku keliling sesuai persyaratan dari pabrik.

#### Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Sebelum pelaksanaan dimulai, kontraktor diwajibkan memeriksa gambar-gambar pelaksanaan termasuk lapisan-lapisan isolasi seperti yang dinyatakan dalam gambar, serta melakukan pengukuran-pengukuran setempat.
2. Kontraktor atas dasar gambar pelaksanaan diwajibkan menyediakan shop drawing yang memperlihatkan sambungan antara bahan yang satu dengan yang lain, pengakhiran-pengakhiran dan lain-lainnya yang belum/tidak tercakup dalam gambar kerja, namun memenuhi persyaratan pabrik.
3. Penyimpanan dalam keadaan tetap kering, tidak boleh berhubungan langsung dengan tanah/lantai dan sebaiknya disimpan didalam gudang beratap.
4. Penyimpanan ditempat terbuka harus diselimuti dengan terpal atau plastik untuk mencegah agar air hujan/embun tidak masuk kedalam celah-celah tumpukan lembaran atap. Air yang sempat masuk kedalam celah tersebut dapat memberikan cacat terhadap permukaan atap rainbow akibat kandungan.
5. Sebelum dimulai pemasangan, permukaan semua gording atau rangka diperiksa terlebih dahulu apakah sudah berada pada satu bidang, jika perlu dengan mengganjal atau menyatel bagian-

bagian ini terhadap rangka penumpunya. Dalam keadaan apapun juga ganjal tidak boleh dipasang langsung dibawah pelat kait untuk mengatur kemiringan atap.

6. Penyetelan yang tepat akan menjamin kekuatan pengikatan antara lembaran dan plat kait. Sebaliknya penyetelan yang tidak tepat akan mengakibatkan gangguan terutama jika jarak penyangga yang kecil.
7. Untuk mendapatkan kekuatan pengikat maximum, jarak antara penyangga pertama maupun terakhir atau pelat kait terhadap ujung-ujung lembaran harus sesuai dengan petunjuk dari pabrik.
8. Pada waktu pelaksanaan harus selalu diperiksa dengan seksama, untuk menghindarkan penggeseran pada pemasaran. Untuk memperbaiki kelurusan lembaran dapat distel dengan menarik pelat kait menjauhi atau menekannya ke arah lembaran pada saat pemasangan pelat itu.
9. Setelah rangka atap terpasang, maka akan dilakukan pemasanga lapisan aluminium foil dibawah rangka atap tersebut, kemudian dipasang glasswool dibawah lapisan tersebut untuk mencegah suara bising yang ditimbulkan atap ketika terjadi hujan. Keseluruhan lapisan tersebut harus diikat dengan aman dan rapi kepada rangka atap menggunakan jaring kawat yang sudah disiapkan sebelumnya.
10. Untuk atap dengan sudut kemiringan yang besar ataupun tegak, harus dipergunakan pengikat positif (sekrup atau baut) untuk mencegah pelat bergerak kebawah.
11. Penekukan keatas dilakukan pada lembaran bangunan atas yang berada di bawah penutup ujung atau nok atap. Semua penekukan dilakukan dengan Alat Tekuk khusus.
12. Penekukan kebawah dilakukan pada lembaran bagian bawah atau sisi bagian talang dari atap. Fungsinya mencegah mengalirnya air pada sisi bawah atap ke dalam bangunan.

13. Pada hampir semua pekerjaan pemasangan atap perlu dilakukan pernotongan- pemotongan lembaran ataupun penutupnya dengan gergaji atau gurinda, atau juga dilakukan pengeboran lobang-lobang pengikat.
14. Semua sisa-sisa pekerjaan (serbuk gergaji, sisa potongan dan lain-lain yang berupa kotoran), harus dibersihkan dari atas permukaan atap, agar tidak terjadi pengamatan.
15. Sapulah seluruh permukaan atap sampai bersih, lalu berikan perhatian khusus pada daerah-daerah dimana pengeboran atau penggergajian telah dilakukan. Juga bersihkan semua talang-talang.
16. Hasil pemasangan harus datar dengan kelandaian yang cukup agar tidak terjadi kebocoran.
17. Pelaksanaan pemasangan penutup atap ini, harus sesuai dan mengikuti persyaratan dari pabrik bahan yang digunakan berikut kelengkapannya serta petunjuk-petunjuk Konsultan Pengawas dan/atau Pemberi Tugas.

#### Syarat Pemeliharaan

##### ~Perbaikan

Pemasangan pekerjaan finishing atap yang tidak rapi, mengalami cacat atau rusak harus segera diperbaiki atas biaya Kontraktor.

##### ~ Pemeliharaan

Setelah pemasangan pekerjaan finishing atap selesai, permukaan atap harus dibersihkan sehingga diperoleh bubungan permukaan satu dengan lainnya menjadi rapat, rapih pada posisinya.

##### ~ Syarat Penerimaan

1. Hasil pemasangan pekerjaan finishing atap ini harus rapat pada posisinya dan rapi.
2. Hasil pemasangan pekerjaan finishing atap harus merupakan pekerjaan yang sempurna dan tidak boleh mengakibatkan kebocoran.

### 13. DAFTAR MATERIAL PEKERJAAN ARSITEKTUR DAN INTERIOR

#### 13.1. PEKERJAAN DINDING.

NO	MATERIA	UK URAN	JENIS/TYPE	MERKIPRODU	ASAL
1	Keramik Tile	60x60 cm	Polished	Roman	Lokal
2	Panel	Sesuai	Alumunium komposit	Alucopan	Korea
				Alcotex	Korea
3	Partisi	Sesuai	Gypsum board 12 mm &	Jaya Board	Lokal
				Boral	Lokal
4	Granit	Cut to Size	Polished di coating	Star White	Amerika
			t = 25 mm	Sistem kering	Australian Black
			Rangka utama baja	Bianco Sardo	Italy
			Double		
			Rangka pembagi besi		
			Mur/baut galvanized		
			t = 18 mm	Sambungan sealant l	
			Sistem basah		
5	Grouting		Pengisi dan Perekat	AM	Lokal
	Aditive			Sika	Amerika
	finish lantai			Lemkra	Lokal

#### 13.2. PEKERJAAN LANTAI

NO	MATERIAL	UKURAN	JENIS/TYPE	MERKIPRODU	ASAL
1	Keramik Tile	20x20 cm	Polished/Glazur	Roman	Lokal
			Un-polish/Matt	Mulia	Lokal
				Masterina	Lokal
2	Keramik Homogenous	40x40 cm	Polished/Glazur	Granito	Lokal
		60x60 cm		Niro Granit	Lokal
				Impero	Lokal
3	Floor	Sesuai	Kap 5 kg /7 kg	Fosrock	Amerika
4	Plint	10x100mm	PVC	Mega	Lokal
5	Grouting atau		Pengisi dan	AM	Lokal

	Aditive bahan			Sika	Amerika
	finish lantai			Fosrock	Amerika

### 13.3. PEKERJAAN KUSEN, PINTU dan JENDELA

NO	MATERIAL	UKURAN	JENIS/TYPE	MERKIPRODUK	ASAL
1.	Kusen	Sesuai gambar	4" Anodized 18 micron	Inda lex	Lokal
	Aluminium			Alexindo	Lokal
2.	Kusen	Sesuai gambar	4" t = 1,2 mm Finish hair line Aisi 304	Miyabi	Jepang
	Stainless Steel			Heisei	Jepang
3.	Pintu Panel	Sesuai gambar	Rangka bengkirai atau kamper + lapis plywood+ HPL	Kualitas II	Lokal
4.	Pintu Kaca	Sesuai gambar	Stainless steel hair line Aisi 304	Miyabi	Jepang
	Frameless			Heisei	Jepang
5.	Pintu Toilet	Sesuai gambar	Sesuai dengan standar Pabrik	Procubix	Malaysia
				Tulus	Indonesia
6.	Pintu	Sesuai gambar	4" Anodized 18 micron	YKK	Jepang
				Alexindo	Lokal

### 13.4. ALAT PENGUNCI DAN PENGGANTUNG

NO	MATERIAL	UKURAN	JENIS/TYPE	MERKIPRODUK	ASAL
1	Pintu dan Jendela			Geze	Jerman
				Griff	Jerman
				Cisa	Italy
2	Pintu Aluminium			Geze	Jerman
				Griff	Jerman
				Cisa	Italy

### 13.5. PEKERJAAN LANGIT-LANGIT

NO	MATERIAL	UK URAN	JENIS/TYPE	MERKIPRODUK	ASAL
1	Cement	60x60 cm	t = 4,5 mm rangka galvanis steel	Cemboard	Malaysia
2	Gypsum Board	Sesuai gambar	t = 9 mm gypsum board rangka sesuai pabrikasi	Jaya Board	Lokal
3	Metal Clip-in	60x60 cm	Rangka metal clip-in  t = 4,5 mm	Knauff	Jerman
				Luxalon	Malaysia

				(Orcal)	
				Jof Metal	Lokal
4	Metal Linear	84 c	Rangka metal clip-in	Luxalon	Malaysia
				Jof Metal	Lokal
				CMC	Cina
5	Cornice	Sesuai	Gypsum		Lokal
		Gambar			
				Armstrong	Amerika

### 13.6. PEKERJAAN SANITAIR

NO	MATERIAL	UKURAN	JENIS/TYPE	MERKIPRODU	ASAL
1	Fixture Utama	Sesuai gambar	Kloset, Washtafel, Urinal (termasuk komponen)	Toto	Lokal
				Ideal (Am-Stand)	Lokal
2	Accessories	Sesuai gambar	Kran, Floor Drain, Tempat Sabun, Towelbar, Hanger	Toto	Lokal
				Ideal (Am-Stand)	Lokal

### 13.7. PEKERJAAN PENGECATAN

NO	MATERIAL	UKURAN	JENIS/TYPE	MERKIPRODU	ASAL
----	----------	--------	------------	------------	------

		gambar		Kemtone	
5	Cat kayu	Sesuai gambar	Cat Minyak	ICI Lokal Kemtone	Lokal
6	Melamic	Sesuai gambar	Gross	Impra Ultran	Lokal
1	Cat dinding luar	Sesuai gambar	Weather Shield	ICI Lokal Kemtone	Lokal
2	Cat dinding dalam	Sesuai gambar	Acrylic	ICI Lokal Kemtone	Lokal
3	Cat langit-langit texture	Sesuai gambar	Acrylic	ICI Lokal Kemtone	Lokal
4	Cat besi	Sesuai	Cat Minyak	ICI Lokal	Lokal

### 13.8. PEKERJAAN RAILING TANGGA dan VOID

NO	MATERIAL	UKURAN	JENIS/TYPE	MERKIPRODU	ASAL
----	----------	--------	------------	------------	------

1	Railing Tangga Utama	Sesuai gambar	ubediameter1.5"dan2" StainlessSteelAisi304	Miyabi  Heisei	Jepang  Jepang
2	Railing Tangga Kebakaran	Sesuai gambar	Hairline finished  Tubedia.2"		Lokal
3	Railing Void	Sesuai gambar	Tube diameter 2,5"	Miyabi  Heisei	Jepang  Jepang
4	Railing Enterance	Sesuai gambar	Tubediameter1.5"dan2" StainlessSteelAisi304 Hairline finished	Miyabi  Heisei	Jepang  Jepang

### 13.9. PEKERJAAN WATER PROOFING

NO	MATERIAL	UKURAN	JENIS/TYPE	MERKIPROD	ASAL
1	DaerahToilet dan daerahlainnya.	t=4mm	MembraneSheet	Fosrock Sika Degussa	Amerika Amerika Jerman

### 13.10. PEKERJAAN KACA

NO	MATERIAL	UKURA	JENIS/TYPE	MERKIPRODU	ASAL
1	Daun Pintu Frameless	Sesuai gambar	Tempered 10 mm + Laminated Safety Glass	Asahimas +3M	Lokal
2	Daun Pintu Kaca	Sesuai gambar	Clear Glass 5mm	Asahimas	Lokal
3	Jendela Kaca eksterior	Sesuai gambar	Tempered Float Glass	Asahimas	Lokal
4	Jendela Kaca	Sesuai gambar	Mirror Glass 5mm	Asahimas	Lokal
5	Jendela Kaca	Sesuai gambar	Clear Glass 5mm	Asahimas	Lokal

13.11. PEKERJAAN KACA CERMIN

NO	MATERIAL	UKURAN	JENIS/TYPE	MERKIPROD	ASAL
1	Kaca Cermin	5mm	Clear Glass type Float	Danta Mirror Asahimas	Lokal

13.12. PEKERJAAN ATAP

NO	MATERIAL	UKURAN	JENIS/TYPE	MERKIPROD	ASAL
1	Corrugated	Metal 0.6mm	Gelombang	Onduline	Lokal

13.13. PEKERJAAN LAIN-LAIN

NO	MATERIAL	UKURAN	JENIS/TYPE		ASAL
1	Huruf dan Logo	Sesuai gambar	Stainless steel gold dan mirror type dan etching	Miyabi Heisei	Jepang
2	Plywood	Sesuai gambar	Tebal 9 & 18 mm	KTI	Lokal
				Cap Gajah	Lokal
				Singa Laut	Lokal

## **BAB III PERSYARATAN TEKNIS STRUKTURAL**

### 3.1. URAIAN PEKERJAAN DAN SITUASI

#### 3.1.1. Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan pembersihan
2. Pekerjaan tanah
3. Pekerjaan beton
4. Pekerjaan begisting (cetakan beton)
5. Pekerjaan atap
6. Pekerjaan baja
7. Pekerjaan waterproofing
8. Dan pekerjaan lainnya yang jelas-jelas terkait dengan pekerjaan struktur

#### 3.1.2. Pelaksanaan

Kontraktor harus menyediakan

1. Tenaga pelaksana yang terampil dalam bidang pekerjaannya.
2. Tenaga-tenaga pekerja harus tenaga-tenaga ahli yang cukup memadai sesuai dengan jenis pekerjaan.
3. Alat-alat pengukur seperti water pass dan alat-alat bantu lain yang dipergunakan untuk ketelitian, ketetapan dan kerapihan pekerjaan.  
Pekerjaan harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang tertera dalam uraian pekerjaan dan syarat-syarat gambar bestek dan detail gambar konstruksi serta keputusan Pengawas Lapangan/Konsultan MK.

Situasi

1. Pembangunan akan dilaksanakan di dalam lokasi kawasan Institut Teknologi Sumatera.
2. Halaman pembangunan akan diserahkan kepada pelaksana sebagaimana keadaan pada waktu rapat penjelasan untuk ini hendaknya para Kontraktor mengadakan penelitian yang seksama

terutama mengenai tanah bangunan yang ada, sifat, luas pekerjaan dan lain-lain yang dapat mempengaruhi harga penawaran.

3. Dalam rapat penjelasan akan ditunjuk / dijelaskan tempat dimana pembangunan akan dilaksanakan tertera pada gambar.

Ukuran Tinggi Dan Ukuran Pokok

Mengukur letak bangunan :

Kontraktor harus menyediakan pekerja yang ahli dalam cara-cara pengukuran alat penyipat datar, waterpass, alat penyiku, prisma silang, segitiga siku-siku dan alat-alat penyipat tegak lurus dan peralatan lain yang diperlukan guna ketetapan pengukuran.

Tim Pengukur dan Peralatan.

Kontraktor harus menyediakan tim ukur yang ahli yang disetujui terlebih dahulu oleh Manajer Proyek, dan mereka bertanggung jawab memberikan informasi dan data yang berkaitan dengan pengukuran kepada Manajer Proyek. Kontraktor harus menggunakan sejumlah peralatan pengukuran yang memadai, akurat dan memiliki sertifikat dan disetujui Manajer Proyek.

### 3.2. PEKERJAAN PEMBERSIHAN DAN PEMBONGKARAN/ *LANDCLEARING*

Semua benda dan permukaan seperti pohon akar dan tonjolan serta rintangan-rintangan bangunan beserta pondasinya dan lain-lain yang berada di dalam batas daerah pembangunan yang tercantum dalam gambar harus dibersihkan dan dibongkar kecuali untuk hal-hal di bawah ini :

1. Sisa-sisa pohon yang tidak mengganggu dan akar-akar serta benda-benda yang tidak mudah rusak yang letaknya minimum  $\pm$  1 meter di bawah dasar pondasi.
2. Pembongkaran tiang-tiang saluran-saluran dan selokan-selokan hanya sedalam yang diperlukan dalam penggalian ditempat tersebut.
3. Kecuali pada tempat-tempat yang harus digali lubang-lubang bekas pepohonan dan lubang-lubang lain harus diurug kembali dengan bahan-bahan yang baik dan dipadatkan.

4. Kontraktor bertanggung jawab untuk membuang sendiri tanaman-tanaman dan puing-puing setempat yang ditentukan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
5. Kontraktor bertanggung jawab untuk melakukan evakuasi / pemindahan instalasi / saluran eksisting yang berada di dalam lokasi tapak proyek sehingga instalasi / saluran tersebut kembali bisa berfungsi seperti sebelumnya.
6. Semua berangkal dan kotoran dari bekas pembongkaran konstruksi existing galian dan lain-lain harus segera dikeluarkan dari tapak dan dibuang ke tempat yang ditentukan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Semua peralatan yang diperlukan pada paket pekerjaan ini harus tersedia di lapangan dalam keadaan siap pakai.
7. Kontraktor harus tetap menjaga kebersihan di area pekerjaan dan sekitarnya yang diakibatkan oleh semua kegiatan pekerjaan ini serta menjaga keutuhan terhadap material/barang-barang yang sudah terpasang (existing)

### 3.3. PEKERJAAN PERBAIKAN KONDISI TANAH GALIAN / URUGAN

#### 3.3.1. LINGKUP PEKERJAAN

Yang termasuk pekerjaan perbaikan kondisi tanah adalah semua pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan tanah meliputi :

1. Penggalan, pengurugan setempat jika diperlukan.
2. Land Clearing
3. Pemadatan Tanah

#### 3.3.2. PERSYARATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN PEMADATAN TANAH DI DAERAH URUGAN

Penimbunan dilakukan sampai pada peil dan kemiringan yang ditentukan sesuai Gambar Kerja.

1. Sebelum penimbunan, daerah kawasan harus dibersihkan dari semua kotoran, rumput, humus dan akar tanaman.

2. Penimbunan baru dilakukan setelah tanah yang selesai dibersihkan itu dipadatkan mencapai 90% kepadatan maksimum modified proctor.
3. Pelaksanaan pemadatan dilakukan lapis demi lapis, tiap lapisan tidak boleh lebih dari 20 cm tebal sebelum dipadatkan atau 15 cm setelah dipadatkan.
4. Pemadatan tanah dan pembentukan permukaan (shaping) dilakukan dengan blade graders dan 3 wheel power rollers yang beratnya 8 ton sampai 10 ton atau pneumatic rollers lainnya dengan mendapatkan persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi. Sebelumnya tanah harus digaru dengan sheep foot rollers.
5. Tanah yang dipadatkan harus mencapai 90 % kepadatan maksimum yang dapat dicapai pada kadar air optimum yang ditentukan dengan Modified AASHTO T-99, kecuali tanah setebal 30 cm di bawah sub base course harus mencapai 90% compacted (dari modified proctor).
6. Selama pemadatan harus dikontrol terus kadar airnya, sebelum pemadatan kadar air dari fill material harus sama dengan kadar air optimum dari hasil test Compaction Modified Proctor dari contoh fill material.
7. Apabila kadar air bahan timbunan/fill material lebih kecil dari bahan optimum, maka fill material harus diberi air sehingga menyamai kadar air optimum. Sebaliknya bila kadar air bahan timbunan/fill material lebih besar dari kadar air optimum, maka fill material harus dikeringkan terlebih dahulu atau ditambah dengan bahan timbunan yang lebih kering.
8. Pemadatan harus dilakukan pada cuaca baik, bila hujan dan air tergenang, pemadatan dihentikan. Diusahakan air dapat mengalir dengan membuat saluran-saluran drainage sehingga daerah pemadatan selalu kering.
9. Setiap lapis dari daerah yang dipadatkan harus ditest dengan 'Field Dry Density Test' untuk mengetahui kepadatan tanah yang dicapai serta Moisture Content. Satu test untuk setiap 400 m<sup>2</sup> untuk tanah yang dipadatkan.

10. Apabila  $\gamma$  tanah yang dipadatkan  $< 1,6 \text{ ton/m}^3$ , maka tanah tersebut harus diganti dengan tanah lain atau dicampur pasir sehingga tanah tersebut menjadi  $>1,6 \text{ ton/m}^3$ .
11. Apabila tanah yang dipadatkan telah mencapai nilai 90% compacted dari modified proctor (untuk lapisan sub grade setebal 30 cm di bawah base) tetapi tidak mencapai soaked CBR minimum = 4, maka tanah (sub grade) tersebut harus diganti dengan fill material yang pada 90% maksimum compacted mencapai nilai soaked CBR = 4.

#### 3.4. PEKERJAAN PONDASI

##### 3.4.1. PEKERJAAN PONDASI BORED PILE

###### 3.4.1.1. LINGKUP PEKERJAAN

Yang termasuk dalam pekerjaan pondasi ini adalah :

1. Pondasi Bored Pile yang kedalamannya sesuai gambar rencana, yang ditentukan berdasarkan jenis lapisan tanah dasar yang keras dan merupakan tanah cadas padat.
2. Pekerjaan Sloof dan poer.

###### 3.4.1.2. PERSYARATAN UMUM

1. Semua bahan-bahan yang dipergunakan harus memenuhi peraturan-peraturan atau normalisasi-normalisasi yang berlaku di Indonesia seperti PUBLI, SNI, dan lain-lain.
2. Batu kali/batu pecah yang digunakan dari jenis yang keras, tidak berpori, tidak berkulit dengan minimal tiga (3) muka pecahan, bergradasi baik.
3. Pasir untuk bahan adukan adalah pasir beton.

###### 3.4.1.3. PERSYARATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Penggalian
  - a. Tenaga Ahli Pengawas Lapangan.  
Kontraktor harus mengajukan daftar nama tenaga ahli yang akan ditempatkan di lapangan. Tenaga ahli tersebut harus mengikuti

petunjuk-petunjuk yang diberikan oleh Pengawas, dan tenaga ahli tersebut harus kontinyu berada di lapangan untuk pengawasan.

- b. Pemborong harus melakukan pengukuran untuk menetapkan lokasi dan elevasi lubang-lubang pondasi sesuai dengan gambar kerja. Hasil pengukuran harus disetujui oleh Pengawas sebelum melanjutkan pekerjaan berikutnya.
  - c. Pergeseran as pondasi yang direncanakan maksimum 5 cm ke segala arah. Dasar pondasi harus horisontal. Deviasi maksimum 5cm.
  - d. Penggalian lubang pondasi harus dikerjakan secara terus menerus sampai mencapai elevasi yang dipersyaratkan dan harus mendapat persetujuan tertulis yang ditandatangani oleh Pengawas.
  - e. Material lepas dan lumpur harus dibersihkan dari dalam lubang pondasi. Lubang harus bersih setiap saat.
2. Pengeboran
- a. Kontraktor harus melakukan pengukuran untuk menentukan lokasi dan elevasi lubang sumuran sesuai dengan gambar kerja, hasil pengukuran ini harus disetujui oleh Pengawas.
  - b. Kontraktor harus melakukan secara terus menerus sampai mencapai lapisan tanah yang dipersyaratkan oleh Perencana yang sesuai dengan hasil penyelidikan tanah. Penghentian pengeboran harus mendapat persetujuan tertulis dan ditandatangani oleh Pengawas, dengan memperhatikan jenis/kekerasan tanah pada kedalaman tersebut.
  - c. Kontraktor diwajibkan menjaga dinding sumuran dari kelongsoran selama pekerjaan pemborong berlangsung. Segala akibat kelongsoran dinding lubang sumuran menjadi tanggungjawab Kontraktor sepenuhnya.
  - d. Kontraktor harus menjaga agar lubang sumuran yang terjadi harus tegak lurus vertikal, pergeseran titik pusat sumuran dari yang direncanakan maksimum 5 cm sebarang arah, deviasi terhadap ketegak lurusan maksimum 2 cm pada kedalaman 3 m pertama dan selanjutnya maksimum 1 cm tiap tambahan kedalaman 3 m.

- e. Besar diameter dan kebersihannya akan diperiksa oleh Pengawas. Bila syarat-syarat tersebut telah dipenuhi, maka ijin tertulis untuk pengecoran dapat diberikan oleh Pengawas.
  - f. Selama pengeboran lubang bor harus dikumpulkan contoh tanah (*disturbed samples*) dari tiap-tiap 1 m kedalaman untuk masing-masing lubang.
  - g. Dasar pondasi bored pile yang direncanakan terletak pada lapisan tanah keras dengan nilai sondir (tegangan konus) pada lapisan tersebut minimum  $200 \text{ kg/cm}^2$  ( $qc=200 \text{ kg/cm}^2$ ). Kedalaman lapisan tersebut menurut referensi hasil penyelidikan tanah adalah sekitar kedalaman  $\pm 10 \text{ m}$  dari permukaan tanah asli. Kontraktor melakukan pemeriksaan terhadap contoh galian tanah dari hasil pengeboran untuk mengontrol kedalaman tanah keras.
  - h. Dasar pondasi bored pile yang direncanakan harus masuk ke kedalaman tanah keras minimum sedalam 50 cm (socket 50 cm).
3. Persyaratan-persyaratan pekerjaan sloof dan poer
- a. Semua pekerjaan beton tumbuk antara lain untuk lantai kerja.
  - b. Semua pekerjaan beton bertulang yang menurut sifat konstruksinya merupakan struktur utama, antara lain :
    - Balok sloof
    - Poer.
  - c. Semua pekerjaan yang dilakukan sebelum , selama dan sesudah pengeboran yaitu:
    - Pembuatan pemetian/cetakan
    - Persiapan dan pemasangan penulangan/stek-stek.
    - Pengecoran
    - Pemeliharaan
    - Pembukaan cetakan

#### 4. Pengecoran

- a. Pengecoran baru boleh dimulai setelah ada persetujuan tertulis dan ditandatangani oleh Pengawas.
- b. Campuran beton harus diaduk dengan mesin pengaduk (beton moollen) sekurang-kurangnya 5 menit setelah semua bahan-bahan dimasukkan kedalam drum pengaduk. Setelah pengadukan selesai, adukan beton harus memperlihatkan susunan dan warna yang seragam.
- c. Perbandingan campuran harus sesuai dengan yang diperlukan untuk menghasilkan mutu beton yang dipersyaratkan.
- d. Angka dalam perbandingan adukan menyatakan takaran dalam isi yang ditakar dalam keadaan kering tanpa digetarkan.
- e. Kapasitas mesin pengaduk dan material yang tersedia di lokasi pekerjaan harus cukup untuk dapat melaksanakan pengecoran terus menerus untuk satu lubang pondasi.
- f. Penulangan adukan beton kedalam lubang sumuran dimana terdapat muka air tanah yang cukup tinggi, maka air tersebut harus dipompa keluar hingga kering. Setelah itu dilakukan pengecoran melalui corong (tremie pipe) secara terus menerus sambil menjaga agar ujung corong selalu berada di dalam beton.
- g. Pengecoran sumuran baru boleh dihentikan 0,30 m (cut off pile) di atas permukaan poer bagian bawah dan disetujui Pemberi Tugas. Beton setebal 0,30 m tersebut harus dibongkar kembali sebelum dilakukan pengecoran poer.
- h. Campuran beton  
PC = Portland Cement dari pabrik PT Tiga Roda/Holcim/Cibinong atau lainnya yang setara. S = Pasir (sand) yang dimaksud pasir alam yang masuk dalam daerah gradasi 2 atau 3 dari pembagian daerah gradasi 1 sampai 4, SNI 7656 2012. ST + (Kr) = Stone Gravel, crushed gravel (kerikil/batu pecah), tergantung pondasi beton yang dikehendaki dan pada setiap keadaan semua campuran ditentukan jumlahnya dengan skala dari test model.

Untuk seluruh pondasi bored pile harus dipergunakan stone gravel. Campuran beton selalu dibuat untuk memenuhi sifat-sifat -syarat minimum compressive strength dari mutu beton K-300 (untuk pondasi sumuran). Untuk poer, sloof, dan pedestal mutu beton K-300, dengan nilai simp 12 ± 2 cm.

- i. Pemborong harus selalu menjaga agar pengecoran dapat dilakukan terus menerus dan mengisi seluruh rongga yang ada dengan padat sehingga menjamin keutuhan bentuk dari pondasi sumuran tersebut.
- j. Persyaratan-persyaratan lainnya untuk pengecoran harus mengikuti persyaratan pengecoran.

#### 5. Baja Tulangan

- a. Pemasangan dan pengikatan dari baja tulangan dilakukan pada keadaan normal.
- b. Pemotongan dan pengikatan sesuai dengan kondisi yang ada pada gambar.
- c. Pemborong harus membuat detail 'shop drawing' dengan skala untuk disetujui oleh Pengawas dalam pelaksanaannya.
- d. Semua baja pada pekerjaan beton ini permukaannya harus bersih dari larutan-larutan, bahan-bahan atau material yang dapat memberikan akibat pengurangan ikatan antara beton dan baja.
- e. Tulangan harus dipasang sedemikian rupa, sehingga selama dan sebelum pengecoran tulangan baja tidak berubah tempat.
- f. Penahan-penahan jarak pembentuk balok-balok persegi atau gelang-gelang untuk menjaga ketebalan tebal penutup (selimut) beton harus dipasang sebanyak minimum 4 buah setiap m<sup>2</sup> cetakan atau lantai kerja.
- g. Jumlah luas, jenis/type maupun mutu dari baja tulangan harus sesuai dengan gambar perhitungan.

#### 6. Penyelesaian

- a. Pemborong harus membersihkan kembali daerah yang telah selesai dikerjakan terhadap segala kotoran-kotoran, sampah-sampah bekas adukan-adukan, bobokan-bobokan, tulangan-tulangan dan lain-lain.

- b. Kelebihan tanah bekas galian pondasi dan bobokan maupun material yang tidak diperlukan lagi harus dibawa keluar proyek atau ketempat lain dengan persetujuan Pengawas.
- c. Pemborong harus tetap menjamin susunan tanah pada daerah disekitar pondasi terhadap kepadatannya maupun terhadap peil semula.
- d. Pada pelaksanaan pembersihan, Pemborong harus berhati-hati untuk tidak mengganggu setiap patok-patok pengukuran, pipa-pipa atau tanda-tanda lainnya.

#### 7. Persyaratan Pengujian

Selama pengecoran beton harus selalu dibuat benda-benda uji setiap kali pengecoran minimal 1 buah benda uji dan seterusnya, untuk kelipatan 5 m<sup>3</sup> diambil minimal 1 buah benda uji sesuai dengan persyaratan , SNI 7656 2012 dengan diberi tanggal dan nomor urutan yang menerus. Pengujian meliputi uji kubus dan shimp test.

#### 8. Toleransi

- a. Ukuran diameter lubang sumuran tidak boleh lebih kecil dari ukuran yang tercantum dalam Gambar Kerja.
- b. Semua ukuran pusat sumuran dari rencana, maksimum 5 cm di dua arah.

#### 9. Catatan Selama Pekerjaan

Pemborong diwajibkan membuat catatan untuk masing-masing tiang yang dibuat, tentang :

- a. Diameter lubang sumuran yang dibuat (rata-rata).
- b. Kondisi dasar dan dinding sumuran (longsor, berbatu-batu, dan lain-lain).
- c. Elevasi dasar sumuran, elevasi tanah asli.
- d. Tanggal/jam dimulainya dan selesainya pengeboran.
- e. Tanggal/jam dimulainya dan selesainya pemasangan baja, corong pengecoran (tremie pipe) dan pengecoran beton.
- f. Volume beton yang dicor pada tiap-tiap lubang sumuran.
- g. Lain-lain catatan yang dianggap perlu.

h. Laporan ini harus diserahkan kepada Pemberi Tugas untuk setiap lubang sumuran yang telah selesai dicor betonnya

### 3.5. PEKERJAAN BETON BERTULANG

#### 3.5.1. UMUM

##### 3.5.1.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan yang termasuk beton bertulang meliputi :

1. Penyediaan dan pendayagunaan semua tenaga kerja, bahan-bahan, instalasi konstruksi dan perlengkapan-perengkapan untuk semua pembuatan dan mendirikan semua baja tulangan, bersama dengan semua pekerjaan pertukangan/keahlian lain yang ada hubungannya dengan itu, lengkap sebagaimana diperlihatkan, dispesifikasikan atau sebagaimana diperlukannya.
1. Tanggung jawab "kontraktor" atas instalasi semua alat-alat yang terpasang, selubung-selubung dan sebagainya yang tertanam di dalam beton. Syarat-syarat umum pada pekerjaan ini SNI 1727 Tahun 2013 Pengaturan Pembebanan, ASTM, dan ACI.
2. 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 harus berlaku harus dikonsultasikan terlebih dahulu dengan perencana atau Direksi Lapangan guna mendapatkan ukuran yang sesungguhnya disetujui oleh perencana.
3. Jika karena keadaan pasaran, besi penulangan perlu diganti guna kelangsungan pelaksanaan maka jumlah luas penampang tidak boleh berkurang dengan memperhatikan syarat-syarat lainnya yang termuat dalam SNI 2847 2013. Dalam hal ini Direksi Lapangan harus segera diberitahukan untuk persetujuannya, sebelum fabrikasi dilakukan.
4. Penyediaan dan penempatan tulangan baja untuk semua pekerjaan

beton yang berlangsung dicor di tempat, termasuk penyediaan dan penempatan batang-batang dowel ditanamkan di dalam beton seperti terlihat dan terperinci di dalam gambar atau seperti petunjuk Direksi Lapangan dan, bila disyaratkan, penyediaan penulangan untuk dinding blok beton.

5. "Kontraktor" harus bertanggungjawab untuk membuat dan membiayai semua desain campuran beton dan test-test untuk menentukan kecocokan dari bahan dan proporsi dari bahan-bahan terperinci untuk setiap jenis dan kekuatan beton, dari perincian slump, yang akan bekerja/berfungsi penuh untuk semua teknik dan kondisi penempatan, dan akan menghasilkan yang diijinkan oleh Direksi Lapangan. Kontraktor berkewajiban mengadakan dan membiayai Test Laboratorium.
6. Pekerjaan-pekerjaan lain yang termasuk adalah :
  - a. semua pekerjaan beton yang tidak terperinci di luar ini
  - b. pemeliharaan dan finishing, termasuk grouting
  - c. mengatur benda-benda yang ditanam di dalam beton, kecuali tulangan beton
  - d. koordinasi dari pekerjaan ini dengan pekerjaan dari lain bagian
  - e. sparing dalam beton untuk instalasi M/E
  - f. penyediaan dan penempatan stek tulangan pada setiap pertemuan dinding bata dengan kolom/dinding beton struktural dan dinding bata dengan pelat beton struktural seperti yang ditunjukkan oleh Direksi Lapangan.

#### 3.5.1.2.Referensi dan Standar-Standar

Semua pekerjaan yang tercantum dalam bab ini, kecuali tercantum dalam gambar atau diperinci, harus memenuhi edisi terakhir dari peraturan, standard dan spesifikasi berikut ini :

2. SNI 1727 Tahun 2013 PENGATURAN PEMBEBANAN
3. SNI 2847 Tahun 2013 PERSYARATAN BETON STRUKTURAL BANGUNAN GEDUNG

4. SNI 7656 Tahun 2012 TATA CARA PEMILIHAN CAMPURAN UNTUK BETON NORMAL BETON BERAT DAN BETON MASSA
5. PUBI – 1982, Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia
6. ACI – 304 ACI 304.1R-92, State-of-the Art Report on Preplaced Aggregate Conc. for Structural and Mass Concrete, Part 2
7. ACI 304.2R-91, Placing Concrete by Pumping Methods, Part 2
8. ASTM - C94, Standard Specification for Ready-Mixed Concrete
9. ASTM - C33, Standard Specification for Concrete Aggregates
10. ACI - 318, Building Code Requirements for Reinforced Concrete
11. ACI – 301, Specification for Structural Concrete of Building
12. ACI – 212 ACI 212.IR-63, Admixture for Concrete, Part 1
13. ACI 212.2R-71, Guide for Use of Admixture in Concrete, Part 1
14. ASTM - C143, Standard Test Method for Slump of Portland Cement Concrete
15. ASTM - C231, Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method
16. ASTM - C171, Standard Specification for Sheet Materials for Curing Concrete
17. ASTM - C172, Standard Method of Sampling Freshly Mixed Concrete
18. ASTM - C31, Standard Method of Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field
19. ASTM - C42, Standard Method of Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete
20. ASTM - C309, Standard Specification for Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete
21. ASTM - D1752, Standard Specification for Performed Spange Rubberand Cork Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction
22. ASTM - D1751, Standard Specification for Performed Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction (Non-extruding and Resilient Bituminous Types)
23. SII, Standard Industri Indonesia

24. ACI – 315, Manual of Standard Practice for Reinforced Concrete
25. ASTM - A185, Standard Specification for Welded Steel Wire Fabric for Concrete Reinforcement.
26. ASTM - A165, Standard Specification for Deformed and Plain Billet Steel Bars for Concrete Reinforcement, Grade 40, deformed, for reinforcing bars, Grade 40, for stirrups and ties.
27. Petunjuk-petunjuk lisan maupun tertulis yang diberikan oleh pengawas.

#### 3.5.1.3. Penyerahan-penyerahan

Penyerahan-penyerahan berikut harus dilaksanakan oleh Kontraktor kepada Direksi Lapangan sesuai dengan jadwal yang telah disetujui untuk menyerahkan dan dengan segera sehingga tidak menyebabkan keterlambatan pada pekerjaan sendiri maupun pada pekerjaan kontraktor lain.

1. Gambar pelaksanaan

Merupakan gambar tahapan pelaksanaan yang harus diserahkan oleh Kontraktor kepada Direksi Lapangan untuk mendapat persetujuan ijin. Penyerahan harus dilakukan sekurang-kurangnya 7 (tujuh) hari kerja sebelum jadwal pelaksanaan pekerjaan beton.

2. Data dari pabrik/sertifikat

Untuk mendapat jaminan atas mutu beton ready-mix, maka sebelum pengiriman; Kontraktor harus sudah menyerahkan kepada Direksi Lapangan sedikitnya 5 hari kerja sebelum pengiriman; hasil-hasil percobaan laboratorium, baik hasil percobaan bahan maupun hasil percobaan campuran (Mix Design dan Trial Mix) yang diperuntukan proyek ini.

3. Harus diajukan minimal 2 (dua) supplier beton ready-mix untuk memperlancar pelaksanaan dan mendapat persetujuan Direksi Lapangan sebelum memulai pengecoran.

#### 3.5.1.4.Percobaan Bahan dan Campuran Beton

##### 1. Umum

Test bahan : Sebelum membuat campuran, test laboratorium harus dilakukan untuk test berikut, sehubungan dengan prosedur-prosedur ditujukan ke standard referensi untuk menjamin pemenuhan spesifikasi proyek untuk membuat campuran yang diperlukan.

##### 2. Semen : berat jenis semen

##### 3. Agregat : Analisa tapis, berat jenis, prosentase dari void (kekosongan), penyerapan, kelembaban dari agregat kasar dan halus, berat kering dari agregat kasar, modulus terhalus dari agregat halus.

##### 4. Adukan/campuran beton

a. Adukan beton harus didasarkan pada trial mix dan mix design masing-masing untuk umur 7, 14 atau 21 dan 28 hari yang didasarkan pada minimum 20 hasil pengujian atau lebih sedemikian rupa sehingga hasil uji tersebut dapat disetujui oleh Direksi Lapangan.

Hasil uji yang disetujui tersebut sudah harus disertakan selambat-lambatnya 3 minggu sebelum pengerjaan dimulai, dan selain itu mutu beton pun harus sesuai dengan mutu standard SNI 2847 2013. Pengerjaan tidak boleh dimulai sebelum diperiksa Direksi Lapangan tentang kekuatan/kebersihannya.

Semua pembuatan dan pengujian trial mix dan design mix serta pembiayaannya adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor. Trial mix dan design mix harus diadakan lagi bila agregat yang dipakai diambil dari sumber yang berlainan, merk semen yang berbeda atau supplier beton yang lain.

##### b. Ukuran-ukuran

Campuran desain dan campuran percobaan harus proporsional semen terhadap agregat berdasarkan berat, atau proporsi yang cocok dari ukuran untuk rencana proposional atau perbandingan yang harus disetujui oleh Direksi Lapangan.

##### c. Percobaan adukan untuk berat normal beton

Untuk perincian minimum dan maximum slump untuk setiap jenis dan kekuatan dari berat normal beton, dibuat empat (4) adukan campuran dengan memakai nilai faktor air-semen yang berbeda-beda.

- d. Pengujian mutu beton ditentukan melalui pengujian sejumlah benda uji silinder beton diameter 15 cm x tinggi 30 cm sesuai SNI 2847 2013, ACI Committee - 304, ASTM C 94-98.
  - e. Benda uji (setiap pengambilan terdiri dari 3 buah dengan pengetesan dilakukan pada hari yang tercantum pada item 6) 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 maximum dari beton yang dapat terkena penolakan akibat setiap satu keputusan adalah 30 m<sup>3</sup>, kecuali bila ditentukan lain oleh Direksi Lapangan.
  - f. Hasil uji untuk setiap pengujian dilakukan masing-masing untuk umur 7, 14 atau 21 dan 28 hari.
  - g. Pembuatan benda uji harus mengikuti ketentuan SNI 2847 2013 dilakukan di lokasi pengecoran dan harus disaksikan oleh Direksi Lapangan. 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.
  - h. Pengujian bahan dan beton harus dilakukan dengan cara yang ditentukan dalam Standard Industri Indonesia (SII) dan SNI 2847 2013 atau metoda uji bahan yang disetujui oleh Direksi Lapangan.
  - i. Rekaman lengkap dari hasil uji bahan dan beton harus disediakan dan disimpan dengan baik oleh tenaga pengawas ahli, dan selalu tersedia untuk keperluan pemeriksaan selama pelaksanaan pekerjaan dan selama 5 tahun sesudah proyek bangunan tersebut selesai dilaksanakan.
5. Pengujian slump

- a. Kekentalan adukan beton diperiksa dengan pengujian slump, dimana nilai slump harus dalam batas-batas yang diisyaratkan dalam SNI 7656 2012 dan sama sekali tidak diperbolehkan adanya penambahan air/additive, kecuali ditentukan lain oleh Direksi Lapangan.
- b. "Kontraktor" harus menjamin bahwa ia mampu dengan slump berikut, beton dengan mutu dan kekuatan yang memuaskan, yang akan menghasilkan hasil akhir yang bebas keropos, ataupun berongga-rongga. Pelaksanaan dari persetujuan kontrak adalah bahwa "Kontraktor" bertanggung jawab penuh untuk produksi dari beton dan pencapaian mutu, kekuatan dan penyelesaian yang memenuhi syarat batas slump.

Bila dipakai pompa beton, slump harus didasarkan pada pengukuran di pelepasan pipa, bukan di truk mixer. Maximum slump harus 150 mm.

- c. Rekomendasi slump untuk variasi beton konstruksi pada keadaan atau kondisi normal :

Tipe Konstruksi	Slump (mm)	
	Maksimum	Minimum
Pondasi beton bertulang (dinding dan pondasi telapak)	75	25
Pondasi telapak tanpa tulangan, pondasi tiang pancang, dinding bawah tanah	75	25
Balok dan dinding bertulang	100	25
Kolom bangunan	100	25
Perkerasan dan pelat lantai	75	25
Beton massa	50	25

Slump dapat ditambah bila digunakan bahan tambahan kimia, asalkan beton yang diberi bahan tambahan tersebut memiliki rasio semen atau rasio air-bahan bersifat semen yang sama atau lebih kecil dan tidak menunjukkan segregasi yang berarti atau blinding berlebihan. Slump boleh ditambah 25 mm untuk metode pemadatan selain dengan penggetaran.

## 6. Percobaan tambahan

- a. Kontraktor, tanpa membebankan biaya kepada pemilik, harus mengadakan percobaan laboratorium selaku percobaan tambahan pada bahan-bahan beton dan membuat desain adukan baru bila sifat atau pemilihan bahan diubah atau apabila beton yang ada tidak dapat mencapai kekuatan spesifikasi.
- b. Hasil pengujian beton harus diserahkan sesaat sebelum tahapan pelaksanaan akan dilakukan, yaitu khususnya untuk pekerjaan yang berhubungan dengan pelepasan perancah/acuan. Sedangkan untuk pengujian di luar ketentuan pekerjaan tersebut, harus diserahkan kepada Direksi Lapangan dalam jangka waktu tidak lebih dari 3 hari setelah pengujian dilakukan.

### 3.5.2. BAHAN-BAHAN/PRODUK

Sedapat mungkin, semua bahan dan ketenagaan harus disesuaikan dengan peraturan-peraturan Indonesia.

#### 3.5.2.1. Semen

##### 1. Mutu semen

- a. Semen portland harus memenuhi persyaratan standard Internasional atau Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A SK SNI 3-04-1989-F atau sesuai SII-0013-82, Type-1 atau NI-8 untuk butir pengikat awal kekekalan bentuk, kekuatan tekan aduk dan susunan kimia. Semen yang cepat mengeras hanya boleh dipergunakan dimana jika hal tersebut dikuasakan tertulis secara tegas oleh Direksi Lapangan.
- b. Jika mempergunakan semen portland pozolan (campuran semen portland dan bahan pozolan) maka semen tersebut harus memenuhi ketentuan SII 0132 Mutu dan Cara Uji Semen Portland Pozoland atau spesifikasi untuk semen hidraulis campuran.
- c. Di dalam syarat pelaksanaan pekerjaan beton harus dicantumkan dengan jelas jenis semen yang boleh dipakai dan jenis semen ini harus sesuai dengan jenis semen yang digunakan dalam ketentuan persyaratan mutu (semen tipe 1).

##### 2. Penyimpanan Semen

- a. Penyimpanan semen harus dilaksanakan dalam tempat penyimpanan

dan dijaga agar semen tidak lembab, dengan lantai terangkat bebas dari tanah dan ditumpuk sesuai dengan syarat penumpukan semen dan menurut urutan pengiriman. Semen yang telah rusak karena terlalu lama disimpan sehingga mengeras ataupun tercampur bahan lain, tidak boleh dipergunakan dan harus disingkirkan dari tempat pekerjaan. Semen harus dalam zak-zak yang utuh dan terlindung baik terhadap pengaruh cuaca, dengan ventilasi secukupnya dan dipergunakan sesuai dengan urutan pengiriman. Semen yang telah disimpan lebih 60 hari tidak boleh digunakan untuk pekerjaan.

- b. Curah semen harus disimpan di dalam konstruksi silo secara tepat untuk melindungi terhadap penggumpalan semen dalam penyimpanan.
- c. Semua semen harus baru, bila dikirim setiap pengiriman harus disertai dengan sertifikat test dari pabrik.
- d. Semen harus diukur terhadap berat untuk kesalahan tidak lebih dari 2,5 %.
- e. "Kontraktor" harus hanya memakai satu merek dari semen yang telah disetujui untuk seluruh pekerjaan. "Kontraktor" tidak boleh mengganti merk semen selama pelaksanaan dari pekerjaan, kecuali dengan persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan.

#### 3.5.2.2. Agregat

Agregat untuk beton harus memenuhi ketentuan dan persyaratan dari SII 0052-80 "Mutu dan Cara Uji Agregat Beton" dan bila tidak tercakup dalam SII 0052-80, maka harus memenuhi spesifikasi agregat untuk beton.

##### Agregat halus (Pasir)

Mutu pasir untuk pekerjaan beton harus terdiri dari : butir-butir tajam, keras, bersih, dan tidak mengandung lumpur dan bahan-bahan organis.

Agregat halus harus terdiri dari distribusi ukuran partikel-partikel seperti yang ditentukan di pasal 3.5. dari NI-2. SNI 7656 2012.

Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 % (ditentukan

terhadap berat kering). Yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0.063 mm. Apabila kadar lumpur melampaui 5 %, maka agregat halus harus dicuci. Sesuai SNI 7656 2012.

Ukuran butir-butir agregat halus, sisa di atas ayakan 4 mm harus minimum 2 % berat; sisa di atas ayakan 2 mm harus minimum 10 % berat; sisa di atas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80 % dan 90 % berat.

Pasir laut tidak boleh dipakai sebagai agregat halus untuk semua mutu beton.

Penyimpanan pasir harus sedemikian rupa sehingga terlindung dari pengotoran oleh bahan-bahan lain.

#### Agregat Kasar (Kerikil dan Batu Pecah)

Yang dimaksud dengan agregat kasar yaitu kerikil hasil desintegrasi alami dari batu-batuan atau batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu, dengan besar butir lebih dari 5 mm sesuai SNI 7656 2012.

Mutu koral : butir-butir keras, bersih dan tidak berpori, batu pecah jumlah butir-butir pipih maksimum 20 % bersih, tidak mengandung zat-zat alkali, bersifat kekal, tidak pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca.

Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1 % (terhadap berat kering) yang diartikan lumpur adalah bagian-bagian yang melalui ayakan 0.063 mm apabila kadar lumpur melalui 1 % maka agregat kasar harus dicuci.

Tidak boleh mengandung zat-zat yang reaktif alkali yang dapat merusak beton.

Ukuran butir : sisa diatas ayakan 31,5 mm, harus 0 % berat; sisa diatas ayakan 4 mm, harus berkisar antara 90 % dan 98 %, selisih antara sisa-sisa kumulatif di atas dua ayakan yang berurutan, adalah maksimum 60 % dan minimum 10 % berat.

Kekerasan butir-butir agregat kasar diperiksa dengan bejana penguji dari Rudeloff dengan beban penguji 20 t, harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9.5 - 19 mm lebih dari 24 % berat
- tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19-30 mm lebih dari 22 % atau

dengan mesin pengaus Los Angeles, tidak boleh terjadi kehilangan berat lebih dari 50 % sesuai SII 0087-75, atau SNI 7656 2012.

Penyimpanan kerikil atau batu pecah harus sedemikian rupa agar terlindung dari pengotoran bahan-bahan lain.

#### 3.5.2.3. Air

Air untuk pembuatan dan perawatan beton harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam-garam, bahan organis atau bahan-bahan lain yang dapat merusak beton serta baja tulangan atau jaringan kawat baja. Untuk mendapatkan kepastian kelayakan air yang akan dipergunakan, maka air harus diteliti pada laboratorium yang disetujui oleh Direksi Lapangan.

#### 3.5.2.4. Bahan Campuran Tambahan (Admixture)

Admixture harus disimpan dan dilindungi untuk menjaga kerusakan dari container. Admixture harus sesuai dengan ACI 212.2R-71 dan ACI 212 2R-64. Segala macam admixture yang akan digunakan dalam pekerjaan harus disetujui oleh Direksi Lapangan. Admixture yang mengandung chloride atau nitrat tidak boleh dipakai.

#### 3.5.2.5. Mutu dan Konsistensi dari Beton

Kekuatan ultimate tekan beton silinder 150 mm X 300 mm umur 28 hari, kecuali ditentukan lain, harus seperti berikut :

Semua pelat, balok, pile-cap dan dinding basement: K-350 ( $f'_c = 30$  MPa)

Semua kolom dan dinding beton : K-350 ( $f'_c = 30$  MPa)

Untuk semua beton non-struktural seperti lantai kerja dan sebagainya :

Beton Klas – Bo.

### 3.6 PELAKSANAAN BETON READY-MIXED

#### 3.6.1. UMUM

1. Kecuali disetujui oleh Direksi Lapangan, semua beton haruslah beton ready-mixed yang didapatkan dari sumber yang disetujui Direksi Lapangan, dengan takaran, adukan serta cara pengiriman/

pengangkutannya harus memenuhi persyaratan di dalam ASTM C94-78a, ACI 304-73, ACI Committee 304.

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 kontraktor dan supplier beton ready-mixed. Kekuatan beton minimum yang dapat diterima adalah berdasarkan hasil pengujian yang diadakan di laboratorium.

3. Pemeriksaan.

Bagi Direksi Lapangan diadakan jalan masuk ke proyek dan tempat pengantaran contoh atau pemeriksaan yang dapat dilalui setiap waktu. Denah dan semua peralatan untuk pengukuran, adukan dan pengantaran beton harus diperiksa oleh Direksi Lapangan sebelum pengadukan beton.

4. Persetujuan.

Periksa areal dan kondisi pada mana pekerjaan di bawah bab ini yang akan dilaksanakan. Perbaiki kondisi yang terusak oleh waktu dan perlengkapan/penyelesaian pekerjaan. Jangan memproses sampai keadaan perbaikan memuaskan. Jangan memulai pekerjaan beton sampai hasil percobaan, adukan beton dan contoh-contoh benda uji disetujui oleh Direksi Lapangan. Lagipula, jangan memulai pekerjaan beton sampai semua penyerahan disetujui oleh Direksi Lapangan.

5. Adukan Beton dan Kekuatan.

Adukan beton harus didesain dan disesuaikan dengan pemeriksaan laboratorium oleh kontraktor dan harus diperiksa teratur oleh kedua pihak, kontraktor dan pemasok beton ready-mix. Kekuatan tercantum adalah kekuatan yang diijinkan minimum dan hasil dari hasil test oleh percobaan laboratorium adalah dasar dari yang diijinkan.

6. Temperatur Beton Ready-Mix.

Batas temperatur untuk beton ready-mix sebelum dicor disyaratkan tidak melampaui 38°C.

7. Bahan Campuran Tambahan

Penambahan bahan additive dalam proses pembuatan beton ready-mix

harus sesuai dengan petunjuk pabrik additive tersebut. Bila diperlukan dua atau lebih bahan additive maka pelaksanaannya harus dilaksanakan secara terpisah. Dalam pelaksanaannya harus sesuai ACI 212-2R-71 dan ACI 212.1R-63 dilakukan hanya oleh teknisi in-charge dengan persetujuan Direksi Lapangan sebelumnya.

#### 8. Kendaraan Pengangkut

Kendaraan pengangkut beton ready-mix harus dilengkapi dengan peralatan pengukur air yang tepat.

#### 9. Pelaksanaan Pengadukan

Pelaksanaan pengadukan dapat dimulai dalam jangka waktu 30 menit setelah semen dan agregat dituangkan dalam alat pengaduk.

#### 10. Penuangan Beton

Proses pengeluaran beton ready-mix di lapangan proyek dari alat pengaduk di kendaraan pengangkut harus sudah dilaksanakan dalam jangka waktu 1,5 jam atau sebelum alat pengaduk mencapai 300 putaran. Dalam cuaca panas, batas waktu tersebut di atas harus diperpendek sesuai petunjuk Direksi Lapangan.

Perpanjangan waktu dapat diijinkan sampai dengan 4 jam bila dipergunakan retarder yang harus disetujui oleh Direksi Lapangan

#### 11. Keadaan Khusus

Apabila temperatur atau keadaan lainnya yang menyebabkan perubahan slump beton maka Kontraktor harus segera meminta petunjuk atau keputusan Direksi Lapangan dalam menentukan apakah adukan beton tersebut masih memenuhi kondisi normal yang disyaratkan. Tidak dibenarkan untuk menambah air ke dalam adukan beton dalam kondisi tersebut.

#### 12. Penggetaran

Penggetaran beton agar diperoleh beton yang padat harus sesuai dengan ACI 309R-87 (Recommended Practice for Consolidation of Concrete). Sedapat mungkin penggetaran beton dilakukan dengan concrete-vibrator (engine/electric).

### 3.6.2. PENGECORAN DAN PEMADATAN BETON

#### 1. Persiapan

- a. Kontraktor harus menyiapkan jadwal pengecoran dan menyerahkan kepada Direksi Lapangan untuk disetujui paling lambat 1 (satu) minggu sebelum memulai kegiatan pengecoran.
- b. Sebelum pengecoran beton, bersihkan benar-benar cetaknya, semprot dengan air dan kencangkan. Sebelum pengecoran, semua cetakan, tulangan beton, dan benda-benda yang ditanamkan atau di cor harus telah diperiksa dan disetujui oleh Direksi Lapangan.
- c. Permohonan untuk pemeriksaan harus diserahkan kepada Direksi Lapangan setidaknya 24 jam sebelum beton di cor. Kelebihan air, pengeras beton, puing, butir-butir lepasan dan benda-benda asing lain harus disingkirkan dari bagian dalam cetakan dan dari permukaan dalam dari pengaduk serta perlengkapan pengangkutan.
- d. Galian harus dibentuk sedemikian sehingga daerah yang langsung di sekeliling struktur dapat efektif dan menerus dicor.
- e. Seluruh galian harus dijaga bebas dari rembesan, luapan dan genangan air sepanjang waktu, baik di titik sumur, pompa, drainase ataupun segala perlengkapan dari kontraktor yang berhubungan dengan listrik untuk pengadaan bagi maksud penyempurnaan.
- f. Dalam segala hal, beton tidak boleh ditimbun di galian manapun, kecuali bila galian tertentu telah bebas air dan lumpur.
- g. Penulangan harus sudah terjamin dan diperiksa serta disetujui. Logam-logam yang ditanam harus bebas dari adukan lama, minyak, karat besi dan pergerakan lain ataupun lapisan yang dapat mengurangi rekatan. Kereta pengangkut adukan beton yang beroda tidak boleh dijalankan melalui tulangan ataupun disandarkan pada tulangan. Pada lokasi dimana beton baru ditempelkan ke pekerjaan beton lama, buat lubang pada beton lama, masukkan pantek baja, dan kemas cairan tanpa adukan nonshrink.
- h. Basahkan cetakan beton secukupnya untuk mencegah timbulnya retak, basahkan bahan-bahan lain secukupnya untuk mengurangi

penyusutan dan menjaga pelaksanaan beton.

i. Penutup Beton

Bila tidak disebutkan lain, tebal penutup beton harus sesuai dengan persyaratan SNI 2847 2013.

j. 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 harus tersebar merata.

2. Pengangkutan

Pengangkutan dan pengecoran beton harus sesuai dengan sni 7656 2012, ACI Committe 304 dan ASTM C94-98.

a. Pengangkutan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran harus dilakukan dengan cara-cara dengan mana dapat dicegah pemisahan dan kehilangan bahan-bahan (segregasi).

b. Cara pengangkutan adukan beton harus lancar sehingga tidak terjadi perbedaan waktu pengikatan yang menyolok antara adukan beton yang sudah dicor dan yang akan dicor. Memindahkan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran dengan perantaraan talang-talang miring hanya dapat dilakukan setelah disetujui oleh Direksi Lapangan. Dalam hal ini, Direksi Lapangan mempertimbangkan persetujuan penggunaan talang miring ini, setelah mempelajari usul dari pelaksana mengenai konstruksi, kemiringan dan panjang talang itu. Batasan tinggi jatuh maximum 1,50 m.

c. Adukan beton pada umumnya sudah harus dicor dalam waktu 1 jam setelah pengadukan dengan air dimulai. Jangka waktu ini harus diperhatikan, apabila diperlukan waktu pengangkutan yang panjang. Jangka waktu tersebut dapat diperpanjang sampai 2 jam, apabila

adukan beton digerakkan kontinue secara mekanis.

- d. Apabila diperlukan jangka waktu yang lebih panjang lagi, maka harus dipakai bahan-bahan penghambat pengikatan yang berupa bahan pembantu yang ditentukan dalam SNI 7656 2012.

### 3. Pengecoran

- a. Beton harus dicor sesuai persyaratan dalam SNI 2847 2013, ACI Committee 304, ASTM C 94-98.
- b. Beton yang akan dituang harus ditempatkan sedekat mungkin ke cetakan akhir dalam posisi lapisan horizontal kira-kira tidak lebih dari ketebalan 30 cm.
- c. Tinggi jatuh dari beton yang dicor jangan melebihi 1,50 m bila tidak disebutkan lain atau disetujui Direksi Lapangan.
- d. Untuk beton expose, tinggi jatuh dari beton yang dicor tidak boleh lebih dari 1,0 m. Bila diperlukan tinggi jatuh yang lebih besar, belalai gajah, corong pipa cor ataupun benda-benda lain yang disetujui harus diperiksa, sedemikian sehingga pengecoran beton efektif pada lapisan horisontal tidak lebih dari ketebalan 30 cm dan jarak dari corong haruslah sedemikian sehingga tidak terjadi segregasi/pemisahan bahan-bahan.
- e. Beton yang telah mengeras sebagian atau yang telah dikotori oleh bahan asing tidak boleh dituang ke dalam struktur.
- f. Tempatkan adukan beton, sedemikian sehingga permukaannya senantiasa tetap mendatar, sama sekali tidak diijinkan untuk pengaliran dari satu posisi ke posisi lain dan tuangkan secepatnya serta sepraktis mungkin setelah diaduk.
- g. Bila pelaksanaan pengecoran akan dilakukan dengan cara atau metoda di luar ketentuan yang tercantum di dalam SNI 2847 2013 termasuk pekerjaan yang tertunda ataupun penyambungan pengecoran, maka "Kontraktor" harus membuat usulan termasuk pengujiannya untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Lapangan paling lambat 3 minggu sebelum pelaksanaan di mulai.

#### 4. Pemasangan beton

- a. Segera setelah dicor, setiap lapis beton digetarkan dengan alat penggetar/vibrator, untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong dan sarang-sarang kerikil.
- b. Alat penggetar harus type electric atau pneumatic power driven, type "immersion", beroperasi pada 7000 RPM untuk kepala penggetar lebih kecil dari diameter 180 mm dan 6000 RPM untuk kepala penggetar berdiameter 180 mm, semua dengan amplitudo yang cukup untuk menghasilkan kepadatan yang memadai.
- c. Alat penggetar cadangan harus dirawat selalu untuk persiapan pada keadaan darurat di lapangan dan lokasi penempatannya sedekat mungkin mendekati tempat pelaksanaan yang masih memungkinkan.
- d. Hal-hal lain dari alat penggetar yang harus diperhatikan adalah :
  - Pada umumnya jarum penggetar harus dimasukkan ke dalam adukan kira-kira vertikal, tetapi dalam keadaan-keadaan khusus boleh miring sampai 45°.
  - Selama penggetaran, jarum tidak boleh digerakkan ke arah horisontal karena hal ini akan menyebabkan pemisahan bahan-bahan.
  - Harus dijaga agar jarum tidak mengenai cetakan atau bagian beton yang sudah mulai mengeras. Karena itu jarum tidak boleh dipasang lebih dekat dari 5 cm dari cetakan atau dari beton yang sudah mengeras. Juga harus diusahakan agar tulangan tidak terkena oleh jarum, agar tulangan tidak terlepas dari betonnya dan getaran-getaran tidak merambat ke bagian-bagian lain dimana betonnya sudah mengeras.
  - Lapisan yang digetarkan tidak boleh lebih tebal dari panjang jarum dan pada umumnya tidak boleh lebih tebal dari 30 - 50 cm. Berhubung dengan itu, maka pengecoran bagian-bagian konstruksi yang sangat tebal harus dilakukan lapis demi lapis, sehingga tiap-tiap lapis dapat dipadatkan dengan baik.

- Jarum penggetar ditarik dari adukan beton apabila adukan mulai nampak mengkilap sekitar jarum (air semen mulai memisahkan diri dari agregat), yang pada umumnya tercapai setelah maximum 30 detik. Penarikan jarum ini dapat diisi penuh lagi dengan adukan.
- Jarak antara pemasukan jarum harus dipilih sedemikian rupa hingga daerah-daerah pengaruhnya saling menutupi.

### 3.6.3. PENGHENTIAN/KEMACETAN PEKERJAAN

Penghentian pengecoran hanya bilamana dan padamana diijinkan oleh Direksi Lapangan.

Penjagaan terhadap terjadinya pengaliran permukaan dari pengecoran beton basah bila pengecoran dihentikan, adakan tanggulan untuk pekerjaan ini.

### 3.6.4. SIAR PELAKSANAAN

1. Siar-siar pelaksanaan harus ditempatkan dan dibuat sedemikian rupa sehingga tidak banyak mengurangi kekuatan dari konstruksi. Siar pelaksanaan harus direncanakan sedemikian sehingga mampu meneruskan geser dan gaya-gaya lainnya.

Apabila tempat siar-siar pelaksanaan tidak ditunjukkan didalam gambar-gambar rencana, maka tempat siar-siar pelaksanaan itu harus disetujui oleh Direksi Lapangan. Penyimpangan tempat-tempat siar pelaksanaan daripada yang ditunjukkan dalam gambar rencana, harus disetujui oleh Direksi Lapangan.

2. Antara pengecoran balok atau pelat dan pengakhiran pengecoran kolom harus ada waktu antara yang cukup, untuk memberi kesempatan kepada beton dari kolom untuk mengeras. Balok, pertebalan miring dari balok dan kepala-kepala kolom harus dianggap sebagai bagian dari sistem lantai dan harus dicor secara monolit dengan itu.

3. Pada pelat dan balok, siar-siar pelaksanaan harus ditempatkan kira-kira di tengah-tengah bentangnya, dimana pengaruh gaya melintang sudah

banyak berkurang. Apabila pada balok ditengah-tengah bentangnya terdapat pertemuan atau persilangan dengan balok lain, maka siar pelaksanaan ditempatkan sejauh 2 kali lebar balok dari pertemuan atau persilangan itu.

4. Permukaan beton pada siar pelaksanaan harus dibersihkan dari kotoran-kotoran dan serpihan beton yang rapuh.
5. Sesaat sebelum melanjutkan penuangan beton, semua siar pelaksanaan harus cukup lembab dan air yang menggenang harus disingkirkan.

#### 3.6.5. PERAWATAN BETON

1. Secara umum harus memenuhi persyaratan didalam SNI 2847 2013 dan ACI 301-89.
2. 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.
3. Masa Perawatan dan Cara Perawatan.
  - a. Perawatan beton dimulai segera setelah pengecoran selesai dilaksanakan dan harus berlangsung terus menerus selama paling sedikit 2 minggu jika tidak ditentukan lain. Suhu beton pada awal pengecoran harus dipertahankan tidak melebihi 38° C.
  - b. Dalam jangka waktu tersebut cetakan dan acuan betonpun harus tetap dalam keadaan basah. Apabila cetakan dan acuan beton tersebut pelaksanaan perawatan beton tetap dilakukan dengan membasahi permukaan beton terus menerus dengan menutupinya dengan karung-karung basah atau dengan cara lain yang disetujui oleh Direksi Lapangan.
  - c. Perawatan dengan uap bertekanan tinggi, uap bertekanan udara luar, pemanasan atau proses-proses lain untuk mempersingkat waktu pengerasan dapat di pakai tetapi harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Lapangan.

#### 4. Bahan Campuran Perawatan.

Harus sesuai dengan ASTM C309-80 type I dan ASTM C 171-75.

#### 3.6.6. TOLERANSI PELAKSANAAN

Sesuai dengan dimensi/ukuran tercantum dan ketentuan toleransi pada cetakan SNI 2847 2013; ACI-301 dan ACI-347.

##### 1. Toleransi Kedataran pada/untuk Pelat Lantai.

- a. Penyelesaian akhir permukaan pelat menyatu. Keseragaman kemiringan pelat lantai untuk mengadakan pengaliran positif dari daerah yang ditunjuk. Perawatan khusus harus dilakukan agar halus, meskipun sambungan diadakan di antara pengecoran yang dilakukan terus menerus, jangan memakai semen kering, pasir atau campuran dari semen dan pasir untuk beton kering.
- b. Toleransi untuk pelat beton yang akan diexpose dan pelat yang akan diberi karpet harus 7.0 mm dari 3 m dengan maksimum variasi tinggi dan rendah yang terjadi tidak kurang dari 6 m.
- c. Toleransi untuk pelat dalam menerima kepegasan lantai haruslah 7.0 mm dalam 3 m dengan maksimum variasi tinggi dan rendah yang terjadi tidak kurang dari 6 m.
- d. Toleransi untuk pelat dalam menerima adukan biasa untuk dasar mengatur keramik, batu, bata, ubin lain dan "pavers" (mesin lapis jalan beton), harus 10 mm dalam 1 m.

#### 3.6.7. PENYELESAIAN DARI PELAT (Finished Slab)

Pindahkan atau perbaiki, semua pelat yang tidak memenuhi peraturan ini seperti yang dicantumkan. Kemiringan lantai beton untuk pengaliran seperti tercantum. Apabila pelat gagal mengalir, alihkan aliran dari bagian lantai yang salah lalu akhiri lagi dengan lapisan atas sehingga kemiringan pengaliran sesuai dengan gambar.

Permohonan toleransi pelaksanaan dalam pengecoran beton harus tidak mengecualikan kegagalan terhadap pemenuhan syarat-syarat ini.

Buat kesempatan untuk lendutan dari sistem lantai, pelat atau balok untuk

mengadakan pengaliran dari aliran.

### 3.6.8. CACAT PADA BETON (Defective Work)

Meskipun hasil pengujian benda-benda uji memuaskan, Direksi Lapangan mempunyai wewenang untuk menolak konstruksi beton yang cacat seperti berikut :

1. Konstruksi beton yang keropos (honey-comb)
2. Konstruksi beton yang tidak sesuai dengan bentuk yang direncanakan atau posisinya tidak sesuai dengan gambar.
3. Konstruksi beton yang tidak tegak lurus atau rata seperti yang direncanakan.
4. Konstruksi beton yang berisikan kayu atau benda lain.
5. Ataupun semua konstruksi beton yang tidak memenuhi seperti yang tercantum dalam dokumen kontrak .
6. Atau yang menurut pendapat Direksi Lapangan pada suatu pekerjaan akhir, atau dapat mengenai bahannya atau pekerjaannya pada bagian manapun dari suatu pekerjaan, tidak memenuhi pernyataan dari spesifikasi.
7. Semua pekerjaan yang dianggap cacat tersebut pada dasarnya harus dibongkar dan diganti dengan yang baru, kecuali Direksi Lapangan dan konsultan menyetujui untuk diadakan perbaikan atau perkuatan dari cacat yang ditimbulkan tersebut. Untuk itu Kontraktor harus mengajukan usulan-usulan perbaikan yang kemudian akan diteliti/diperiksa dan disetujui bila perbaikan tersebut dianggap memungkinkan.
8. Perluasan dari pekerjaan yang akan dibongkar dan metoda yang akan dipakai dalam pekerjaan pengganti harus sesuai dengan pengarahannya dari Direksi Lapangan.

Dalam hal pembongkaran dan perbaikan pekerjaan beton harus dilaksanakan dengan memuaskan.

9. Semua pekerjaan bongkaran dan penggantian dari pekerjaan cacat pada beton dan semua biaya dan kenaikan biaya dari pembongkaran atau penggantian harus ditanggung sebagai pengeluaran Kontraktor.
10. Retak-retak pada pekerjaan beton harus diperbaiki sesuai dengan instruksi Direksi Lapangan.
11. Dalam hal terjadi beton keropos atau retak yang bukan struktur (karena penyusutan dan sebagainya) atau cacat beton lain yang nyata pada pembongkaran cetakan, Direksi Lapangan harus diberitahu secepatnya, dan tidak boleh diplester atau ditambal kecuali diperintahkan oleh Direksi Lapangan. Pengisian/injeksi dengan air semen harus diadakan dengan perincian atau metoda yang paling memadai/cocok.

#### 3.6.9. PERLINDUNGAN DARI KERUSAKAN AKIBAT CUACA (Weather Injury)

##### 1. Selama pengadukan

Dalam udara panas, bahan-bahan beton dingin sebelum dicampur (memakai es sampai air dingin), agar pemeliharaan dari suhu beton masih dalam batasan yang disyaratkan. Tidak diijinkan pemakaian air hujan untuk menambah campuran air.

##### 2. Selama pengecoran dan pemeliharaan.

###### a. Umum

Adakan pemeliharaan penutup selama pengecoran dan perawatan dari beton untuk melindungi beton terhadap hujan dan terik matahari.

###### b. Dalam Cuaca Panas

Adakan dan pelihara keteduhan, penyemprotan kabut, ataupun membasahi permukaan dari warna terang/muda, selama pengecoran dan pemeliharaan beton untuk melindungi beton dari kerugian/kehilangan bahan terhadap panas, matahari atau angin yang berlebihan.

###### c. Kelebihan Perubahan Suhu

Lindungi beton sedemikian sehingga terjamin perubahan suhu yang seragam di dalam beton, tidak lebih dari 3 oC dalam setiap jamnya.

d. Perlindungan Bahan-bahan

Peliharalah bahan-bahan dan peralatan yang memadai untuk perlindungan di lapangan dan siap untuk digunakan.

3.6.10. PEKERJAAN PENYAMBUNGAN BETON

1. Beton lama harus dikasarkan dan dibersihkan benar-benar dengan semprotan udara bertekanan (compressed air) atau sejenisnya.
2. Kurang lebih 10 menit sebelum beton baru dicor, permukaan dari beton lama yang sudah dibersihkan, harus dilapisi dengan bonding-agent kental dengan kuas ex SIKA, Fosroc atau setara.
3. Untuk struktur pelat kedap air, permukaan dari pelat beton lama harus dilapisi dengan bahan perekat beton polyvinyl acrylic (polyvinyl acrylic concrete bonding agent) seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.
4. Untuk struktur balok kedap air, permukaan dari balok beton lama harus dilapisi dengan bahan perekat beton epoxy dengan bahan dasar semen (epoxy cement base concrete bonding agent) seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.
5. Pengecoran beton baru sesegera mungkin sebelum campuran air dan semen murni atau bahan perekat beton yang dilapiskan pada permukaan beton lama mengering.

Proses pembuatan beton pracetak (precast)

1. Proses Pabrikasi

Pabrikasi adalah proses pembuatan beton yang dilakukan di pabrik dan telah diuji, kemudian dilakukan perakitan beton dilokasi proyek. Setiap komponen struktur pracetak (precast) atau elemennya harus ditandai untuk menunjukkan lokasinya pada struktur, bagian atas permukaannya dan tanggal pabrikasinya. Waktu proses pabrikasi yaitu 14 hari, setelah elemen beton pracetak (precast) berumur 14 hari, barulah dapat dilakukan proses erection (penginstalan).

2. Proses Insitu (cor ditempat)

Proses insitu adalah proses pembuatan beton yang dilakukan disekitar lokasi proyek dan perakitannya juga dilakukan di lokasi proyek tersebut. Untuk menghasilkan produksi yang baik, maka diperlukan proses produksi yang terencana dan termonitor dengan baik. Secara garis besar proses produksi beton pracetak (precast) ini dapat dibagi dalam tahapan sebagai berikut:

- a. Persiapan peralatan yang digunakan yaitu : Bar bending dan cutting, mesin las, moulding, batching plant atau mobil ready mix, concrete vibrator
- b. Persiapan bekisting, fonwork disiapkan dalam keadaan bersih dan diberi laburan oli baru atau solar untuk menghasilkan permukaan yang halus
- c. Persiapan tulangan dan penempatan didalam bekisting
- d. Tulangan beton harus dipotong dan dibentuk sesuai dengan gambar yang telah ditetapkan. Tulangan dimasukkan di dalam bekisting dengan memperhatikan selimut beton yang ditetapkan.
- e. Pengecoran  
Bagian dalam bekisting harus dibersihkan dari sisa potongan kayu dan kawat serta kotoran lainnya. Pengecoran dilakukan secara berlapis dan diberi getaran untuk menghasilkan kepadatan yang baik.
- f. Pemeliharaan komponen  
Dilakukan dengan menutup komponen beton di dalam cetakan dengan cara menutup plastic yang dibasahi secara berkala atau disemprot dengan air (*curing compound*) untuk menjaga kelembabannya.

#### Penanganan, Pengangkutan dan Penyimpanan Elemen Beton Pracetak (precast)

##### 1. Pemberian tanda elemen beton pracetak

Segera setelah pembongkaran bekisting dan melaksanakan perbaikan kecil, maka elemen - elemen harus diberi tanda untuk memudahkan indentifikasi dikemudian hari. Cat tahan cuaca harus digunakan dalam

menandai elemen - elemen tersebut. Data yang ditandakan pada semua elemen harus mencakup nomor rujukan dan tanggal pengecoran. Pelat pracetak juga harus mempunyai data yang digoreskan pada permukaan atas segera setelah pengecoran.

## 2. Penanganan dan pengangkutan

Perhatian khusus harus diberikan dalam penanganan dan pemindahan elemen beton pracetak. Elemen pracetak harus diangkat dengan alat pengangkat atau crane melalui lubang-lubang dibuat pada elemen-elemen tersebut, dan harus diangkat dalam posisi tegak. Titik angkat, bentuk dan posisinya harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Penyangga dan penggantung yang cocok harus digunakan setiap saat dan tidak boleh ada elemen beton pracetak yang akan digerakkan sampai sepenuhnya lepas dari permukaan tanah.

Bilamana cara pengangkatan dan pengangkutan elemen tidak disebutkan dalam gambar, maka Kontraktor harus menyerahkan cara yang diusulkan kepada Direksi Pekerjaan. Setelah disetujui oleh Direksi Pekerjaan, maka Kontraktor harus mengikuti cara yang telah disetujui

## 3. Penyimpanan

Elemen-elemen harus ditempatkan bebas dari kontak langsung dengan permukaan tanah dan ditempatkan pada penyangga kayu di atas tanah keras yang tidak akan turun baik musin hujan maupun kemarau, akibat beban dari unit-unit tersebut. Bilamana unit-unit tersebut disusun dalam lapisan-lapisan, maka tidak melebihi dari 3lapisan dengan penyangga kayu dipasang di antara tiap lapisan. Penyangga untuk setiap lapisan harus dipasang di atas lapisan yang terdahulu.

## Proses Penginstalan ( erection) Komponen Pracetak (Precast)

### 1. Penginstalan ( erection) Komponen Kolom

- a. Posisi poer telah disiapkan sedemikian rupa sehingga kolom siap untuk diinstal.
- b. Pemasangan kolom harus tegak (vertical), kontrol ketegakan menggunakan alat theodolith.

c. Setelah posisi kolom telah vertical, kolom ditopang oleh besi pengaku agar posisi tidak berubah

d. Grouting

Setelah kolom benar-benar vertical, dapat dilakukan penyambungan pada joint kolom dan pondasi, kemudian dilakukan cast-insitu pada daerah pertemuan titik tumpu. Setelah sambungan dianggap kuat (kering), maka bekisting dan pengaku/*shoring* dapat dibongkar.

2. Penginstalan ( erection) Komponen Balok

a. Penginstalan balok dimulai setelah kaki kolom dxgrouting

b. Jika penginstalan balok sudah pada posisinya (fixing), balok tersebut ditopang oleh scaffolding sedemikian rupa agar balok tidak berubah posisinya

c. Penyambungan antara balok dan kolom dilakukan dengan grouting

3. Penginstalan ( erection) Komponen pelat

a. Penginstalan pelat dimulai dari posisi tengah ketepi dari jangkauan Crane

b. Pemasangan harus memperhatikan perletakan tumpuan, apakah sudah bersih dan posisinya sudah tepat (fixing)

c. Setelah Pelat tersusun (merata), maka dilakukan pekerjaan topping lantai

4. Topping Lantai

a. Beton ready mix dengan mutu beton K-300 sehingga dalam waktu sehari seluruh elemen pracetak telah terekat dan proses erection selanjutnya dapat dilaksanakan dan berjalan dengan lancar.

b. Menggunakan alat bantu crane dan concrete pump

c. Tim pengecoran cast in situ hanya dibutuhkan 1 tim pengecoran yang terdiri dari 10 orang pekerja

### 3.6.11. PENYELESAIAN STRUKTUR BETON (Concrete Structure Finishes)

Adakan variasi penyelesaian struktur beton keseluruhan pembetonan seperti terlihat pada gambar dan perincian disini.

#### 1. Penyelesaian Beton Exposed (Finish of Exposed Concrete)

- a. Semua permukaan-permukaan beton cor/tuang (all cast in place concrete surfaces) yang tampak pada penyelesaian struktur, baik dicat maupun tidak dicat kecuali untuk permukaan kasar yang diselesaikan dengan permukaan disemprot pasir dengan tekanan harus mempunyai penyelesaian halus.

Buatlah permukaan halus, seragam dan bebas dari tambalan-tambalan, sirip-sirip, tonjolan-tonjolan, baik tonjolan keluar maupun akibat pemasangan paku, tepian dari serat tanda (edge grain marks), bersihkan cekungan-cekungan dan daerah permukaan celah semua ukuran (clean out pockets, and areas of surface voids of any size)".

- b. Semua pengikat-pengikat dari logam, termasuk yang dari spreaders, harus dipotong kembali dan lubang-lubang dirapikan. Semua tambalan bila diijinkan (pengisian dari cetakan yang diikat dengan tekanan) harus diselesaikan sedemikian untuk dapat melengkapi dalam perbedaan pada penyelesaian beton.

Tambalan pada suatu pekerjaan beton textured concrete work harus diselesaikan dengan tangan untuk mencapai permukaan yang diperlukan.

#### 2. Penyelesaian Beton Terlindung (Finish of Concealed Concrete)

- a. Permukaan beton terlindung harus termasuk beton yang diberi lapisan termasuk lapisan arsitektur, kecuali cat atau bahan lapisan yang fleksibel dan terlindung dari tampak pada penyelesaian struktur.

- b. Beton terlindung dan beton unexposed perlu ditambal dan diperbaiki dari keropos dan kerusakan-kerusakan permukaan sebagaimana semestinya sebelum ditutup permukaannya.

#### 3. Penambalan Beton

Siapkan bahan campuran (mortar) untuk penambahan beton yang

terdiri dari 1 (satu) bagian semen (yang diatur dengan semen putih atau tambahan bahan pewarna bila diijinkan untuk menyesuaikan dengan warna disekitarnya) dengan 2 1/2 (dua setengah) bagian pasir dengan air secukupnya untuk mendapatkan adukan yang diperlukan.

Siapkan campuran percobaan (trial mixes) untuk menentukan mutu yang sebenarnya. Siapkan panel-panel contoh (30 cm persegi) dan biarkan sampai berumur 14 hari sebelum keputusan akhir dibuat dan penambalan dikerjakan.

Olah lagi adukan seperti diatas sampai mencapai kekentalan yang tertinggi yang diijinkan untuk pengecoran. Sikat bagian yang akan ditambah dengan bahan perekat yang terdiri dari pasta campuran air dan semen murni serta tambalkan adukan bila bahan perekat masih basah.

Hentikan penambalan sedikit lebih luas di sekeliling bagian yang ditambal, biarkan untuk kira-kira satu sampai dua jam untuk memberi kesempatan terhadap penyusutan dan penyesuaian penyelesaian (finish flush) dengan permukaan sekelilingnya.

### 3.6.12. PENYELESAIAN DARI BETON PELAT (Concrete Slab Finishes)

1. Semua penyelesaian dari lantai harus diselesaikan sampai kemiringan yang benar sesuai dengan kemiringan untuk pengaliran.
2. Beton yang ditandai untuk mempunyai penyelesaian akhir dengan memakai merek lain, harus bebas dari segala minyak, karet ataupun lainnya yang dapat menyebabkan terjadinya lekatan pada penyelesaian.
3. Pemeliharaan dari penyelesaian beton harus dimulai sedini mungkin setelah selesai pengerjaan.
  - a. Penyelesaian Menyatu (Monolith Finish)
    - Penyelesaian yang monolit harus diadakan untuk lantai beton expose, dimana permukaan agregat dikehendaki.
    - Penyelesaian lantai beton yang monolit harus mencapai level dan kemiringan yang tepat yang dapat dilakukan dengan atau tanpa screed dengan power floating yang dilakukan secara merata.

Permukaan harus dapat bertahan sampai semua air permukaan menghilang dan beton telah mengeras serta bekerja. Permukaan yang diperbolehkan harus ditrowel dengan besi untuk mencapai permukaan yang halus.

- Apabila permukaan menjadi keras, harus ditrowel dengan besi untuk kedua kalinya untuk mendapatkan kekerasan, kehalusan tapi tidak berlapis, padat, bebas dari segala tanda-tanda/bekas trowel dan kerusakan-kerusakan lain.

b. Perkerasan Beton (Concrete Hardener)

Untuk keperluan pelat lantai beton expose dengan beban berat, perkerasan beton harus diadakan dengan kepadatan sebagai berikut :

- Lantai parkir/sirkulasi lalu lintas normal, kepadatan sedang 5 kg/m<sup>2</sup>.
- Ruang M/E : kepadatan normal 3 kg/m<sup>2</sup>.
- Loading dock/sirkulasi lalu lintas berat, kepadatan berat 7 kg/m<sup>2</sup>.

3.6.13. LAPISAN PENUTUP LANTAI YANG DIKERJAKAN KEMUDIAN (Separate Floor Toppings)

1. Sebelum pengecoran, kasarkan permukaan dasar dari beton dan singkirkan benda-benda asing, semprot dan bersihkan.
2. Letakan penyekat, tepian-tepian, penulangan dan hal-hal lain yang akan ditanam/dicor.
3. Berikan bahan perekat pada permukaan dasar sesuai dengan petunjuk. Gunakan lapisan pasir dan semen pada lapisan dasar secepatnya sebelum mengecor lapisan penutup (topping).
4. Pengecoran penutup lantai beton harus memenuhi level dan kemiringan yang dikehendaki.
5. Pada lantai parkir, lantai atap, perkerasan lantai harus diadakan seperti diperinci pada : 4.3.13.c.2.

3.6.14. BETON MASSA (Mass Concrete)

1. Secara umum harus sesuai dengan ACI 207.1R-87, ACI 207.2R-90 dan ACI 207.3R-79 Revised 1985.

2. Sebelum pekerjaan dilaksanakan, kontraktor harus menentukan metoda dari perbandingan, cara pengadukan, pengangkutan, pengecoran serta pengontrolan temperatur dan cara perawatan, yang harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk mendapatkan persetujuan.
3. Bahan-bahan.
  - a. Semen

Semen haruslah semen ordinary, moderate-heat atau semen portland yang tahan terhadap sulfat.
  - b. Agregat

Ukuran maksimum dari agregat kasar harus seperti telah diperinci sebelumnya. Kecuali dinyatakan lain pada catatan, agregat harus mengikuti ketentuan tentang bentuk dan ukuran dari potongan melintang serta jarak bersih dari tulangan-tulangan beton, dan seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.
  - c. Bahan Tambahan (Admixture) Pozzolanic

Bahan tambahan (admixture) Pozzolanic harus seperti diuraikan pada ASTM C 618 (Specification for Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use as a Mineral Admixture in Portland Cement Concrete).
  - d. Bahan Tambahan untuk Permukaan (Surface-active Agent)

Bahan tambahan untuk permukaan harus memenuhi spesifikasi khusus. Kecuali yang tercantum dalam catatan, suatu retarder type air entraining dan bahan "pereduca" air (water reducing agent) atau harus digunakan retarder type water reducing agent. Bagaimanapun, bahan tambahan apapun yang akan dipakai, boleh dipakai bila dengan persetujuan/ijin dari Direksi Lapangan.
  - e. Bahan-bahan untuk campuran beton yang akan dipakai haruslah dari bahan yang mempunyai suhu serendah mungkin.
4. Proporsi/Perbandingan Campuran.
  - a. Perbandingan campuran harus ditetapkan untuk meminimumkan jumlah semen terhadap campuran dalam batasan dari mutu beton yang dikehendaki/diminta dan harus distujui oleh Direksi Lapangan.

- b. Slump untuk beton massa tidak boleh lebih dari 12 cm.
  - c. Bila penentuan perbandingan campuran berdasarkan umur beton 28 hari, maka umur beton juga perlu diperinci. Dalam hal ini desain perbandingan campuran harus ditentukan sesuai dengan metoda yang telah diperinci atau disetujui oleh Direksi Lapangan.
5. Penulangan
- a. Pemasangan tulangan harus sedemikian rupa sehingga posisi dan bentuk tulangan tidak berubah selama pengecoran.
  - b. Peraturan lain tentang penulangan harus sesuai dengan bab ini pasal C.4. tentang pembesian.
6. Pengecoran dan Pemeliharaan Temperatur
- a. Sesudah beton dicor, permukaan harus dibasahi serta dilindungi terhadap pengaruh langsung dari sinar matahari, pengeringan yang mendadak dan lain-lain.
  - b. Untuk mengetahui kenaikan temperatur beton serta pemeriksaan dalam proses perawatan beton maka temperatur permukaan dan temperatur di dalam beton harus diukur bilamana perlu setelah pengecoran beton dilaksanakan.
  - c. Apabila temperatur di bagian dalam beton mulai meningkat maka perawatan beton harus sedemikian sehingga tidak mempercepat kenaikan temperatur tersebut. Perhatian dicurahkan agar temperatur pada permukaan beton menjadi tidak terlalu rendah dibandingkan dengan temperatur di dalam beton.
  - d. Setelah temperatur di dalam beton mencapai maksimum, maka permukaan beton harus ditutupi dengan kanvas atau bahan penyekat lainnya untuk mempertahankan panas sedemikian rupa sehingga bagian dalam dan luar beton atau penurunan temperatur yang mendadak di bagian dalam beton. Selanjutnya sesudah bahan penutup tersebut diatas dibuka permukaan tetap harus dilindungi terhadap pengeringan yang mendadak.
  - e. Campuran beton yang direncanakan untuk adukan beton yang dibuat harus berdasarkan pada kekuatan beton umur 28 hari.

- f. Bila campuran beton yang direncanakan tersebut sudah dibuat maka perkiraan kekuatan tekan beton dalam struktur harus dilaksanakan sesuai dengan persyaratan khusus untuk itu atau sesuai instruksi Direksi Lapangan.
- g. Cara perawatan dari benda uji untuk pengujian kekuatan tekan beton guna dapat menentukan waktu yang sesuai untuk pembongkaran cetakan beton sesuai dengan persyaratan khusus untuk itu atau sesuai persetujuan Direksi Lapangan.

#### 3.6.15. PERLINDUNGAN TERHADAP MEKANIK DAN KERUSAKAN PADA MASA PELAKSANAAN (Protection from Mechanical and Construction Injury).

Selama masa pemeliharaan, beton harus dilindungi dari kerusakan akibat mekanik, tegangan-tegangan akibat beban utama, kejutan besar (heavy shock) dan getaran yang berlebihan.

#### 3.6.16. PERCOBAAN BETON

##### 1. Gudang/Tempat Penyimpanan Contoh Benda Uji.

Gudang penyimpanan yang terjamin atau ruangan harus disediakan oleh "kontraktor" untuk menyimpan benda-benda uji silinder beton, selama pemeliharaan. Gudang harus mempunyai ruang yang cukup untuk menampung semua fasilitas yang diperlukan dan semua benda uji kubus yang dimaksudkan. Kontraktor harus menyerahkan detail dari gudang kepada Direksi Lapangan untuk persetujuan. Gudang harus dilengkapi dengan pintu yang kuat dan kunci yang bermutu baik. Direksi Lapangan berhak untuk langsung meninjau ruang/gudang penyimpanan contoh benda uji silinder tersebut.

##### 2. Percobaan Laboratorium.

Contoh-contoh untuk test kekuatan harus diambil sesuai dengan SNI 2847 2013, ASTM C-172, ASTM C-31.

##### 3. Penyelidikan dari Hasil Percobaan dengan Kekuatan Rendah.

Apabila mutu benda uji berdasarkan hasil percobaan kekuatan kubus ternyata lebih rendah dari yang disyaratkan, maka harus dilakukan percobaan-percobaan dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Hammer test, percobaan palu beton, harus sesuai dengan ASTM C-805-79. Apabila hasil dari percobaan ini masih lebih rendah dari yang disyaratkan, maka harus dilakukan percobaan tahap berikut di bawah ini.
- b. Drilled Core Test, harus sesuai dengan ASTM C42-94. Apabila hasil dari percobaan drilled core ini masih lebih rendah dari yang disyaratkan, maka harus dilakukan percobaan tahap berikut di bawah ini.
- c. Loading Test/percobaan pembebanan harus sesuai dengan SNI 2847 2013 dan ACI-318-14. Apabila hasil dari percobaan pembebanan ini masih lebih rendah dari yang disyaratkan, maka beton dinyatakan tidak layak dipakai.

#### 3.6.17. PENYIMPANGAN MAKSIMUM DARI PEKERJAAN STRUKTUR YANG DIJINKAN

Kecuali ditentukan lain, secara umum harus sesuai dengan ACI-301 (Specification for Structural Concrete for Building). Apabila didapati beberapa toleransi yang dapat dipakai bersamaan, maka harus diambil/dipakai adalah yang terhebat/terkeras.

#### 3.6.18. LAIN-LAIN

##### Grouting dan Drypacking

- a. Grout/Penyuntikan Air Semen.

Satu bagian semen, 2 bagian pasir dan air secukupnya agar dapat mengalir dengan sendirinya. Pengurangan air dan bahan tambahan untuk kemudahan pekerjaan beton boleh diberikan sesuai dengan pertimbangan "kontraktor" melalui persetujuan Direksi Lapangan.

- b. Drypack/Campuran Semen Kering

Satu bagian semen, 2 bagian pasir dengan air sekadarnya untuk mengikat bahan-bahan menjadi satu.

c. Installation/Pengerjaan

Basahkan permukaan sebelum digROUT dan taburi (slush) dengan semen murni. Tekankan grout sedemikian agar mengisi kekosongan/celah-celah dan membentuk lapisan seragam dibawah pelat. Haluskan penyelesaian pada permukaan beton expose dan adakan perawatan dengan pembasahan/pelembaban sedikitnya 3 hari.

Non-Shrink Grout

Campurkan dan tepatkan dibawah pelat dasar baja struktur dan ditempat lain dimana non-shrink grout diperlukan, sesuai dengan instruksi dan rekomendasi yang tercantum dari pabrik. Technical service harus dikerjakan oleh perusahaan/pabrik.

Perusahaan/pabrik yang bahan groutnya dipakai, harus mengerjakan percobaan hasil yang memperlihatkan bahwa grout non-shrink tidak ada penyusutan sejak awal pengecoran atau sambungan setelah pemasangan sesuai CRD-C621-80 (susut); mempunyai kekuatan tekan 1 hari tidak kurang dari 3000 psi dan 8000 psi pada 28 hari sesuai ASTM C109; mempunyai waktu pengikatan awal tidak kurang dari 45 menit sesuai ASTM C191, memperlihatkan luasan bearing effective (EBA = Effective Bearing Area) sebesar 90 sampai 100 persen.

Grout yang terdiri dari accelatator inorganis, pengurangan air, atau "fluidifiers" harus tidak boleh mempunyai penyusutan kering lebih besar dari persamaan semen pasir dan campuran air seperti percobaan di bawah ASTM C 596. Semua grout harus menurut syarat petunjuk dari CRD-C611-80 (flow cone).

### 3.7. PEMBESIAN

#### 3.7.1. PERCOBAAN DAN PEMERIKSAAN (Test and Inspections)

Setiap pengiriman harus berasal dari pemilihan yang disetujui dan harus disertai surat keterangan percobaan dari pabrik.

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 Direksi Lapangan. Semua pengujian tersebut di atas meliputi uji tarik dan lengkung, harus dilakukan di laboratorium Lembaga Uji Konstruksi BPPT atau laboratorium lainnya direkomendasi oleh Direksi Lapangan dan minimal sesuai dengan SII-0136-84 salah satu standard uji yang dapat dipakai adalah ASTM A-615. Semua biaya pengetesan tersebut ditanggung oleh Kontraktor.

Segala macam kotoran, karat, cat, minyak atau bahan-bahan lain yang merugikan terhadap kekuatan rekatan harus dibersihkan.

Tulangan harus ditempatkan dan dipasang cermat dan tepat dan diikat dengan kawat dari baja lunak.

Sambungan mekanis harus ditest dengan percobaan tarik.

Sebelum pengecoran beton, lakukan pemeriksaan dan persetujuan dari pembesian, termasuk jumlah, ukuran, jarak, selimut, lokasi dari sambungan dan panjang penjangkaran dari penulangan baja oleh Direksi Lapangan.

Sertifikat :

Untuk mendapatkan jaminan atas kualitas atau mutu baja tulangan, maka pada saat pemesanan baja tulangan kontraktor harus menyerahkan sertifikat resmi dari Laboratorium. Khusus ditujukan untuk keperluan proyek ini.

### 3.7.2 BAHAN-BAHAN/PRODUK

#### 1. Tulangan

Sediakan tulangan berulir mutu BJTD-40, sesuai dengan SII 0136-84 dan tulangan polos mutu BJTP-24, sesuai dengan SII 0136-84 seperti dinyatakan pada gambar-gambar struktur.

Tulangan polos dengan diameter lebih kecil 13 mm harus baja lunak dengan tegangan leleh 2400 kg/cm<sup>2</sup>.

Tulangan ulir dengan diameter lebih besar atau sama dengan 13 mm harus baja tegangan tarik tinggi, batang berulir dengan tegangan leleh 4000 kg/cm<sup>2</sup>.

2. Tulangan Anyaman (Wire mesh)  
Sediakan tulangan anyaman, mutu U-50, mengikuti SII 0784-83.
3. Penunjang/Dudukan Tulangan (Bar Support)  
Dudukan tulangan haruslah tahu beton yang dilengkapi dengan kawat pengikat yang ditanam, atau batang kursi tinggi sendiri (Individual High Chairs).
4. Bolstern, kursi, spacers, dan perlengkapan-perengkapan lain untuk mengatur jarak.
  - a. Pakai besi dudukan tulangan menurut rekomendasi CRSI, kecuali diperlihatkan lain pada gambar.
  - b. Jangan memakai kayu, bata atau bahan-bahan lain yang tidak direkomendasi.
  - c. Untuk pelat di atas tanah, pakai penunjang dengan lapisan pasir atau horizontal runners dimana bahan dasar tidak akan langsung menunjang batang kursi (chairs legs). Atau pakai lantai kerja yang rata.
  - d. Untuk beton ekspose, dimana batang-batang penunjang langsung berhubungan/ mengenai cetakan, sediakan penunjang dengan jenis hot-dip-galvanized atau penunjang yang dilindungi plastik.
5. Kawat Pengikat  
Dibuat dari baja lunak dan tidak disepuh seng.

### 3.7.3 JAMINAN MUTU

Bahan-bahan harus dari produk yang sama seperti yang telah disetujui oleh Direksi Lapangan.

Sertifikat dari percobaan (percobaan giling atau lainnya) harus diperlihatkan untuk semua tulangan yang dipakai. Percobaan-percobaan ini harus memperlihatkan hasil-hasil dari semua komposisi kimia dan sifat-sifat fisik.

### 3.7.4 PERSIAPAN PEKERJAAN/PERAKITAN TULANGAN

Pembengkokkan dan pembentukan.

Pemasangan tulangan dan pembengkokan harus sedemikian rupa sehingga posisi dari tulangan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami perubahan bentuk maupun tempat selama pengecoran berlangsung.

Pembuatan dan pemasangan tulangan sesuai dengan SNI 2847 2013.

Toleransi pembuatan dan pemasangan tulangan disesuaikan dengan persyaratan SNI 2847 2013 atau A.C.I. 315.

### 3.7.5 PENGIRIMAN, PENYIMPANAN DAN PENANGANAN

Pengiriman tulangan ke lapangan dalam kelompok ikatan ditandai dengan etiket/label yang mencantumkan ukuran batang, panjang dan tanda pengenal.

Pemindahan tulangan harus hati-hati untuk menghindari kerusakan. Gudang di atas tanah harus kering, daerah yang bagus saluran-salurannya, dan terlindung dari lumpur, kotoran, karat dsb.

### 3.7.6 PELAKSANA PEMASANGAN TULANGAN, PEMBENGGOKAN DAN PEMOTONGAN

#### 3.7.6.1 Pemasangan Tulangan

##### 1. Pembersihan

Tulangan harus bebas dari kotoran, lemak, kulit giling (mill steel) dan karat lepas, serta bahan-bahan lain yang mengurangi daya lekat. Bersihkan sekali lagi tonjolan pada tulangan atau pada sambungan konstruksi untuk menjamin rekatannya.

##### 2. Pemilihan/seleksi

Tulangan yang berkarat harus ditolak dari lapangan.

#### 3.7.6.2 Pemasangan Tulangan

##### 1. Umum

Sesuai dengan yang tercantum pada gambar dan SNI 2847 2013 Koordinasi dengan bagian lain dan kelancaran pengadaan bahan serta

tenaga perlu diadakan untuk menghindari keterlambatan. Adakan/berikan tambahan tulangan pada lubang-lubang (openings) / bukaan.

## 2. Pemasangan

Tulangan harus dipasang sedemikian rupa diikat dengan kawat baja, hingga sebelum dan selama pengecoran tidak berubah tempatnya.

- a. Tulangan pada dinding dan kolom-kolom beton harus dipasang pada posisi yang benar dan untuk menjaga jarak bersih digunakan spacers/penahan jarak.
- b. Tulangan pada balok-balok footing dan pelat harus ditunjang untuk memperoleh lokasi yang tepat selama pengecoran beton dengan penjaga jarak, kursi penunjang dan penunjang lain yang diperlukan.
- c. Tulangan-tulangan yang langsung di atas tanah dan di atas agregat (seperti pasir, kerikil) dan pada lapisan kedap air harus dipasang/ditunjang hanya dengan tahu beton yang mutunya paling sedikit sama dengan beton yang akan dicor.
- d. 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. Penahan-penahan jarak dapat berbentuk blok-blok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 4 buah setiap  $m^2$  cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan jarak ini harus tersebar merata.
- e. Pada pelat-pelat dengan tulangan rangkap, tulangan atas harus ditunjang pada tulangan bawah oleh batang-batang penunjang atau ditunjang langsung pada cetakan bawah atau lantai kerja oleh blok-blok beton yang tinggi. Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan letak dari tulangan-tulangan pelat yang dibengkok yang harus melintasi tulangan balok yang berbatasan.

## 3. Toleransi pada Pemasangan Tulangan

- a. Terhadap selimut beton (selimut beton) :  $\pm 6$  mm
- b. Jarak terkecil pemisah antara batang :  $\pm 6$  mm

- c. Tulangan atas pada pelat dan balok :
    - balok dengan tinggi sama atau lebih kecil dari 200 mm :  $\pm 6$  mm
    - balok dengan tinggi lebih dari 200 mm tapi kurang dari 600 mm :  
 $\pm 12$  mm
    - balok dengan tinggi lebih dari 600 mm :  $\pm 12$  mm
    - panjang batang :  $\pm 50$  mm
  - d. Toleransi pada pemasangan lainnya sesuai SNI 2847 2013.
4. Pembengkokan Tulangan, Sesuai Dengan SNI 2847 2013.
- a. Batang tulangan tidak boleh dibengkok atau diluruskan dengan cara-cara yang merusak tulangan itu.
  - b. Batang tulangan yang diprofilkan, setelah dibengkok dan diluruskan kembali tidak boleh dibengkok lagi dalam jarak 60 cm dari bengkokan sebelumnya.
  - c. Batang tulangan yang tertanam sebagian di dalam beton tidak boleh dibengkokkan atau diluruskan di lapangan, kecuali apabila ditentukan di dalam gambar-gambar rencana atau disetujui oleh perencana.
  - d. Membengkok dan meluruskan batang tulangan harus dilakukan dalam keadaan dingin, kecuali apabila pemanasan diijinkan oleh perencana.
  - e. Apabila pemanasan diijinkan, batang tulangan dari baja lunak (polos atau diprofilkan) dapat dipanaskan sampai kelihatan merah padam tetapi tidak boleh mencapai suhu lebih dari  $850^{\circ}\text{C}$ .  
Apabila batang tulangan dari baja lunak yang mengalami pengerjaan dingin dalam pelaksanaan ternyata mengalami pemanasan di atas  $100^{\circ}\text{C}$  yang bukan pada waktu las, maka dalam perhitungan-perhitungan sebagai kekuatan baja harus diambil kekuatan baja tersebut yang tidak mengalami pengerjaan dingin.
  - f. Batang tulangan dari baja keras tidak boleh dipanaskan, kecuali diijinkan oleh perencana.
  - g. Batang tulangan yang dibengkok dengan pemanasan tidak boleh didinginkan dengan jalan disiram dengan air.

- h. Menyepuh batang tulangan dengan seng tidak boleh dilakukan dalam jarak 8 kali diameter (diameter pengenal) batang dari setiap bagian dari bengkokan.
5. Toleransi pada Pemotongan dan Pembengkokan Tulangan.
- a. Batang tulangan harus dipotong dan dibengkok sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar-gambar rencana dengan toleransi-toleransi yang disyaratkan oleh perencana. Apabila tidak ditetapkan oleh perencana, pada pemotongan dan pembengkokan tulangan ditetapkan toleransi-toleransi seperti tercantum dalam ayat-ayat berikut.
- b. Terhadap panjang total batang lurus yang dipotong menurun ukuran dan terhadap panjang total dan ukuran intern dari batang yang dibengkok ditetapkan toleransi sebesar  $\pm 25$  mm, kecuali mengenai yang ditetapkan dalam ayat (3) dan (4).  
Terhadap panjang total batang yang diserahkan menurut sesuatu ukuran ditetapkan toleransi sebesar  $+ 50$  mm dan  $- 25$  mm.
- c. Terhadap jarak turun total dari batang yang dibengkok ditetapkan toleransi sebesar  $\pm 6$  mm untuk jarak 60 cm atau kurang dan sebesar  $\pm 12$  mm untuk jarak lebih dari 60 cm.
- d. Terhadap ukuran luar dari sengkang, lilitan dan ikatan-ikatan ditetapkan toleransi sebesar  $\pm 6$  mm.
6. Panjang penjangkaran dan panjang penyaluran.
- a. Baja tulangan mutu U-24 (BJTP-24)  
Panjang penjangkaran = 30 diameter dengan kait  
Panjang penyaluran = 30 diameter dengan kait
- b. Baja tulangan mutu U-40 (BJTD-40)  
Panjang penjangkaran = 40 diameter tanpa kait  
Panjang penyaluran = 40 diameter tanpa kait
- c. Penyambungan tidak boleh diadakan pada titik dimana terjadi tegangan terbesar. Sambungan untuk tulangan atas pada balok dan pelat beton harus diadakan di tengah bentang, dan tulangan bawah pada tumpuan. Sambungan harus ditunjang dimana memungkinkan.

- d. Ketidak-lurusan rangkaian tulangan kolom tidak boleh melampaui perbandingan 1 terhadap 10.
- e. Standard Pembengkokan  
Semua standar pembengkokan harus sesuai dengan SNI 2847 2013 kecuali ditentukan lain.

#### 3.8.6.3. Pemasangan Wire Mesh

Pemasangan pada kepanjangan terpanjang yang memungkinkan dilakukan. Jangan melakukan penghentian / pengakhiran lembar wire mesh antara tumpuan balok atau tepat diatas balok dari struktur menerus.

Keseimbangan pengakhiran dari lewatan dalam arah lebar yang berdampingan untuk mencegah lewatan yan menerus. Wire mesh harus ditahan pada posisi yang benar selama pengecoran.

#### 3.8.6.4. LAS

Bila diperlukan atau disetujui, pengelasan tulangan beton harus sesuai dengan Reinforcement Steel Welding Code (AWS D 12.1). Pengelasan tidak boleh dilakukan pada pembengkokan di suatu batang, pengelasan pada persilangan (las titik) harus diijinkan kecuali seperti di anjurkan atau disahkan oleh Direksi Lapangan. ASTM specification harus dilengkapi dengan keperluan jaminan kehandalan kemampuan las dengan cara ini.

#### 3.8.6.5. Sambungan Mekanik

Bila jumlah luas tulangan kolom melampaui 3% dari luas penampang kolom dengan menggunakan diameter 32 mm, sambungan mekanik untuk tulangan (pada kolom) harus disediakan dan dipakai.

### 3.9. PEKERJAAN CETAKAN DAN PERANCAH

#### 3.9.1. UMUM

Kecuali ditentukan lain pada gambar atau seperti terperinci disini, Cetakan dan Perancah untuk pekerjaan beton harus memenuhi persyaratan dalam SNI 2847 2013, ACI 347, ACI 301, ACI 318.

Kontraktor harus terlebih dahulu mengajukan perhitungan-perhitungan serta gambar-gambar rancangan cetakan dan perancah untuk mendapatkan persetujuan Direksi Lapangan sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan. Dalam gambar-gambar tersebut harus secara jelas terlihat konstruksi cetakan/acuan, sambungan-sambungan serta kedudukan serta sistem rangkanya, pemindahan dari cetakan serta perlengkapan untuk struktur yang aman.

### 3.9.2. LINGKUP PEKERJAAN

#### 1. Pekerjaan-pekerjaan yang termasuk

Bab ini termasuk perancangan, pelaksanaan dan pembongkaran dari semua cetakan beton serta penunjang untuk semua beton cor seperti diperlukan dan diperinci berikut ini.

#### 2. Pekerjaan yang berhubungan

- Pekerjaan Pembesian
- Pekerjaan Beton

### 3.9.3. REFERENSI-REFERENSI

Pekerjaan yang terdapat pada bab ini, kecuali ditentukan lain pada gambar atau diperinci berikut, harus mengikuti peraturan-peraturan, standard-standard atau spesifikasi terakhir sebagai berikut :

1. SNI 2847 2013    Persyaratan Beton Struktural Bangunan Gedung
2. SII                Standard Industri Indonesia
3. ACI-301         Specification for Structural Concrete Building
4. ACI-318         Building Code Requirement for Reinforced Concrete
5. ACI-347         Recommended Practice for Concrete Formwork

### 3.9.4. PENYERAHAN

Penyerahan-penyerahan berikut harus dilakukan oleh "Kontraktor" sesuai dengan jadwal yang telah disetujui untuk penyerahannya dengan segera, untuk menghindari keterlambatan dalam pekerjaannya sendiri maupun dari kontraktor lain.

1. Kwalifikasi Mandor Cetakan Beton (Formwork Foreman)

"Kontraktor" harus mempekerjakan mandor untuk cetakan beton yang berpengalaman dalam hal cetakan beton. Kwalifikasi dari mandor harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk diperiksa dan disetujui, selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari sebelum memulai pekerjaan.

2. Data Pabrik

Data pabrik tentang bahan-bahan harus diserahkan oleh "Kontraktor" kepada Direksi Lapangan dalam waktu 7 hari kerja setelah "Kontraktor" menerima surat perintah kerja, juga harus diserahkan instruksi pemasangan untuk kepentingan bahan-bahan dari lapisan-lapisan, pengikat-pengikat, dan asesoris serta sistem cetakan dari pabrik bila dipakai.

3. Gambar kerja

Perhatikan sistem cetakan beton seperti pengaturan perkuatan dan penunjang, metode dari kelurusan cetakan, mutu dari semua bahan-bahan cetakan, sirkulasi cetakan.

Gambar kerja harus diserahkan kepada Direksi Lapangan sekurang-kurangnya 7 (tujuh) hari kerja sebelum pelaksanaan, untuk diperiksa.

4. Contoh

Lengkapi cetakan dengan "cone" untuk mengencangkan cetakan.

### 3.9.5. BAHAN-BAHAN/PRODUK

Bahan-bahan dan perlengkapan harus disediakan sesuai keperluan untuk cetakan dan penunjang pekerjaan, juga untuk menghasilkan jenis penyelesaian permukaan beton seperti terlihat dan terperinci.

#### 3.9.5.1. Perancangan Perancah

1. Definisi Perancah

Perancah adalah konstruksi yang mendukung acuan dan beton yang belum mengeras. Kontraktor harus mengajukan rancangan perhitungan dan gambar perancah tersebut untuk disetujui oleh Direksi Lapangan.

Segala biaya yang perlu sehubungan dengan perancangan perancah dan pengerjaannya harus sudah tercakup dalam perhitungan biaya untuk harga satuan perancah.

## 2. Perancangan/Desain

- Perancangan/desain dari acuan dan perancah harus dilakukan oleh tenaga ahli resmi yang bertanggungjawab penuh kepada kontraktor.
- Beban-beban untuk perancangan perancah harus didasarkan pada ketentuan ACI-347.
- Perancah dan acuan harus dirancang terhadap beban dari beton waktu masih basah, beban-beban akibat pelaksanaan dan getaran dari alat penggetar. Penunjang-penunjang yang sepadan untuk penggetar dari luar, bila digunakan harus ditanamkan kedalam acuan dan diperhitungkan baik-baik dan menjamin bahwa distribusi getaran-getaran tertampung pada cetakan tanpa konsentrasi berlebihan.

## 3. Acuan

- Acuan harus menghasilkan suatu struktur akhir yang mempunyai bentuk, garis dan dimensi komponen yang sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar rencana serta uraian dan syarat teknis pelaksanaan.
- Acuan harus cukup kokoh dan rapat sehingga mampu mencegah kebocoran adukan.
- Acuan harus diberi pengaku dan ikatan secukupnya sehingga dapat menyatu dan mampu mempertahankan kedudukan dan bentuknya.
- Acuan dan perancahnya harus direncanakan sedemikian sehingga tidak merusak struktur yang sudah selesai dikerjakan.
- Dilarang memakai galian tanah sebagai cetakan langsung untuk permukaan tegak dari beton.

### 3.9.5.2. Cetakan untuk Permukaan Beton Ekspose.

1. Cetakan Plastic-Faced Plywood (Penyelesaian Halus dan Penyelesaian dengan Cat/Smooth Finish and Painted Finish)

Gunakan potongan/lembaran utuh. Pola sambungan dan pola pengikat harus seragam dan simetris. Setiap sambungan antara bidang panel ataupun sudut maupun pertemuan-pertemuan bidang, harus disetujui dahulu oleh Direksi Lapangan untuk pola sambungannya.

2. Cetakan sambungan panel untuk sambungan beton ekspose antara panel-panel cetakan harus dikencangkan untuk mencegah kebocoran dari grout (penyuntikan air semen) atau butir-butir halus dan harus diperkuat dengan rangka penunjang untuk mempertahankan permukaan-permukaan yang berhubungan dengan panel-panel yang bersebelahan pada bidang yang sama.

Gunakan bahan penyambung cetakan antara beton ekspose yang diperkeras dengan panel-panel cetakan untuk mencegah kebocoran dari grout atau butir-butir halus dari adukan beton baru ke permukaan campuran beton sebelumnya. Tambahan pada cetakan tidak diijinkan.

#### 3.9.5.3 Penyelesaian Beton dengan Cetakan Papan

1. Cetakan dengan jenis ini (papan) harus terdiri dari papan-papan yang kering dioven dengan lebar nominal 8 cm dan tebal min. 2.5 cm. Semua papan harus bebas dari mata kayu yang besar, takikan, goncangan kuat, lubang-lubang dan perlemahan-perlemahan lain yang serupa.
2. Denah dasar dari papan haruslah tegak seperti tercantum pada gambar. Cetakan dari papan haruslah penuh setinggi kolom-kolom, dinding dan permukaan-permukaan pada bidang yang sama tanpa sambungan mendatar dengan sambungan ujung yang terjadi hanya pada sudut-sudut dan perubahan bidang.
3. Lengkapi dengan penunjang plywood melewati cetakan papan untuk stabilitas dan untuk mencegah lepas/terurainya adukan. Cetakan papan harus dikencangkan pada penunjang plywood dengan kondisi akhir dari paku yang ditanam tidak terlihat.

Pola dari paku harus seragam dan tetap seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.

#### 3.9.5.4.Cetakan untuk Beton yang Terlindung (Unexposed Concrete)

1. Cetakan untuk beton terlindung haruslah dari logam (metal), plywood atau bahan lain yang disetujui, bebas dari lubang-lubang atau mata kayu yang besar. Kayu harus dilapis setidaknya-tidaknya pada satu sisi dan kedua ujungnya.
2. Lengkapi dengan permukaan kasar yang memadai untuk memperoleh rekatan dimana beton diindikasikan menerima seluruh ketebalan plesteran.

#### 3.9.5.5.Perancah, Penunjang dan Penyokong (Studs, Wales and Supports)

Kontraktor harus bertanggung jawab, bahwa perancah, penunjang dan penyokong adalah stabil dan mampu menahan semua beban hidup dan beban pelaksanaan.

#### 3.9.5.6.Jalur Kayu

Jalur kayu diperlukan untuk membentuk sambungan jalur dan chamfer.

#### 3.9.5.7.Melapis Cetakan

1. Melapis cetakan untuk memperoleh penyelesaian beton yang halus, harus tanpa urat kayu dan noda, yang tidak akan meninggalkan sisa-sisa/bekas pada permukaan beton atau efek yang merugikan bagi rekatan dari cat, plester, mortar atau bahan penyelesaian lainnya yang akan dipakai untuk permukaan beton.
2. Bila dipakai cetakan dari besi, lengkapi cetakan dengan form-oil (bahan untuk melepaskan beton) dari pabrik khusus untuk cetakan dari besi. Pakai lapisan sesuai dengan spesifikasi perusahaan sebelum tulangan dipasang atau sebelum cetakan dipasang.

#### 3.9.5.8.Pengikat Cetakan

1. Pengikat cetakan haruslah batang-batang yang dibuat di pabrik atau jenis jalur pelat, atau model yang dapat dilepas dengan ulir, dengan kapasitas tarik yang cukup dan ditempatkan sedemikian sehingga

- menahan semua beban hidup dari pengecoran beton basah dan mempunyai penahan bagian luar dari luasan perletakan yang memadai.
2. Untuk beton-beton yang umum, penempatannya menurut pendapat Direksi Lapangan.
  3. Pengikat untuk dipakai pada beton dengan permukaan yang diekspose, harus dari jenis dengan kerucut (cone snap off type). Kemiringan kerucut haruslah 2.5 cm maximum diameter pada permukaan beton dengan 3.8 cm tebal/tingginya ke pengencang sambungan. Pengikat haruslah lurus ke dua arah baik mendatar maupun tegak di dalam cetakan seperti terlihat pada gambar atau seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.

#### 3.9.5.9. Penyisipan Besi

Penanaman/penyisipan besi untuk angker dari bahan lain atau peralatan pada pelaksanaan beton haruslah dilengkapi seperti diperlukan pada pekerjaan.

1. Penanaman/ Penyisipan Benda-benda Terulir.  
Penanaman jenis ini haruslah seperti telah disetujui oleh Direksi Lapangan.
2. Pemasangan langit-langit (ceiling).  
Pemasangan langit-langit untuk angkur penggantung penahan penggantung langit-langit, konstruksi penggantung haruslah digalvani, atau type yang diijinkan oleh Direksi Lapangan.
3. Pengunci Model Ekor Burung.  
Pengunci model ekor burung haruslah dari besi dengan galvani yang lebih baik/tebal, dibentuk untuk menerima angkur ekor burung dari besi seperti dispesifikasikan.  
Pengunci harus diisi dengan bahan pengisi yang mudah dipindahkan untuk mengeluarkan gangguan dari mortar/adukan.

#### 3.9.5.10. Pengiriman dan Penyimpanan Bahan

Bahan cetakan harus dikirim ke lapangan sedemikian jauhnya agar

praktis penggunaannya, dan harus secara hati-hati ditumpuk dengan rapi di tanah dalam cara memberi kesempatan untuk pengeringan udara (alamiah).

#### 3.9.5.11. Pemasangan Benda-benda yang Akan Ditanam di dalam Beton

Pemasangan pipa saluran listrik dan lain-lain yang akan tertanam di dalam beton :

1. Penempatan saluran/pemipaan harus sedemikian rupa sehingga tidak mengurangi kekuatan struktur dengan memperhatikan persyaratan di dalam SNI 2847 2013.
2. Tidak diperkenankan untuk menanam pipa dan lain-lain di dalam bagian-bagian struktur beton bila tidak ditunjuk secara detail di dalam gambar. Di dalam beton perlu dipasang sleeve/selongsong pada tempat-tempat yang dilewati pipa.
3. Bila tidak ditentukan secara detail atau ditunjukkan didalam gambar, tidak dibenarkan untuk menanam saluran listrik di dalam struktur beton.
4. Apabila dalam pemasangan pipa-pipa, saluran listrik, bagian-bagian yang tertanam dalam beton dan lain-lain terhalang oleh adanya baja tulangan yang terpasang, maka kontraktor segera mengkonsultasikan hal ini dengan Direksi Lapangan.
5. Tidak dibenarkan untuk membengkokkan/memindahkan baja tulangan tersebut dari posisinya untuk memudahkan dalam melewati pipa-pipa saluran tersebut tanpa ijin tertulis dari Direksi Lapangan.
6. Semua bagian-bagian/peralatan tersebut yang ditanam dalam beton seperti ankur-ankur, kait dan pekerjaan lain yang ada hubungannya dengan pekerjaan beton, harus sudah dipasang sebelum pengecoran beton dilaksanakan.
7. Bagian-bagian/peralatan tersebut harus dipasang dengan tepat pada posisinya dan diusahakan agar tidak bergeser selama pengecoran dilakukan.

8. Kontraktor Utama harus memberitahukan serta memberikan kesempatan kepada pihak lain untuk memasang bagian-bagian/peralatan tersebut sebelum pelaksanaan pengecoran beton.
9. Rongga-rongga kosong atau bagian-bagian yang harus tetap kosong pada benda/peralatan yang akan ditanam dalam beton yang mana rongga tersebut diharuskan tidak terisi beton harus ditutupi dengan bahan lain yang mudah dilepas nantinya setelah pelaksanaan pengecoran beton.

### 3.9.6. PELAKSANAAN

#### 3.9.6.1. Umum

Perancah harus merupakan suatu konstruksi yang kuat, kokoh dan terhindar dari bahaya kemiringan dan penurunan, sedangkan konstruksinya sendiri harus juga kokoh terhadap pembebanan yang akan ditanggungnya, termasuk gaya-gaya prategang dan gaya-gaya sentuhan yang mungkin ada. Kontraktor harus memperhitungkan dan membuat langkah-langkah persiapan yang perlu sehubungan dengan lendutan perancah akibat gaya yang bekerja padanya sedemikian rupa hingga pada akhir pekerjaan beton, permukaan dan bentuk konstruksi beton sesuai dengan kedudukan (peil) dan bentuk yang seharusnya.

Perancah harus dibuat dari baja atau kayu yang bermutu baik dan tidak mudah lapuk. Pemakaian bambu untuk hal ini tidak diperbolehkan. Bila perancah itu sebelum atau selama pekerjaan pengecoran beton berlangsung menunjukkan tanda-tanda penurunan  $> 10$  mm sehingga menurut pendapat Direksi Lapangan hal ini akan menyebabkan kedudukan (peil) akhir sesuai dengan gambar rancangan tidak akan dapat dicapai atau dapat membahayakan dari segi konstruksi, maka Direksi Lapangan dapat memerintahkan untuk membongkar pekerjaan beton yang sudah dilaksanakan dan mengharuskan kontraktor untuk memperkuat perancah tersebut sehingga dianggap cukup kuat. Biaya sehubungan dengan itu sepenuhnya menjadi tanggungan kontraktor.

Gambar rancangan perancah dan sistem pondasinya atau sistem lainnya

secara detail (termasuk perhitungannya) harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk disetujui dan pekerjaan pengecoran beton tidak boleh dilakukan sebelum gambar tersebut disetujui.

Perancah harus diperiksa secara rutin sementara pengecoran beton berlangsung untuk melihat bahwa tidak ada perubahan elevasi, kemiringan ataupun ruang/rongga. Bila selama pelaksanaan didapati kelemahan yang berkembang dan pekerjaan perancah memperlihatkan penurunan atau perubahan bentuk, pekerjaan harus dihentikan, diberlakukan pembongkaran bila kerusakan permanen, dan perancah diperkuat seperlunya untuk mengurangi penurunan atau perubahan bentuk yang lebih jauh. Pada saat pengecoran, pelaksana dan surveyor harus memantau terus menerus agar bisa dicegah penyimpangan-penyimpangan yang mungkin ada. Rancangan perancah dan cetakan sedemikian untuk kemudahan pembongkaran untuk mengeliminasi kerusakan pada beton apabila cetakan & perancah dibongkar. Aturlah cetakan untuk dapat membongkar tanpa memindahkan penunjang utama dimana diperlukan untuk disisakan pada waktu pengecoran.

#### 3.9.6.2.Pemasangan

Perancah dan cetakan harus sesuai dengan dimensi, kelurusan dan kemiringan dari beton seperti yang ditunjukkan pada gambar; dilengkapi untuk bukaan (openings), celah-celah, pengunduran (recesses), chamfers dan proyeksi-proyeksi seperti diperlukan.

Cetakan-cetakan harus dibuat dari bahan dengan kelembaban rendah, kedap air dan dikencangkan secukupnya dan diperkuat untuk mempertahankan posisi dan kemiringan serta mencegah tekuk dan lendutan antara penunjang-penunjang cetakan.

Pekerjaan denah harus tepat sesuai dengan gambar dan kontraktor bertanggung jawab untuk lokasi yang benar. Garis bantu yang diperlukan untuk menentukan lokasi yang tepat dari cetakan, haruslah jelas, sehingga memudahkan untuk pemeriksaan.

Semua sambungan/pertemuan beton ekspose harus selaras dan segaris baik

pada arah mendatar maupun tegak, termasuk sambungan-sambungan konstruksi kecuali seperti diperlihatkan lain pada gambar.

Toleransi untuk beton secara umum harus sesuai SNI 2847 2013 atau ACI 347-78.3.3.1, Tolerances for Reinforced Concrete Building.

Cetakan harus menghasilkan jaringan permukaan yang seragam pada permukaan beton yang diekspose.

Pembuatan cetakan haruslah sedemikian rupa sehingga pada waktu pembongkaran tidak mengalami kerusakan pada permukaan.

Kolom-kolom sudah boleh dipasang cetakannya dan dicor (hanya sampai tepi bawah dari balok di atasnya) segera setelah penunjang dari pelat lantai mencapai kekuatannya sendiri. Bagaimanapun, jangan ada pelat atau balok yang dicetak atau dicor sebelum balok lantai dibawahnya bekerja penuh.

Pada waktu pemasangan rangka konstruksi beton bertulang, Kontraktor harus benar-benar yakin bahwa tidak ada bagian dari batang tegak yang mempunyai "plumbness"/kemiringan lebih atau kurang dari 10 mm, yang dibuktikan dengan data dari surveyor yang diserahkan sebelum pengecoran.

#### 3.9.6.3. Pengikat Cetakan

Pengikat cetakan harus dipasang pada jarak tertentu untuk ketepatannya memegang/menahan cetakan selama pengecoran beton dan untuk menahan berat serta tekanan dari beton basah.

#### 3.9.6.4. Jalur Kayu, Blocking dan Pencetakan Bentuk-bentuk Khusus (Moulding)

Pasanglah di dalam cetakan jalur kayu, blocking, moulding, paku-paku dan sebagainya seperti diperlukan untuk menghasilkan penyelesaian yang berbentuk khusus/berprofil dan permukaan seperti diperlihatkan pada gambar dan bentuk melengkapi pemasangan paku untuk batang-batang kayu dari ciri-ciri lain yang dibutuhkan untuk ditempelkan pada permukaan beton dengan suatu cara tertentu. Lapislah jalur kayu, blocking dan pencetakan bentuk khusus dengan bahan untuk melepaskan.

#### 3.9.6.5. Chamfers

Garis/lajur chamfers haruslah hanya dimana ditunjukkan pada gambar-gambar arsitek saja.

#### 3.9.6.6. Bahan untuk Melepas Beton (Release Agent)

Lapisilah cetakan dengan bahan untuk pelepas beton sebelum besi tulangan dipasang. Buanglah kelebihan dari bahan pelepas sehingga cukup membuat permukaan dari cetakan sekedar berminyak bila beton maupun pada pertemuan beton yang diperkeras dimana beton basah akan dicor/dituangkan. Jangan memakai bahan pelepas dimana permukaan beton dijadwalkan untuk menerima penyelesaian khusus dan/atau pakailah penutup dimana dimungkinkan.

#### 3.9.6.7. Pekerjaan Sambungan

Untuk mencegah kebocoran oleh celah-celah dan lubang-lubang pada cetakan beton ekspose, perlu dilengkapi dengan gasket, plug, ataupun caulk joints. Cetakan sambungan-sambungan hanya diijinkan dimana terlihat pada gambar kerja. Dimana memungkinkan, tempatkan sambungan ditempat yang tersembunyi. Laksanakan perawatan sambungan dalam 24 jam setelah jadwal pengecoran.

#### 3.9.6.8. Pembersihan

Untuk beton pada umumnya (termasuk cetakan untuk permukaan terlindung dari beton yang dicat). Lengkapi dengan lubang-lubang untuk pembersihan secukupnya pada bagian bawah dari cetakan-cetakan dinding dan pada titik-titik lain dimana diperlukan untuk fasilitas pembersihan dan pemeriksaan dari bagian dalam dari cetakan utama untuk pengecoran beton. Lokasi/tempat dari bukaan pembersihan berdasar kepada persetujuan Direksi Lapangan.

Untuk beton ekspose sama dengan beton pada umumnya, kecuali bahwa pembersihan pada lubang-lubang tidak diijinkan pada cetakan beton ekspose untuk permukaan ekspose tanpa persetujuan Direksi Lapangan.

Dimana cetakan-cetakan mengelilingi suatu potongan beton ekspose dengan permukaan ekspose pada dua sisinya, harus disiapkan cetakan yang bagian-bagiannya dapat dilepas sepenuhnya seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.

Memasang jendela, bila pemasangan jendela pada cetakan untuk beton ekspose, lokasi harus disetujui oleh Direksi Lapangan.

Perancah; batang-batang perkuatan penyangga cetakan harus memadai sesuai dengan metoda perancah. Pemeriksaan perancah secara sering harus dilakukan selama operasi pengecoran sampai dengan pembongkaran. Naikkan bila penurunan terjadi, perkuat/kencangkan bila pergerakan terlihat nyata. Pasanglah penunjang-penunjang berturut-turut, segera, untuk hal-hal tersebut diatas. Hentikan pekerjaan bila suatu kelemahan berkembang dan cetakan memperlihatkan pergerakan terus menerus melampaui yang dimungkinkan dari peraturan.

Pembersihan dan pelapisan dari cetakan; sebelum penempatan dari tulangan-tulangan, bersihkan semua cetakan pada muka bidang kontak dan lapisi secara seragam/merata dengan release agent untuk cetakan yang spesifik sesuai dengan instruksi pabrik yang tercantum. Buanglah kelebihan dan tidak diijinkan pelapisan pada tempat dimana beton ekspose akan dicor.

Pemeriksaan cetakan; Beritahukan kepada Direksi Lapangan setidaknya 24 jam sebelumnya dalam pengajuan jadwal pengecoran beton.

#### 3.9.6.9. Penyisipan dan Perlengkapan

Buatlah persediaan/perlengkapan untuk keperluan pemasangan atau perlengkapan-perengkapan, baut-baut, penggantung, pengunci angkur dan sisipan di dalam beton.

Buatlah pola atau instruksi untuk pemasangan dari macam-macam benda.

Tempatkan expansion joint fillers seperti dimana didetailkan.

#### 3.9.6.10. Dinding-dinding

Buatlah dinding-dinding beton mencapai ketinggian, ketebalan dan profil

seperti diperlihatkan pada gambar-gambar. Lengkapi bukaan/lubang-lubang sementara pada bagian bawah dari semua cetakan-cetakan untuk kemudahan pembersihan dan pemeriksaan. Tutuplah bukaan/lubang-lubang tersebut setepatnya, segera sebelum pengecoran beton ke dalam cetakan-cetakan dari dinding. Lengkapi dengan keperluan pengunci di dalam dinding untuk menerima tepian dari lantai-lantai beton.

#### 3.9.6.11. Waterstops

Untuk setiap sambungan pengecoran yang mempunyai selisih waktu pengecoran lebih dari 4 (empat) jam dan sambungan tersebut berhubungan langsung dengan tanah atau air di bawah lapisan tanah dan dimana diperlihatkan pada gambar-gambar, harus dilengkapi dengan waterstop.

Letak/posisi waterstop harus akurat dan ditunjang terhadap penurunan. Penampang sambungan kedap air sesuai dengan rekomendasi dari perusahaan. Untuk tipe waterstop dapat digunakan " Expandable Water Stop " berbahan dasar " Bentonite Clay " ex. Fosroc atau yang setara.

#### 3.9.6.12. Cetakan untuk Kolom

Cetakan-cetakan untuk kolom haruslah dengan ukuran dan bentuk seperti terlihat pada gambar-gambar. Siapkan bukaan-bukaan sementara pada bagian bawah dari semua cetakan-cetakan kolom untuk kemudahan pembersihan dan pemeriksaan, dan tutup kembali dengan cermat sebelum pengecoran beton.

#### 3.9.6.13. Cetakan untuk Pelat dan Balok-balok

Buatlah semua lubang-lubang pada cetakan lantai beton seperti diperlukan untuk lintasan tegak dari duct, pipa-pipa, conduit dan sebagainya.

Puncak dari chamber (penunjang) harus sesuai dengan gambar. Lengkapi dengan dongkrak-dongkrak yang sesuai, baji-baji atau perlengkapan lainnya untuk mendongkrak dan untuk mengambil alih penurunan pada cetakan, baik sebelum ataupun pada waktu pengecoran dari beton.

Pembongkaran Cetakan dan Pengencangan Kembali Perancah (Reshoring)  
Pembongkaran cetakan harus sesuai dengan SNI 2847 2013.

Secara hati-hati lepasilah seluruh bagian dari cetakan yang sudah dapat dibongkar tanpa menambah tegangan atau tekanan terhadap sudut-sudut, offsets ataupun bukaan-bukaan (reveals). Hati-hati lepaskan dari pengikat. Pengikatan terhadap segi arsitek atau permukaan beton ekspose dengan menggunakan peralatan ataupun description ataupun tidak diijinkan. Lindungi semua ujung-ujung dari beton yang tajam dan secara umum pertahankan keutuhan dari desain.

Bersihkan cetakan-cetakan beton ekspose secepatnya setelah pembongkaran untuk mencegah kerusakan pada bidang kontak.

Pemasangan kembali perancah segera setelah pembongkaran cetakan, topang/tunjang kembali sepenuhnya semua pelat dan balok sampai dengan sedikitnya tiga lantai dibawahnya. Pemasangan perancah kembali harus tetap tinggal ditempatnya sampai beton mencapai kriteria umur kekuatan tekan 28 hari. Periksa dengan teliti kekuatan beton dengan test silinder dengan biaya kontraktor.

Penunjang-penunjang sementara, sebelum pengecoran beton; tulangan menerus balok-balok dengan bentang panjang (12 m) haruslah ditunjang dengan penopang - penopang sementara sedemikian untuk me "minimum" kan lendutan akibat beban dari beton basah.

Penunjang-penunjang sementara harus diatur sedemikian selama pengecoran beton dan selama perlu untuk mencegah penurunan dari penunjang karena tingkatan kerja. Perancah harus tidak boleh dipindahkan sampai beton mencapai kekuatan yang mencukupi ( $> 80 \% f'c$ ).

#### 3.9.6.14. Pemakaian Ulang Cetakan

Cetakan-cetakan boleh dipakai ulang hanya bila betul-betul dipertahankan dengan baik dan dalam kondisi yang memuaskan bagi Direksi Lapangan. Cetakan-cetakan yang tidak dapat benar-benar dikencangkan dan dibuat kedap air, tidak boleh dipakai ulang. Bila pemakaian ulang dari cetakan disetujui oleh Direksi Lapangan, bagian pembersihan cetakan, dan memperbaiki kerusakan permukaan dengan memindahkan lembaran-

lembaran yang rusak.

Plywood sebelum pemakaian ulang dari cetakan plywood, bersihkan secara menyeluruh, dan lapis ulang dengan lapisan untuk cetakan. Janganlah memakai ulang plywood yang mempunyai tambalan, ujung yang usang, cacat/kerusakan akibat lapisan damar pada permukaan atau kerusakan lain yang akan mempengaruhi tekstur dari penyelesaian permukaan.

Cetakan-cetakan lain dari kayu, persiapkan untuk pemakaian ulang dengan membersihkan secara menyeluruh dan melapis ulang dengan lapisan untuk cetakan. Perbaiki kerusakan pada cetakan dan bongkar/buanglah papan-papan yang lepas atau rusak.

Agar supaya cetakan yang dipakai ulang tidak akan ada tambalannya yang diakibatkan oleh perubahan-perubahan, cetakan untuk beton ekspose pada bagian yang terlihat hanya boleh dipakai ulang hanya pada potongan-potongan yang identik.

Cetakan tidak boleh dipakai ulang bila nantinya mempengaruhi mutu dan hasil pada bagian permukaan yang tampak dari beton ekspose akibat cetakan akan ada bekas jalur akibat dari plywood yang robek atau lepas seratnya.

Sehubungan dengan beban pelaksanaan, maka beban pelaksanaan harus didukung oleh struktur-struktur penunjangnya dan untuk itu kontraktor harus melampirkan perhitungan yang berkaitan dengan rancangan pembongkaran perancah.

#### 3.9.6.15. Cetakan untuk Beton Prestress

Cetakan haruslah dari konstruksi sedemikian sehingga tidak akan membatasi regangan-regangan di dalam beton sementara tarikan mulai dilakukan, dan kekuatannya harus ditentukan sehubungan dengan pertimbangan dari perubahan-perubahan dalam distribusi tegangan bila penarikan dimulai.

### 3.9.6.16. Pembongkaran dari Cetakan untuk Pekerjaan Prestress

Cetakan harus dibongkar secara hati-hati tanpa menimbulkan getaran, dan hanya boleh dilakukan dibawah pengawasan Direksi Lapangan. Beton harus diperiksa sebelum pembongkaran dari cetakan. Cetakan dapat dibongkar hanya bila beton telah mencapai kekuatan yang mencukupi untuk memikul berat sendiri dan beban-beban pelaksanaan lainnya. Bila diperkirakan ada beban lain yang merupakan tambahan beban terhadap beban yang direncanakan, perancah-perancah harus disediakan dalam jumlah yang diperlukan, segera setelah pembongkaran cetakan.

Untuk perancah yang menyangga balok prategang, perancah balok prategang boleh dibongkar setelah balok prategang 2 (dua) lantai di atasnya selesai ditarik.

### 3.9.6.17. Hal Lain-lain

Buatlah cetakan untuk semua bagian pekerjaan beton yang diperlukan dalam hubungan dengan kelengkapan pekerjaan proyek, meskipun setiap bagian diperlihatkan secara terperinci atau dialihkan ke "Referred to" ataupun tidak.

Dilarang menanamkan pipa di dalam kolom atau balok kecuali pipa-pipa tersebut diperlihatkan pada gambar-gambar struktur atau pada gambar kerja.

## 3.10. PEKERJAAN STRUKTUR BAJA

### 3.10.1. Umum

1.1 Pasal ini mengatur pelaksanaan pekerjaan baja berikut segala peralatan pendukung yang dibutuhkan seperti tercantum dalam gambar struktur dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari spesifikasi lainnya.

1.2 Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh Kontraktor yang berpengalaman untuk pekerjaan ini dan harus disetujui oleh Konsultan MK. Kontraktor harus mempunyai tenaga ahli yang berpengalaman sehingga dapat mengatasi seluruh masalah lapangan dengan cepat dan benar.

- 1.3 Kontraktor harus melampirkan struktur organisasi dan membuat surat pernyataan yang menjamin bahwa personil yang diajukan akan berada di lokasi proyek selama pekerjaan berlangsung.
- 1.4 Kontraktor harus melampirkan metode pelaksanaan serta alat-alat yang akan digunakan dalam proyek ini dengan memperhatikan urutan dan kecepatan pekerjaan.
- 1.5 Kontraktor wajib menyediakan peralatan tersebut di lokasi pekerjaan tepat pada waktunya sehingga tidak menghambat pekerjaan lainnya.

#### 3.10.2. Lingkup Pekerjaan

1. Tenaga kerja, material dan peralatan.  
Pekerjaan ini meliputi seluruh pekerjaan konstruksi baja termasuk penyediaan tenaga kerja, pengadaan bahan-bahan baik bahan dasar maupun bahan penyambung, peralatan baja dan alat-alat bantu lainnya yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan dengan baik dan aman.
2. Pengukuran lapangan.  
Pekerjaan pengukuran yang mencakup kondisi lapangan yang ada, seperti hasil pekerjaan beton yang sudah dilaksanakan, maupun segala penyimpangan yang terjadi, sehingga dalam gambar kerja diperlukan penyesuaian.
3. Tenaga ahli.  
Kontraktor harus menyediakan tenaga ahli yang berpengalaman di lokasi pekerjaan, sehingga dapat menyelesaikan segala masalah yang timbul di lapangan secara cepat dan benar.
4. Gambar kerja/ shop drawings.  
Kontraktor harus membuat gambar kerja secara detail, sebelum pekerjaan dimulai, termasuk penyesuaian dengan kondisi lapangan sampai mendapatkan persetujuan dari Konsultan / Direksi.
5. Gambar terlaksana/ As built drawings.

Setelah pekerjaan dilaksanakan, Kontraktor wajib membuat gambar terlaksana sesuai dengan struktur yang dilaksanakan, dan diserahkan kepada Pemberi Tugas sesuai dengan kontrak.

### 3.10.3. Peraturan – Peraturan

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

1. Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia 1984 (PPBBI)
2. American Institute of Steel Construction Specification (AISC)
3. American Society for Testing and Materials (ASTM)
4. American Welding Society - Structural Welding Code (AWS)
5. Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBBI-1982)

### 3.10.4. Perhitungan Berat Konstruksi Baja

1. Berat jenis baja

Berat jenis baja adalah  $7800 \text{ kg/m}^3$ . Satuan berat elemen baja adalah sesuai dengan yang tercantum di dalam tabel pabrik pembuat.

2. Berat baja di dalam BQ.

Di dalam menghitung volume baja di dalam Bill of Quantity (BQ), berat baja dihitung berdasarkan volume (berat) teoritis sesuai dengan gambar struktur. Berat sisa atau "*waste*" akibat pemotongan atau pembentukan elemen-elemen struktur dan juga alat penyambung seperti baut, las, angkur dan pelat buhul harus diperhitungkan di dalam analisa harga satuan.

### 3.10.5. Material

1. Baja

Jika tidak disebutkan secara spesifik di dalam gambar, maka semua material untuk konstruksi baja harus menggunakan baja yang baru dan merupakan "Hot rolled structural steel" dengan mutu baja ST 37 (PPBBI-83) atau ASTM A 36 atau SS 41 (JIS. U 3101-1970), yang memiliki tegangan leleh (yield stress) minimal,  $F_y = 240 \text{ Mpa}$  dan tegangan tarik (tensile stress)  $F_u = 400 \text{ Mpa}$ . Baja jenis ini umum

disebut baja karbon (Carbon Steel) yang mengandung karbon antara 0.25 - 0.29 %. Semua material baja harus baru, bebas/bersih dari karat, lobang-lobang dan kerusakan lainnya, lurus, tidak terpuntir, tanpa tekukan, serta memenuhi syarat toleransi sesuai dengan spesifikasi ini.

2. Baut.

Kecuali ditentukan lain dalam gambar, baut penyambung yang digunakan adalah HTB A325 yang memiliki tegangan tarik putus nominal antara 105 - 120 ksi (735 - 840 Mpa). Baut penyambung harus merupakan material baru, dan panjang ulir harus sesuai dengan yang diperlukan. Jika tidak disebutkan khusus di dalam gambar maka baut yang dimaksud adalah type A325-X (ulir terletak di luar bidang geser). Baut harus dilengkapi dengan 2 ring, masing-masing 1 buah pada kedua sisinya. Mutu pelat ring harus sesuai dengan mutu baut.

3. Elektroda las.

Jika tidak disebutkan secara khusus di dalam gambar struktur, maka elektroda las yang digunakan adalah E70XX, sesuai dengan lokasi penggunaannya.

4. Angkur.

Kecuali ditentukan lain di dalam gambar, maka angkur yang digunakan harus memiliki kualitas BJTD 40, dengan panjang penjangkaran minimal sedalam 40 kali diameter. Angkur harus memiliki ulir yang cukup sehingga pada saat digunakan benar-benar dapat berfungsi secara benar.

5. Cat dasar/primer dan cat finish.

Seluruh material baja harus dilindungi dengan cat dasar Zinc Chromate dengan tebal seperti tertera di dalam spesifikasi ini. Sedangkan untuk cat finish tertera di dalam spesifikasi teknis arsitektur dan jika tidak disebutkan harus mengikuti ketentuan di dalam spesifikasi ini.

6. Angkur khusus.

Untuk menghubungkan elemen struktur beton lama dengan yang baru diperlukan suatu angkur khusus. Angkur tersebut harus berasal dari pabrik Fischer.

### 3.10.6. Penggantian Profil/ Penampang

Pada prinsipnya dalam tahap perencanaan, profil yang digunakan adalah profil yang diproduksi oleh pabrik. Apabila ternyata profil tersebut tidak tersedia, maka Kontraktor dapat mengganti profil tersebut dengan profil lain yang disetujui oleh Konsultan / Direksi. Usulan perubahan tersebut harus dilengkapi dengan perhitungan yang menunjukkan bahwa profil pengganti tersebut minimal sama kuat dan kakunya dengan profil yang digantikan. Juga harus diperhatikan bahwa tinggi profil pengganti harus mempunyai tinggi maksimal sama dengan profil original, sehingga tidak mengurangi ruang peralatan M&E. Walaupun perubahan profil tersebut disetujui, Kontraktor tetap harus mengantisipasi perubahan tersebut, agar tidak terjadi klaim terhadap waktu pelaksanaan maupun biaya.

### 3.10.7. Toleransi dimensi, panjang dan kelurusan

#### 1. Toleransi dimensi

Dimensi yang tercantum di dalam gambar rencana adalah dimensi sesuai dengan yang tertera di dalam tabel pabrik pembuat baja. Di dalam pembuatan terjadi variasi yang menyebabkan terjadinya perbedaan dengan dimensi rencana. Perbedaan terhadap panjang, lebar serta tebal diizinkan sebesar harga terkecil antara 1/32 inci (0.75 mm) atau 5 % dari dimensi rencana.

#### 2. Toleransi panjang

Untuk elemen baja (balok, kolom) yang dipasang merangka satu terhadap lainnya, toleransi panjang diizinkan sebesar 1/16 inci (1.50 mm) untuk elemen dengan panjang kurang dari 9.00 meter dan sebesar 1/8 inci (3.00 mm) untuk panjang lebih dari 9.00 meter.

#### 3. Toleransi kelurusan

Kelurusan dari elemen baja dibatasi sebesar 1/500 bentang di antara 2 titik tumpunya, kecuali ditentukan lain oleh Konsultan / Direksi.

### 3.10.8. Uji material

#### 1. Contoh Material.

Kontraktor wajib menyediakan contoh material (baja, baut dan lain lain) untuk diuji pada laboratorium yang disetujui oleh Konsultan / Direksi. Segala biaya pengujian harus termasuk di dalam penawaran yang diajukan.

2. Uji pengelasan.

Apabila dianggap perlu oleh Konsultan / Direksi, maka akan dilakukan testing pada hasil pengelasan. Tipe dan jumlah test untuk pengelasan disesuaikan dengan kebutuhan sesuai AWS serta dilakukan atas biaya Kontraktor.

3.10.9. Syarat-syarat Pelaksanaan

3.10.9.1 Gambar kerja/ shop drawing

Sebelum fabrikasi dimulai, Kontraktor harus membuat gambar-gambar kerja yang diperlukan dan menyerahkan gambar kerja untuk diperiksa dan disetujui Konsultan / Direksi. Bilamana disetujui, Kontraktor dapat mulai pekerjaan fabrikasinya. Pemeriksaan dan persetujuan Konsultan MK atas gambar kerja tersebut hanya menyangkut segi kekuatan struktur saja seperti:

1. Ukuran/dimensi profil, ketebalan plat-plat, ukuran/jumlah baut/las, tebal pengelasan. Ketepatan ukuran-ukuran panjang, lebar, tinggi atau posisi dari elemen-elemen konstruksi baja yang berhubungan dengan pengangkutan menjadi tanggung jawab Kontraktor. Dengan kata lain walaupun semua gambar kerja telah disetujui Konsultan / Direksi, tidaklah berarti mengurangi atau membebaskan Kontraktor dari tanggung jawab ketidak tepatan serta kemudahan dalam erection elemen-elemen konstruksi baja.
2. Pengukuran dengan skala dalam gambar sama sekali tidak diperkenankan.
3. Pada gambar kerja harus sudah terlihat bagian-bagian tambahan yang diperlukan untuk keperluan montase serta cara-cara montase yang direncanakan.

### 3.10.9.2 Fabrikasi

1. Selama proses fabrikasi Konsultan / Direksi harus menempatkan staffnya yang berpengalaman dalam fabrikasi baja secara penuh untuk mengawasi pelaksanaan fabrikasi di bengkel kerja Kontraktor.
2. Kontraktor harus memberikan Fabrication Manual Procedure termasuk Procedur Quality Control kepada Konsultan MK untuk disetujui.
3. Fabrikasi dari elemen-elemen konstruksi baja harus dilaksanakan oleh tukang-tukang yang berpengalaman dan diawasi oleh mandor-mandor yang ahli dalam konstruksi baja.
4. 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 penangan sambungan-sambungan serta las di lapangan dan sebagainya.
5. Pemotongan-pemotongan elemen-elemen harus dilaksanakan dengan rapi dan pemotongan besi harus dilakukan dengan alat pemotong (brender) atau gergaji besi. Pemotongan dengan mesin las sama sekali tidak diperbolehkan.

### 3.10.9.3. Tanda-tanda pada konstruksi baja

1. Semua konstruksi baja yang telah selesai difabrikasi harus dibedakan dengan kode yang jelas sesuai bagian masing-masing agar dapat dipasang dengan mudah.
2. Kode tersebut ditulis dengan cat agar tidak mudah terhapus.
3. Pelat-pelat sambungan dan bagian elemen lain yang diperlukan untuk sambungan-sambungan di lapangan, harus dibaut/diikat sementara dulu pada masing-masing elemen dengan tetap diberi tanda-tanda.

### 3.10.9.4. Pengelasan

1. Pengelasan harus dilaksanakan sesuai AWS atau AISC Specification dan baru dapat dilaksanakan setelah mendapatkan ijin tertulis dari Konsultan / Direksi. Pengelasan harus dilakukan dengan las listrik, bukan dengan las karbit.

2. Kawat las yang dipakai adalah harus dari produk yang disetujui oleh Konsultan / Direksi. Ukuran kawat las disesuaikan dengan tebal pengelasan.
3. Kontraktor harus menyediakan tukang las yang berpengalaman dengan hasil pengalaman yang baik dalam melaksanakan konstruksi baja sejenis. Hal ini harus dibuktikan dengan menunjukkan sertifikat yang masih berlaku.
4. Kontraktor harus memperhatikan dengan seksama tipe dan ukuran las yang tercantum di dalam gambar (las sudut, las tumpul dan lain-lain), dan Kontraktor harus mempunyai alat untuk mengukur tebal las sehingga dengan mudah dapat diketahui apakah tebal las sudah sesuai dengan gambar atau tidak.
5. Permukaan bagian yang akan dilas harus dibersihkan dari cat, minyak, karat dan bekas-bekas potongan api yang kasar dengan menggunakan mechanical wire brush dan untuk daerah-daerah yang sulit dapat digunakan sikat baja. Bekas potongan api harus dihaluskan dengan menggunakan gurinda agar permukaan baja menjadi baik. Kerak bekas pengelasan harus dibersihkan dan disikat.
6. Metode pengelasan harus dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak timbul distorsi dan tegangan residual pada elemen konstruksi baja yang dilas. Pengelasan pada pertemuan elemen-elemen yang padat seperti pada tumpuan harus dilakukan dengan teknik preheating.
7. Pada pekerjaan las dimana terjadi banyak lapisan las (pengelasan lebih dari satu kali), maka sebelum dilakukan pengelasan berikutnya lapisan terdahulu harus dibersihkan dahulu dari kerak-kerak las/slag dan percikan-percikan logam yang ada. Lapisan las yang berpori-pori atau retak atau rusak harus dibuang sama sekali.
8. Untuk memudahkan pelaksanaan serta mendapatkan mutu pengelasan yang baik, maka pada dasarnya semua pekerjaan pengelasan harus dilakukan di bengkel. Bila akan mengadakan pengelasan lapangan harus sejin tertulis dari Konsultan / Direksi.

9. Perhatian khusus diberikan pada pengelasan yang dilakukan di lapangan (field weld), dimana posisi dari tukang las harus sedemikian sehingga dapat dengan mudah melakukan pengelasan dengan hasil yang baik tanpa mengabaikan keselamatan kerja.
10. Pada semua pengelasan harus dilakukan pemeriksaan visual untuk mengetahui apakah :
  - a. persiapan pengelasan sudah dilakukan dengan baik (bersih, gap yang cukup dan lain-lain).
  - b. las yang ada tidak berpori, undercut, retak permukaan atau cacat-cacat lain.
  - c. ukuran dan tipe las sudah sesuai gambar.
11. Pada jumlah lokasi 30% dari seluruh lokasi pengelasan juga harus dilakukan "Liquid Penetrant Test". Lokasi pengetesan ditentukan oleh Konsultan / Direksi.
12. Apabila dianggap perlu oleh Konsultan / Direksi atau apabila ada keraguan terhadap hasil "Liquid Penetrant Test" tersebut, maka Konsultan / Direksi dapat meminta pada Kontraktor untuk juga melakukan Radiographic Test.
13. Laboratorium uji las yang ditunjuk harus mendapat persetujuan Konsultan / Direksi dan semua biaya pengujian las menjadi tanggung jawab Kontraktor.

#### 3.10.9.5. Baut penyambung dan Angkur

1. Kontraktor harus melakukan pengujian terhadap baut pada laboratorium yang disetujui oleh Konsultan MK, sebelum Kontraktor memesan baut yang akan dipakai.
2. Jumlah baut yang diuji untuk masing-masing ukuran adalah minimum 3 (tiga) buah.
3. Walaupun test baut tersebut memenuhi syarat, Konsultan / Direksi berhak untuk meminta diadakan uji baut lainnya dengan jumlah 1 (satu) baut dari setiap 250 baut yang digunakan. Biaya pengujian baut tersebut ditanggung oleh Kontraktor.

4. Posisi lubang-lubang baut harus benar-benar tepat dan sesuai dengan diameter baut. Jika tidak disebutkan secara khusus di dalam gambar, maka diameter lubang baut maksimal 1.60 mm (1/16 inci) lebih besar dari diameter baut. Kontraktor tidak boleh membuat lubang baru di lapangan tanpa seijin Konsultan / Direksi.
5. 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.
6. Pemasangan dan pengencangan baut harus dikerjakan dengan kunci momen torsi yang sebelumnya sudah dikalibrasi, sebagai berikut :

Diameter Baut		Torsi	
(inci)	(mm)	(lbs.ft)	(kg.m)
½	12	90	12,454
5/8	16	180	24,908
¾	19	320	44,287
7/8	22	470	65,038
1	25	710	98,249
1 1/8	28	960	132,844
1 ¼	32	1.350	186,872
1 ½	38	2.580	357,018

7. Setiap pengencangan baut harus dilakukan sampai mencapai gaya tarik baut sesuai dengan spesifikasi AISC. Pelaksanaannya harus diawasi secara langsung oleh Konsultan / Direksi.
8. Panjang baut harus sedemikian rupa, sehingga setelah dikencangkan masih dapat paling sedikit 4 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.
9. Untuk menghindarkan adanya baut yang belum dikencangkan maka baut-baut yang sudah dikencangkan harus diberi tanda dengan cat.

#### 3.10.9.6.Percobaan Pengangkatan di Bengkel

Untuk memudahkan pengangkatan konstruksi baja di lapangan, maka disyaratkan agar dilakukan percobaan pengangkatan di pabrik (workshop assembly), sehingga dapat diketahui dengan jelas mengenai

ketepatan/keakuratan elemen-elemen konstruksi baja yang terpasang berikut sambungan-sambungannya. Percobaan tersebut penting untuk dilaksanakan, agar dapat diketahui dengan pasti ketepatan ukuran dan juga kekuatan konstruksi baja tersebut, serta dapat dilakukan penyempurnaan sebelum baja tersebut dipasang pada tempatnya.

#### 3.10.10. Metode Pengangkatan

##### 3.10.11.1. Waktu pengajuan

Selambat-lambatnya 2 (dua) minggu sebelum pengangkatan dimulai, Kontraktor harus mengajukan secara tertulis permohonan untuk hal ini. Metode dan skedul pengangkatan tersebut harus disetujui oleh Konsultan / Direksi. Metode pengangkatan harus mencakup antara lain :

1. Rencana pengiriman baja dari bengkel.
2. Lokasi penyimpanan elemen baja yang hendak dipasang.
3. Alat-alat bantu yang digunakan berikut perlengkapannya.
4. Urut-urutan pengangkatan.
5. Langkah pengamanan selama pengangkatan berlangsung.
6. Pengaku sementara untuk pengamanan konstruksi selama pengangkatan berlangsung.
7. Skedul pengangkatan elemen-elemen baja.
8. Perlengkapan yang diperlukan sebelum dan selama pengangkatan.

##### 3.10.11.2. Pemeriksaan akhir sebelum pengiriman

Kontraktor harus membuat jadwal rencana pengiriman dari pabrik ke lapangan kepada Konsultan MK. Dengan jadwal tersebut, Konsultan / Direksi dapat mengatur waktu untuk pemeriksaan akhir sebelum baja dikirim. Setiap pengiriman tanpa pemberitahuan terlebih dahulu dapat ditolak oleh Konsultan / Direksi dan risiko biaya serta akibat lainnya menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.

##### 3.10.11.3. Lokasi penempatan baja di lapangan

Penempatan elemen baja di lapangan harus pada tempat yang kering/ terlindung sehingga elemen-elemen tersebut tetap dalam kondisi baik hingga terpasang. Konsultan / Direksi berhak untuk menolak elemen-

elemen baja yang rusak karena salah penempatan atau rusak akibat proses apapun juga.

#### 3.10.11.4. Waktu pengangkatan

Pengangkatan elemen-elemen baja hanya boleh dilaksanakan setelah metode dan jadwal pengangkatan disetujui oleh Konsultan / Direksi.

#### 3.10.11.5. Posisi angkur dll

Sebelum pengangkatan dimulai, Kontraktor harus memeriksa kembali kedudukan/ posisi angkur-angkur baja untuk memastikan bahwa semuanya dalam kondisi baik dan tidak mengalami kerusakan, demikian juga dengan jarak dan lain-lain sesuai dengan gambar kerja. 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.

#### 3.10.11.6. Keselamatan di lapangan

Kontraktor bertanggung jawab atas keselamatan pekerja-pekerjanya di lapangan. Untuk itu Kontraktor harus menyediakan ikat pinggang pengaman, topi pengaman, sarung tangan dan alat lain yang diperlukan selama pekerjaan berlangsung.

#### 3.10.11.7. Kegagalan pengangkatan

Kontraktor harus merencanakan pengangkatan ini dengan baik dan mempersiapkan segala alat penunjang agar proses pengangkatan dapat berjalan sesuai dengan rencana. Kegagalan pengangkatan akibat kelalaian maupun sebab lainnya menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya, baik terhadap biaya maupun waktu.

#### 3.10.11.8. Kerusakan elemen baja

Secara prinsip elemen baja yang rusak baik karena salah pemotongan maupun tidak memenuhi toleransi yang disyaratkan tidak diizinkan

untuk digunakan pada proyek ini, kecuali diizinkan oleh Konsultan / Direksi.

#### 3.10.11.9.Tenaga ahli untuk pengangkatan

Untuk proses pengangkatan di lapangan, Kontraktor harus menyediakan tenaga ahli dalam bidang konstruksi baja yang senantiasa mengawasi dan bertanggung jawab atas pekerjaan ini. Tenaga ahli untuk mengawasi pekerjaan tersebut harus mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan / Direksi.

#### 3.10.11.10.Las lapangan

Secara prinsip las di lapangan sedapat mungkin dihindarkan. Jika pengelasan harus dilakukan di lapangan dengan alasan tertentu, maka Kontraktor wajib membuktikan bahwa hasil las lapangan tersebut secara teknis memenuhi syarat. Untuk itu Kontraktor harus mengusulkan cara pengujian atas hasil las lapangan ini, agar dapat disetujui oleh Konsultan / Direksi. Uji las tersebut meliputi antara lain tebal las, kualitas las dan kepadatan las.

#### 3.10.12.Pengecatan

##### 3.10.12.1.Persiapan Pengecatan

Semua permukaan elemen baja sebelum dicat harus bebas dari :

1. lapisan mill, yaitu lapisan tipis mengkilap yang berasal dari pabrik baja.
2. karat
3. minyak dan bahan kimia lainnya.
4. kotoran yang akan mempengaruhi kualitas pengecatan.

Pembersihan harus dilakukan dengan menggunakan "mechanical wire brush" (sikat baja mekanis) dan tidak boleh menggunakan sikat baja manual, kecuali hanya untuk permukaan-permukaan yang betul-betul tidak dapat dijangkau oleh "mechanical wire brush" tersebut, sebelum pengecatan dilakukan. Pembersihan dengan menggunakan

sand blasting sangat dianjurkan, terutama untuk permukaan baja yang mengalami korosi.

#### 3.10.12.2.Pengecatan Primer/Dasar

Setelah persiapan pengecatan seperti tersebut di atas, elemen baja dicat dasar sebagai berikut :

Item	Cat Dasar
Tipe	Zinc Chromate
Ketebalan	35 micron
Cat dilakukan di	Workshop/ pabrik

Apabila cat dasar yang sudah dilakukan belum sempurna, maka Kontraktor wajib memperbaiki kondisi ini dengan melakukan pembersihan atas cat dasar tersebut dan pengecatan diulang kembali sesuai dengan prosedur yang ada.

#### 3.10.12.3.Cat Finish

Jika tidak disebutkan secara khusus maka cat finish harus dilakukan 2 (dua) kali dengan ketentuan sebagai berikut :

Item	Cat Finish I	Cat Finish II
Tipe	Cat gloss enamel	Cat gloss enamel
Ketebalan	30 micron	30 micron
Cat dilakukan di	Pabrik	Pabrik

Sama seperti cat dasar, maka cat finish I maupun cat finish II baru boleh dilaksanakan setelah lapisan cat-cat sebelumnya betul-betul kering. Kontraktor wajib melakukan pengecatan sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diinginkan. Hasil yang tidak sempurna, harus diperbaiki dan Kontraktor bertanggung jawab atas segala risiko yang terjadi.

#### 3.10.12.4.Pemeriksaan tebal cat

Untuk memeriksa tebal cat, Kontraktor harus menyediakan alat ukur khusus untuk itu.

#### 3.10.12.5.Baja yang dibungkus dan baja sementara

Khusus untuk elemen baja yang akan dibungkus beton atau baja yang tidak permanen, maka bagian permukaan tersebut hanya dicat dengan cat dasar saja.

### 3.10.13. Anti Lendut

Secara umum konstruksi baja harus difabrikasi dengan memperhatikan anti lendut khususnya untuk kuda-kuda dan kantilever. Besarnya anti lendut adalah minimum sama dengan besarnya lendutan akibat beban mati. Besarnya anti lendut tersebut dapat dilihat pada gambar atau jika tidak disebutkan secara khusus besarnya adalah sebesar 1/350 kali bentang.

## 3.11. PEKERJAAN KEDAP AIR / WATERPROOFING

### 3.11.1. LINGKUP PEKERJAAN

Meliputi penyediaan bahan dan pemasangan waterproofing pada permukaan plat beton atap, tempat daerah basah (toilet / kamar mandi) dan tanki / ground reservoir penampungan air atau sesuai dengan gambar kerja.

### 3.11.2. BAHAN

#### 1. Standar Mutu Bahan

Berdasarkan : ASTM 828, ASTM E, TAPP I 803 DAN 407.

#### 2. Untuk pelat atap dan daerah basah lainnya seperti toilet dan sebagainya menggunakan lembaran dari Produk Awazseal, Sintaproof, Isobond, Bituthene 2000 atau sejenisnya yang setara.

#### 3. Bahan Utama

Jenis bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Untuk struktur pelat dan dinding basement, ground tank menggunakan bahan additive yang dicampurkan ke dalam adukan beton di batching plant. Produk yang digunakan dari Cementaid, Sika atau sejenisnya yang setara.

- b. Untuk pelat atap dan daerah basah lainnya seperti toilet dan sebagainya menggunakan lembaran dari Produk Bituthene 2000 atau sejenisnya yang setara. Kasali 3mm atau setara

#### 4. Pengujian

- a. Bila diperlukan Kontraktor wajib mengadakan test bahan sebelum dipasang, pada laboratorium yang ditunjuk pengawas. Dan sebelum dimulai pemasangannya Kontraktor harus menunjukkan sertifikat keaslian barang dari supplier disertai data-data teknis komposisi unsur material pembentuknya.
- b. Sewaktu penyerahan hasil pekerjaan, kontraktor wajib memberikan jaminan atas produk yang digunakan terhadap kemungkinan bocor, pecah dan cacat lainnya, selama 10 (sepuluh) tahun termasuk mengganti dan memperbaiki segala jenis kerusakan yang terjadi. Jaminan yang diminta adalah jaminan dari pihak pabrik untuk mutu material, serta jaminan dari pihak pemasang (applicator) untuk mutu pelaksanaan pemasangannya.
- c. Kontraktor diwajibkan melakukan percobaan/pengujian dengan melakukan penyemprotan langsung dengan air serta menggenangnya dengan air di atas permukaan yang diberi lapisan/additive kedap air.

#### 5. Pengiriman dan Penyimpanan Bahan

- a. Bahan harus didatangkan ke tempat pekerjaan dalam keadaan tertutup (belum dibuka) dan masih tersegel dan berlabel sesuai pabriknya.
- b. Bahan harus disimpan di tempat yang terlindung, tertutup, tidak lembab, kering dan bersih.
- c. Kontraktor bertanggungjawab atas kerusakan bahan-bahan yang disimpannya, baik sebelum atau selama pelaksanaan.

#### 6. Jenis bahan membrane yang digunakan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Tebal bahan minimum 1,50 mm, karakteristik fisik, kimiawi dan kepadatan yang merata dan konstan.

- b. Kedap air dan uap, termasuk bagian-bagian yang akan disusun overlapping nanti.
  - c. Memiliki ketahanan yang baik terhadap gesekan dan tekanan.
  - d. Susunan polimer tidak berubah akibat perubahan cuaca.
7. Bahan harus didatangkan ke tempat pekerjaan dalam keadaan tertutup (belum dibuka) dan masih tersegel dan berlabel sesuai pabriknya.
  8. Untuk pelat lantai, sloof, pile cap, dinding penahan tanah (sirwall) dan beton ground reservoir menggunakan beton kedap air (waterproofing dengan sistem integral), merk yang direkomendasikan setara Fosroc, Degusa, Slury.
  9. Bahan harus disimpan di tempat yang terlindung, tertutup, tidak lembab, kering dan bersih.
  10. Kontraktor bertanggungjawab atas kerusakan bahan-bahan yang disimpannya, baik sebelum atau selama pelaksanaan.

#### 11. Pengujian

a. Bila diperlukan Kontraktor wajib mengadakan test bahan sebelum dipasang, pada laboratorium yang ditunjuk pengawas. Dan sebelum dimulai pemasangannya Kontraktor harus menunjukkan sertifikat keaslian barang dari supplier disertai data-data teknis komposisi unsur material pembentuknya.

b. Sewaktu penyerahan hasil pekerjaan, kontraktor wajib memberikan jaminan atas produk yang digunakan terhadap kemungkinan bocor, pecah dan cacat lainnya, selama 10 (sepuluh) tahun termasuk mengganti dan memperbaiki segala jenis kerusakan yang terjadi. Jaminan yang diminta adalah jaminan dari pihak pabrik untuk mutu material, serta jaminan dari pihak pemasang (applicator) untuk mutu pelaksanaan pemasangannya.

Kontraktor diwajibkan melakukan percobaan/pengujian dengan melakukan penyemprotan langsung dengan air serta menggenangnya dengan air di atas permukaan yang diberi lapisan/additive kedap air.

### 3.11.3. SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

1. Semua bahan sebelum dikerjakan harus ditunjukkan kepada pengawas, lengkap dengan ketentuan / persyaratan pabrik yang bersangkutan untuk mendapatkan persetujuan Pengawas.

Material yang tidak disetujui harus diganti segera tanpa biaya tambahan. Jika dipandang perlu diadakan penukaran/penggantian maka bahan-bahan pengganti harus telah mendapat persetujuan dari pengawas.

2. Sebelum pekerjaan ini dimulai permukaan bagian yang akan diberi lapisan harus dibersihkan sampai kondisi yang dapat disetujui oleh pengawas. Peil dan ukuran harus sesuai dengan gambar.
3. Cara-cara dan pelaksanaan pekerjaan harus mengikuti petunjuk dan ketentuan dari pabrik yang bersangkutan serta petunjuk dari pengawas.
4. Bila ada perbedaan dalam hal apapun antara gambar, spesifikasi dan lainnya, kontraktor harus segera melaporkan kepada pengawas sebelum pekerjaan dimulai.

Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan dalam hal terdapat kelainan/perbedaan ditempat itu.

### 3.11.4. GAMBAR DETAIL PELAKSANAAN / SHOP-DRAWING

1. Kontraktor wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan) berdasarkan gambar dokumen kontrak dan keadaan lapangan, untuk memperjelas detail-detail khusus yang diperlukan pada saat pelaksanaan di lapangan.
2. Shop drawing harus mencantumkan semua data termasuk tipe bahan keterangan produk, cara pemasangan atau persyaratan khusus.
3. Shop drawing belum dapat dilaksanakan sebelum mendapatkan persetujuan dari pengawas.

### 3.11.5. CONTOH

1. Kontraktor wajib mengajukan contoh dari semua bahan, disertai brosur lengkap dan jaminan keaslian material dari pabrik.

2. Contoh bahan harus diserahkan minimal sebanyak 2 (dua) buah yang setara mutunya.
3. Keputusan bahan jenis, warna, tekstur dan merk akan diberitahukan oleh pengawas dalam jangka waktu tidak lebih dari 7 (tujuh) hari kalender terhitung sejak penyerahan contoh-contoh bahan tersebut.
4. Pengawas mempunyai hak untuk meminta kontraktor mengadakan mock-up guna memperjelas usulan material yang diajukannya.

#### 3.11.6. PELAKSANAAN

1. Persiapan permukaan yang dilapis waterproofing lantai beton harus bebas dari kotoran yang melekat seperti bitumen, oli, bercak-bercak cat, lemak dan lain-lain.
2. Lapisan dasar primer untuk meratakan permukaan lantai beton dan membuat kemiringan dengan screeding beton campuran 1 : 2 ditambahkan 0,5 kg/m<sup>2</sup> dengan semen slurry bonding agent lain yang setara. Kemiringan screeding beton sekurang-kurangnya 2%, selanjutnya Kontraktor melapor Pengawas Lapangan untuk mendapat persetujuan.
3. Seluruh lapisan waterproofing, jika tidak ditentukan lain harus pula menutupi kaki-kaki bidang-bidang tegak sampai ketinggian permukaan air (minimal 30 cm). Pertemuan bidang horizontal dan vertikal harus dipasang polyster mesh. Disekeliling pipa-pipa pembuang harus dibobok untuk kemudian diisi dengan semen non shrink.
4. Aplikasi pemasangan oleh tenaga ahli dan persyaratan dari produsen : Campuran waterproofing adalah semen slurry 3 kg/m<sup>2</sup> dicampur dengan bonding agent (additive) sehingga mencapai ketebalan minimum 3 mm.
5. Waterproofing membrane dilaksanakan pada pekerjaan beton daerah terbuka yang besinggungan dengan air seperti atap dak beton.

6. Pada pekerjaan beton yang bersinggungan dengan air dan digunakan untuk lalu lintas manusia, water proofing yang digunakan harus memiliki campuran butiran berbatu keras.
7. Untuk semua waterproofing yang terpasang harus diadakan uji coba terhadap kebocoran selama 24 jam atau hingga dapat dipastikan tidak terdapat bukti adanya kebocoran.
8. Pekerjaan waterproofing harus mendapat sertifikat pemeliharaan cuma-cuma selama 2 (dua) tahun.
9. Pelaksanaan pemasangan harus dikerjakan oleh ahli yang berpengalaman dan sesuai dengan "metode pelaksanaan" berdasarkan spesifikasi pabrik.
10. Khusus untuk bahan water proofing yang dipasang di tempat yang berhubungan langsung dengan matahari tetapi tidak mempunyai lapis pelindung terhadap ultra violet maka di atasnya harus diberi lapisan pelindung sesuai gambar pelaksanaan, atau petunjuk pengawas, dimana lapisan ini dapat berupa screed maupun material finishing lainnya.

### 3.12. PEKERJAAN PENUTUP ATAP

#### 3.11.7. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan ini adalah pemasangan dan perakitan rangka atap dengan baja ringan yang meliputi perhitungan struktur, Spesifikasi Teknis dan desain oleh pabrikan yang ditunjuk, berikut pengadaan aplikator yang direkomendasi oleh pabrik penghasil :

- Sistem rangka atap
- Reng
- Ikatan angin
- Dan aksesoris pelengkap lainnya untuk melengkapi pemasangan.

#### 3.11.8. STANDAR / RUJUKAN

1. Australian Standard :
  - AS 1163 – Structural Steel Hollow Sections

- AS 1170 – Loading Code,
  - Part 1 : Dead and Live Loads and Load Combinations
  - Part 2 : Wind Loads
  - AS 1538 – Cold Formed Structures Code
  - AS 1554 – Structural Steel Welding Code
  - AS 4100 – Steel Structures Code
  - AS 1397 – Steel Sheet and Strip – Hot Dipped Zinc Coated and Aluminium / Zinc Coated
  - AS 3566 – Self Drilling Screws for The Building and Construction Industries
  - AS 1650 – Hot Dipped Galvanized Coatings on Ferrous Articles.
  - AS 4600 – Cold Formed Code for Structural Steel.
2. Japanese Industrial Standard (JIS):
    - JIS G 3302 – Hot Dipped Zinc Coated Steel Sheets and Coils.
  3. American Welding Society (AWS) :
    - AWS D1.1 – Structural Welding Code Steel.

### 3.11.9. PROSEDUR UMUM

1. Desain.
  - Desain sistem rangka atap yang terdiri dari rangka, sambungan, ikatan angin harus dilaksanakan oleh perusahaan/Aplikator terdaftar dan direkomendasi pabrik penghasil yang berpengalaman dalam perancangan sistem rangka baja ringan.
  - Desain, fabrikasi dan pemasangan rangka harus dilakukan sedemikian rupa agar rangka baja ringan mampu menerima beban rencana yang telah ditentukan oleh Konsultan Perencana.
  - Desain sistem rangka untuk rangka atap dan balok atap harus mampu menahan beban mati rencana tanpa lendutan yang lebih besar dari  $1/300$  bentangan untuk lendutan vertikal.
  - Desain sistem rangka atap harus dibuat sedemikian rupa agar dapat mengakomodasi gerakan bagian rangka tanpa kerusakan atau tekanan berlebih, kegagalan pelapis, kegagalan sambungan,

ketegangan yang tak semestinya pada alat pengencang dan angkur, atau akibat lainnya yang merusak ketika mengalami perubahan temperatur sekitar yang maksimal sekitar 200 C.

- Sistem rangka atap harus didesain untuk mengakomodasi pengiriman dan penanganan, untuk memudahkan dan mempercepat perakitan.

## 2. Penyerahan.

Kontraktor harus menyerahkan data – data berikut :

- Data produk untuk setiap tipe rangka baja ringan dan aksesoris.
- Data analisa struktur yang tertutup dan ditanda tangani injenir profesional yang dipilih yang bertanggung jawab untuk mempersiapkannya.
- Sertifikat pabrik yang ditanda tangani oleh pabrik pembuat rangka baja ringan yang menyatakan bahwa produk mereka memenuhi persyaratan, termasuk ketebalan baja tanpa lapisan, tegangan leleh, tegangan tarik, elongasi total dan ketebalan lapisan pelapis metal.
- Sebagai pengganti sertifikat pabrik, serahkan laporan pengujian dari agensi pengujian yang terdaftar yang membuktikan kesesuaiannya dengan persyaratan – persyaratan.
- Sertifikat tukang las yang ditanda tangani Kontraktor yang menyatakan bahwa tukang las memenuhi persyaratan – persyaratan yang ditetapkan dalam butir Jaminan Mutu.

## 3. Jaminan Mutu.

- Pekerjaan fabrikator dan pemasang yang telah berpengalaman dengan bahan, desain rangka baja ringan yang sejenis, dan dengan catatan pengalaman proyek yang berhasil.
- Standar pengelasan harus memenuhi ketentuan AWS D1.1 atau AS 1554 edisi terakhir.

## 4. Pengiriman, Penyimpanan dan Penanganan.

- Rangka baja ringan harus dilindungi terhadap karat, deformasi, dan kerusakan lainnya selama pengiriman, penyimpanan dan penanganan.

- Rangka baja ringan harus disimpan di ruang yang memiliki ventilasi cukup untuk mencegah kondensasi dan dilindungi dengan penutup tahan air.

### 3.11.10. BAHAN – BAHAN

#### 1. Lembaran Metal.

- Lembaran metal lapis seng / galvanized harus memenuhi ketentuan SNI 07-0132-1987 dengan tebal lapisan seng minimal 220 g/m<sup>2</sup> sesuai JIS G 3302-1994, seperti Lokfom, Sarana atau yang setara yang disetujui.
- Lembaran metal lapis campuran seng dan aluminium harus memenuhi ketentuan AS 1397, dengan mutu baja 5500 kg/cm<sup>2</sup>, seperti Zinalume buatan Blue Scope Steel Indonesia.

#### 2. Profil Rangka.

Profil rangka yang akan digunakan harus sesuai dengan standar profil rangka yang dibuat oleh pabrik pembuatan sistem rangka baja ringan.

Spesifikasi Material.

##### a. Kuda-kuda (Supra Frame)

- Profil C Chanel Main Truss (C75,100) & Web (C75,75)
- Coating Zinc Aluminium
- G550 High Tensile Steel
- Thickness Main Truss (1,0 mm TCT) & Web (0.80 mm TCT)

##### b. Reng (Roof Batten)

- Profil Top Span 40
- Coating Zinc Aluminium
- G550 High Tensile Steel
- Thickness 0,6 mm TCT

#### 3. Manufaktur / Fabrikator.

Sesuai dengan ketentuan – ketentuan, manufaktur / fabrikator sistem rangka baja ringan yang dapat memenuhi, antara lain, tetapi tidak terbatas pada yang tersebut berikut :

- Pryda Indonesia Pty. Ltd. Dengan produk Steelfast

- PT Blue Scope Lysaght Indonesia dengan produk Smartruss
- PT Jaiindo Metal Industries dengan produk Uni-Frame

#### 4. Aksesori Rangka.

Aksesori rangka baja ringan harus dibuat dari bahan dan penyelesaian yang sama dengan yang digunakan untuk bagian – bagian rangka baja ringan dan sesuai dengan persyaratan engineer dari pabrik pembuat rangka baja ringan, termasuk :

##### a. Angkur, Klip dan Alat Pengecang

- Baja profil dan klip harus dilapisi seng dengan proses celup panas
- Baut angkur pasang di tempat dan tiang harus dari baut kepala segi enam dan tiang berbahan baja karbon, mur berbahan baja karbon, dan cincin pelat. Semuanya harus berlapis seng dengan proses celup panas.
- Angkur ekspansi harus difabrikasi dari bahan tahan karat, yang memiliki kemampuan menumpu, tanpa kegagalan, sebuah beban yang besarnya 5 kali lipat beban rencana.
- Angkur tipe powder actuated harus merupakan sistem alat pengencang yang sesuai untuk aplikasi yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja, difabrikasi dari bahan anti karat, dengan kemampuan menumpu, tanpa kegagalan, sebuah beban yang besarnya 10 kali lipat beban rencana.
- Alat pengencang mekanikal harus berupa sekrup tipe self drilling, self threading steel drill yang memiliki lapisan anti karat.
- Kawat las harus memenuhi ketentuan AWS A5.1-E70xx atau AS 1554.

##### b. Bahan – bahan lainnya

- Cat untuk perbaikan lapisan seng harus memenuhi ketentuan SSPC-paint20 atau DOD-P-21035.
- Adukan encer harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis yang direkomendasi oleh pabrik penghasil cat.

### 3.11.11.PELAKSANAAN PEKERJAAN

#### 1. Fabrikasi.

- a. Maksimalkan fabrikasi di pabrik pembuat dan penyusunan / perakitan bagian sistem rangka baja ringan.

Fabrikasi rangka baja ringan dan aksesoris agar vertikal, tegak lurus empat sisi, sesuai dengan garis yang telah ditentukan, dan dengan sambungan yang aman dan kuat dan seperti diuraikan berikut :

- Fabrikasi rangka rakitan dalam cetakan / pola.
  - Potong bagian rangka dengan gergaji atau gunting besar, bukan dengan api.
  - Kencangkan bagian rangka baja ringan dengan baut, rivet atau sekrup sesuai rekomendasi insinyur dari pabrik pembuat. Tidak diijinkan melakukan pengencangan dengan kawat.
- b. Beri penulangan, pengaku dan ikatan angin untuk menahan penanganan, pengiriman dan tekanan pada saat pemasangan.
  - c. Fabrikasi setiap rakitan rangka metal dengan toleransi kesikuan maksimal 3 mm.

#### 2. Pemasangan.

##### a. Umum.

- Harus memenuhi persyaratan fabrikasi seperti disebutkan di atas.
- Lengkapi dengan ikatan angin, balok di atas bidang bukaan dinding, siku – siku penulangan, pengaku, aksesoris dan alat pengencang yang sesuai dengan persyaratan engineer pabrik pembuat.
- Pasang rangka baja ringan dan aksesoris agar vertikal, tegak lurus empat sisi, sesuai dengan garis yang telah ditentukan, dan dengan sambungan yang kencang.
- Pasang bagian rangka dalam satu bagian panjang utuh bila memungkinkan.
- Lengkapi dengan ikatan angin sementara yang dibiarkan pada tempatnya sampai rangka baja ringan menjadi stabil secara permanen.

- Sambungan muai harus dibuat terpisah dari rangka baja ringan dengan cara sesuai persyaratan. Do not bridge building expansion and control joints with cold-formed metal framing. Independently frame both sides of joints.
- Pasang rangka baja ringan dalam batas variasi toleransi maksimal yang diijinkan dari vertikal, elevasi, dan garis yang telah ditentukan, 3 mm dalam 300 cmm (1 : 1000).
- Bagian rangka baja individual harus ditempatkan maksimal  $\pm 3$  mm dari lokasi rencana. Kesalahan kumulatif tidak boleh dari persyaratan pengencangan minimal pelapis, penutup atau bahan penyelesaian lainnya.

b. Pemasangan Panel Dinding Prefab.

Bila ada penggunaan panel dinding prefab, panel dinding tersebut harus diangkur dan ditumpu dengan kuat dan aman.

3. Perbaikan Perlindungan.

Persiapkan dan perbaiki lapisan seng yang rusak pada rangka baja ringan yang telah difabrikasi dan dipasang dengan cat perbaikan lapisan seng yang ssesuai dengan rekomendasi pabrik pembuat.

## **BAB IV**

### **PERSYARATAN TEKNIS MEKANIKAL ELEKTRIKAL**

#### 1. 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/mengacu kepada Peraturan Daerah maupun Nasional, Keputusan Menteri, Asosiasi Profesi Internasional, Standar Nasional maupun Internasional yang terkait.

Kontraktor dianggap sudah mengenal dengan baik standard dan acuan nasional maupun internasional dari Amerika dan Australia dalam spesifikasi ini. Ada pun standar atau acuan yang dipakai, tetapi tidak terbatas, antara lain seperti dibawah ini:

###### 1.2.a Listrik Arus Kuat (L.A.K)

- SNI-04-0227-1994 tentang Tegangan Standar.
- SNI-04-0255-200 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik.
- SNI-03-7015-2004 tentang Sistem Proteksi Petir pada Bangunan.
- SNI-03-6197-2000 tentang Konversi Energi Sistem Pencahayaan.
- SNI-03-6574-2001 tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan.
- SNI-03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan.
- Wisi, CATV System Reference

- Sony, CATV Equipment
- National, Cable Master Antenna System
- AVE, VOE, PI, UIL

### 1.2.b Plumbing

- Peraturan Daerah (PERDA) setempat
- Peraturan-peraturan Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum
- Perencanaan & Pemeliharaan Sistem Plumbing, Soufyan Nurbambang & Morimura.
- Pedoman Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000 atau edisi terakhir.
- SNI 03-6481-2000 atau edisi terakhir tentang Sistem Plumbing

### 1.2.c Pemadam Kebakaran

- SNI-03-1745-2000 tentang Pipa tegak dan Slang.
- SNI-03-3989-2000 tentang Sprinkler Otomatik.
- Perda Pemda setempat
- Penanggulangan Bahaya Kebakaran Dalam Wilayah Setempat
- Departemen Pekerjaan Umum, Skep Menteri Pekerjaan Umum No. 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- LITERATURE DAN/ ATAU REFERENCE
- National Fire Codes:
  - NFPA-10, Standard for Portable Fire Extinguisher
  - NFPA-14, Standard for The Installation Standpipe and Hose Systems

### 1.3 GAMBAR-GAMBAR

- a. Gambar-gambar rencana dan persyaratan-persyaratan ini merupakan suatu kesatuan yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.
- b. Gambar-gambar sistem ini menunjukkan secara umum tata letak dari peralatan, sedangkan pemasangannya harus dikerjakan dengan memperhatikan kondisi dari bangunan yang ada, petunjuk instalasi dari pabrik pembuat dan mempertimbangkan juga kemudahan pengoperasian serta pemeliharannya jika peralatan-peralatan sudah dioperasikan.

- c. Gambar-gambar Arsitek, Struktur dan Interior serta Specialis lainnya (bila ada) harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail finishing instalasi
- d. Sebelum pekerjaan dimulai, Pelaksana Pekerjaan harus mengajukan gambar kerja dan detail, "Shop Drawing" kepada Konsultan Pengawas untuk dapat diperiksa dan disetujui terlebih dahulu sebanyak 3 (tiga) set. Dengan mengajukan gambar-gambar tersebut, Pelaksana Pekerjaan dianggap telah mempelajari situasi dari instalasi lain yang berhubungan dengan instalasi ini. Persetujuan tersebut tidak berarti membebaskan Pelaksana Pekerjaan dari kesalahan yang mungkin terjadi dan dari tanggung jawab atas pemenuhan kontrak,
- e. Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus membuat gambar-gambar terinstalasi, "As- built Drawings" disertai dengan Operating Instruction, Technical and Maintenance Manual, harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas pada saat penyerahan pertama pekerjaan dalam rangkap 5 (lima) terdiri dari atas 1 (satu) asli kalkir berikut Soft Filenya dan 4 (empat) cetak biru dan dijilid serta dilengkapi dengan daftar isi, notasi dan penjelasan lainnya, dalam ukuran A0 atau A1 atau disebutkan lain dalam proyek ini. As-built Drawing ini harus benar-benar menunjukkan secara detail seluruh instalasi M & E yang ada termasuk dimensi perletakan dan lokasi peralatan, gambar kerja bengkel, nomor seri, tipe peralatan dan informasi lainnya sehingga jelas.
- f. Operating Instruction, Technical and Maintenance Manuals harus cetakan asli (original) berikut terjemahannya dalam bahasa Indonesia sebanyak 5 (lima) set dan dijilid dan dilengkapi dengan daftar isi, notasi dan penjelasan lainnya, dalam ukuran A4.

#### 1.4. KOORDINASI

Pelaksana Pekerjaan instalasi ini hendaknya bekerja sama dengan Pelaksana Pekerjaan lainnya, agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

- a. Koordinasi yang baik perlu ada agar instalasi yang satu tidak menghalangi kemajuan instalasi lain.
- b. Apabila dalam pelaksanaan instalasi ini tidak mengindahkan koordinasi dari Konsultan Pengawas, sehingga menghalangi instalasi yang lain, maka semua akibat menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan ini.

#### 1.5. RAPAT KOORDINASI LAPANGAN

Wakil Pelaksana Pekerjaan harus selalu hadir dalam setiap rapat koordinasi proyek yang diatur oleh Konsultan Pengawas. Peserta rapat koordinasi harus mengetahui situasi dan kondisi lapangan serta bisa memberi keputusan terhadap sebagian masalah.

## 1.6. PERALATAN DAN MATERIAL

Semua peralatan dan bahan harus baru dan sesuai dengan brosur yang dipublikasikan, sesuai dengan spesifikasi yang diuraikan, maupun pada gambar-gambar rencana dan merupakan produk yang masih beredar dan diproduksi secara teratur.

### 1.6.a Persetujuan Peralatan dan Material

Dalam jangka waktu 2 (dua) minggu setelah menerima Surat Perintah Kerja (SPK), dan sebelum memulai pekerjaan instalasi peralatan maupun material, Pelaksana Pekerjaan diharuskan menyerahkan daftar dari material-material yang akan digunakan. Daftar ini harus dibuat rangkap 4 (empat) yang didalamnya tercantum nama-nama dan alamat manufacture, catalog dan keterangan-keterangan lain yang dianggap perlu oleh Konsultan Pengawas dan Konsultan Perencana antara lain:

- **Manufacturer Data**

Meliputi brosur-brosur, spesifikasi dan informasi-informasi yang tercetak jelas cukup detail sehubungan dengan pemenuhan spesifikasi.

- **Performance Data**

Data-data kemampuan dari unit yang terbaca dari suatu table atau kurva yang meliputi informasi yang diperlukan dalam menyeleksi peralatan-peralatan lain yang ada kaitannya dengan unit tersebut.

- **Quality Assurance**

Suatu pembuktian dari pabrik pembuat atau distributor utama terhadap kualitas dari unit berupa produk dari unit ini sudah diproduksi beberapa tahun, telah dipasang di beberapa lokasi dan telah beroperasi dalam jangka waktu tertentu dengan baik. Persetujuan oleh Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas akan diberikan atas dasar ketentuan diatas.

#### I.6.b Contoh Peralatan dan Material

- Pekerjaan harus menyerahkan contoh bahan-bahan yang akan dipasang kepada Konsultan Pengawas paling lama 2 (dua) minggu setelah daftar material disetujui. Semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengembalian contoh-contoh ini adalah menjadi tanggungan Pelaksana Pekerjaan.
- Konsultan Pengawas tidak bertanggung jawab atas contoh bahan yang akan dipakai dan semua biaya yang tidak berkenaan dengan penyerahan dan pengambilan contoh/dokumen ini.

#### I.6.c Peralatan dan Bahan Sejenis

Untuk peralatan dan bahan sejenis yang fungsi penggunaannya sama harus diproduksi pabrik (bermerk), sehingga memberikan kemungkinan saling dapat dipertukarkan.

#### I.6.d Penggantian Peralatan dan Material

- Semua peralatan dan bahan yang diajukan dalam tender sudah memenuhi spesifikasi, walaupun dalam pengajuan saat tender kemungkinan ada peralatan dan bahan belum memenuhi spesifikasi, tetapi tetap harus dipenuhi sesuai spesifikasi bila sudah ditunjuk sebagai Pelaksana Pekerjaan.
- Untuk peralatan dan bahan yang sudah memenuhi spesifikasi, karena suatu hal yang tidak bisa dihindari terpaksa harus diganti, maka sebagai penggantinya harus dari jenis setaraf atau lebih baik (equal or better) yang disetujui.
- Bila Konsultan Pengawas membuktikan bahwa penggantinya itu betul setaraf atau lebih baik, maka biaya yang menyangkut pembuktian tersebut harus ditanggung oleh Pelaksana Pekerjaan,

#### 1.6.e Pengujian dan Penerimaan

- Khusus peralatan utama, harus ditest dahulu oleh Pemilik dan didampingi Konsultan Perencana di pabrik masing-masing yang sebelumnya sudah ditest oleh pabrik yang bersangkutan dan disetujui untuk dikirim ke lapangan.
- Semua peralatan-peralatan yang sesuai dengan spesifikasi ini dikirim dan dipasang dan telah memenuhi ketentuan-ketentuan pengetesan dengan baik, Pelaksana Pekerjaan harus melaksanakan pengujian secara keseluruhan dari peralatan-peralatan yang terpasang, dan jika sudah ditest dan memenuhi fungsi-fungsinya sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari kontrak, maka seluruh unit lengkap dengan peralatannya dapat diserahkan berdasarkan Berita Acara oleh Konsultan Pengawas.

#### 1.6.f. Perlindungan Pemilik

Atas penggunaan bahan/material, sistem dan lain-lain oleh Pelaksana Pekerjaan, Pemilik dijamin dan dibebaskan dari segala claim ataupun tuntutan yuridis lainnya.

#### 1.7. IJIN-IJIN

Pengurusan ijin-ijin yang diperlukan untuk pelaksanaan instalasi ini serta seluruh biaya yang diperlukannya menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.

##### 1.7.a Pelaksanaan pemasangan

- Sebelum pelaksanaan pemasangan instalasi ini dimulai, Pelaksana Pekerjaan harus menyerahkan gambar kerja dan detailnya kepada Konsultan Pengawas dalam rangkap 3 (tiga) untuk disetujui. Yang dimaksud gambar kerja disini adalah gambar yang menjadi pedoman dalam pelaksanaan, lengkap dengan dimensi peralatan, jarak peralatan satu dengan lainnya, jarak terhadap dinding, jarak pipa terhadap lantai, dinding dan peralatan, dimensi aksesoris yang dipakai, Konsultan Pengawas berhak menolak gambar kerja yang tidak mengikuti ketentuan tersebut diatas,
- Pelaksana Pekerjaan diwajibkan untuk mengecek kembali atas segala ukuran/kapasitas peralatan (equipment) yang akan dipasang. Apabila terdapat keraguan-keraguan, Pelaksana Pekerjaan harus segera menghubungi Konsultan Pengawas untuk berkonsultasi
- Pengambilan ukuran atau pemilihan kapasitas peralatan yang sebelumnya tidak dikonsultasikan dengan Konsultan Pengawas, apabila terjadi kekeliruan maka hal tersebut menjadi tanggung

jawab Pelaksana Pekerjaan. Untuk itu pemilihan peralatan dan material harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas atas rekomendasi Konsultan Perencana,

- Pada beberapa peralatan tertentu ada asumsi yang digunakan konsultan dalam menentukan performnya, asumsi-asumsi ini harus diganti oleh Pelaksana Pekerjaan sesuai actual dari peralatan yang dipilih maupun kondisi lapangan yang tidak memungkinkan. Untuk itu Pelaksana Pekerjaan wajib menghitung kembali performnya dari peralatan tersebut dan memintakan persetujuan kepada Konsultan Pengawas.

#### I.7 .b. Penambahan / Pengurangan / Perubahan Instalasi

- Pelaksanaan instalasi yang menyimpang dari rencana karena penyesuaian dengan kondisi lapangan, harus mendapat persetujuan tertulis dahulu dari pihak Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas.
- Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus menyerahkan setiap gambar perubahan yang ada kepada Konsultan Pengawas/Konsultan Pengawas sebanyak rangkap 3 (tiga) set yang akan dikirim oleh Konsultan Pengawas kepada Konsultan Perencana.
- Perubahan material dan lain-lainnya, harus diajukan oleh Pelaksana Pekerjaan kepada Konsultan Pengawas secara tertulis dan jika terjadi pekerjaan tambah/kurang/perubahan yang ada harus disetujui oleh Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas secara tertulis.

#### I. 7.c. Sleeves dan inserts

Semua sleeves menembus lantai beton untuk instalasi sistem elektrik harus dipasang oleh Pelaksana Pekerjaan. Semua inserts beton yang diperlukan untuk memasang peralatan, termasuk inserts untuk penggantung (hangers) dan penyangga lainnya harus dipasang oleh Pelaksana Pekerjaan.

#### I.7.d. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran

- Pembobokan tembok, lantai, dinding dan sebagainya yang diperlukan dalam pelaksanaan instalasi ini serta mengembalikannya ke kondisi semula, menjadi Lingkup pekerjaan Pelaksana Pekerjaan instalasi ini.
- Pembobokan/pengelasan/pengeboran hanya dapat dilaksanakan apabila ada persetujuan dari pihak Konsultan Pengawas secara tertulis.

#### I.7.e. Pengecatan

Semua peralatan dan bahan yang dicat, kemudian lecet karena pengangkutan atau pemasangan harus segera ditutup dengan dempul dan dicat dengan warna yang sama, sehingga nampak seperti baru kembali.

#### I.7.f. Penanggung Jawab Pelaksanaan

- Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus menempatkan seorang penanggung jawab pelaksanaan yang ahli dan berpengalaman yang harus selalu ada di lapangan, yang bertindak sebagai wakil dari Pelaksana Pekerjaan dan mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan teknis dan bertanggung jawab penuh dalam menerima segala instruksi yang akan diberikan oleh Konsultan Pengawas.
- Penanggung jawab tersebut diatas juga harus berada ditempat pekerjaan pada saat diperlukan/dikehendaki oleh Konsultan Pengawas

### 1.8. PENGAWASAN

- a. Pengawasan setiap hari terhadap pelaksanaan pekerjaan adalah dilakukan oleh Konsultan Pengawas.
- b. Konsultan Pengawas harus dapat mengawasi, memeriksa dan menguji setiap bagian pekerjaan, bahan dan peralatan. Pelaksana Pekerjaan harus mengadakan fasilitas-fasilitas yang diperlukan
- c. Bagian-bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan tetapi luput dari pengamatan Konsultan Pengawas Konstruksi adalah tetap menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.

- d. Jika diperlukan pengawasan oleh Pengawas harian diluar jam-jam kerja (08.00 sampai dengan 16.00), dan hari libur maka segala biaya yang diperlukan untuk hal tersebut menjadi beban Pelaksana Pekerjaan yang perhitungannya disesuaikan dengan peraturan pemerintah. Permohonan untuk mengadakan pengawasan tersebut harus dengan surat yang disampaikan kepada Konsultan Pengawas.
- e. Ditempat pekerjaan, Konsultan Pengawas menempatkan petugas-petugas pengawas yang bertugas setiap saat untuk mengawasi pekerjaan Pelaksana Pekerjaan, agar pekerjaan dapat dilaksanakan atau dilakukan sesuai dengan isi surat perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan serta dengan cara-cara yang benar dan tepat serta cermat.

## 1.9. LAPORAN-LAPORAN

1.9.a. Laporan Harian dan Mingguan Pelaksana Pekerjaan wajib membuat laporan harian dan mingguan yang memberikan gambaran mengenai:

- Kegiatan fisik
- Catatan dan perintah Konsultan 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
- Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian dan setelah ditandatangani oleh manajer proyek harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk diketahui/disetujui.

1.9.b. Laporan Pengetesan 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.
- Sernua 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 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 atau Konsultan Pengawas/Konsultan Pengawas.

##### 1.11.a. Penjagaan

- Pelaksana Pekerjaan wajib mengadakan penjagaan dengan baik serta terus menerus selama berlangsungnya pekerjaan atas baban, peralatan, mesin dan alat-alat kerja yang disimpan di tempat kerja (gudang lapangan).
- Kehilangan yang diakibatkan oleh kelalaian penjagaan atas barang-barang tersebut diatas, menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.

#### 1.11.b. Air kerja

- Semua kebutuhan air yang diperlukan dalam setiap bagian pekerjaan dan sebagainya harus disediakan oleh pihak Pelaksana Pekerjaan.
- Apabila menggunakan sumber air yang sudah ada (eksisting) harus dilengkapi dengan meter air, dan berkoordinasi dengan Konsultan Pengawas terlebih dahulu.

#### 1.11.c. Penerangan dan Sumber Daya/listrik kerja

- Pada kantor, los kerja, gudang dan tempat-tempat pelaksanaan pekerjaan yang dianggap perlu, harus diberi penerangan yang cukup.
- Daya listrik baik untuk keperluan penerangan maupun untuk sumber tenaga/daya kerja harus diusahakan oleh Pelaksana Pekerjaan. Bila menggunakan daya listrik dari bangunan existing, harus dilengkapi dengan KWh meter dan berkoordinasi dengan Konsultan Pengawas dahulu.

#### 1.11.d. Kebersihan dan Ketertiban

- Selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung, kantor, gudang, los kerja dan tempat pekerjaan dilaksanakan dalam bangunan, harus selalu dalam keadaan bersih.
- Penimbunan/penyimpanan barang, bahan dan peralatan baik dalam gudang maupun diluar (halaman), harus diatur sedemikian rupa agar memudahkan jalannya pemeriksaan dan tidak mengganggu pekerjaan dari bagian lain.
- Peraturan-peraturan yang lain tentang ketertiban akan dikeluarkan oleh Konsultan Pengawas pada waktu pelaksanaan.

#### 1.12. KECELAKAAN DAN PETI PPPK

- a. Jika terjadi kecelakaan yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan ini, maka Pelaksana Pekerjaan diwajibkan segera mengambil segala tindakan guna kepentingan si korban atau para korban, serta melaporkan kejadian tersebut kepada instansi dan departement yang bersangkutan/berwenang (dalam hal ini Polisi dan Department Tenaga Kerja) dan mempertanggung jawabkan sesuai dengan peraturan yang berlaku.
- b. Peti PPPK dengan isinya yang selalu lengkap, guna keperluan pertolongan pertama pada kecelakaan harus selalu ada di tempat pekerjaan.

1.13. TESTING DAN COMMISSIONING

- a. Pelaksana Pekerjaan instalasi ini harus melakukan semua testing dan commissioning yang dianggap perlu untuk mengetahui apakah keseluruhan instalasi dapat berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi semua persyaratan yang diminta, sesuai dengan prosedur testing dan commissioning dari pabrik pembuat dan instansi yang berwenang
- b. Semua bahan dan perlengkapan yang diperlukan untuk mengadakan testing tersebut merupakan tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan termasuk daya listrik untuk testing.

1.14. MASA PEMELIHARAAN DAN SERAH TERIMA PEKERJAAN

- a. Peralatan dan sistem instalasi ini harus digaransi selama 1 (satu) tahun terhitung sejak saat penyerahan pertama.
- b. Masa pemeliharaan untuk instalasi ini adalah selama 90 (sembilan puluh) hari kalender sejak saat penyerahan pertama, bila Konsultan Pengawas/Pemberi Tugas menentukan lain, maka yang terakhir ini yang akan berlaku.
- c. Selama masa pemeliharaan, seluruh instalasi yang telah selesai dilaksanakan masih merupakan tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan sepenuhnya.
- d. Selama masa pemeliharaan ini, untuk seluruh instalasi ini Pelaksana Pekerjaan diwajibkan mengatasi segala kerusakan yang akan terjadi tanpa adanya tambahan biaya.
- e. Selama masa pemeliharaan ini, apabila Pelaksana Pekerjaan instalasi tidak melaksanakan teguran dari Konsultan Pengawas atas perbaikan/penggantian/penyetelan yang diperlukan, maka Konsultan Pengawas berhak menyerahkan perbaikan/penggantian/penyetelan tersebut kepada pihak lain atas biaya Pelaksana Pekerjaan instalasi ini.
- f. Selama masa pemeliharaan ini, Pelaksana Pekerjaan instalasi harus melatih petugas-petugas yang ditunjuk oleh Pemilik dalam teori dan praktek sehingga dapat mengenali sistem instalasi dan dapat melaksanakan pengoperasian dan pemeliharaannya.

- g. Serah terima pertama dari instalasi tnt baru dapat dilaksanakan setelah ada bukti pemeriksaan dengan hasil yang baik yang ditandatangani bersama oleh Pelaksana Pekerjaan dan Konsultan Pengawas.
- h. Pada waktu unit-unit mesin tiba di lokasi, maka Pelaksana Pekerjaan harus menyerahkan daftar komponen/part list seluruh komponen yang akan dipasang dan dilengkapi dengan gambar detail/photo dari masing-masing komponen tersebut, lengkap dengan manualnya. Daftar komponen tersebut diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Pemberi Tugas masing-masing 1 (satu) set.
- i. Serah terima setelah masa pemeliharaan instalasi ini barn 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 gamhar 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 semacarn 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.

## 2. PEKERJAAN PLUMBING

### 2.1. UMUM

Yang dimaksud disini dengan pekerjaan instalasi mekanikal secara keseluruhan adalah pengadaan, transportasi, pembuatan, pemasangan, peralatan-peralatan bahan-bahan utama dan pembantu serta pengujian, sehingga diperoleh instalasi yang lengkap dan baik sesuai dengan spesifikasi, gambar dan bill of quantity.

### 2.2. URAIAN PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan secara garis besar sebagai berikut :

- a. Instalasi Sistem Air Bersih
- b. Instalasi Sistem Air Limbah
- c. Instalasi Sistem Pengolahan Air Limbah

### 2.3. GAMBAR KERJA

Sebelum kontraktor melaksanakan suatu bagian pekerjaan lapangan, akan menyerahkan gambar kerja antara lain sebagai berikut:#

- Denah tata ruang dan detail pemasangan dari peralatan utama, perlengkapan dan fixtures.
- Detail denah perpipaan
- Detail denah perkabelan
- Detail penempatan sparing, sleeve yang menembus lantai, atap, tembok dll.
- Detail lain yang diminta oleh Pemberi Tugas.

### 2.4. GAMBAR INSTALASI TERPASANG

Setiap tahapan penyelesaian pekerjaan, kontraktor akan memberi tanda sesuai jalur terpasang pada Re-Kalkir gambar tender maupun gambar kerja, sehingga pada akhir penyelesaian pemasangan sudah tersedia gambar terpasang yang mendekati keadaan sebenarnya.

### 3. SISTEM PERPIPAAN

#### 3.1. SPESIFIKASI PERPIPAAN

##### 3.1.a. Umum

Lingkup pekerjaan sistem perpipaan meliputi :

- Pipa Lubang pembersihan
- Sambungan Galian
- Katup Pengecatan
- Strainer Pengakhiran
- Sambungan fleksibel Pengujian
- Penggantung dan penumpu Peralatan Bantu
- Sleeve

3.1.b. Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dari pipa dan letak serta arah dari masing- masing sistem pipa.

3.1.c. Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.

3.1.d. 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.e. Khusus pipa dan perlengkapan dari bahan plastik, selain disebut diatas harus juga terlindung dari cahaya matahari.

3.1.f. Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas pabrik pembuat.

## 3.2. SPESIFIKASI BAHAN PERPIPAAN

### 3.2.a Daftar Spesifikasi Bahan Perpipaan

SISTEM	Kode Sistem	Tek.Kerja	Tek. Std. Bahan	Tek.UU	Spesifikasi Pipa	Spesifikasi Isolasi
Air dingin Dalam gedung	AB	10	12.50	15	PN.10	IA

Air dingin Diluar gedung	AB	10	12.50	15	PN.10	IA
Hidran di luar gedung	II-I/OH	10	15	20	B.40	IA
Air limbah oenealira	ABK	5	10	15	PV-10	JA
Air hujan	AH	5	10	15	PV-10	JA
Air limbah gravitasi	AK	5	10	15	PV-10	JA
Vent	VT	-	-	Rendam	PV-5	IA
Pipa Header Pompa dan pipa Air Limbah Luar	HD/ABK/AK	10	10	15	GIP	IA
<p>Catatan</p> <p>IA = tidak diisolasi</p> <p>JB = diisolasi</p>						

Tekanan uji tidak terbatas pada table ini namun juga harus mengacu pada tekanan actual pompa

### 3.2.b. Spesifikasi PN 10

Penggunaan : Air dingin didalam gedung

Tekanan standard 12,5 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polypropelene Random Copolymer. Type : 3 DJN 16928, ONORM B.5174 Temp : 95 - 100° L-PN.10
Sambungan/fitting	Electric Welding. Polypropelene Random Copolymer. Type : 3 DIN 16928, ONORM B.5174 PN : PN.10
Flange	Dia 40 mm kebawah black malleable cast iron RF class 150 lb, screwed Dia SO mm keatas Forged steel RF class 150 lb, welding joint.
Valve & Strainer	Dia 40 mm kebawah, bronze atau strainer A- metal body class 150 lb dengan sambungan ulir,BS 21/ ANSI B 2.1. Dia SO mm keatas,cast iron body class 150 lb dengan sambungan flanges.

### 3.2.c. Spesifikasi PN 10

Penggunaan : Air dingin diluar gedung

Tekanan standard 12,5 bar

Uraian	Keterangan
Pipa	Polypropelene Random Copolymer. Type : 3 DIN 16928, ONORM B.5174 Temp : 95 - 100° L-PN.10
Sambungan/fitting	Electric Welding. Polypropelene Random Copolymer. Type : 3 DIN 16928, ONORM B.5174 PN : PN.10
Flange	Dia 40 mm kebawah black malleable cast iron RF class 150 lb, screwed Dia 50 mm keatas Forged steel RF class 150 lb, welding joint.
Valve & Strainer	Dia 40 mm kebawah, bronze atau strainer A- metal body class 150 lb dengan sambungan ulir,BS 21/ ANSI B 2.1. Dia 50 mm keatas,cast iron body class 150 lb dengan sambungan flanges.

### 3.2.d. Spesifikasi B 40

Penggunaan : Hydrant Tekanan Standard 15 bar

Uraian	Keterangan
Pipa	Black steel pipe ERW, sch 40, ASTM A 53. Dia 40 mm kebawah screwed end

	Dia SO mm keatas plain end.
Sambungan/fitting	Dia 40 mm kebawah malleable iron ANSI B 16.3 class 300 lb.screwed end. Dia SO mm keatas, wrought steel Butt weld fitting ANSI B 16.9, sch 40
Flange	Dia 40 mm kebawah black malleable cast iron R:F class 300 lb,screwed Dia 50 mm keatas Forged steel RF class 300 lb, welding joint.
Valve & Strainer	Dia 40 mm kebawah.malleable cast Strainer iron body class 300 lb dengan sambungan ulir,BS 21/ANSI B 2.1. Dia SO mm keatas,cast iron body class 300 lb dengan sambungan flanges,

### 3.2.e. Spesifikasi PV 10.

Penggunaan : Air Limbah pengaliran gravitasi,

Tekanan standard 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar.
Elbow & Junction	PVC Injection Moulded Sanitary fitting large radius Solvent Cement joint type.
Reducer	PVC injection moulded sanitary fitting concentric, Solvent Cement Joint Type.
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat.

3.2.f. Spesifikasi PV 10.

Penggunaan : Air hujan

Tekanan Standard 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar.
Elbow & Junction	PVC Injection Moulded Sanitary fitting large radius atau Factory, Made Fabricated fitting, Solvent Cement Joint atau Rubber Ring- type.
Reducer	Seperti diatas, model concentric.
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat.

3.2.g. Spesifikasi PV 10

Penggunaan: - Air Lim bah Grafitasi Toilet

Tekanan Standard 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar.
Elbow & Junction	PVC Injection Moulded Sanitary fitting large radius atau Factory, Made Fabricated fitting, Solvent Cement Joint atau Rubber Ring- type.
Reducer	Seperti diatas, model concentric.
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat.

3.2.h. Spesifikasi PV

Penggunaan: Pipa Venting

Tekanan standard 5 bar (klas AW).

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar.
Elbow & Junction	PVC Injection Moulded pressure fitting, Solvent Joint type.
Reducer	Seperti diatas, model concentric.
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat.

### 3.2.i Spesifikasi GLP

Penggunaan: Header pada Pompa dan Pipa Air limbah

Tekanan standard 10 Bar

Uraian	Keterangan
Pipa	Galvanized Steel pipe BS 1387 /1967 class medium
Sambungan/fitting	Dia 40 mm kebawah malleable iron ANSI B 16.3 class 300 lb.screwed end. Dia 50 mm keatas, wrought steel Butt weld fitting ANSI B 16.9, sch 40
Flange	Dia 40 mm kebawah malleable iron ANSI B 16,3 class 150 lb, screwed end. Dia 50 mm keatas, wrought steel butt weld fitting ANSI B 16.9, sch 40.
Valve & Strainer	Dia 40 mm ke bawah, bronze atau A-metal body class 150 lb dengan sambungan ulir BS 21/ANSI B 2.1. Dia 50 mm keatas, cast iron body class 150 lb denaan sambungan flanges

### 3.2.j Skedule katup

PEMAKAIAN	Katup	Isolasi	Katup	Pengatur	Katup	Searah
	<40mm dia	50 mm ke atas	<40mm dia	50 mm ke atas	<40mm dia	50 mm ke atas
Air bersih di dalam gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swine	Guided membran
Air bersih di luar gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swine	Guided membran
Air panas di dalam gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swine	Guided membran
Hvdrant	Gate	Gate	Globe	Gate	Swine	Guided membran
Drain	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swine	Double Disc

### 3.2.k. Persyaratan jenis peralatan

Jenis peralatan yang boleh dipergunakan di sini adalah sebagai berikut:

Fungsi peralatan	Ukuran & Joint	W.O&G	Steam
Katup penutup (stop valve)	s/d 40 mm screwed	Ball Butterfly Gate Diaphargm	Globe

	50 mm ke atas	Butterfly Gate	Globe
--	------------------	-------------------	-------

	Flanged		
Katup pengatur (Regulating valve)	s/d 40 mm screwed	Globe Butterfly Diaphragm	Globe
	50 mm ke Atas flanged	Butterfly Globe	Globe
Non return valve	s/d 40 mm screwed		Swing check Globe check
	50 mm ke atas flanged		Double Swing check Disk check
Strainer			"Y" type "Bucket" type
Pressure Reducer			Die and flow tvoe
Pressure Indicator Dial dia 100 mm			Dial type

Note: W = water, O = Oil, G = Gas

### 3.3. PERSYARATAN PEMASANGAN

#### 3.3.a. Umum

- Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapihan, ketinggian yang benar minimum 250mm dari lantai, serta memperkecil banyaknya penyilangan.

- Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 50 mm di antara pipa-pipa atau dengan bangunan & peralatan.
- Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/runcing serta penghalang lainnya.
- Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, pengatur, katup batik dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang diperlihatkan dalam gambar.
- Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan water mur atau flens.
- Sambungan lengkung, reducer dan expander dan sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
- Kemiringan menurun dari pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut, kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
- Di bagian dalam toilet  
Garis tengah 50 mm - 100 mm atau lebih kecil: 1 % - 2 %
- Di bagian dalam bangunan  
Garis tengah 150 mm atau lebih kecil: 1 %
- Di bagian luar bangunan  
Garis tengah 150 mm atau lebih kecil : 1 %  
Garis tengah 200 mm atau lebih besar : 1 %
- Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun ke arah titik buangan. Pipa pembuangan dan vent harus disediakan guna mempermudah pengisian maupun pengurasan. Untuk pembuatan vent pembuangan hendaknya dicari titik terendah dan dibuat cekung,
- Katup (valves) dan saringan (strainers) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (valve handled) tidak boleh menukik.
- Sambungan-sambungan fleksibel pada sistem perpipaan harus dipasang sedemikian rupa dan angkur pipa secukupnya harus

disediakan guna mencegah tegangan pada pipa atau alat-alat yang dihubungkan oleh gaya yang bekerja ke arah memanjang.

- Pekerjaan perpipaan ukuran jalur penuh harus diambil lurus tepat ke arah pompa dengan proporsi yang tepat pada bagian-bagian penyempitan. Katup-katup dan fittings pada pemipaan demikian harus ukuran jalur penuh.
- Pada pemasangan alat-alat pemuaian, angkur-angkur pipa dan pengarah-pengarah pipa harus secukupnya disediakan agar pemuaian serta perenggangan terjadi pada alat-alat tersebut, sesuai dengan permintaan & persyaratan pabrik.
- Selubung pipa harus disediakan dimana pipa-pipa menembus dinding, lantai, balok, kolom atau langit-langit, Di mana pipa-pipa melalui dinding taban api, celah kosong di antara selubung dan pipa-pipa harus dipakai dengan bahan rock-wool atau bahan tahan api yang lain, kemudian harus ditambahkan sealant agar kedap air. Selama pemasangan, bila terdapat ujung-ujung pipa yang terbuka dalam pekerjaan perpipaan yang tersisa pada setiap tahap pekerjaan, harus ditutup dengan menggunakan caps atau plugs untuk mencegah masuknya benda-benda lain.
- Untuk setiap pipa yang menembus dinding harus menggunakan pipa flexible untuk melindungi dari vibrasi akibat terjadinya penurunan struktur gedung. Semua galian, harus juga termasuk pengurangan serta pemadatan kembali sehingga kembali seperti kondisi semula.
- Kedalaman pipa air minum minimum 60 cm di bawah permukaan tanah.
- Semua pipa diberi lapisan pasir yang telah dipadatkan setebal 15-30 cm untuk bagian atas dan bagian bawah pipa dan baru diurug dengan tanah tanpa batu-batuan atau benda keras yang lain.
- Untuk pipa di dalam tanah pada tanah yang labil, harus dibuat dudukan beton pada jarak 2 - 2,5 m dan pada belokan-belokan atau fitting-fitting.
- Instalasi pekerjaan pipa jaringan luar diletakkan pada struktur bangunan.
- Pekerjaan perpipaan tidak boleh digunakan untuk pentanahan listrik.
- Setiap perubahan arah aliran untuk perpipaan air kotor yang membentuk sudut 90 °, harus digunakan 2 buah elbow 45° dan dilengkapi dengan clean out serta arah dan jalur aliran agar diberi tanda.

### 3.3.b. Penggantung dan Penumpu Pipa

- Pemipaan harus ditumpu atau digantung dengan hanger, brackets atau sadel dengan tepat dan sempurna agar memungkinkan gerakan-gerakan pemuaian atau perenggangan pada jarak yang tidak boleh melebihi jarak yang diberikan dalam tabel berikut ini :

Jenis Pipa	Ukuran Pipa (mm)	Batas Maksimum Ruang	
		Interval Mendatar (m)	Interval Tegak (m)
Pipa GIP	sampai 20	1.8	2
	25 s/d 40	2.0	3
	50 s/d 80	3.0	4
	100 s/d 150	4.0	4
	200 atau lebih	5.0	4
Pipa PVC	50	0.6	0.9
	80	0.9	1.2
	100	1.2	1.5
	150	1.8	2.1

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.

Penunjang atau Penggantung tambahan harus disediakan pada pipa berikut ini :

- Perubahan-perubahan arah Titik percabangan.
- Beban-beban terpusat karena katup, saringan dan hal-hal lain yang sejenis.
- Ukuran baja bulat untuk penggantung pipa datar adalah sebagai berikut :  
Diameter Batang

Ukuran Pipa	Batang
Sampai 20mm	6 mm
25mm s/d 50mm	9 mm
65.mm s/d 150.mm	13 mm
200mm s/d 300mm	15 mm
300mm atau lebih besar	Dihitung dengan faktor keamanan 5
Gantungan Ganda	1 ukuran lebih kecil dari tabel diatas
Penunjang Pipa Lebih dari 2	Dihitung dengan faktor keamanan 5 terhadap kekuatan puncak

- Bentuk gantungan,  
Untuk air dingin: Split ring type atau Clevis type.  
Penggapit pipa baja yang digalvanis harus disediakan untuk pipa tegak,
- 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
5	Pipa Gas	Kuning

### 3.3.c. Cara pemasangan pipa dalam tanah.

- Penggalan untuk mendapatkan lebar dan kedalaman yang cukup.

- Pemasangan dasar galian sekaligus membuang benda-benda keras/tajam.
- Membuat tanda letak dasar pipa setiap interval 2 meter pada dasar galian dengan adukan semen.
- Urugan pasir sekeliling dasar pipa dan dipadatkan,
- Pipa yang telah tersambung diletakkan di atas dasar pipa.
- Dibuat blok beton setiap interval 2 meter.
- 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.d. Pemasangan Katup-katup.

Katup-katup harus disediakan sesuai yang diminta dalam gambar, spesifikasi dan untuk bagian-bagian berikut ini:

- Sambungan masuk dan keluar peralatan.
- Sambungan ke saluran pembuangan pada titik-titik rendah.
- Di ruang Mesin
- Lain-lain, ukuran katup 20 mm
- Katup by-pass

UKURAN PIPA	UKURAN KATUP
Sampai 75 mm	20mm
100 mms/d 200 mm	40mm
250 mm atau lebih besar	50mm

#### 3.3.e. Pemasangan Katup-katup Pengaman.

Katup - katup Pengaman harus disediakan di tempat - tempat yang dekat dengan sumber tekanan.

- 3.3.f. Pemasangan sambungan fleksibel,  
Sambungan fleksibel harus disediakan untuk menghilangkan getaran dan menghindari terjadinya retak/patah pipa akibat penurunan tanah dan struktur bangunan.
- 3.3.g. Pemasangan Pengukur Tekanan,  
Pengukur tekanan harus disediakan dan di tempatkan pada lokasi dimana tekanan yang ada perlu diketahui :
- Katup-katup pengurang tekanan.
  - Katup-katup pengontrol.
  - Setiap pompa
  - Setiap bejana tekan
- Diameter pengukur tekanan minimum Dia. 75 dengan pembagian skala ukur maksimum 2 kali tekanan kerja.
- 3.3.h. Sambungan ulir
- Penyambungan antara pipa dan fitting mempergunakan sambungan ulir berlaku untuk ukuran sampai dengan 40 mm.
  - Kedalaman ulir pada pipa harus dibuat sehingga fitting dapat masuk pada pipa dengan diputar tangan sebanyak 3 ulir.
  - Semua sambungan ulir harus menggunakan perapat Henep dan zink white dengan campuran minyak.
  - Semua pemotongan pipa harus memakai pipe cutter dengan pisau roda.
  - Tiap ujung pipa bagian dalam harus dibersihkan dari bekas cutter dengan reamer.
  - Semua pipa harus bersih dari bekas bahan perapat sambungan. III.3.i. Sambungan Las
  - Sistem sambungan las hanya berlaku untuk saluran bukan air minum,
  - Sambungan las ini berlaku antara pipa baja dan fittinglas. Kawat las atau elektrode yang dipakai harus sesuai dengan jenis pipa yang dilas.
  - Sebelum pekerjaan las dimulai, Pemborong harus mengajukan kepada Direksi contoh hasil las untuk mendapat persetujuan tertulis.

- Tukang las harus mempunyai sertifikat dan hanya boleh bekerja sesudah mempunyai surat ijin tertulis dari Direksi.
- Setiap bekas sambungan las harus segera dicat dengan cat khusus untuk itu.
- Alat las yang boleh dipergunakan adalah alat las listrik yang berkondisi baik menurut penilaian Direksi.

#### 3.3.j. Sambungan lem

- Penyambungan antara pipa dan fitting PVC, mempergunakan lem yang sesuai dengan jenis pipa, sesuai rekomendasi dari pabrik pipa.
- Pipa harus masuk sepenuhnya pada fitting, maka untuk ini harus dipergunakan alat press khusus. Selain itu pemotongan pipa harus menggunakan alat pemotong khusus agar pemotongan pipa dapat tegak lurus terhadap batang pipa.
- Cara penyambungan lebih lanjut dan terinci harus mengikuti spesifikasi dari pabrik pipa.

#### 3.3.k. Sambungan yang mudah dibuka

Sambungan ini dipergunakan pada alat-alat saniter sebagai berikut :

- Antara Lavatory Faucet dan Supply Valve
- Pada waste fitting dan Siphon.

Pada sambungan ini kerapatan diperoleh dengan adanya paking dan bukan seal threat

#### 3.3.l. Pemasangan katup-katup Pelepasan Tekanan.

Katup-katup Pelepasan Tekanan harus disediakan di tempat-tempat yang mungkin timbul kelebihan tekanan.

#### 3.3.m. Pemasangan Vent Udara Otomatis.

Vent udara otomatis harus disediakan di tempat-tempat tertinggi dan kantong udara, serta ditempatkan yang bebas untuk melepaskan udara dari dalam.

3.3.n. Pemasangan sambungan ekspansi.

Sambungan ekspansi harus disediakan pada penyambungan antara pipa dari luar bangunan dengan pipa dari dalam bangunan untuk menghindari terjadinya patah ataupun bengkok akibat terjadinya penurunan tanah ataupun struktur bangunan.

3.3.o. Pemasangan Vent Udara Otomatis.

Vent udara otomatis harus disediakan ditempat-tempat tertinggi dan kantong udara.

3.3.p. Selubung Pipa.

- Selubung untuk pipa-pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton.
- Selubung harus mempunyai ukuran yang cukup untuk memberikan kelonggaran di luar pipa ataupun isolasi.
- Selubung untuk dinding dibuat dari pipa besi tuang ataupun baja, Untuk yang mempunyai kedap air harus digunakan sayap.
- Untuk pipa-pipa yang akan menembus konstruksi bangunan yang mempunyai lapisan kedap air (waterproofing) harus dari jenis "Flushing Sleeves".
- Rongga antara pipa dan selubung harus dibuat kedap air dengan rubber sealed atau "Caulk"

3.3.q. Katup Label (Valve Tag)

- Tags untuk katup harus disediakan di tempat-tempat penting guna operasi dan pemeliharaan.
- Fungsi-fungsi seperti "Normally Open" atau "Normally Close" harus ditunjukkan di tags katup.
- Tags untuk katup harus terbuat dari plat metal dan diikat dengan rantai atau kawat.

3.3.r. Pembersihan

Setelah pemasangan dan sebelum uji coba pengoperasian dilaksanakan, pemipaan di setiap service harus dibersihkan dengan seksama,

menggunakan cara-cara/metoda-metoda yang disetujui sampai semua benda- benda asing disingkirkan.

Desinfeksi :

Dari SO mg/l chlor selama 24 jam setelah itu dibilas atau dari 200 mg/l chlor selama 1 jam setelah itu dibilas. Untuk bak air dipoles dengan cairan 200 mg/l chlor selama 1 jam dan setelah itu dibilas.

### 3.4. PENGUJIAN

3.4.a. Sebelum dilakukan testing dilakukan dahulu:

- Pemeriksaan sebagian- sebagian.
- Pemeriksaan setelah pemasangan

3.4.b. Tujuannya untuk mengetahui apa konstruksi dan fungsinya serta sistem sudah memenuhi dan sesuai dengan rencana.

- Pemborong harus melakukan pengujian terhadap setiap jenis alat.

Pipa yang akan ditanam atau dipasang diluar harus dites terlebih dahulu sebelum diurug, dengan bagian perbagian, dengan tekanan  $1 \frac{1}{2}$  x tekanan kerja selama 1 jam tanpa ada penurunan tekanan (antara 10 kg/cm<sup>2</sup>) dan dilanjutkan pengujian per sistem.

- Setelah alat plambing dipasang, dites selama  $\pm 2$  menit tanpa penurunan tekanan, berlaku untuk umum kecuali untuk monoblock dan faucet dan ditentukan oleh pengawas.
- Tangki air setelah dibersihkan harus diuji selama 24 jam tanpa ada penurunan tinggi air.
- Setelah pipa dan tangki diuji, dibersihkan dan dilakukan desinfeksi sesuai PPI dengan sisa kadar chlor 0,2 ppm atau lebih, baik yang di pipa atau di tangki.
- Setelah itu dibersihkan ( dibilas) dengan air bersih.
- Pengisian pipa dengan air dilakukan sedikit demi sedikit dengan pompa khusus untuk pengetesan.

- Untuk mengetahui setiap alat berfungsi sesuai perencanaan, dilakukan pengujian sistem aliran sampai tercapai pengukuran yang diminta dalam perencanaan seperti kapasitas pompa, kebisingan pompa ( $\pm 60$  dB), tekanan air keluar kran dia.0,3 kg/cm<sup>2</sup>) dan lain-lain.
- Semua pengetesan disaksikan oleh Pemberi Tugas dan akan dikeluarkan sertifikat oleh Pemberi Tugas. \

### 3.5. PENGECATAN

Barang-barang yang harus dicat adalah sebagai berikut:

- Pipa servis
- Support pipa dan peralatan Konstruksi besi
- Flens
- Peralatan yang belum dicat dari pabrik
- Peralatan yang catnya harus diperbarui
- pengecatan pada pipa air bersih dan air panas hanya di beri tanda arah panah jalur pipa tersebut.
- Untuk pipa pemadam pengecatan harus berwarna merah dan harus dapat memberi indikasi adanya Instalasi Pemadam Kebakaran.

### 3.6. TESTING DAN COMMISSIONING

- Pemborong pekerjaan instalasi akan melakukan semua testing pengukuran secara partial dan secara system, untuk mengetahui apakah seluruh instalasi yang sudah dilaksanakan berfungsi dengan baik dan memenuhi persyaratan yang ditentukan.
- Semua tenaga, bahan, perlengkapan yang perlu untuk testing merupakan tanggung jawab pemborong, sehingga semua persyaratan test yang dianjurkan oleh pabrik hingga dapat dilakukan dan diketahui hasil test sesuai persyaratan yang ditentukan.

#### 4. SISTEM AIR BERSIH

##### 4.1. LINGKUP PEKERJAAN

Uraian singkat lingkup pekerjaan adalah sebagai berikut:

- Tangki Persediaan Air Bersih
- Panel Listrik
- Pompa Suplai
- Peralatan Instrument dan pengendalian
- Pemipaan
- Penyambungan ke peralatan penunjang
- Pengkabelan
- Penyambungan ke peralatan plambing.

##### 4.2. PERATURAN DAN REFERENSI

Peraturan&Referensi yang dipergunakan dalam melaksanakan pekerjaan ini antara lain adalah:

- Pedoman Plumbing Indonesia tahun 1975
- Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing (Soufyan & Moimura)
- National Plumbing Code Handbook ,1975.
- PU
- Depnaker.
- Depkes

### 4.3. PERALATAN UTAMA

#### 4.3.a. Tangki Persediaan Air Bersih

- Tangki persediaan air bersih terletak di area service Basement (Ground Water Tank). Tangki air bawah berfungsi untuk menyediakan air untuk kebutuhan cadangan selama 2 (dua) hari, dengan kualitas sesuai standart Depkes RJ tahun 1990.
- Tangki air harus dibuat dari konstruksi higienis dengan ketentuan sebagai berikut:
- Membuat kemiringan pada lantai, sehingga terjadi aliran air minimum selama 20 menit.
- Tanpa sudut tajam
- Mempunyai bak pengurasan pada dasar tangka
- Mencegah air tanah dan air hujan masuk ke dalam tangka
- Permukaan dinding licin dan bersih
- Sumur Hisap. Untuk memperkecil volume air mati pada pipa hisap pompa, maka harus dibuat sumur hisap pada tangki air.
- Tangki air bawah dapat dibuat dari beton berlapis fiberglass reinforced plastic, a tau dengan konstruksi beton yang kedap air.
- Tangki air harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut:
  - Manhole
  - Tangga
  - Pipa Vent penghubung maupun vent ke udara luar
  - Pipa peluap dan pipa penguras
  - Indicator muka air
  - Selubung untuk laluan pipa masuk, pipa isap, pipa penguras, kabel dsb.
- Sistem Pengendalian
  - Muka air dalam tangki air atas mengendalikan pompa pemindah.
  - Pompa akan hidup pada saat air turun mencapai muka air tertentu
  - Pompa akan mati bila muka air sudah mendekati tepi pipa peluap

#### 4.3.b. Pompa Transfer

- Pompa pemindah berfungsi untuk memindahkan air dari tangki air bawah ke tangki air atas.
- Sistem pompa pemindah sekurang-kurangnya terdiri dari 2 (dua) pompa.
- Pompa pemindah akan bekerja otomatis oleh level switch yang dipasang di tangki bawah maupun tangki atas.
- Setiap pompa pemindah antara lain terdiri dari :
  - Pompa Centrifugal End Suction lengkap dengan motor
  - Inlet dan Outlet headers.
  - Katup - katup inlet dan outlet - Check valve anti pukulan air
  - Inlet Strainers.
  - Panel daya dan Pengendalian
  - Level switch untuk ON/ OFF.
  - Level switch untuk proteksi pompa
  - Pengkabelan
  - Penunjuk tekanan pada inlet dan outlet pompa
  - Dudukan pompa.
- Pengaturan pompa adalah sebagai berikut :  
Pompa bekerja apabila muka air di tangki atas turun mencapai level L dan akan stop apabila muka air naik sampai level H.
- Semua pompa akan tiba-tiba berhenti apabila muka air di tangki bawah turun sampai level LL

#### 4.3.c Pompa Booster/Distribusi

Pompa Booster berfungsi untuk mengalirkan air ke alat-alat plambing pada lantai-lantai yang membutuhkan, dan harus mampu menjaga tekanan air didalam pipa pada setiap lantai merata.

- Pompa Booster harus mampu memasok kebutuhan air kepada pemakai setiap variasi laju aliran pada setiap saat secara otomatis.
- Setiap booster pump harus mempunyai sekurang-kurangnya terdiri dari 2 pompa dan paling banyak 4 pompa yang bekerja paralel sedangkan laju aliran masing-masing pompa dalam berdasarkan standard pabrik perakitan booster pump.
- Peralatan kendali, untuk laju aliran sampai dengan 40 m<sup>3</sup>/jam boleh mempergunakan Pressure Control System.
- Setiap booster pump antara lain terdiri dari peralatan sbb :
  - Pompa Centrifugal End Suction lengkap dengan motor
  - Tangki tekan dengan tipe membrane
  - Inlet dan Outlet header
  - Katup-katup inlet dan outlet
  - Check valve anti pukulan air
  - Inlet strainers per pompa
  - Panel daya dan pengendalian
  - Pressure switch/ flow monitor switch
  - Pressure gauges pada inlet dan outlet pompa
  - Pengkabelan
  - Dudukan pompa
- Pengaturan pompa pada sistem pressure control
- Pompa pertama bekerja apabila tekanan air jaringan turun sampai ambang batas L pada pressure switch ( PS 1 )

- Pompa kedua bekerja apabila tekanan air di jaringan masih turun sampai ambang batas L pada pressure switch ( PS 2 ) dan seterusnya.
- Pompa pertama, kedua dan seterusnya berhenti apabila tekanan air di jaringan pemakai naik sampai ambang batas H di PS1, PS2 dan seterusnya,
- Penentuan daerah kerja pompa juga ditentukan oleh kurva pemilihan pompa yang akan dipakai.
- Pompa yang sedang bekerja dapat tiba-tiba berhenti apabila muka air di tangki hisap turun sampai batas LL, dan akan kembali normal apabila muka air naik sampai batas " L ".

#### 4.3.d. Pompa Suplai (Deep Well)

- Uraian singkat lingkup pekerjaan adalah sebagai berikut:
  - Mengurus semua izin terkait yang diperlukan,
  - Pembuatan sumur dalam dan pengujiannya.
  - Pengadaan, pemasangan dan pengujian Pompa sumur dalam
  - Pengadaan, pemasangan dan pengujian Pengkabelan.
  - Pengadaan, pemasangan dan pengujian Panel listrik.
  - Pengadaan, pemasangan dan pengujian peralatan instrumen dan control.
  - Penyambungan ke semua peralatan penunjang.
  - Penyambungan ke semua peralatan pemakai.
  - Pembuatan shops drawings
  - Pembuatan As Built Drawings
- Peraturan dan Refrensi.

Peraturan yang digunakan dalam melaksanakan pekerjaan ini antara lain:

- Peraturan dan persyaratan yang dikeluarkan oleh PAM maupun Direktorat Geologi.
- Peraturan dan persyaratan yang dikeluarkan oleh Dinas Keselamatan Kerja.
- Peraturan dan persyaratan teknis yang terkait sebagaimana ditentukan di RKS untuk Pekerjaan Sistem Plambing.
- Perijinan.
  - Izin Usaha.  
Pemborong sumur bor harus mempunyai surat izin perusahaan Pengeboran air tanah yang dikeluarkan oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan Departemen Pertambangan dan Energi, SIPP di wilayah setempat dan izin-izin lainnya yang diwajibkan.
  - Izin Pengeboran.  
Pemborong harus mengurus semua perizinan pengeboran air tanah. Biaya pengurusan dan biaya perizinan dibebankan kepada Pemborong.
- Peralatan Utama
  - Peralatan pengeboran.  
Peralatan pengeboran yang dipergunakan untuk melaksanakan pekerjaan pengeboran harus mempergunakan mesin bor yang memadahi dan sesuai dengan rekayasa, konstruksi dan keadaan tanah.
  - Sumur dalam.
- Sebelum memulai pengeboran, pemborong harus menyampaikan gambar kerja kepada Konsultan Pengawas / Konsultan Pengawas untuk mendapat persetujuan yang menunjukkan letak sumur maupun konstruksi pengeboran.
- Setiap sumur harus mampu mengeluarkan air sebanyak 12 m<sup>3</sup>/jam dan 240 m<sup>3</sup> /hari.
- Kedalaman sumur diperkirakan 150 meter.
- Konstruksi sumur dibuat sekurang-kurangnya sebagai berikut:

- Pipa jambang 150 mm sedalam 60 meter, 10 meter bagian luar atas di cor beton, agar air pada kedalaman ini tidak masuk ke sumur.
- Pipa naik 100 mm sedalam 90 meter dari ujung jambang, disebelah luarnya diisi koral / pasir cuci.
- Bahan pipa dan saringan sebagai berikut:
  - Pipa jambang dan pipa naik menggunakan Galvanized SteelPipe ( GSP) BS 1387 class medium.
  - Jumlah pipa saringan yang menggunakan Stainless steel 304, ukuran pipa 100 mm, ditetapkan oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan ( minimal 3 buah).
- Batu karang
 

Bila pengeboran menembus batu karang didaerah pipa naik maka diluar pipa naik setebal batu karang hams dicor beton agar sumber air yang melalui batu karang tidak diambil. Bila pengeboran menembus batu karang pada bagian ujung sumur, maka lubang pada batu karang harus ditutup kembali dengan beton cor, dan ujung sumur akan berhenti diatas batu karang.
- Testing dan Commissioning
 

Pemborong harus melakukan pengujian lengkap antara lain:

  - Pengujian debit dan penurunan muka air ( Drawdown Test). o Pengujian pemulihan kedalaman muka air ( Recovery Test). o Pengujian terus menerus 3 kali 24 jam.
  - Pengujian kualitas air oleh laboratorium.
  - Pengujian yang diwajibkan oleh instansi Pemerintah yang berwenang.
  - Selain pengujian diatas, Pemborong harus melakukan pengujian yang diwajibkan oleh Instansi Pemerintah yang berwenang.
  - Semua peralatan uji, sumber daya dan biaya uji dibebankan kepada Pemborong.

- Peralatan uji.
- Peralatan uji yang digunakan harus dapat diandalkan, sudah ditera dan mudah dibaca secara terus menerus, peralatan uji tersebut antara lain :
  - Pengukur debit, dengan meter air putar atau meter air Venturi.
  - Penduga permukaan air, dengan membran tekan atau sistem elektroda lampu listrik arus lemah.
  - Rekayasa  
Serah terima pekerjaan harus disertai rekayasa sebagai berikut:  
Gambar sumur terpasang secara detail  
Seluruh laporan hasil pengujian.
  - Perlengkapan sumur dalam.  
Sumur dalam harus mempunyai kelengkapan antara lain :  
Vent sumur  
Katup pengatur  
Katup penahan aliran balik  
Manometer.  
Katup pelepas udara otomatis.

#### 4.3.e. SPESIFIKASI PERPIPAAN Lihat "Spesifikasi Perpipaan"

#### 4.3.f. SAND FILTER

- Sand filter berfungsi meningkatkan mutu air
- Backwash ( Pencucian filter) hams dilakukan setiap hari selama 5 menit sampai 10 menit, pada saat beban pemakaian air surut.
- Filter yang dipergunakan adalah dari jenis pressure type, multi media automatic/ manual backwash.
- Laju aliran maksimum adalah 10 m<sup>2</sup> / m<sup>2</sup> / jam.
- Bahan tangki terbuat dari Wound polyester sedangkan screen terbuat dari bronze atau stainless stell.
- Filter terdiri dari :
  - Tangki termasuk screen
  - Filter Media
  - Valves
  - Interconnecting piping
  - Instruments
  - Life Indicator
  - Kapasitas Sand Filter 0,3 m<sup>3</sup> / menit
  - Perpipaan

#### 4.3.g. CARBON FILTER

- Carbon filter berfungsi menghilangkan bau yang terdapat didalam air.
- Backwash ( Pencucian filter ) hams dilakukan setiap hari selama 5 menit sampai 10 men it, pada saat beban pemakaian air surut,
- Filter yang dipergunakan adalah dari jenis pressure type, multi media automatic/ manual
- backwash.
- Laju aliran maksimum adalah 10 m<sup>2</sup> / m<sup>2</sup> / jam.
- Bahan tangki terbuat dari Wound polyester sedangkan screen terbuat dari bronze atau stainless stell
- Filter terdiri dari :
  - Tangki ternasuk screen
  - Filter Media
  - Valves
  - Interconnecting piping
  - Instruments

- Life Indicator
- Kapasitas Sand Filter 0,3 m<sup>3</sup> / menit
- Perpipaan

#### 4.3.h. SKEDUL PERALATAN AIR BERSIH

- Pompa Deep Well
  - Type: Submersible Pump Direct Coupled with Electro Motor
    - o Kapasitas : 0,3 m<sup>3</sup> / menit
    - o Tekanan : 160111
    - o Motor Rated : 15 kw; 380 V/111 Phase/SO H.z
    - o Shaft Seal : Mechanical
    - o Casing : Cast Iron/Standard Manufacturer
    - o Speed : 3000 rpm.
    - o Base Frame : Cast Iron or Steel
    - o Efisiensi : Minimum 80%
    - o Impeler : Bronze / Stainless Stell
  
- Pompa Transfer
  - Type: Centrifugal End Suction Pump Direct Coupled with Electro Motor
    - o Kapasitas : 0,35 m<sup>3</sup>/ menit
    - o Tekanan : 35 m.
    - o Motor Rated : 3,7 kw; 380 V/[If Phase/SO Hz
    - o Shaft Seal : Mechanical
    - o Casing : Cast Iron/Standard Manufacturer
    - o Speed : 3000 rpm
    - o Base Frame : Cast Iron or Steel
    - o Efisiensi : Minimum 80%
    - o Lmpeler : Bronze / Stainless Stell
  
- Pompa Distribusi
  - Type: Packaged Booster Pump Standard

Manufacturer (Out Door Type), Lengkap dengan tangki tekan, Variable Speed System

- Kapasitas : 0,22 m<sup>3</sup> /menit
- Tekanan : 35 mAQ
- Motor Rated : 2,2 kw; 380/III Phase/ 50 Hz
- Shaft Seal : Mechanical
- Casing : Cast Iron/Standard Manufacturer
- Speed : 2900 rpm
- Base Frame : Cast Iron or Steel
- Efisiensi : Minimum 80%
- Sand Filter (SF)
  - Type : Vertical Cylinder Tank
  - Kapasitas : 0,4 m<sup>3</sup>/menit
  - Tekanan : 37 m
  - Material : FRP
- Carbon Filter ( CF)
  - Type : Vertical Cylinder Tank
  - Kapasitas : 0,4m<sup>3</sup>/menit
  - Tekanan : 37 m
  - Material : FRP
- Roof Tank (RT) Gedung Utama
  - Type : Cubical Fiber Tank
  - Kapasitas : 8m<sup>3</sup>
  - Tekanan
  - Material : FRP

## 5. SISTEM AIR LIMBAH

### 5.1. LINGKUP PEKERJAAN

Uraian singkat lingkup pekerjaan dalam sistem air limbah antara lain adalah sbb :

- Perpipaan
- Penyambungan dengan peralatan Plumbing
- Floor Drain
- Clean Out
- Roof Drain

### 5.2. PERPIPAAN

Umum

- Macam perpipaan air limbah adalah, Air Hujan, Air Limbah Saniter, Limbah Dapur.
- Jenis pipa lihat "SPESIFIKASI PERPIPAAN".
- Limbah Saniter  
Perpipaan Limbah Saniter mulai dari Alat Saniter antara lain Kloset, Urinal, Lavatory, dan Floor Drain, sampai saluran halaman melalui septik tank.
- Limbah Air Hujan
- Perpipaan air hujan mulai dari roof drain dan canopy drain diatap dialirkan kedalam sumur resapan sebelum dialirkan kesaluran kota. Khusus fitting air hujan mempergunakan cast iron.

### 5.3. BAK SEWAGE/ SUMP PIT

- Apabila ditentukan dalam gambar perencanaan, maka harus dibuat bak Sump Pit seperti diuraikan disini,
- Bak Sump Pit harus dibuat dari konstruksi beton bertulang, badan rapat air sedangkan tutup harus rapat udara.
- Setiap bagian Sum Pit harus dapat dipompa, maka dasar bak harus miring 1:10 kearah pompa sedangkan semua ujung sudut dibuat 135 °.
- Bak Sump Pit harus dilengkapi sbb :

- Sleeve untuk pipa sewage masuk dan keluar
- Sleeve untuk pipa ven
- Sleeve untuk kabel-kabel.
- Level switches untuk kendali pompa.
- Level switch untuk alarm banjir.
- Tangga monyet
- Manhole untuk laluan pompa (2 buah)

#### 5.4. POMPA SUMP PIT

- Setiap bak Sump Pit minimum harus dipasang dua buah pompa Submersible.
- Tipe pompa harus Submersible Sewage dengan komponen sbb :
  - Cast Iron Casing
  - Cast iron vortex type Impeller with knife.
  - Stainless steel shaft
  - Silicon Carbide
  - Heavy duty grease lubricated bearing
  - Stainless steel casing guide rail support
  - Quick discharge coupling
- Spesifikasi motor sbb :
  - Squirrel cage induction type ( IP 68)
  - Winding insulation class F
  - Water tight
  - Vertically mounted
- Sistem kendali motor pompa
  - Start dan stop diatur secara otomatis oleh level switches yang berada di bak sewage.
  - Pompa bekerja secara bergantian dan bersamaan.
  - Apabila beban aliran kecil, maka satu pompa bekerja secara bergantian.
  - Apabila beban aliran besar, maka pompa bekerja bersamaan.
  - Pengaturan kerja pompa dilakukan dari panel kontrol pompa.

#### 5.5. SUMUR PERIKSA (CONTROL BOX).

- Sumur periksa harus dipasang pada setiap perubahan arah maupun setiap jarak maksimum 20 meter pada pipa air limbah utama dalam tanah.
- Sumur periksa harus dibuat dari konstruksi beton.
- Dasar sumur bagian dalam berukuran minimal 500 x 1000 mm serta harus dibuat beralur sesuai fungsi saluran yaitu, lurus, cabang atau belokan
- Sumur periksa harus dilengkapi dengan tangga monyet, manhole dan pipa vent.
- Tutup sumur periksa dapat terbuat dari Stainless steel atau baja yang dilapisi anti karat.

#### 5.6. MANHOLE

- Manhole terdiri dari rangka dan tutup dibuat dari besi tuang serta dilapisi cat bitumen.
  - Rangka dan tutup harus membentuk perangkap, sehingga setelah diisi grease akan terbentuk penahan bau.
  - Diameter lubang untuk laluan orang sebesar minimum 500 mm sedangkan untuk laluan peralatan harus sesuai dengan besaran peralatan tersebut.
  - Finishing permukaan manhole harus disesuaikan dengan peruntukan lokasi.
  - Tutup untuk manhole terbuat dari baja tahan karat atau stainless steel.

#### 5.7. SUMUR RESAPAN

- Rembesan yang dimaksud disini adalah untuk memasukkan air hujan yang berasal dari pipa riser sebelum dialirkan over flow nya ke selokan kota.
- Air yang akan dimasukkan dalam rembesan adalah air hujan,
- Jenis rembesan yang dimaksud disini adalah sumur rembesan, pekerjaan sumur rembesan akan merupakan pekerjaan divisi sipil/konstruksi.
- Konstruksi sumur rembesan antara lain sbb :
  - Dasar sumur berupa batu kerikil
  - Dinding sumur berupa dinding berlubang yang dibuat dari beton atau beton blok berlubang.
  - Tutup dibuat dari plat beton/ plat baja

- Diantara tanah dan dinding luar harus diisi koral dan ijuk sesuai gambar.
- Rembesan hanya dapat berfungsi dengan baik didaerah yang mempunyai lapisan pasir kasar, maka bidang rembesan harus berada dilapisan pasir kasar.

#### 5.8. GREASE INTERCEPTOR

- Grease interceptor harus berfungsi untuk mengumpulkan serta mengeluarkan kandungan padat dan lemak maupun kandungan ringan yang terbawa dalam limbah dapur.
- Endapan padat harus dapat berkumpul dalam basket, selanjutnya secara berkala akan diangkat oleh petugas pembersihan.
- Lemak harus dapat berkumpul dalam bak lemak dan selanjutnya secara berkala akan dikeluarkan oleh petugas pembersihan
- Grease Interceptor dapat dibuat dari stainless steel atau fiber glass dengan kapasitas 15 liter.
- Grease Interceptor harus dibuat dengan konstruksi higienis sesuai dengan standard DIN 4040 jenis kombinasi.

#### 5.9. FLOOR DRAIN

- Floor drain yang dipergunakan disini harus jenis Bucket Trap, Water Prooved type dengan SOmm Water Seal dan dilengkapi dengan U trap.
- Floor Drain terdiri dari:
  - Chromium plated bronze cover and ring.
  - PVC neck  
Bitumen coated cast iron body screw outlet connection and with flange for water prooving.
  - Floor Drain harus mempunyai ukuran utama sbb.:
 

Outlet diameter	
Cover diameter	
2"	4"
3"	6"
4"	8"

#### 5.10. FLOOR CLEAN OUT

- Floor Clean Out yang dipergunakan disini adalah Surface Opening Waterproofed Type
- Floor Clean Out terdiri dari:
  - Chromium plated bronze cover and ring heavy duty type
  - PVC neck
  - Bitumen coated cast iron body, screw outlet connection with flange for waterproofing.
  - Cover and ring harus dengan sambungan ulir dilengkapi perapat karet sehingga mudah dibuka dan ditutup.

#### 5.11. ROOF DRAIN

- Roof Drain yang dipergunakan harus dibuat dari Cast Iron dengan konstruksi waterprooffe.
- Luas laluan air pada tutup roof drain ialah sebesar dua kali luas penampang pipa bangunan.
- Roof Drain harus terdiri atas 3 bagian sebagai berikut :
  - Bitumen Coated Cast Iron Body dengan water prooved flange.
  - Bitumen Coated Neck for adjustable fixing.
  - Bitumen Coated cover dome type

#### 5.12. CANOPY DRAIN

Canopy Drain yang dipergunakan adalah Floor Drain Bucket Trap Type (lihat skematik FloorDrain).

#### 5.13. P" TRAP

P" TRAP yang digunakan disini harus jenis single inlet. Tinggi Air minimum pada Trap 8 cm. P" TRAP yang digunakan disini harus dibuat dari PVC class S kg/cm<sup>2</sup>. Pemasangan P" TRAP pada setiap FD kamar mandi dan pada jalur utama pipa buangan air limbah yang menuju bak sewage.

#### 5.14. SEWAGE TREATMENT PLANT

- Septik tank menggunakan system pengolahan dengan menggunakan bakteri pengurai.
- Baban septic tank dapat terbuat dari fiber glass atau pun beton concrete.
- Sistem kerja septik tank yaitu air limbah yang masuk harus dapat diurai dengan menggunakan bakteri pengurai sehingga air yang dihasilkan dari dalam septic tank tersebut layak untuk untuk dibuang ke saluran kota (tidak berbau) dan 1.5 meter diatas pondasi



