



## SPESIFIKASI TEKNIS

SATUAN KERJA / SKPD	:	PEMERINTAH KABUPATEN TEMANGGUNG RSUD TEMANGGUNG
KEGIATAN	:	PENYEDIAAN LAYANAN KESEHATAN UNTUK UKM DAN UKP RUJUKAN TINGKAT DAERAH KABUPATEN/KOTA
NAMA PEKERJAAN	:	BELANJA JASA KONSULTAN JALAN, IRIGASI DAN JARINGAN - DED PENATAAN PARKIR

## SPESIFIKASI TEKNIS

PEKERJAAN :  
BELANJA JASA KONSULTAN JALAN, IRIGASI DAN JARINGAN - DED PENATAAN PARKIR  
KEGIATAN :  
PENYEDIAAN LAYANAN KESEHATAN UNTUK UKM DAN UKP RUJUKAN TINGKAT DAERAH  
KABUPATEN/KOTA  
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH KABUPATEN TEMANGGUNG  
TAHUN ANGGARAN 2024

### I. LATAR BELAKANG

Pekerjaan pembangunan Penyediaan Layanan Kesehatan Untuk UKM dan UKP Rujukan Tingkat Daerah Kabupaten/Kota dilaksanakan dengan tujuan peningkatan fasilitas/penunjang untuk meningkatkan rasa nyaman dan aman bagi individu atau kelompok.

Berkaitan dengan hal tersebut diatas, pada tahun anggaran 2023 ini akan dilaksanakan BELANJA JASA KONSULTAN JALAN, IRIGASI DAN JARINGAN - DED PENATAAN PARKIR. Pembangunan yang dilakukan harus mengacu pada ketentuan-ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 22/PRT/M/2018 tentang Pedoman Teknis, dan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 29/PRT/M/2006, tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung beserta peraturan-peraturan yang terkait pembangunan Gedung Negara.

### II. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dari pekerjaan ini melakukan Belanja Jasa Konsultan Jalan, Irigasi Dan Jaringan - Ded Penataan Parkir yang meliputi: Pekerjaan Pondasi sampai finishing. Sehingga dapat terealisasi sesuai rencana dan spesifikasi yang telah ditetapkan sebagai petunjuk bagi pelaksana dalam hal ini kontraktor yang memuat masukan, azas, kriteria dan proses yang harus dipenuhi atau diperhatikan yang selanjutnya akan diinterpretasikan dalam melaksanakan tugasnya.

Adapun tujuan pekerjaan ini adalah membantu Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Temanggung melalui Kegiatan Penyelenggaraan Bangunan Gedung di Wilayah Daerah Kabupaten/Kota, Pemberian Izin Mendirikan Bangunan (IMB) dan Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung Daerah Kabupaten/Kota pada tahun 2023, untuk menghasilkan suatu bangunan gedung yang representative, memenuhi syarat-syarat teknis/spesifikasi teknis yang telah ditetapkan dan dapat dipertanggung jawabkan tugasnya dengan baik untuk menghasilkan suatu mutu pekerjaan yang berkualitas.

### III. ORGANISASI PELAKSANAAN

Organisasi Pengguna atas jasa ini adalah Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Temanggung.

- a. Pejabat Pembuat Komitmen : PPK Sub Kegiatan Rehabilitasi, Renovasi dan Ubahsuai Bangunan Gedung Untuk Kepentingan Strategis Daerah Kabupaten/Kota
- b. Satuan Kerja : Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Temanggung
- c. Alamat : Kabupaten Temanggung

### IV. SUMBER PENDANAAN

- a. Pagu Anggaran yang dibutuhkan untuk Pekerjaan ini :  
Rp. 2.795.772.000.00 (Dua Milyar Tujuh Ratus Sembilan Puluh Lima Juta Tujuh Ratus Tujuh Puluh Dua Ribu Rupiah)

### V. RUANG LINGKUP DAN LOKASI PEKERJAAN

- a. Lingkup Pekerjaan  
Belanja Jasa Konsultan Jalan, Irigasi Dan Jaringan - Ded Penataan Parkir
- b. Lokasi Pekerjaan  
Lokasi Pekerjaan adalah RSUD Temanggung.

### VI. JANGKA WAKTU PELAKSANAAN

Waktu pelaksanaan pekerjaan ini adalah 150 (Seratus Lima Puluh) hari kalender terhitung sejak diterbitkan Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) dan waktu pemeliharaan 180 (seratus delapan puluh) hari kalender terhitung sejak serah terima pertama.

### VII. KUALIFIKASI PENYEDIA

1. Peserta yang berbadan usaha harus memiliki Nomor Induk Berusaha (NIB)
2. Memiliki Sertifikat Badan Usaha (SBU) dengan Kualifikasi Usaha Kecil, serta disyaratkan sub **Bidang Klasifikasi/layanan Jasa Pelaksana Konstruksi Gedung Perkantoran (BG002 – 41012)**. Atau Konstruksi Gedung Perkantoran (BG002) apabila peserta telah memiliki SBU sesuai dengan Permen PUPR No.06 Tahun 2021

### VIII. PERSONIL MANAJERIAL

Personil Manajerial yang dibutuhkan :

No.	Jabatan dalam proyek	Pengalaman kerja (tahun)	Jumlah	Sertifikat yang dimiliki
1.	Pelaksana Bangunan	2 tahun	1 orang	Memiliki SKT Pelaksana Bangunan Gedung/ Pekerjaan Gedung (TS051) atau Pelaksana Lapangan Pekerjaan Gedung (TS052) atau SKT tingkat 2 Pelaksana Lapangan Pekerjaan Gedung

2.	Petugas K3	Ahli Muda K3 Kontruksi/ Ahli Muda Keselamatan Kontruksi Pengalaman 3 (tiga) tahun atau Ahli Madya Keselamatan Kontruksi Tanpa syarat Pengalaman	1 orang	Memiliki Sertifikat Ahli Muda K3 Kontruksi/Ahli Muda Keselamatan Konstruksi atau Ahli Madya K3 Kontruksi/Ahli Madya Keselamatan Kontruksi

## IX. PERALATAN

Peralatan utama yang harus disediakan oleh penyedia adalah sebagai berikut :

No	Jenis peralatan	Jumlah	Kapasitas	Keterangan
1.	Dump Truck	1 unit	3 m3 s.d 7 m3	Milik sendiri / perjanjian sewa/ sewa beli/perjanjian sewa bersyarat
2.	Excavator	1 unit	Minimal Bucket 0.3 m3	Milik sendiri / perjanjian sewa/ sewa beli/perjanjian sewa bersyarat
3.	Concrete Pump	1 unit	Minimal 8 Mpa	Milik sendiri / perjanjian sewa/ sewa beli/perjanjian sewa bersyarat
4.	GENSET	1	Min. 1000watt	Milik sendiri / perjanjian sewa/ sewa beli/perjanjian sewa bersyarat

**X. KELUARAN**

Keluaran yang dihasilkan dari pelaksanaan pekerjaan ini adalah suatu mutu konstruksi yang berkualitas dan sesuai dengan standar spesifikasi teknis yang sudah ditentukan serta tepat guna, waktu dan kelancaran dalam pelaksanaan di lapangan nantinya.

**XI. DOKUMEN KONTRAK**

- a. Dokumen Kontrak yang harus dipatuhi oleh Kontraktor terdiri atas :
1. Surat Perjanjian Pekerjaan;
  2. Surat Penawaran Harga dan Perincian Penawaran;
  3. Gambar-gambar Kerja/Pelaksanaan;
  4. Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) / Spesifikasi Teknis;
  5. Addendum yang disampaikan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi selama masa pelaksanaan.

- b. Kontraktor wajib untuk meneliti gambar-gambar, RKS dan dokumen kontrak lainnya yang berhubungan. Apabila terdapat perbedaan/ketidak-sesuaian antara Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) / Spesifikasi Teknis dan gambar-gambar pelaksanaan, atau antara gambar satu dengan lainnya, Kontraktor Pelaksana wajib untuk memberitahukan/ melaporkannya kepada Konsultan Pengawas dan Direksi.

Persyaratan teknik pada gambar dan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) / Spesifikasi Teknis yang harus diikuti adalah :

1. Bila terdapat perbedaan antara gambar rencana dengan gambar detail, maka gambar detail yang diikuti.
  2. Bila skala gambar tidak sesuai dengan angka ukuran, maka ukuran dengan angka yang diikuti, kecuali bila terjadi kesalahan penulisan angka tersebut yang jelas akan menyebabkan ketidaksempurnaan/ketidaksesuaian konstruksi, harus mendapatkan keputusan Konsultan Pengawas dan Direksi lebih dahulu.
  3. Bila terdapat perbedaan antara RKS dan gambar, maka RKS yang diikuti kecuali bila hal tersebut terjadi karena kesalahan penulisan, yang jelas mengakibatkan kerusakan/kelemahan konstruksi, harus mendapatkan keputusan Konsultan Pengawas dan Direksi.
  4. RKS dan gambar saling melengkapi bila di dalam gambar menyebutkan lengkap sedang RKS tidak, maka gambar yang harus diikuti demikian juga sebaliknya.
  5. Yang dimaksud dengan RKS dan gambar di atas adalah RKS dan gambar setelah mendapatkan perubahan/penyempurnaan di dalam berita acara penjelasan pekerjaan.
  6. Apabila terjadi perbedaan antara RAB, RKS dan Gambar, maka RKS yang diikuti kecuali bila hal tersebut terjadi karena kesalahan penulisan, yang jelas mengakibatkan kerusakan/kelemahan konstruksi, harus mendapatkan keputusan Konsultan Pengawas dan Direksi.
- c. Bila akibat kekurangtelitian Kontraktor Pelaksana dalam melakukan pelaksanaan pekerjaan, terjadi ketidaksempurnaan konstruksi atau kegagalan struktur bangunan, maka Kontraktor Pelaksana harus melaksanakan pembongkaran terhadap konstruksi yang sudah dilaksanakan tersebut dan memperbaiki/melaksanakannya kembali setelah memperoleh keputusan Konsultan Pengawas dan Direksi tanpa ganti rugi apapun dari pihak-pihak lain.

**XII. LINGKUP PEKERJAAN**

**2.1 KETERANGAN UMUM**

- a. BELANJA JASA KONSULTAN JALAN, IRIGASI DAN JARINGAN - DED PENATAAN PARKIR.

- b. Secara teknis, pekerjaan ini mencakup keseluruhan proses pembangunan dari persiapan sampai dengan pembersihan/perbaikan halaman, dan dilanjutkan dengan masa pemeliharaan seperti yang ditentukan, mencakup :
1. Pekerjaan Persiapan.
  2. Pekerjaan Struktur.
  3. Pekerjaan Arsitektur.
  4. Pekerjaan Mekanikal Elektrikal dan Plumbing.
  5. Pekerjaan lain yang jelas – jelas terkait dengan penyelesaian pekerjaan tersebut diatas.
- c. Agar diperhatikan, dalam RKS ini ada sebagian pekerjaan yang tidak dikerjakan dan ada pekerjaan yang hanya instalasinya saja yang dikerjakan, untuk itu harap diperhatikan dengan Gambar Kerja maupun dengan RAB.

### KETENTUAN MENGENAI PENERAPAN MANAJEMEN K3 (KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA)

Ketentuan mengenai penerapan manajemen K3 mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (terlampir) dan Surat Pernyataan Kesanggupan Pelaksanaan Protokol Pencegahan Covid-19 pada saat Pelaksanaan Pekerjaan (ditunjukkan pada saat penandatanganan kontrak).

NO	Deskripsi Resiko	
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya (Skenario Bahaya)
1	2	3
1	Pekerjaan Persiapan	Terkena alat kerja Sederhana Tertimpa material Tersengat binatang berbisa Tertabrak saat mobilisasi Alat
2	Pekerjaan Tanah dan Galian	Terkena alat kerja Sederhana Tertimpa material Terperosok kedalam galian Tertimbun longsor Tertabrak Excavator
3	Pekerjaan Beton Bertulang	Terkena alat kerja sederhana Tertimpa material beton Terjatuh dari ketinggian Tertimpa Perancah Runtuh Tertusuk Baja Tulangan Terkena Alat potong Besi Tersambar Petir
4	Pekerjaan pasangan dinding, plasteran dan acian	Terkena alat kerja Sederhana Tertimpa material Terjatuh dari ketinggian Tertimpa Scaffolding Runtuh
5	Pekerjaan Rangka dan Penutup Atap	Terkena alat kerja Sederhana / mesin potong / las Tertimpa material Tertimpa material dari ketinggian Terjatuh dari ketinggian
6	Pekerjaan Mekanikal Elektrikal	Terkena alat kerja Tertimpa material Terjatuh dari ketinggian Tersengat listrik
7	Pekerjaan Pengecatan	Terkena alat kerja Tertimpa material Terjatuh dari ketinggian

Pekerjaan yang harus diuraikan dalam dokumen RKK oleh peserta dalam tahapan pemilihan adalah sebagai berikut :

NO	Deskripsi Resiko	
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya (Skenario Bahaya)
1	2	3
1	Pekerjaan Beton Bertulang	Tertimpa Perancah Runtuh

## 2.2 SARANA DAN CARA KERJA

- a. Penyedia jasa wajib memeriksa kebenaran dari kondisi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan pengukuran-pengukuran dan mempertimbangkan seluruh lingkup pekerjaan yang dibutuhkan untuk penyelesaian dan kelengkapan dari proyek.
- b. Penyedia jasa harus menyediakan tenaga kerja serta tenaga ahli yang cakap dan memadai dengan jenis pekerjaan yang dilaksanakan, serta tidak akan mempekerjakan orang-orang yang tidak tepat atau tidak terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Penyedia jasa harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang baik diantara pekerja/karyawannya.
- c. Penyedia jasa harus menyediakan alat-alat kerja dan perlengkapan seperti beton molen, pompa air, timbris, waterpas, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.
- d. Penyedia jasa wajib mengawasi dan mengatur pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaiknya. Penyedia jasa bertanggung jawab penuh atas seluruh cara pelaksanaan, metode, teknik, urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam Kontrak.
- e. Shop Drawing (gambar kerja) harus dibuat oleh Penyedia jasa sebelum suatu komponen konstruksi dilaksanakan.
- f. Shop Drawing harus sudah mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas dan Direksi sebelum elemen konstruksi yang bersangkutan dilaksanakan.
- g. Sebelum penyerahan pekerjaan kesatu, Penyedia jasa sudah harus menyelesaikan gambar sesuai pelaksanaan yang terdiri atas :
  1. Gambar rancangan pelaksanaan yang tidak mengalami perubahan dalam pelaksanaannya.
  2. Shop drawing sebagai penjelasan detail maupun yang berupa gambar-gambar perubahan.
  3. As Built Drawing sebagai penjelasan detail maupun yang berupa gambar-gambar pelaksanaan terpasang.
- h. Penyelesaian yang dimaksud pada *ayat g* harus diartikan telah memperoleh persetujuan Konsultan Pengawas dan Direksi setelah dilakukan pemeriksaan secara teliti.
- i. Gambar sesuai pelaksanaan dan buku penggunaan dan pemeliharaan bangunan merupakan bagian pekerjaan yang harus diserahkan pada saat penyerahan kesatu, kekurangan dalam hal ini berakibat penyerahan pekerjaan kesatu tidak dapat dilakukan.
- j. Pembetulan/perbaikan kembali yang harus dilaksanakan Penyedia jasa, bila :
  - Komponen-komponen pekerjaan pokok/konstruksi yang pada masa pemeliharaan mengalami kerusakan atau dijumpai kekurangsempurnaan pelaksanaan.

- Komponen-komponen konstruksi lainnya atau keadaan lingkungan diluar pekerjaan pokoknya yang mengalami kerusakan akibat pelaksanaan konstruksi (misalnya jalan, halaman, dan lain sebagainya).
- k. Pembersihan lapangan yang berupa pembersihan lokasi dari bahan-bahan sisa-sisa
- l. Pelaksanaan pembongkaran termasuk *bow keet* dan *direksi keet* harus dilaksanakan sebelum masa kontrak berakhir, kecuali akan dipergunakan kembali pada tahap selanjutnya.

### 2.3 PEMBUATAN RENCANA JADUAL PELAKSANAAN

- a. Penyedia jasa berkewajiban menyusun dan membuat jadwal pelaksanaan dalam bentuk bar chart yang dilengkapi dengan grafik prestasi yang direncanakan berdasarkan butir-butir komponen pekerjaan sesuai dengan penawaran.
- b. Pembuatan rencana jadwal pelaksanaan ini harus diselesaikan oleh Penyedia jasa selambat-lambatnya 10 hari setelah dimulainya pelaksanaan di lapangan pekerjaan. Penyelesaian yang dimaksud ini sudah harus dalam arti telah mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas dan Direksi.
- c. Bila selama 10 hari setelah pelaksanaan pekerjaan dimulai, Penyedia jasa belum menyelesaikan pembuatan jadwal pelaksanaan, maka Penyedia jasa harus dapat menyajikan jadwal pelaksanaan sementara minimal untuk 2 minggu pertama dan 2 minggu kedua dari pelaksanaan pekerjaan.
- d. Selama waktu sebelum rencana jadwal pelaksanaan disusun, Penyedia jasa harus melaksanakan pekerjaannya dengan berpedoman pada rencana pelaksanaan mingguan yang harus dibuat pada saat dimulai pelaksanaan. Jadwal pelaksanaan 2 mingguan ini harus disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.

### 2.4 KETENTUAN DAN SYARAT-SYARAT BAHAN

- a. Penyedia jasa harus menyediakan bahan-bahan bangunan dalam jumlah dan kualitas yang sesuai dengan lingkup pekerjaan yang dilaksanakan. Sepanjang tidak ada ketentuan lain dalam SPESIFIKASI TEKNIS ini dan Berita Acara Rapat Penjelasan, maka bahan-bahan yang dipergunakan maupun syarat-syarat pelaksanaan harus memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam AV-41 dan PUBI-1982 serta ketentuan lainnya yang berlaku di Indonesia.
- b. Sebelum memulai pekerjaan atau bagian pekerjaan, Penyedia jasa harus mengajukan contoh bahan yang akan digunakan **Konsultan Pengawas dan Direksi untuk mendapatkan persetujuan**. Bahan-bahan yang tidak memenuhi ketentuan seperti disyaratkan atau yang dinyatakan ditolak oleh Konsultan Pengawas dan Direksi tidak boleh digunakan dan harus segera dikeluarkan dari halaman pekerjaan selambat-lambatnya dalam waktu 2 x 24 jam.
- c. Apabila bahan-bahan yang ditolak oleh Konsultan Pengawas dan Direksi ternyata masih dipergunakan oleh Penyedia jasa, maka Konsultan Pengawas dan Direksi memerintahkan untuk membongkar kembali bagian pekerjaan yang menggunakan bahan tersebut. Semua kerugian akibat pembongkaran tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.
- d. Jika terdapat perselisihan mengenai kualitas bahan yang dipakai, Konsultan Pengawas dan Direksi berhak meminta kepada Penyedia jasa untuk memeriksakan bahan itu ke Laboratorium Balai Penelitian Bahan yang resmi dengan biaya Penyedia jasa. Sebelum ada kepastian hasil pemeriksaan dari Laboratorium, Penyedia jasa tidak diizinkan untuk melanjutkan bagian-bagian pekerjaan yang menggunakan bahan tersebut.
- e. Penyimpanan bahan-bahan harus diatur dan dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kelancaran pelaksanaan pekerjaan dan terhindarnya bahan-bahan dari kerusakan.

- f. Persyaratan mutu bahan bangunan secara umum adalah seperti di bawah ini, sedangkan bahan-bahan bangunan yang belum disebutkan disini akan diisyaratkan langsung di dalam pasal-pasal mengenai persyaratan pelaksanaan komponen konstruksi di belakang.
1. **Air**  
Air yang digunakan sebagai media untuk adukan pasangan plesteran, beton dan penyiraman guna pemeliharaan harus air tawar, tidak mengandung minyak, garam, asam dan zat organik lainnya yang telah dikatakan memenuhi syarat, sebagai air untuk keperluan pelaksanaan konstruksi oleh laboratorium tidak lagi diperlukan rekomendasi laboratorium.
  2. **Semen Portland (PC)**  
Semen yang digunakan adalah **Semen Portland Tipe I** dan merupakan hasil produksi **dalam negeri satu merk**. Semen harus disimpan sedemikian rupa hingga mencegah terjadinya kerusakan bahan atau pengotoran oleh bahan lain. Penyimpanan semen harus dilakukan di dalam gudang tertutup, sedemikian rupa sehingga semen terhindar dari basah atau kemungkinan lembab, terjamin tidak tercampur dengan bahan lain. Urutan penggunaan semen harus sesuai dengan urutan kedatangan semen tersebut di lokasi pekerjaan.
  3. **Pasir (Ps)**  
Pasir yang digunakan adalah pasir Gunung Berapi, berbutir keras, bersih dari kotoran, lumpur, asam, garam, dan bahan organik lainnya, yang terdiri atas:
    - a) Material pasir menggunakan pasir Merapi/Pasir muntitan
    - b) pasir sesuai dengan spesifikasi umum 2018 revisi 2 Kementerian PUPR dari pelaku usaha yang memiliki Izin Usaha Pertambangan untuk material pasir dan batu yang sah dan masih berlaku berdasarkan ketentuan perundang-undangan.
    - c) Pasir untuk urugan adalah pasir dengan butiran halus, yang lazim disebut pasir urug.
    - d) Pasir untuk pasangan adalah pasir dengan ukuran butiran sebagian terbesar adalah terletak antara 0,075 sampai 1,25 mm yang lazim dipasarkan disebut pasir pasang.
    - e) Pasir untuk pekerjaan beton adalah pasir cor yang gradasinya mendapat rekomendasi dari laboratorium.
  4. **Batu Pecah (Split)**  
Split untuk beton harus menggunakan split dari batu kali hitam pecah, bersih dan bermutu baik, serta mempunyai gradasi dan kekerasan sesuai dengan syarat-syarat yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI).

## I. SITUASI DAN PERSIAPAN PEKERJAAN

### 3.1 SITUASI/LOKASI

- a. Lokasi proyek akan diserahkan kepada Penyedia jasa sebagaimana keadaannya waktu penyerahan lapangan. Penyedia jasa hendaknya mengadakan penelitian dengan seksama mengenai kondisi lokasi 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.
- 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 untuk keselamatan.

### **3.3 SALURAN PEMBUANGAN**

Penyedia jasa 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 dan Direksi.

### **3.4 KANTOR PENYEDIA JASA, LOS DAN HALAMAN KERJA, GUDANG DAN FASILITAS LAIN**

Penyedia jasa 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. Penyedia jasa 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.

### **3.5 PAGAR SEMENTARA**

Penyedia jasa harus memasang pagar sementara yang sifatnya melindungi dan menutupi lokasi yang akan dibangun dengan persyaratan kualitas minimal sebagai berikut :

- a. Bahan dari seng BJLS 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.
- d. Pada tahap selanjutnya Penyedia jasa harus menyediakan/memasang pengaman secukupnya disekeliling konstruksi bangunan untuk mencegah jatuhnya bahan-bahan bangunan dari atas yang membahayakan baik pekerja maupun aktivitas lain disekitar bangunan.

### **3.6 PAPAN NAMA PROYEK**

Penyedia jasa wajib membuat dan memasang papan nama proyek di bagian depan halaman proyek sehingga mudah dilihat umum. Ukuran dan redaksi papan nama tersebut 90 x 150 cm dipotong dengan tiang setinggi 250 cm atau sesuai dengan petunjuk Pemerintah Daerah setempat. Penyedia jasa tidak diijinkan menempatkan atau memasang reklame dalam bentuk apapun di halaman dan di sekitar proyek tanpa ijin dari Pemberi Tugas.

### **3.7 PEMBERSIHAN HALAMAN**

Semua penghalang di dalam batas tanah yang menghalangi jalannya pekerjaan seperti adanya pepohonan, batu-batuan atau puing-puing bekas bangunan harus dibongkar dan dibersihkan serta dipindahkan dari tanah bangunan kecuali barang-barang yang ditentukan harus dilindungi agar tetap utuh.

Pelaksanaan pembongkaran harus dilakukan dengan sebaik-baiknya untuk menghindarkan bangunan yang berdekatan dari kerusakan. Bahan-bahan bekas bongkaran tidak diperkenankan untuk dipergunakan kembali dan harus diangkut keluar dari halaman proyek.

## PASAL 2 PEKERJAAN TANAH

### 2.1 PEMBENTUKAN PERMUKAAN TANAH (GRADING)

- a. Tanah untuk RSUD Temanggung dibentuk sesuai rencana tapak antara lain : **Bangunan Utama dan fasilitas pendukung lainnya** sehingga diperoleh ketinggian-ketinggian permukaan seperti yang ditentukan dalam gambar pelaksanaan. Pekerjaan tanah (grading) dan pengerukan/pengurugan (cut and fill) harus dilakukan dengan peralatan-peralatan yang memadai dan dilaksanakan menurut ketentuan-ketentuan teknis yang berlaku.
- b. Bahan-bahan tanah untuk pengurugan bisa berasal dari hasil galian atau didatangkan dari luar proyek, dengan syarat harus bebas dari kotoran, batu-batu besar, dan tumbuh-tumbuhan. Pengurugan harus dilaksanakan lapis demi lapis, tiap lapis tidak lebih dari 20 cm, dan dipadatkan dengan menggunakan stamper dan timbris.
- c. Tanah yang berhumus atau yang masih terdapat tumbuh-tumbuhan di atasnya harus dibuang dahulu permukaan bagian atasnya (top soil) sedalam 20 cm, khususnya pada daerah bangunan sampai dengan 3 m disekelilingnya.
- d. Tanah bekas galian dan leveling harus dikeluarkan dari lingkungan RSUD Temanggung atau untuk urug area lain di sekitar lingkungan RSUD Temanggung dengan persetujuan Konsultan Pengawas atau Direksi Pekerjaan.

### 2.2 GALIAN TANAH

- a. Pekerjaan ini meliputi galian tanah untuk pondasi batu kali, pembentukan muka tanah, saluran-saluran air dan lain-lain seperti ditunjukkan dalam gambar kerja. Penggalian harus dikerjakan sesuai dengan ukuran yang tercantum dalam gambar baik kedalaman, kemiringan maupun panjang dan lebarnya.
- b. Lubang pondasi dan lubang galian lainnya harus diusahakan selalu dalam keadaan kering (bebas air), untuk itu harus disediakan pompa-pompa air yang siap pakai dengan daya dan jumlah yang bisa menjamin kelancaran pekerjaan.

### 2.3 URUGAN TANAH

- a. Pekerjaan ini meliputi pengurugan kembali bekas galian untuk pasangan pondasi dan peninggian halaman. Urugan harus dilakukan selapis demi selapis dengan ketebalan tidak lebih dari 20 cm untuk setiap lapisan dan ditimbris sampai padat.
- b. Pengurugan kembali tidak boleh dilaksanakan sebelum pondasi, instalasi / pipa-pipa dan lain-lain yang bakal tertutup tanah diperiksa oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.

### 2.4 URUGAN PASIR

- a. Urugan pasir dilaksanakan untuk di bawah paving block atau bahan perkerasan jalan, saluran-saluran, bak-bak kontrol dan dibawah pasangan lantai bangunan.
- b. Urugan tersebut harus dipadatkan dengan stamper dan disiram dengan air. Ukuran dari ketinggian urugan pasir yang tercantum dalam gambar adalah ukuran jadi (sesudah dalam keadaan padat).

## PASAL 3 PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATA

### 3.1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, peralatan, alat – alat bantu yang dibutuhkan, bahan dan semua pasangan batu bata pada tempat – tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau disyaratkan dalam Spesifikasi Teknis ini. Pekerjaan ini terdiri tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut :

- a. Pasangan batu bata merah
- b. Adukan
- c. Pengaplikasian bahan penutup celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding dan dinding dengan peralatan. Sesuai dengan petunjuk Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis.

### 3.2 STANDAR / RUJUKAN

- a. American Society for Testing and Materials (ASTM)
- b. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)
- c. Standar Nasional Indonesia (SNI)

### 3.3 PROSEDUR UMUM

- a. Keterangan  
Pekerjaan ini mencakup seluruh pekerjaan dinding yang terbuat dari batu bata dan bata ringan disusun ½ batu dan 1 Batu, meliputi penyediaan bahan, tenaga dan peralatan untuk pekerjaan ini.
- b. Pengiriman dan Penyimpanan  
Semua bahan harus disimpan dengan baik, terlindung dari kerusakan. Bata harus disusun dengan baik dan teratur dengan tinggi maksimal 150 cm. Semen harus dikirim dalam kemasan aslinya yang tertutup rapat dimana tertera nama pabrik serta merek dagangnya. Penyimpanan semen harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

### 3.4 BAHAN-BAHAN

- a. Batu Bata  
Batu bata merah (dari tanah liat) yang dipakai adalah produksi dalam negeri eks daerah setempat dari kualitas yang baik dengan ukuran 5 x 10,5 x 22 cm yang dibakar dengan baik, warna merah merata, keras dan tidak mudah patah, bersudut runcing dan rata, tanpa cacat atau mengandung kotoran. Meskipun ukuran bata yang bisa diperoleh di suatu daerah mungkin tidak sama dengan ukuran tersebut diatas, harus diusahakan supaya ukuran bata yang akan dipakai tidak terlalu menyimpang. Kualitas bata harus sesuai dengan SNI 15-2094-2000. Penyedia jasa harus menunjukkan contoh terlebih dahulu kepada Konsultan Pengawas dan Direksi. Konsultan Pengawas dan Direksi berhak menolak bata merah dan menyuruh bongkar pasangan bata merah yang tidak memenuhi syarat. Bahan-bahan yang ditolak harus segera diangkut keluar dari tempat pekerjaan.  
Bata merah yang digunakan harus mempunyai kuat tekan minimal 25 kg/cm<sup>2</sup>, sesuai ketentuan SNI 15-2094-2000.
- b. Adukan dan Plesteran  
Adukan terdiri dari semen, pasir dan air dipakai untuk pemasangan dinding batu bata merah. Komposisi adukan adalah 1PC:6PP untuk dinding biasa, 1PC:4PP untuk trasram. Semen PC yang dipakai adalah produk dalam negeri yang terbaik;. Adukan harus dibuat dalam alat tempat mencampur, diatas permukaan yang keras, bukan langsung diatas tanah. Bekas adukan yang sudah mulai mengeras tidak boleh digunakan kembali. Adukan dan plesteran untuk pasangan batu bata harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

- c. Mortar / Plester  
Adukan terdiri dari bahan Dry-Mix dan air dipakai untuk pemasangan dinding batu bata ringan. Komposisi adukan sesuai dengan yang disyaratkan oleh pabrikan.
- d. Beton Bertulang  
Beton bertulang dibuat untuk rangka penguat dinding bata, yaitu : sloof, kolom praktis, balok lateiu, dan ringbalk. Komposisi bahan beton rangka penguat dinding (sloof, kolom praktis, balok lateiu, ringbalk) adalah beton mutu  $f'c = 25$  MPa (K 300), slump ( $12 \pm 2$ ) cm,  $w/c = 0,58$ . Semen PC yang dipakai adalah produk dalam negeri yang terbaik (satu merek untuk seluruh pekerjaan). Pasir beton harus bersih, bebas dari tanah/lumpur dan zat-zat organik lainnya. Kerikil/split dari pecahan batu keras dengan ukuran 1 - 2 cm, bebas dari kotoran. Baja tulangan menurut ketentuan SNI 2052:2014.
- e. Bahan Penutup dan Pengisi Celah  
Bahan penutup dan pengisi celah harus memenuhi persyaratan Spesifikasi Teknis.

### 3.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN

Dinding harus dipasang (uitzet dengan peralatan yang memadai) dan didirikan menurut masing-masing ukuran ketebalan dan ketinggian yang disyaratkan seperti yang ditunjukkan dalam gambar.

- a. Sloof, kolom praktis dan ringbalk  
Ukuran rangka penguat dinding bata (non struktural) :

1. Pasangan Dinding 1 Batu
2. Pasangan Dinding  $\frac{1}{2}$  Batu
  - Sloof 15 x 20 cm
  - Kolom praktis 11 x 11 cm
  - Ringbalk dan balok lateiu 10 x 15 cm

Beton bertulang (non struktural) diplesir dan acian sekaligus dengan dinding sehingga mencapai tebal 15 cm. Bekisting terbuat dari kayu terentang/kayu hutan lainnya dengan tebal minimum 2 cm yang rata dan berkualitas papan baik. Pemasangan bekisting harus rapi dan cukup kuat. Celah-celah papan harus rapat sehingga tidak ada air adukan yang keluar. Bekisting baru boleh dibongkar setelah beton mengalami proses pengerasan.

- b. Pasangan dinding bata merah

Bata merah yang akan dipasang harus direndam dalam air terlebih dahulu sampai jenuh.

Tidak diperkenankan memasang batu bata :

1. 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.
2. Yang ukurannya kurang dari setengahnya.
3. Lebih dari 1 (satu) meter tingginya setiap hari di satu bagian pemasangan.
4. Pada waktu hujan di tempat yang tidak terlindung atap.
5. Setiap luas pasangan dinding bata mencapai  $\pm 12$  m<sup>2</sup> harus dipasang beton praktis (kolom, balok lateiu, dan ringbalk).

Bata dipasang tegak lurus dan berada pada garis-garis yang seharusnya dengan bentang benang yang sipat datar. Kayu penolong harus cukup kuat dan benar-benar dipasang tegak lurus. Dinding yang menempel pada kolom beton harus diberi angkur besi setiap jarak 40 cm. Permukaan beton harus dibuat kasar. Pemasangan bata diatas kusen harus dibuat balok lateiu (ukuran sesuai gambar). Pemasangan harus dijaga kerapihannya, baik dalam arah vertikal maupun horizontal. Sela-sela disekitar kusen-kusen harus diisi dengan adukan.

- c. Perawatan dan Perlindungan

Pasangan batu bata merah dan bata ringan harus dibasahi terus menerus selama sedikitnya 7 (tujuh) hari setelah didirikan. Pasangan batu bata merah dan bata ringan yang terkena udara terbuka, selama waktu – waktu hujan lebat harus diberi perlindungan dengan menutup bagian atas

dari tembok. Siar atau celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding atau dinding dengan peralatan, harus ditutup dengan bahan pengisi celah.

d. Plesteran dan Pengacian

Plesteran dan pengacian harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

## PASAL 4 PEKERJAAN ADUKAN DAN PLESTERAN

### 4.1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan adukan dan plesteran (kasar dan halus), seperti dinyatakan dalam Gambar Kerja atau disyaratkan dalam Spesifikasi Teknis ini.

### 4. STANDAR / RUJUKAN

- American Society for Testing and Materials (ASTM)
- American Concrete Institute (ACI)
- Standar Nasional Indonesia (SNI)
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

### 5.1 PROSEDUR UMUM

1. Contoh Bahan.  
Contoh bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirim ke lokasi proyek.
2. Pengiriman dan Penyimpanan.  
Pengiriman dan penyimpanan bahan semen dan bahan lainnya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.  
Pasir harus disimpan di atas tanah yang bersih, bebas dari aliran air, dengan kata lain daerah sekitar penyimpanan dilengkapi saluran pembuangan yang memadai, dan bebas dari benda - benda asing. Tinggi penimbunan tidak lebih dari 1200 mm agar tidak berhamburan.

### 5.2 BAHAN-BAHAN

1. Adukan dan Plesteran Dibuat di Tempat
  - Semen  
Semen tipe I harus memenuhi standar SNI 15-2049-1994 atau ASTM C 150-1995, Semen yang digunakan harus berasal dari satu merek dagang.
  - Pasir  
Pasir harus bersih, keras, padat dan tajam, tidak mengandung lumpur atau kotoran lain yang merusak. Perbandingan butir – butir harus seragam mulai dari yang kasar sampai pada yang halus, sesuai dengan ketentuan ASTM C 33.
  - Bahan Tambahan.  
Bahan tambahan untuk meningkatkan kekedapan terhadap air dan menambah daya lekat harus berasal dari merek yang dikenal luas.
2. Adukan dan Plesteran Siap Pakai
  - Adukan dan Plesteran Khusus Pasangan Batu Bata Ringan  
Adukan khusus untuk pemasangan bata merah harus terdiri dari bahan semen, pasir silica dengan besar butir maksimal 3 mm, bahan pengisi untuk meningkatkan kepadatan, dan bahan tambahan yang larut air, yang dicampur rata dalam keadaan kering sehingga adukan siap pakai dengan hanya menambahkan air dalam jumlah tertentu.
  - Acian Khusus.  
Acian khusus untuk permukaan pasangan batu bata harus terdiri dari bahan semen, tepung batu kapur dan bahan tambahan lainnya yang telah dicampur rata dalam keadaan kering sehingga adukan siap pakai dengan hanya menambahkan air dalam jumlah tertentu.
3. Air  
Air harus bersih, bebas dari asam, minyak, alkali dan zat – zat organik yang bersifat merusak. Air dengan kualitas yang diketahui dan dapat diminum tidak perlu diuji. Pada dasarnya semua air, kecuali yang telah disebutkan di atas, harus diuji sesuai ketentuan AASHTO T26 dan / atau disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.

### 5.3 PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Perbandingan Campuran Adukan dan / atau Plesteran  
Campuran 1PC:4PP digunakan untuk adukan kedap air, adukan kedap air 150mm di bawah permukaan tanah sampai 500 mm di atas lantai, tergambar atau tidak tergambar dalam Gambar Kerja, plesteran permukaan beton yang terlihat dan tempat –tempat lain seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Campuran 1PC:6PP untuk semua pekerjaan adukan dan plesteran selain tersebut di atas. Bahan tambahan untuk menambah daya lekat dan meningkatkan kedekatan terhadap air harus digunakan dalam jumlah yang sesuai dengan petunjuk penggunaan dari pabrik pembuat.
2. Pencampuran
  - Umum  
Semua bahan kecuali air harus dicampur dalam kotak pencampur atau alat pencampur yang disetujui sampai diperoleh campuran yang merata, untuk kemudian ditambahkan sejumlah air dan pencampuran dilanjutkan kembali. Adukan harus dibuat dalam jumlah tertentu dan waktu pencampuran minimal 1 sampai 2 menit sebelum pengaplikasian. Adukan yang tidak digunakan dalam jangka waktu 45 menit setelah pencampuran tidak diijinkan digunakan.
3. Adukan Khusus.  
Adukan khusus untuk pasangan batu bata ringan harus dicampur sesuai petunjuk dan rekomendasi dari pabrik pembuatnya.
4. Persiapan dan Pembersihan Permukaan.  
Semua permukaan yang akan menerima adukan dan / atau plesteran harus bersih, bebas dari serpihan karbon lepas dan bahan lainnya yang mengganggu.  
Pekerjaan plesteran hanya diperkenankan setelah selesainya pemasangan instalasi listrik dan air dan seluruh bagian yang akan menerima plesteran telah terlindung di bawah atap. Permukaan yang akan diplester harus telah berusia tidak kurang dari dua minggu. Bidang permukaan tersebut harus disiram air terlebih dahulu dengan air hingga jenuh dan siar telah dikerok sedalam 10 mm dan dibersihkan.
5. Pemasangan
  - Plesteran Batu Bata
    - Pekerjaan plesteran dapat dimulai setelah pekerjaan persiapan dan pembersihan selesai.
    - Untuk memperoleh permukaan yang rapi dan sempurna, bidang plesteran dibagi – bagi dengan kepala plesteran yang dipasang kelos – kelos sementara dari bambu.
    - Kepala plesteran dibuat pada setiap jarak 100 cm, dipasang tegak dengan menggunakan kepingan kayu lapis tebal 6 mm untuk patokan kerataan bidang.
    - Setelah kepala plesteran diperiksa kesikuannya dan kerataannya, permukaan dinding baru dapat ditutup dengan plesteran sampai rata dan tidak kepingan – kepingan kayu yang tertinggal dalam plesteran.
    - Seluruh permukaan plesteran harus rata dan rapi, kecuali bila pasangan akan dilapis dengan bahan lain.
    - Sisa – sisa pekerjaan yang telah selesai harus segera dibersihkan.
    - Tali air (*naad*) selebar 4 mm digunakan pada bagian-bagian pertemuan dengan bukaan dinding atau bagian lain yang ditentukan dalam Gambar Kerja, dibuat dengan menggunakan profil kayu khusus untuk itu yang telah diserut rata, rapi dan siku. Tidak diperkenankan membuat tali air dengan menggunakan baja tulangan.
  - Plesteran Permukaan Beton.
    - Permukaan beton yang akan diberi plesteran harus dikasarkan, dibersihkan dari bagian- bagian yang lepas dan dibasahi air, kemudian diplester.
    - Permukaan beton harus bersih dari bahan – bahan cat, minyak, lemak, lumur dan sebagainya sebelum pekerjaan plesteran dimulai.
    - Permukaan beton harus dibersihkan menggunakan kawat baja. Setelah plesteran selesai dan mulai mengeras, permukaan plesteran dirawat dengan penyiraman air.

- Plesteran yang tidak sempurna, misalnya bergelombang, retak – retak, tidak tegak lurus dan sebagainya harus diperbaiki.

6. Ketebalan Adukan dan Plesteran

Tebal adukan dan / atau plesteran 10 – 25 mm, kecuali bila dinyatakan lain dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas dan Direksi.

7. Pengacian

Pengacian dilakukan setelah plesteran disiram air sampai jenuh sehingga plesteran menjadi rata, halus, tidak ada bag yang bergelombang, tidak ada bag yang retak dan setelah plesteran berumur 8 (delapan) hari atau sudah kering betul. Selama 7 (tujuh) hari setelah pengacian selesai dilakukan, Penyedia jasa harus selalu menyiram bagian permukaan yang diaci dengan air sampai jenuh, sekurang – kurangnya dua kali setiap harinya.

8. Pemeriksaan dan Pengujian.

Semua pekerjaan harus dengan mudah dapat diperiksa dan diuji. Penyedia jasa setiap waktu harus memberi kemudahan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk dapat mengambil contoh pada bagian yang telah diselesaikan. Bagian yang ditemukan tidak memuaskan harus diperbaiki dan dikerjakan dengan cara yang sama dengan sebelumnya tanpa biaya tambahan dari Pemilik Proyek.

## PASAL 5 PEKERJAAN KUSEN, PINTU, JENDELA

### 5.1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup seluruh pekerjaan pembuatan dan pemasangan kusen, daun pintu dan jendela dengan bahan-bahan dari Aluminium, termasuk menyediakan bahan, tenaga dan peralatan untuk pekerjaan ini.

### 5.2 STANDAR DAN RUJUKAN

#### Standar Nasional Indonesia (SNI)

- SNI 07-0603-1989 – Produk Aluminium Ekstrusi untuk Arsitektur.

#### British Standard (BS)

- BS 5368 (Part 1) – Air Infiltration
- BS 5368 (Part 2) – Water Infiltration
- BS 5368 (Part 3) – Structural Performance

#### American Society for Testing and Materials (ASTM).

- ASTM B221M-91 – Specification for Aluminium-Alloy Extruded Bars, Rods, Wire Shapes and Tubes.
- ASTM E-283 – Metode Pengujian Kebocoran Udara untuk Jendela dan Curtain Wall
- ASTM E-330 – Metode Pengujian Struktural untuk Jendela dan Curtain Wall
- ASTM E-331 – Metode Pengujian Kebocoran Air untuk Jendela dan Curtain Wall

#### American Architectural Manufacturers Association (AAMA).

- AAMA – 101 – Spesifikasi untuk Jendela dan Pintu Aluminium

#### Japanese Industrial Standard (JIS)

- JIS H – 4100 – Spesifikasi Komposisi Aluminium Ekstrusi
- JIS H – 8602 – Spesifikasi Pelapisan Anodise untuk Aluminium

### 5.3 DESKRIPSI SISTEM

#### Kriteria Perencanaan

- Faktor Pengaman  
Kecuali disebutkan lain, bagian – bagian aluminium termasuk ketahanan kaca, memenuhi faktor keamanan tidak kurang dari 1,5 x maksimum tekanan angin yang disyaratkan.
- Modifikasi  
Dapat dimungkinkan tanpa merubah profil atau merubah penampilan, kekuatan atau ketahanan dari material dan harus tetap memenuhi kriteria perencanaan.
  - **Pergerakan Karena Temperatur**  
Akibat pemuaian dari material yang berhubungan tidak boleh menimbulkan suara maupun terjadi patahan atau sambungan yang terbuka, kaca pecah, sealant yang tidak merekat dan hal – hal lain. Sambungan kedap air harus mampu menampung pergerakan ini.
  - **Persyaratan Struktur**  
Defleksi : AAMA = Defleksi yang diijinkan maksimum L/175 atau 2cm.  
Beban Hidup : Pada bagian – bagian yang menerima hidup terutama pada waktu perawatan, seperti : meja (stool) dan cladding diharuskan disediakan penguat dan angkur dengan kemampuan menahan beban terpusat sebesar 62 kg tanpa terjadi kerusakan.
  - **Kebocoran Udara**  
ASTM E – 283 – Kebocoran udara tidak melebihi 2,06 m<sup>3</sup>/hari pada setiap m' unit panjang penampang bidang bukaan pada tekanan 75 Pa.
  - **Kebocoran Air**  
ASTM E – 331 – Tidak terlihat kebocoran air masuk ke dalam interior bangunan sampai tekanan 137 Pa dalam jangka waktu 15 menit, dengan jumlah air minimum 3,4 L/m<sup>2</sup>/minimal.

## 5.4 PROSEDUR UMUM

### Contoh Bahan dan Data Teknis

- Contoh profil dan penyelesaian permukaan yang harus meliputi tipe alumunium ekstrusi, pelapisan, warna dan penyelesaian, harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk disetujui sebelum pengadaan bahan kelokasi pekerjaan.
- Contoh bahan produk alumunium harus diuji di laboratorium yang ditunjuk Konsultan Pengawas dan Direksi atau harus dilengkapi dengan data-data pengujian dan sertifikat dari pabrik pembuatnya. Data-data ini harus meliputi pengujian untuk :
  - Ketebalan lapisan
  - Keseragaman warna
  - Berat
  - Karat

## 5.5 SPESIFIKASI TEKNIS

Biaya pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.

### Gambar Detail Pelaksanaan

- Gambar detail pelaksanaan yang harus meliputi detail-detail, pemasangan rangka dan bingkai, pengencangan dan sistem pengukuran seluruh pekerjaan, harus disiapkan oleh Penyedia jasa dan diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk disetujui sebelum pelaksanaan pekerjaan.
- Semua dimensi harus diukur dilokasi pekerjaan dan di tunjukkan dalam Gambar Detail Pelaksanaan.
- Penyedia jasa bertanggung jawab atas setiap perbedaan dimensi dan akhir penyetelan semua pekerjaan lain yang diperlukan untuk menyempurnakan pekerjaan yang tercakup dalam Spesifikasi Teknis ini, sehingga sesuai dengan ketentuan Gambar Kerja.

### Pengiriman dan Penyimpanan

- Pekerjaan alumunium dan kelengkapan harus diadakan sesuai ketentuan Gambar Kerja, bebas dari bentuk puntiran, lekukan dan cacat.
- Segera setelah didatangkan, pekerjaan alumunium dan kelengkapan harus ditumpuk dengan baik ditempat yang bersih dan kering dan dilindungi terhadap kerusakan dan gesekan, sebelum dan setelah pemasangan.
- Semua bagian harus dijaga tetap bersih dan bebas dari ceceran adukan, plesteran, cat dan lainnya.

## 5.6 BAHAN-BAHAN

### • Alumunium

- Alumunium untuk kusen pintu/jendela dan untuk daun pintu/jendela adalah dari jenis alumunium alloy yang memenuhi ketentuan SNI 07-0603-1989 dan ATSM B221 M, dalam bentuk profil jadi yang dikerjakan di pabrik, dengan lapisan clear anodized minimal 16 mikron yang diberi lapisan warna akhir polish snolok di pabrik dalam warna sesuai Skema warna yang ditentukan kemudian (Dengan lapisan warna akhir powder coating ketebalan minimal 60 mikron yang dikerjakan di pabrik dengan warna yang ditentukan kemudian.).
- Tebal profil minimal 1,15 mm dengan ukuran 4" x 1 3/4" (tipe SF 100 dimensi 40x100 mm) dan bentuk sesuai Gambar Kerja. Dimensi profil dapat berubah tergantung jenis profil yang nanti disetujui.
- Kecuali ditentukan lain, semua pintu dan jendela harus dilengkapi dengan perlengkapan standar dari pabrik pembuatan.

### • Alat Pengencang dan Aksesori.

- Alat pengencang harus terdiri dari sekrup baja anti karat ISIA seri 300 dengan pemasangan kepala tertanam untuk mencegah reaksi elektronik antara alat pengencang dan komponen yang dikencangkan.
- Angkur harus dari baja anti karat AISI seri 300 dengan tebal minimal 2mm.
- Penahan udara dari bahan vinyl.

- Bahan penutup sekrup agar tidak terlihat yang memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

## 5.7 PELAKSANAAN PEKERJAAN

### • Fabrikasi

- Pekerjaan fabrikasi atau pemasangan tidak boleh dilaksanakan sebelum Gambar Detail Pelaksanaan yang diserahkan Penyedia jasa disetujui Konsultan Pengawas dan Direksi.
- Semua komponen harus difabrikasi dan dirakit secara tepat sesuai bentuk dan ukuran aktual dilokasi atau di workshop serta dipasang pada lokasi yang telah ditentukan.

### • Pemasangan

- Bagian pertama yang terpasang harus disetujui Konsultan Pengawas dan Direksi sebagai acuan dan contoh untuk pemasangan berikutnya.
- Penyedia Jasa bertanggung jawab atas kualitas konstruksi komponen-komponen. Bila suatu sambungan tidak digambarkan dalam Gambar Kerja, sambungan-sambungan tersebut harus ditempatkan dan dibuat sedemikian rupa sehingga sambungan-sambungan tersebut dapat meneruskan beban dan menahan tekanan yang harus diterimanya.
- Semua komponen harus sesuai dengan pola yang ditentukan.
- Bila di pasang langsung ke dinding atau beton, kusen atau bingkai harus dilengkapi dengan ankur pada jarak setiap 500mm.
- Semua bagian alumunium yang berhubungan dengan semen atau adukan harus dilindungi dengan cat transparan atau lembaran plastik.
- Semua bagian alumunium yang berhubungan dengan elemen baja harus dilapisi dengan cat khusus yang direkomendasikan pabrik pembuat, untuk mencegah kerusakan komposisi alumunium.
- Berbagai perlengkapan bukan alumunium yang akan dipasang pada bagian alumunium harus terdiri dari bahan yang tidak menimbulkan reaksi elektronik, seperti baja anti karat, nilon, neoprene dan lainnya.
- Semua pengencangan harus tidak terlihat, kecuali ditentukan lain.
- Semua sambungan harus rata pemotongan dan pengeboran yang dikerjakan sebelum pelaksanaan anoksidasi.
- Pemasangan kaca pada profil alumunium harus dilengkapi dengan Gasket atau sealant.
- Kunci dan engsel harus dipasang sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja dan memenuhi ketentuan.
- Penutup celah harus digunakan sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat dan memenuhi ketentuan.
- Semua bahan kusen, daun pintu dan jendela aluminium, boleh dibawa ke lapangan/halaman pekerjaan jikalau pekerjaan konstruksi benar-benar mencapai tahap pemasangan kusen, pintu dan jendela.
- Pemasangan sambungan harus tepat tanpa celah sedikitpun.
- Semua detail pertemuan daun pintu dan hanya daun jendela yang dipotong adu manis halus dan rata, serta bersih dari goresan-goresan serta cacat-cacat yang mempengaruhi permukaan.
- Detail Pertemuan Kusen Pintu dan Jendela harus lurus dan rata serta bersih dari goresan-goresan serta cacat yang mempengaruhi permukaan.
- Pemasangan harus sesuai dengan gambar rancangan pelaksanaan dan brosur serta persyaratan teknis yang benar.
- Setiap sambungan atau pertemuan dengan dinding atau benda yang berlainan sifatnya harus diberi "sealant".
- Penyekrupan harus tidak terlihat dari luar dengan skrup kepala tanam galvanized sedemikian rupa sehingga hair line dari tiap sambungan harus kedap air.
- Semua alumunium yang akan dikerjakan maupun selama pengerjaan harus tetap dilindungi dengan "Lacquer Film".

- Ketika pelaksanaan pekerjaan plesteran, pengecatan dinding dan bila kusen; alumunium telah terpasang maka kusen tersebut harus tetap terlindungi oleh Lacquer Film atau plastic tape agar kusen tetap terjamin kebersihannya.

## PASAL 6 PEKERJAAN KACA

### 6.1 LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan ini meliputi pengangkutan, penyediaan tenaga kerja, alat-alat dan bahan-bahan serta pemasangan kaca dan cermin beserta aksesorisnya, pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

### 6.2 STANDAR / RUJUKAN

Standar Nasional Indonesia (SNI)

- SNI ISO 11479-1:2014; Kaca untuk bangunan - Kaca coating - Bagian 1: Cacat fisik (ISO 11479-1: 2011, IDT).
- SNI ISO 11479-2:2014; Kaca untuk bangunan - Kaca coating - Bagian 2: Warna fasad (ISO 11479-2: 2011, IDT).
- SNI ISO 20492-1:2014; Kaca untuk bangunan - Kaca isolasi - Bagian 1: Daya tahan segel tepi dengan uji iklim (ISO 20492-1: 2008, IDT).
- SNI ISO 20492-2:2014; Kaca untuk bangunan - Kaca isolasi - Bagian 2: Uji pengkabutan kimia (ISO 20492-2:2008, IDT).
- SNI ISO 20492-3:2014; Kaca untuk bangunan - Kaca isolasi - Bagian 3: Konsentrasi gas dan kebocoran gas (ISO 20492-3:2010, IDT)
- SNI ISO 20492-4:2014; Kaca untuk bangunan - Kaca isolasi - Bagian 4: Metode uji untuk sifat fisik segel tepi (ISO 20492-4: 2010, IDT)
- SNI 15-6353-2000; Kaca diperkuat secara panas untuk produk mebelair dan bangunan.
- SNI 16-6656-2002; Kaca timbal untuk proteksi radiasi sinar-X.

### 6.3 PROSEDUR UMUM

#### A. Contoh Bahan dan Data Teknis.

Contoh bahan berikut data teknis bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi dalam ukuran dan detail yang dianggap memadai, untuk dapat diuji kebenarannya terhadap standar atau ketentuan yang disyaratkan.

#### B. Pengiriman dan Penyimpanan

Semua bahan kaca yang didatangkan harus dilengkapi dengan merek pabrik dan data teknisnya. Bahan kaca tersebut harus disimpan di tempat yang aman dan terlindung sehingga terhindar dari keretakan, pecah, cacat atau kerusakan lainnya yang tidak diinginkan.

### 6.4 BAHAN-BAHAN

#### A. Kaca Polos

Kaca polos harus merupakan lembaran kaca bening jenis clear float glass yang datar dan ketebalannya merata, tanpa cacat dan dari kualitas yang baik yang memenuhi ketentuan SNI 15 - 0047 - 1987 dan SNI 15 - 0130 - 1987. Ukuran dan ketebalan kaca sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.

#### B. Kaca Berwarna / Tinted Glass

Kaca berwarna harus merupakan lembaran kaca polos yang diberi warna dengan menambahkan sedikit logam pewarna pada bahan baku kaca, seperti tipe Penasap. Ukuran dan ketebalan kaca sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja sedang warna kaca harus sesuai ketentuan dalam Skema Warna.

## 6.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN

### A. Umum.

1. Ukuran-ukuran kaca dan cermin yang tertera dalam Gambar Kerja adalah ukuran yang mendekati sesungguhnya. Ukuran kaca yang sebenarnya dan besarnya toleransi harus diukur ditempat oleh Penyedia Jasa berdasarkan ukuran ditempat kaca atau cermin tersebut akan dipasang atau menurut petunjuk dari Konsultan Pengawas dan Direksi bila dikehendaki lain.
2. Setiap kaca harus tetap ditempeli merek pabrik yang menyatakan tipe kaca, ketebalan kaca dan kualitas kaca.
3. Merek-merek tersebut baru boleh dilepas setelah mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas dan Direksi.
4. Semua bahan harus dipasang dengan rekomendasi dari pabrik.
5. Pemasangan harus dilakukan oleh tukang-tukang yang ahli dalam bidang pekerjaannya.

### B. Pemasangan Kaca.

Sela dan Toleransi Pemotongan.

Sela dan toleransi pemotongan sesuai ketentuan berikut:

1. Sela bagian muka antara kaca dan rangka nominal 3 mm.
2. Sela bagian tepi antara kaca dan rangka nominal 6 mm.
3. Kedalaman celah minimal 16 mm.
4. Toleransi pemotongan maksimal untuk seluruh kaca adalah +3 mm atau -1,5 mm.
5. Sela untuk Gasket harus ditambahkan sesuai dengan jenis Gasket yang digunakan.

Persiapan permukaan.

1. Sebelum kaca-kaca dipasang, daun pintu, daun jendela, bingkai partisi dan bagian-bagian lain yang akan diberikan kaca harus diperiksa bahwa mereka dapat bergerak dengan baik.
2. Daun pintu dan daun jendela harus diamankan atau dalam keadaan terkunci atau tertutup sampai pekerjaan pemolesan dan pemasangan kaca selesai.
3. Permukaan semua celah harus bersih dan kering dan dikerjakan sesuai petunjuk pabrik.
4. Sebelum pelaksanaan, permukaan kaca harus bebas dari debu, lembab dan lapisan bahan kimia yang berasal dari pabrik.

### C. Neoprene / Gasket dan Seal

Setiap pemasangan kaca pada daun pintu dan jendela harus dilengkapi dengan Neoprene / Gasket yang sesuai. Neoprene / Gasket dipasang pada bilang antar kusen dengan daun pintu dan jendela, yang berfungsi sebagai Seal pada ruang yang dikondisikan.

### D. Pemasangan Cermin

Cermin harus dipasang lengkap dengan sekrup-sekrup kaca yang memiliki dop penutup stainless steel. Penempatan sekrup-sekrup harus sedemikian rupa sehingga cermin terpasang rata dan kokoh pada tempatnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

### E. Penggantian dan Pembersihan

Pada waktu penyerahan pekerjaan, semua kaca harus sudah dalam keadaan bersih, tidak ada lagi merek perusahaan, kotoran-kotoran dalam bentuk apapun. Semua kaca yang retak, pecah atau kurang baik harus diganti oleh Penyedia jasa tanpa tambahan biaya dari Pemilik Proyek

## PASAL 7 PEKERJAAN PENUTUP DAN PENGISI CELAH

### 7.1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengadaan dan pemasangan bahan penutup dan pengisi celah termasuk diantaranya, tetapi tidak terbatas pada hal – hal berikut :

- Celah antara kusen pintu / jendela dengan dinding.
- Celah antara dinding dengan kolom bangunan.
- Celah antara peralatan dengan dinding, lantai atau langit – langit.
- Celah antara langit – langit dan dinding.

Dan celah – celah lainnya yang memerlukannya, seperti disebutkan dalam Spesifikasi Teknis terkait.

### 7.2 STANDAR / RUJUKAN

- American Society for Testing Materials (ASTM).
- Standar Nasional Indonesia (SNI).

### 7.3 PROSEDUR UMUM

#### A. Contoh Bahan dan Data Teknis

Contoh dan data teknis / brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk mendapatkan persetujuan sebelum pengadaan bahan ke lokasi proyek.

#### B. Pengiriman dan Penyimpanan

Semua bahan yang didatangkan harus dalam keadaan baru, utuh / masih disegel, bermerek jelas dan harus disimpan di tempat yang kering, bersih dan aman, dan dilindungi dari kerusakan yang diakibatkan oleh kondisi udara.

### 7.4 BAHAN-BAHAN

#### A. Tipe Umum

Bahan penutup dan pengisi celah untuk bagian – bagian bangunan yang sifatnya non – structural harus merupakan produk yang dibuat dari bahan silikon, yang sesuai untuk daerah tropis dengan kelembaban tinggi dan dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan atau yang disetujui Konsultan Pengawas dan Direksi.

#### B. Tipe Struktural

Bahan penutup dan pengisi celah untuk bagian – bagian bangunan yang sifatnya struktural harus merupakan produk yang dibuat dari bahan silikon dengan formula khusus sehingga mampu menahan beban struktural seperti angin, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan atau yang disetujui Konsultan Pengawas dan Direksi.

#### C. Tipe Akrilik

Bahan penutup dan pengisi celah untuk bagian – bagian bangunan yang akan dicat harus dari tipe akrilik yang dapat dicat setelah 2 jam pengeringan, tahan terhadap air, jamur dan lumur, memiliki daya rekat yang baik pada segala jenis bahan atau yang disetujui Konsultan Pengawas dan Direksi.

### 7.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN

#### A. Persiapan.

Semua permukaan yang akan menerima bahan penutup dan pengisi celah harus bebas dari debu, air, minyak dan segala kotoran. Bahan metal atau kaca yang berhubungan dengan dinding harus dibersihkan dengan bahan pembersih yang tidak mengandung minyak seperti methyl.

#### B. Desain Pertemuan

Desain pertemuan pada lokasi bahan penutup celah akan ditempatkan tidak lebih lebar dari 12,7 mm dan tidak lebih sempit dari 4 mm, dengan kedalaman tidak lebih besar dari 6,4 mm dan tidak lebih kecil dari 4 mm.

**C. Cara Pengaplikasian.**

1. Batang penyangga dari bahan *polyethylene closed cell foam* dipasang pada dasar celah / tempat yang akan diberi bahan penutup atau pengisi celah untuk mendapatkan kedalaman celah yang tepat.
2. Daerah di sekitar tempat yang akan diberi bahan penutup celah harus dilindungi dengan lembaran pelindung. Lembaran pelindung ini tidak boleh menyentuh bagian permukaan yang akan diberi bahan penutup celah. Lembaran pelindung harus segera dibuka setelah bahan penutup celah selesai diaplikasikan.
3. Pelapis dasar harus diaplikasikan terlebih dahulu pada permukaan yang berpori, agar bahan penutup dan pengisi celah dapat melekat dengan baik.
4. Bahan penutup celah harus diaplikasikan secara menerus (tidak terputus – putus).
5. Lembaran pelindung harus segera dibuka setelah bahan penutup celah selesai diaplikasikan.
6. Bahan penutup celah yang baru saja terpasang tidak boleh diganggu paling sedikit selama 48 (empat puluh delapan) jam.

**D. Lapisan Pelindung.**

Penumpu talang datar yang dibuat dari bahan baja harus diberi lapisan cat dasar anti karat dan cat akhir dalam warna sesuai ketentuan Skema Warna. Bahan cat dan cara pengecatan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

**E. Lapisan Kedap Air.**

Talang datar dari beton harus diberi lapisan kedap air. Cara pemasangannya lapisan kedap air harus sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja dan petunjuk pemasangan dari pabrik pembuat lapisan kedap air. Bahan lapisan kedap air harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

## PASAL 8 PEKERJAAN ALAT PENGGANTUNG DAN PENGUNCI

### 8.1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan dan pemasangan semua alat penggantung dan pengunci pada semua daun pintu dan jendela sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis.

### 8.2 STANDAR / RUJUKAN

- Standar Nasional Indonesia (SNI).
- Standar dari Pabrik Pembuat.

### 8.3 PROSEDUR UMUM

#### A. Contoh Bahan dan Data Teknis

Contoh bahan beserta data teknis / brosur bahan alat penggantung dan pengunci yang akan dipakai harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk disetujui, sebelum dibawa ke lokasi proyek.

#### B. Pengiriman dan Penyimpanan

Alat penggantung dan pengunci harus dikirimkan ke lokasi proyek dalam kemasan asli dari pabrik pembuatnya, tiap alat harus dibungkus rapi dan masing-masing dikemas dalam kotak yang masih utuh lengkap dengan nama pabrik dan mereknya. Semua alat harus disimpan dalam tempat yang kering dan terlindung dari kerusakan.

#### C. Ketidaksesuaian

Konsultan Pengawas dan Direksi berhak menolak bahan maupun pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan dan Penyedia jasa harus menggantinya dengan yang sesuai. Segala hal yang diakibatkan karena hal di atas menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.

### 8.4 BAHAN-BAHAN

#### A. Tipe Umum

Semua bahan / alat yang tertulis di bawah ini harus seluruhnya baru, kualitas baik, buatan pabrik yang dikenal dan disetujui. Semua bahan harus anti karat untuk semua tempat yang memiliki nilai kelembaban lebih dari 70 %. Kecuali ditentukan lain, semua alat penggantung dan pengunci yang didatangkan harus sesuai dengan tipe-tipe tersebut dibawah.

#### B. Alat penggantung dan Pengunci

##### Rangka bagian dalam

##### 1. Umum

Kunci untuk semua pintu luar dan dalam (kecuali pintu kaca dan pintu KM / WC) dengan sistem *Master Key* model U handel.

Semua kunci harus terdiri dari :

- a. Kunci tipe silinder yang terbuat dari bahan nikel stainless steel atau kuningan dengan 2 kali putar, dengan 3 (tiga) buah anak kunci.
- b. Handle / pegangan bentuk gagang atau kenop diatas plat yang terbuat dari bahan nikel stainless steel hair line.
- c. Badan kunci tipe tanam (*Mortise Lock*) yang terbuat dari bahan baja lapis seng dengan jenis dan ukuran yang disesuaikan dengan jenis bahan daun plntu (besi, kayu, atau alumunium), yang dilengkapi dengan lidah siang (*latch both*), lidah malam (*dead bolt*), lubang silinder, *face plate*, lubang untuk pegangan pintu dan dilengkapi *strike plate*.

##### 2. Engsel.

- a. Kecuali ditentukan lain, engsel untuk pintu kayu dan alumunium tipe ayun dengan bukaan satu arah, harus dari tipe kupu-kupu dengan *Ball Bearing* berukuran 102 mm x 76 mm x 3 mm, seperti tipe SELL 0007 dengan merek.

- b. Kecuali ditentukan adanya penggunaan engsel kupu-kupu, engsel untuk semua daun jendela harus dari tipe friction stay dari ukuran yang sesuai dengan ukuran dan berat jendela. Engsel tipe kupu-kupu dengan Ball Bearing untuk jendela harus berukuran 76 mm x 64 mm x 2 mm.
3. Hak Angin  
Hak angin untuk jendela yang menggunakan engsel tipe kupu-kupu.
4. Pengunci Jendela  
Pengunci Jendela untuk jendela dengan engsel tipe friction stay harus dari jenis spring knip.
5. Grendel Tanam / Flush Bolt.  
Semua pintu ganda harus dilengkapi dengan grendel tanam.
6. Gembok  
Gembok produk dalam negeri warna solid brass untuk pintu-pintu (pelayanan atau sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja).
7. Pull Handle  
Pegangan pintu yang memakai floor hing atau semi frame less menggunakan handle buka.
8. Warna / Lapisan  
Semua alat penggantung dan pengunci harus berwarna matt chrome / stainless steel hair line finish, kecuali bila ditentukan lain.
9. Perlengkapan Lain  
Door closer
10. Gasket

## 8.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN

### A. UMUM

1. Pemasangan semua alat penggantung dan pengunci harus sesuai dengan persyaratan serta sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatnya.
2. Semua peralatan tersebut harus terpasang dengan kokoh dan rapih pada tempatnya, untuk menjamin kekuatan serta kesempurnaan fungsinya.
3. Setiap daun pintu dipasang ke kusen dengan menggunakan 2 (dua) buah engsel buah engsel dan setiap daun jendela yang menggunakan engsel tipe kupu-kupu harus dilengkapi dengan 1 (satu) buah hak angin, sedangkan daun jendela dengan friction stay harus dilengkapi dengan 1 (satu) buah alat pengunci yang memiliki pagangan.
4. Semua pintu dipasang ke kusen dengan menggunakan 3 (tiga) buah engsel.
5. Semua pintu memakai kunci pintu lengkap dengan badan kunci, silinder, Handel/pelat, kecuali untuk pintu KM/WC yang tanpa kunci silinder.
6. Engsel bagian atas untuk pintu kaca menggunakan pin yang bersatu dengan bingkai bawah pemegang pintu kaca.

### B. Pemasangan Pintu

1. Kunci pintu dipasang pada ketinggian 1000mm dari lantai.
2. Pemasangan engsel atas berjarak maksimal 120mm dari tepi atas daun pintu dan engsel bawah berjarak maksimal 250mm dari tepi bawah daun pintu, sedang engsel tengah dipasang diantar kedua engsel tersebut.
4. Semua pintu memakai kunci tanam lengkap dengan pegangan (Handel), pelat penutup muka dan pelat kunci.
5. Pada pintu yang terdiri dari dua daun pintu, salah satunya harus dipasang slot tanam
6. sebagaimana mestinya, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.

### C. Pemasangan Jendela

1. Daun jendela dengan engsel tipe kupu-kupu dipasangkan ke kusen dengan menggunakan engsel dan dilengkapi hak angin, dengan cara pemasangan sesuai petunjuk dari pabrik pembuatnya dalam Gambar Kerja.
2. Daun jendela tidak berengsel dipasangkan ke kusen dengan menggunakan friction stay yang merangkap sebagai hak angin, dengan cara pemasangan sesuai petunjuk dari pabrik pembuatnya.
3. Penempatan engsel harus sesuai dengan arah bukaan jendela yang diinginkan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja, dan setiap jendela harus dilengkapi dengan sebuah pengunci.

## PASAL 9 PEKERJAAN PENUTUP LANTAI KERAMIK

### 9.1 LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan dan pemasangan ubin keramik pada tempat-tempat sesuai petunjuk Gambar Kerja serta Spesifikasi Teknis ini.

### 9.2 STANDAR / RUJUKAN

- Standar Nasional Indonesia (SNI); SNI 03-4062-1996 – Ubin Lantai Keramik Berglasur;
- Australian Standard (AS);
- British Standard (BS);
- American National Standard Institute (ANSI).

### 9.3 PROSEDUR UMUM

#### A. Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.

Contoh bahan dan teknis/brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirim ke lokasi proyek.

Contoh bahan ubin harus diserahkan sebanyak 3 (tiga) set masing-masing dengan 4 (empat) gradasi warna untuk setiap set.

Biaya pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.

#### B. Pengiriman dan Penyimpanan.

Pengiriman ubin ke lokasi proyek harus terbungkus dalam kemasan pabrik yang belum dibuka dan dilindungi dengan label/merek dagang yang utuh dan jelas.

### 9.4 BAHAN-BAHAN

#### A. Umum

Ubin harus dari kualitas yang baik dan dari merek yang dikenal yang memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Ubin yang tidak rata permukaan dan warnanya, sisinya tidak lurus, sudut-sudutnya tidak siku, retak atau cacat lainnya, tidak boleh dipasang.

#### B. Adukan.

Adukan terdiri dari campuran semen dan pasir yang diberi bahan tambahan penguat dalam jumlah penggunaan sesuai petunjuk dari pabrik pembuat.

Bahan-bahan adukan dan bahan-bahan tambahan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis. Adukan perekat khusus untuk memasang ubin, jika ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas dan Direksi, harus memenuhi ketentuan AS 2356, ANSI 118.1, 118.4 dan BS 5385.

#### C. Adukan Pengisian Celah.

Adukan pengisi celah harus merupakan produk campuran semen siap pakai, yang diberi warna dari pabrik yang disetujui Konsultan Pengawas dan Direksi.

### 9.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN

#### A. Persiapan.

Pekerjaan pemasangan ubin baru boleh dilakukan setelah pekerjaan lainnya benar-benar selesai. Pemasangan ubin harus menunggu sampai semua pekerjaan pemipaan air bersih/air kotor atau pekerjaan lainnya yang terletak dibelakang atau dibawah pasangan ubin ini telah diselesaikan terlebih dahulu.

#### B. Pemasangan.

Adukan untuk pasangan ubin pada lantai, dan bagian lain yang harus kedap air harus terdiri dari campuran 1PC : 4PS dan sejumlah bahan tambahan, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.

Adukan untuk pasangan ubin pada tempat-tempat lainnya menggunakan campuran 1PC : 6PS. Tebal adukan untuk semua pasangan tidak kurang dari 25 mm, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.

Adukan untuk pasangan ubin pada lantai harus ditempatkan diatas lapisan pasir dengan ketebalan sesuai Gambar Kerja.

Ubin harus kokoh menempel pada alasnya dan tidak boleh berongga. Harus dilakukan pemeriksaan untuk menjaga agar bidang ubin yang terpasang tetap lurus dan rata. Ubin yang salah letaknya, cacat atau pecah harus dibongkar dan diganti. Ubin mulai dipasang dari salah satu sisi agar pola simetri yang dikehendaki dapat terbentuk dengan baik.

Sambungan atau celah-celah antar ubin harus lurus, rata dan seragam, saling tegak lurus. Lebar celah tidak boleh lebih dari 1,6mm, kecuali bila ditentukan lain.

Adukan harus rapi, tidak keluar dari celah sambungan.

Pemotongan ubin harus dikerjakan dengan keahlian dan dilakukan hanya pada satu sisi, bila tidak terhindarkan.

Pada pemasangan khusus seperti pada sudut-sudut pertemuan, pengakhiran dan bentuk-bentuk yang lainnya harus dikerjakan serapi dan sesempurna mungkin.

Siar antar ubin dicor dengan semen pengisi/grout yang berwarna sama dengan warna keramiknya dan disetujui Direksi.

Pengecoran dilakukan sedemikian rupa sehingga mengisi penuh garis-garis siar.

Setelah semen mengisi cukup mengeras, bekas-bekas pengecoran segera dibersihkan dengan kain lunak yang baru dan bersih.

Setiap pemasangan ubin keramik seluas 8m<sup>2</sup> harus diberi celah mulai yang terdiri dari penutup celah yang ditumpu dengan batang penyangga berupa polystyrene atau polyethylene. Lebar celah mulai harus sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja atau sesuai pengarahannya dari Konsultan Pengawas dan Direksi.

Bahan berikut cara pemasangan penutup celah dan penyangganya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

### **C. Pembersihan dan Perlindungan.**

Setelah pemasangan selesai, permukaan ubin harus benar-benar bersih, tidak ada yang cacat, bila dianggap perlu permukaan ubin harus diberi perlindungan misalnya dengan sabun anti karat atau cara lain yang diperbolehkan, tanpa merusak permukaan ubin.

## PASAL 10 PEKERJAAN PENGECATAN

### 10.1 KETERANGAN

Pekerjaan ini mencakup semua pekerjaan yang berhubungan dengan pengecatan memakai bahan-bahan emulsi, enamel, epoxy, cat dasar, pendempulan, dan cat penutup akhir baik yang dilaksanakan sebagai pekerjaan permulaan, ditengah-tengah dan akhir. Yang dicat adalah semua permukaan baja/besi, kayu, plesteran tembok dan beton, dan permukaan-permukaan lain yang disebut dalam gambar dan spesifikasi teknis. Pekerjaan ini meliputi penyediaan bahan, tenaga dan semua peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan ini.

### 10.2 LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan ini mencakup pengangkutan dan pengadaan semua peralatan, tenaga kerja dan bahan-bahan yang berhubungan dengan pekerjaan pengecatan selengkapnya, sesuai dengan Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini. Kecuali ditentukan lain, semua permukaan eksterior dan interior harus dicat dengan standar pengecatan minimal 1 (satu) kali cat dasar dan 2 (dua) kali cat akhir.

### 10.3 STANDAR / RUJUKAN

- SNI 03-2410-1994; Tata Cara Pengecatan Dinding Tembok Dengan Cat Emulsi.
- SNI 3564; 2009; Spesifikasi Cat Tembok Emulsi.
- Steel Structures Painting Council (SSPC).
- Swedish Standard Institution (SIS).
- British Standard (BS).
- Petunjuk pelaksanaan dari pabrik pembuat.

### 10.4 PROSEDUR UMUM

#### 1. Data Teknis dan Kartu Warna.

Penyedia jasa harus menyerahkan data teknis/brosur dan kartu warna dari cat yang akan digunakan, untuk disetujui terlebih dahulu oleh Konsultan Pengawas dan Direksi. Semua warna ditentukan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi dan akan diterbitkan secara terpisah dalam suatu Skema Warna serta benda uji (mock up).

#### 2. Contoh dan Pengujian

Cat yang telah disetujui untuk digunakan harus disimpan di lokasi proyek dalam kemasan tertutup, bertanda merek dagang dan mencantumkan identitas cat yang ada didalamnya, serta harus diserahkan tidak kurang 2 (dua) bulan sebelum pekerjaan pengecatan, sehingga cukup dini untuk memungkinkan waktu pengujian selama 30 (tiga puluh) hari.

Pada saat bahan cat tiba di lokasi, Penyedia jasa dan Konsultan Pengawas dan Direksi mengambil 1 liter contoh dari setiap takaran yang ada dan diambil secara acak dari kaleng/kemasan yang masih tertutup. Isid ari kaleng/kemasan contoh harus diaduk dengan sempurna untuk memperoleh contoh yang benar-benar dapat mewakili.

Untuk pengujian, Penyedia jasa harus membuat contoh warna dari cat-cat tersebut di atas 2 (dua) potongan kayu lapis atau panel semen berserat berukuran 300 mm x 300 mm untuk masing-masing warna. 1 (satu) contoh disimpan Penyedia jasa dan 1 (satu) contoh lagi disimpan Konsultan Pengawas dan Direksi guna memberikan kemungkinan untuk pengujian di masa mendatang bila bahan tersebut ternyata tidak memenuhi syarat setelah dikerjakan. Biaya pengadaan contoh bahan dan pembuatan contoh warna menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.

## 10.5 BAHAN – BAHAN

### A. Umum

Cat harus dalam kaleng/kemasan yang masih tertutup patri/segel, dan masih jelas menunjukkan nama/merek dagang, nomor formula atau Spesifikasi cat, nomor takaran pabrik, warna, tanggal pembuatan pabrik petunjuk dari pabrik dan nama pabrik pembuat, yang semuanya harus masih absah pada saat pemakaiannya. Semua bahan harus sesuai dengan Spesifikasi yang disyaratkan pada daftar cat.

Cat dasar yang dipakai dalam pekerjaan ini harus berasal dari satu pabrik/merek dagang dengan cat akhir yang akan digunakan.

Untuk menetapkan suatu standar kualitas, disyaratkan bahwa semua cat yang dipakai harus satu merk.

Cat Epoxy digunakan untuk permukaan dinding sesuai gambar rencana dan skedule finishing dengan ketebalan 600 mikron untuk dinding dan 1000 mikron untuk lantai..

Cat akhir yang dipakai dalam pekerjaan ini harus berasal dari satu pabrik/merek dagang dengan cat akhir yang akan digunakan.

### B. Cat Dasar

Cat dasar yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut:

- *Water-based sealer* untuk permukaan plesteran, beton, dan papan gipsum.
- *Masonry sealer* untuk permukaan plesteran yang akan menerima cat akhir berbahan dasar minyak.
- *Wood primer sealer* untuk permukaan kayu yang akan menerima cat akhir berbahandasar minyak.
- *Solvent-based anti-corrosive zinc chromate* untuk permukaan besi/baja.

### C. Undercoat

*Undercoat* digunakan untuk permukaan besi/baja.

### D. Cat Akhir

Cat akhir yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut:

- *Emulsion* untuk permukaan interior plesteran, beton, dan papan gipsum.
- *Emulsion* khusus untuk permukaan eksterior plesteran, beton, dan papan gipsum.
- *High quality solvent-based high quality gloss finish* untuk permukaan interior plesteran dengan cat dasar *masonry sealer*, kayu dan besi/baja.

## 10.6 PELAKSANAAN PEKERJAAN

### A. Pembersihan, Persiapan dan Perawatan Awal Permukaan

#### 1. Umum.

1. Semua peralatan gantung dan kunci serta perlengkapan lainnya, permukaan polesan mesin, pelat, instalasi lampu dan benda-benda sejenisnya yang berhubungan langsung dengan permukaan yang akan dicat, harus dilepas, ditutupi atau dilindungi, sebelum persiapan permukaan dan pengecatan dimulai.
2. Pekerjaan harus dilakukan oleh orang-orang yang memang ahli dalam bidang tersebut.
3. Permukaan yang akan dicat harus bersih sebelum dilakukan persiapan permukaan atau pelaksanaan pengecatan. Minyak dan lemak harus dihilangkan dengan memakai kain bersih dan zat pelarut/pembersih yang berkadar racun rendah dan mempunyai titik nyala diatas 38°C.
4. Pekerjaan pembersihan dan pengecatan harus diatur sedemikian rupa sehingga debu dan pecemar lain yang berasal dari proses pembersihan tersebut tidak jauh diatas permukaan cat yang baru dan basah.

## 2. Permukaan Plesteran dan Beton

Permukaan plesteran umumnya hanya boleh dicat sesudah sedikitnya selang waktu 4 (empat) minggu untuk mengering di udara terbuka. Semua pekerjaan plesteran atau semen yang cacat harus dipotong dengan tepi-tepinya dan ditambal dengan plesteran baru hingga tepi-tepinya bersambung menjadi rata dengan plesteran sekelilingnya. Permukaan plesteran yang akan dicat harus dipersiapkan dengan menghilangkan bunga garam kering, bubuk besi, kapur, debu, lumpur, lemak, minyak, aspal, adukan yang berlebihan dan tetesan-tetesan adukan. Sesaat sebelum pelapisan cat dasar dilakukan, permukaan plesteran dibasahi secara menyeluruh dan seragam dengan tidak meninggalkan genangan air. Hal ini dapat dicapai dengan menyemprotkan air dalam bentuk kabut dengan memberikan selang waktu dari saat penyemprotan hingga air dapat diserap.

## 3. Permukaan Gypsum.

Permukaan gipsium harus kering, bebas dari debu, oli atau lemak dan permukaan yang cacat telah diperbaiki sebelum pengecatan dimulai. Kemudian permukaan gipsium tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk gipsium, untuk menutup permukaan yang berpori, seperti ditentukan dalam Spesifikasi Teknis. Setelah cat dasar ini mengering dilanjutkan dengan pengecatan sesuai ketentuan Spesifikasi ini.

## 4. Permukaan Barang Besi /Baja.

### a. Besi/Baja Baru.

Permukaan besi/baja yang terkena karat lepas dan benda-benda asing lainnya harus dibersihkan secara mekanis dengan sikat kawat atau penyemprotan pasir/*sand blasting* sesuai standar Sa21/2. Semua debu, kotoran, minyak, lemak dan sebagainya harus dibersihkan dengan zat pelarut yang sesuai dan kemudian dilap dengan kain bersih. Sesudah pembersihan selesai, pelapisan cat dasar pada semua permukaan barang besi/baja dapat dilakukan sampai mencapai ketebalan yang disyaratkan.

### b. Besi/Baja Dilapis Dasar di Pabrik/Bengkel.

Bahan dasar yang diaplikasikan di pabrik/bengkel harus dari merek yang sama dengan cat akhir yang akan diaplikasikan di lokasi proyek dan memenuhi ketentuan dalam butir 4.2. dari Spesifikasi Teknis ini. Barang besi/baja yang telah dilapis dasar di pabrik/bengkel harus dilindungi terhadap karat, baik sebelum atau sesudah pemasangan dengan cara segera merawat permukaan karat yang terdeteksi. Permukaan harus dibersihkan dengan zat pelarut untuk menghilangkan debu, kotoran, minyak, lemak. Bagian-bagian yang tergores atau berkarat harus dibersihkan dengan sikat kawat sampai bersih, sesuai standar St2/SP-2, dan kemudian dicat kembali (*touch-up*) dengan bahan cat yang sama dengan yang telah disetujui, sampai mencapai ketebalan yang disyaratkan.

### c. Besi/Baja Lapis Seng/Galvanis.

Permukaan besi/baja berlapis seng/galvanis yang akan dilapis cat warna harus dikasarkan terlebih dahulu dengan bahan kimia khusus yang diproduksi untuk maksud tersebut, atau disikat dengan sikat kawat. Bersihkan permukaan dari kotoran-kotoran, debu dan sisa-sisa pengasaran, sebelum pengaplikasian cat dasar.

## B. Selang Waktu Antara Persiapan Permukaan dan Pengecatan

Permukaan yang sudah dibersihkan, dirawat dan/atau disiapkan untuk dicat harus mendapatkan lapisan pertama atau cat dasar seperti yang disyaratkan, secepat mungkin setelah persiapan-persiapan di atas selesai. Harus diperhatikan bahwa hal ini harus dilakukan sebelum terjadi kerusakan pada permukaan yang sudah disiapkan di atas.

## C. Pelaksanaan Pengecatan

### 1. Umum.

Permukaan yang sudah dirapikan harus bebas dari aliran punggung cat, tetesan cat, penonjolan, pelombang, bekas olesan kuas, perbedaan warna dan tekstur.

- a. Usaha untuk menutupi semua kekurangan tersebut harus sudah sempurna dan semua lapisan harus diusahakan membentuk lapisan dengan ketebalan yang sama.

- b. Perhatian khusus harus diberikan pada keseluruhan permukaan, termasuk bagian tepi, sudut dan ceruk/lekukan, agar bisa memperoleh ketebalan lapisan yang sama dengan permukaan-permukaan di sekitarnya.
  - c. Permukaan besi/baja atau kayu yang terletak bersebelahan dengan permukaan yang akan menerima cat dengan bahan dasar air, harus telah diberi lapisan cat dasar terlebih dahulu.
2. Proses Pengecatan.
- Harus diberi selang waktu yang cukup di antara pengecatan berikutnya untuk memberikan kesempatan pengeringan yang sempurna, disesuaikan dengan keadaan cuaca dan ketentuan dari pabrik pembuat cat dimaksud. Pengecatan harus dilakukan dengan ketebalan minimal (dalam keadaan cat kering), sesuai ketentuan berikut.
- a. Permukaan Interior Plesteran, Beton, Gypsum.  
Cat Dasar : 1 (satu) lapis *water-based sealer*.  
Cat Akhir : 2 (dua) lapis *emulsion*.
  - b. Permukaan Eksterior Plesteran, Beton, Panel Kalsium Silikat.  
Cat Dasar : 1 (satu) lapis *water-based sealer*.  
Cat Akhir : 2 (dua) lapis *emulsion* khusus eksterior.
  - c. Permukaan Interior dan Eksterior Plesteran dengan Cat Akhir Berbahan Dasar Minyak.  
Cat Dasar : 1 (satu) lapis *masonry sealer*.  
Cat Akhir : 2 (dua) lapis *high quality solvent-based high quality gloss finish*.
  - d. Permukaan Besi/Baja.  
Cat Dasar : 1 (satu) lapis *solvent-based anti-corrosive zinc chromate primer*.  
*Undercoat* : 1 (satu) lapis *undercoat*.  
Cat Akhir : 2 (dua) lapis *high quality solvent-based high quality gloss finish*.
  - e. Ketebalan setiap lapisan cat (dalam keadaan kering) harus sesuai dengan ketentuan dan/atau standar pabrik pembuat cat yang telah disetujui untuk digunakan.
  - f. Penyimpanan, Pencampuran dan Pengenceran.
  - g. Pada saat pengerjaan, cat tidak boleh menunjukkan tanda-tanda mengeras, membentuk selaput yang berlebihan dan tanda-tanda kerusakan lainnya.
  - h. Cat harus diaduk, disaring secara menyeluruh dan juga agar seragam konsistensinya selama pengecatan.
  - i. Bila disyaratkan oleh keadaan permukaan, suhu, cuaca dan metoda pengecatan, maka cat boleh diencerkan sesaat sebelum dilakukan pengecatan dengan mentaati petunjuk yang diberikan pembuat cat dan tidak melebihi jumlah 0,5 liter zat pengencer yang baik untuk 4 liter cat.
  - j. Pemakaian zat pengencer tidak berarti lepasnya tanggung jawab Penyedia Jasa untuk memperoleh daya tahan cat yang tinggi (mampu menutup warna lapis di bawahnya).
3. Metode Pengecatan.
- a. Cat dasar untuk permukaan beton, plesteran, panel kalsium silikat diberikan dengan kuas dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas atau rol.
  - b. Cat dasar untuk permukaan papan gipsium diberikan dengan kuas dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas atau rol.
  - c. Cat dasar untuk permukaan kayu harus diaplikasikan dengan kuas dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas, rol atau semprotan.
  - d. Cat dasar untuk permukaan besi/baja diberikan dengan kuas atau disemprotkan dan lapisan berikutnya boleh menggunakan semprotan.
4. Pemasangan Kembali Barang-barang yang dilepas.
- Sesudah selesainya pekerjaan pengecatan, maka barang-barang yang dilepas harus dipasang kembali oleh pekerja yang ahli dalam bidangnya.

## PASAL 11 PEKERJAAN CONWOOD SIDING

### 11.1 LINGKUP PEKERJAAN

Dalam pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan bahan, biaya, peralatan dan alat alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pekerjaan ini hingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna. Pekerjaan ini dilakukan meliputi seluruh penyediaan barang dan pelaksanaan pemasangan Conwood Siding beserta accessoriesnya pada area dinding tampilan kayu atau seluruh detail yang disebutkan / ditunjukkan dalam gambar, sesuai dengan petunjuk Manajemen Konstruksi. Penyediaan material pendukung lain harus berasal dari satu pabrik dan aplikator pelaksanaannya juga harus seperti yang direkomendasikan oleh pabrik.

### 11.2 PENGENDALIAN PEKERJAAN

Seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan salah satu persyaratan dalam :

- a. ASTM C1185
- b. ASTM C 177-97
- c. British Standard 476 : Part 5 : 1997
- d. British Standard 476 : Part 6 : 1989
- e. British Standard 476 : Part 7 : 1997
- f. British Standard 476 : Part 22 : 1997

### 11.3 BAHAN-BAHAN

- a. Conwood (Concret Wood) adalah Produk Fiber Semen berbahan baku 70% Semen yang dipadukan dengan 30% Fiber Selulose yang kemudian diolah menjadi papan komposit yang memiliki sifat ramah lingkungan tanpa mengandung Asbestos.
- b. Dapat difungsikan sebagai dinding ornamen pengganti kayu pada area interior / exterior atau semi outdoor, dengan technical characteristic sebagai berikut:
  - Toleransi Dimensional
    - Panjang (ASTM C1185) = +/- 2.5 mm
    - Lebar (ASTM C1185) = +/- 5.0 mm
    - Tebal (ASTM C1185) = +/- 1.0 mm
  - Densitas (ASTM C1185) = 1200 kg/m<sup>3</sup>
  - Daya Serap Air (ASTM C1185) = 30 %
  - Kadar Kelembaban (ASTM 1185) = 5%
  - Stabilitas Dimensi (ASTM C 1185) = 0.27%
  - Ignitabilitas (BS 476 Part 5) = Pass
  - Index Propagasi Api (BS 476 Part 6) = I = 0
  - Rambat Api pada permukaan (BS 476 Part 7) = Class 1
  - Ketahanan Api (BS 476 Part 22) = 30 – 60 menit
  - Konduktifitas Termal (ASTM C177-97) = 0.184 W/m.K
  - Resistensi Termal (ASTM C 177-97) = 0.082 m<sup>2</sup>.K/W
  - Nilai PH = 9 PH
  - Modulus Elastisitas (ASTM D638 : 2003) = 5.000-8.000 Mpa
  - Daya tarik maksimum (ASTM C1185) = 11-15 Mpa
- c. Contoh bahan yang diusulkan harus diserahkan kepada Direksi Lapangan dan persetujuan atas bahan tersebut harus sudah didapat sebelum bahan yang dimaksud dibawa ke lapangan kerja untuk dipasang.  
Pengambilan contoh atas bahan-bahan yang telah berada di lapangan akan dilakukan sewaktu-waktu sesuai dengan kebutuhan Direksi Lapangan guna keperluan pengujian. Bahan yang tidak sesuai akan ditolak dan harus segera disingkirkan dari lapangan atas biaya Kontraktor
- d. Bahan-bahan untuk pemasangan dinding ini harus disimpan dengan cara-cara yang disetujui oleh Direksi Lapangan untuk menghindarkan dari segala hal yang dapat mengakibatkan kerusakan terhadap bahan tersebut.

## 11.4 PELAKSANAAN PEKERJAAN

### A. UMUM

- a. Material yang bisa digunakan sebagai rangka Dinding :
  - Rangka Kayu 40 mm x 75 mm dilapisi anti rayap dan sudah kering sempurna.
  - Rangka Metal profil C 75 x 45 x 2.3 mm
  - Rangka Metal stud Galvanis dengan tebal 0.75 mm
- b. Standar penggunaan beberapa jenis rangka : a. Untuk rangka baja, diberi lapisan anti karat (Coating) setelah pemasangan untuk kelangsungan jangka panjang. b. Untuk rangka kayu alami kayu harus benar-benar kering dan dilapisi dengan anti rayap setelah pemasangan untuk kelangsungan jangka panjang.
- c. Siapkan jarak rangka 60 x 60 cm yang presisi, tegak lurus dan vertical
- d. Pasang conwood Lap siding dari bawah terlebih dahulu dimana bagian tongue berada di atas.
- e. Untuk rangka kayu gunakan paku 1.5" atau gunakan air nail gun dengan paku WT-38 (kepala T). Jarak paku adalah 2.5 cm dari pinggiran papan (air gun nail hanya digunakan pada rangka kayu)
- f. Untuk rangka metal atau baja galvanis digunakan jenis Tapping Screw No.6 jenis SDS dengan panjang 1.5" sekrup dan dipasang 2.5 cm dari pinggir papan.
- g. Pasang papan selanjutnya tepat pada bagian Tounge and groove antar setiap pertemuan sambungan panel diberi celah 0.5 – 1 cm.
- h. Tambahkan rangka pada area sambungan dan pada sambungan dibuat sudut 45 derajat dan diberi jarak 0.5 – 1 cm lalu diisi dengan sealant PU. Tunggu sampai kering lalu diampas halus hingga permukaan rata.
- i. Jangan gunakan bahan baku gypsum sebagai pelapis pada area sambungan.
- j. Untuk pemotongan dapat menggunakan gergaji tangan (manual), gergaji mesin atau dengan menggunakan gergaji khusus semen.
- k. Gunakan alat pelindung seperti masker pada saat pemotongan untuk menghindari debu.
- l. Angkat dan pindahkan material di posisi yang tepat dengan tenaga kerja yang cukup untuk menghindari kecelakaan.
- m. Untuk pengecatan Conwood, permukaan harus dilapisi dengan cat dasar (Primer) 1 hingga 2 lapis, kemudian di cat sebanyak 2 atau 3 lapis. Cat harus berbahan dasar campuran air (water base).
- n. Apabila menggunakan Produk Conwood untuk fungsi yang lain konsultasikan kepada tim technical Conwood untuk menghindari kerusakan pada saat pemasangan.

### B. SYARAT DAN KETENTUAN

- a. Jangan gunakan produk Conwood sebagai material structural utama bangunan dalam kondisi apapun.
- b. Pemasangan Conwood merujuk pada buku panduan pemasangan Conwood.
- c. Jangan memasang Conwood di area yang basah terus menerus.
- d. Setiap pengecatan produk Conwood harus berdasarkan teknik pengecatan yang sesuai dengan standard produsen cat.

**BAB 3**  
**PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR**  
**PASAL 1**  
**PEMBERSIHAN DAN PEMBONGKARAN**

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 :

- A. 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.
- B. 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.
- C. Kontraktor bertanggung jawab untuk membuang sendiri tanaman-tanaman dan puing-puing setempat yang ditentukan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.
- D. Barang bongkaran harus dibedakan menjadi 2 jenis yaitu Bongkaran bernilai, dan Bongkaran tidak bernilai. Masing-masing jenis bongkaran mempunyai perlakuan yang berbeda. Penentuan kedua jenis bongkaran tersebut akan diputuskan dalam rapat direksi oleh Konsultan Pengawas.

## PASAL 2 OBSTACLE

- A. Kriteria obstacle berupa konstruksi beton pasangan batu kali, pasangan dinding tembok, besi-besi tua dan lain-lain. Bekas perlindungan maupun bekas konstruksi bangunan lama yang cara pembongkarannya memerlukan metoda khusus dengan menggunakan peralatan yang lebih khusus pula (misalnya : concrete breaker, compressor, mesin potong) dibandingkan dengan peralatan yang digunakan pada pekerjaan galian tanah.
- B. 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 Pengawas dan Direksi. Semua peralatan yang diperlukan pada paket pekerjaan ini harus tersedia di lapangan dalam keadaan siap pakai.
- C. Kontraktor pelaksana harus tetap menjaga kebersihan di area pekerjaan dan disekitarnya yang diakibatkan oleh semua kegiatan pekerjaan ini serta menjaga keutuhan terhadap material/barang-barang yang sudah terpasang (existing)
- D. Batasan pembongkaran obstacle adalah sebagai berikut :  
Pada area/daerah yang akan dibuat *ground water tank* (GWT) sampai mencapai kedalaman yang masih memungkinkan obstacle tersebut bisa dibongkar/digali sesuai dengan kondisi dan sifat tanah pada area/daerah tersebut.

## PASAL 3 PEKERJAAN BETON

### 3.1 UMUM

Lingkup Pekerjaan Pekerjaan yang termasuk meliputi :

- A. 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.
- B. Tanggung jawab "Penyedia jasa" atas instalasi semua alat-alat yang terpasang, selubung-selubung dan sebagainya yang tertanam di dalam beton. Syarat-syarat umum pada pekerjaan ini berlaku penuh Standar Nasional Indonesia (SNI).
- C. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi guna mendapatkan ukuran yang sesungguhnya.
- D. 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 Standar Nasional Indonesia. Dalam hal ini Konsultan Pengawas dan Direksi harus segera diberitahukan untuk persetujuannya, sebelum fabrikasi dilakukan.
- E. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi dan, bila disyaratkan, penyediaan penulangan untuk dinding blok beton.
- F. "Penyedia jasa" 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 Konsultan Pengawas dan Direksi. Penyedia jasa berkewajiban mengadakan dan membiayai Test Laboratorium.
- G. Pekerjaan-pekerjaan lain yang termasuk adalah : - semua pekerjaan beton yang tidak terperinci di luar ini - pemeliharaan dan finishing, termasuk grouting - mengatur benda-benda yang ditanam di dalam beton, kecuali tulangan beton - koordinasi dari pekerjaan ini dengan pekerjaan dari lain bagian - sparing dalam beton untuk instalasi M/E - 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 Konsultan Pengawas dan Direksi.

### 3.2 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 :

- a Standar Nasional Indonesia (SNI) SNI 03-2847-2019; Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung.  
SNI 1726:2019; Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.  
SNI-1727-2013-Beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain
- b PUBI – 1982 Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia

c	ACI – 304	ACI 304.1R-92, State-of-the Art Report on Preplaced Aggregate Conc. for Structural and Mass Concrete, Part 2 ACI 304.2R-91, Placing Concrete by Pumping Methods, Part 2
d	ASTM - C94	Standard Specification for Ready-Mixed Concrete
e	ASTM - C33	Standard Specification for Concrete Aggregates
f	ACI – 318	Building Code Requirements for Reinforced Concrete
g	ACI – 301	Specification for Structural Concrete of Building
h	ACI – 212	ACI 212.1R-63, Admixture for Concrete, Part 1 ACI 212.2R-71, Guide for Use of Admixture in Concrete, Part 1
i	ASTM - C143	Standard Test Method for Slump of Portland Cement Concrete
j	ASTM - C231	Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method
k	ASTM - C171	Standard Specification for Sheet Materials for Curing Concrete
l	ASTM - C172	Standard Method of Sampling Freshly Mixed Concrete
m	ASTM - C31	Standard Method of Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field
n	ASTM - C42	Standard Method of Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete
o	ASTM - C309	Standard Specification for Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete
p	ASTM - D1752	Standard Specification for Performed Spange Rubber and Cork Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction
q	ASTM - D1751	Standard Specification for Performed Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction (Non-extruding and Resilient Bituminous Types)
r	SII	Standard Industri Indonesia
s	ACI – 315	Manual of Standard Practice for Reinforced Concrete
t	ASTM - A185	Standard Specification for Welded Steel Wire Fabric for Concrete Reinforcement Standard Specification for Welded Steel Wire Fabric for Concrete Reinforcement
u	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.
v	Petunjuk-petunjuk lisan maupun tertulis yang diberikan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.	

**3.3** Penyerahan-penyerahan berikut harus dilaksanakan oleh Penyedia jasa kepada Konsultan Pengawas dan Direksi sesuai dengan jadwal yang telah disetujui untuk menyerahkan dan dengan segera sehingga tidak menyebabkan keterlambatan pada pekerjaan sendiri maupun pada pekerjaan Penyedia jasa lain.

- A. Gambar pelaksanaan Merupakan gambar tahapan pelaksanaan yang harus diserahkan oleh Kontraktors pelaksana kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk mendapat persetujuan ijin. Penyerahan harus dilakukan sekurang-kurangnya 7 (tujuh) hari kerja sebelum jadwal pelaksanaan pekerjaan beton.
- B. Data dari pabrik/sertifikat Untuk mendapat jaminan atas mutu beton ready-mix, maka sebelum pengiriman; Penyedia jasa harus sudah menyerahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi 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.
- C. Harus diajukan minimal 2 (dua) supplier beton ready-mix untuk memperlancar pelaksanaan dan mendapat persetujuan Konsultan Pengawas dan Direksi sebelum memulai pengecoran.

### 3.4 Bahan-bahan

#### A. Semen

Semen yang digunakan adalah **Semen Portland Tipe I** dan merupakan hasil produksi **dalam negeri satu merk**. Semen harus disimpan sedemikian rupa hingga mencegah terjadinya kerusakan bahan atau pengotoran oleh bahan lain. Penyimpanan semen harus dilakukan di dalam gudang tertutup, sedemikian rupa sehingga semen terhindar dari basah atau kemungkinan lembab, terjamin tidak tercampur dengan bahan lain.

Urutan penggunaan semen harus sesuai dengan urutan kedatangan semen tersebut di lokasi pekerjaan.

#### B. Agregat Kasar

Agregat untuk beton harus memenuhi seluruh ketentuan berikut ini :

1. Agregat beton harus memenuhi ketentuan dan persyaratan dari SII 0052-80 tentang "**Mutu dan Cara Uji Agregat Beton**". Bila tidak tercakup di dalam SII 0052-80, maka agregat tersebut harus memenuhi ketentuan ASTM "**Specification for Concrete Aggregates**".
2. Atas persetujuan Konsultan Pengawas, agregat yang tidak memenuhi persyaratan butir b., dapat digunakan asal disertai bukti bahwa berdasarkan pengujian khusus dan atau pemakaian nyata, agregat tersebut dapat menghasilkan beton yang kekuatan, keawetan, dan ketahanannya memenuhi syarat.
3. Di dalam segala hal, ukuran besar butir nominal maksimum agregat kasar harus tidak melebihi syarat - syarat berikut :

- **seperlima** jarak terkecil antara bidang samping dari cetakan beton.
- **sepertiga** dari tebal pelat.
- **3/4** jarak bersih minimum antar batang tulangan, atau berkas batang tulangan.

Penyimpangan dari batasan-batasan ini diijinkan jika menurut penilaian Tenaga Ahli, kemudahan pekerjaan, dan metoda konsolidasi beton adalah sedemikian hingga dijamin tidak akan terjadi sarang kerikil atau rongga.

#### C. Agregat halus

1. Pasir harus terdiri dari butir-butir yang **tajam**, kuat dan bersudut.
2. Bebas dari bahan-bahan organis, lumpur, tanah lempung dan sebagainya, jumlah kandungan bahan ini maksimal **5%** dan tidak mengandung **garam**.
3. Mempunyai variasi besar butir (**gradasi**) yang baik dengan ditunjukkan dengan nilai **Modulus halus butir** antara **2,3-3,8**.
4. Pasir harus dalam keadaan **jenuh kering muka**

#### D. Air

Air yang digunakan untuk campuran beton harus memenuhi ketentuan-ketentuan berikut ini:

1. Jika mutunya meragukan harus **dianalisis** secara **kimia** dan dievaluasi mutunya menurut tujuan pemakaiannya.
2. Harus bersih, tidak mengandung **lumpur**, **minyak** dan **benda** terapung lainnya, yang dapat dilihat secara visual.
3. Tidak mengandung benda-benda **tersuspensi** lebih dari **2 gram/liter**.
4. Tidak mengandung **garam-garam** yang dapat larut dan dapat merusak beton (asam-asam, zat organik, dan sebagainya) lebih dari **15 gram/liter**. Kandungan **clorida (Cl)** tidak lebih dari **500 ppm** dan senyawa **sulfat** (sebagai **SO<sub>3</sub>**) tidak lebih dari **100 ppm**.
5. Jika dibandingkan dengan kuat tekan adukan yang menggunakan air **suling**, maka penurunan kekuatan adukan beton dengan air yang digunakan tidak lebih dari **10 %**.

#### E. Baja Tulangan

Baja tulangan beton diatur tersendiri dalam bab Pekerjaan Pembesian

### 3.5 Beton Dan Adukan Beton Struktur

- A. Untuk pemenuhan standar kualitas campuran beton ready mix yang baik dan sesuai yang disyaratkan dalam spesifikasi teknis, maka produksi beton yang akan digunakan dalam pekerjaan ini harus diproduksi oleh batching plant
- B. Sebelum memulai pekerjaan beton struktur, Penyedia Jasa Konstruksi harus membuat *trial mix design* dengan tujuan untuk mendapatkan proporsi campuran yang menghasilkan kuat tekan target beton seperti yang disyaratkan.
- C. **Trial Mix design** dilakukan untuk pekerjaan beton tanpa zat aditif, beton dengan zat aditif, dan beton integral water proofing.
- D. Kuat tekan target beton yang disyaratkan di dalam pekerjaan ini (**f'c**) tidak boleh kurang dari : **25 Mpa (lihat keterangan gambar)**
- E. Kuat tekan ini harus dibuktikan dengan sertifikat pengujian dari Laboratorium Bahan Bangunan yang telah disetujui Konsultan Pengawas.
- F. Benda uji yang dimaksud adalah silinder beton dengan **diameter 150 mm dan tinggi 300 mm**, banyaknya benda uji adalah :
- 4 (empat)** Benda uji jika volume adukan beton  $\leq 25 \text{ m}^3$
- 8 (delapan)** Benda uji jika volume adukan beton  $> 25 \text{ m}^3$
- Tata cara pembuatan benda uji tersebut harus mengikuti ketentuan yang terdapat di dalam standar Metoda Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium yang berlaku.
- G. Benda uji beton di tes di laboratorium yang telah **disetujui** oleh konsultan pengawas.
- H. **Tes benda uji beton** dilakukan pada umur beton **14 hari dan 21 hari** di batching plant, umur beton **28 hari** diuji di laboratorium independen. Satu benda uji lagi sebagai cadangan.
- I. Jika hasil uji kuat tekan beton menunjukkan bahwa kuat tekan target beton yang dihasilkan **tidak memenuhi syarat**, maka proporsi campuran adukan beton tersebut tidak dapat digunakan, dan Penyedia Jasa Konstruksi (dengan persetujuan Konsultan Pengawas) harus membuat proporsi campuran yang baru, sedemikian hingga kuat tekan target beton yang disyaratkan dapat dicapai.
- J. Setiap ada perubahan jenis bahan yang digunakan, Pelaksana wajib melakukan **trial mix design** dengan bahan-bahan tersebut, dan melakukan pengujian laboratorium untuk memastikan bahwa kuat tekan beton yang di hasilkan memenuhi kuat tekan yang disyaratkan.
- K. Untuk kekentalan adukan, setiap adukan beton harus dibuat pengujian *slump*, dengan ketentuan sebagai berikut:

Bagian Konstruksi	Nilai Slump (mm)
a. Pelat Fondasi/Poer	10 - 14
b. Kolom Struktur	10 - 14
c. Balok-balok	10 - 14
d. Pelat Lantai	10 - 14

"Penyedia jasa" 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 "Penyedia jasa" 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.

- L. Apabila ada hal-hal yang belum tercakup di dalam persyaratan teknis ini, Pelaksana harus mengacu pada seluruh ketentuan yang tercakup di dalam Bab 5, Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal (SK SNI T-15-1990-03).

### 3.6 Percobaan Bahan dan Campuran Beton

#### A. 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.

#### B. Semen : berat jenis semen

#### C. 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.

#### D. Adukan/campuran beton

1. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi.
2. 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 Standar Nasional Indonesia SNI 03-686-1-2002; Agregat Beton. Pekerjaan tidak boleh dimulai sebelum diperiksa Konsultan Pengawas dan Direksi tentang kekuatan/kebersihannya. Semua pembuatan dan pengujian trial mix dan design mix serta pembiayaannya adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia jasa. 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.
3. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi.
4. 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.
5. Pengujian mutu beton ditentukan melalui pengujian sejumlah benda uji silinder beton diameter 15 cm x tinggi 30 cm sesuai SNI 03-686-1-2002; Agregat Beton, ACI Committee - 304, ASTM C 94-98.
6. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi.
7. Hasil uji untuk setiap pengujian dilakukan masing-masing untuk umur 7, 14 atau 21 dan 28 hari.
8. Pembuatan benda uji harus mengikuti ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI), dilakukan di lokasi pengecoran dan harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi. 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.
9. Pengujian bahan dan beton harus dilakukan dengan cara yang ditentukan dalam Standard Industri Indonesia (SII) dan Standar Nasional Indonesia (SNI) atau metoda uji bahan yang disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.

10. Rekaman lengkap dari hasil uji bahan dan beton harus disediakan dan disimpan dengan baik oleh Konsultan Pengawas dan Direksi, dan selalu tersedia untuk keperluan pemeriksaan selama pelaksanaan pekerjaan dan selama 5 tahun sesudah proyek bangunan tersebut selesai dilaksanakan.

### 3.7 Pelaksanaan Beton Siap Pakai (READY MIX CONCRETE)

#### A. Umum

**Kecuali** disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi **Penyedia Jasa harus** menggunakan **beton siap pakai (*ready mix concrete*)** pada pekerjaan **Kolom, Balok, dan Plat lantai** struktur dengan ketentuan sebagai berikut:

1. 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 Penyedia jasa dan supplier beton ready-mixed. Kekuatan beton minimum yang dapat diterima adalah berdasarkan hasil pengujian yang diadakan di laboratorium.
3. Pemeriksaan  
Bagi Konsultan Pengawas dan Direksi diadakan jalan masuk ke proyek dan ketempat pengantaran contoh atau pemeriksaan yang dapat dilalui setiap waktu. Denah dan semua peralatan untuk pengukuran, adukan dan pengantaran beton harus diperiksa oleh Konsultan Pengawas dan Direksi sebelum pengadukan beton.
4. **Volume** penggunaan ***ready mix concrete*** harus disetujui oleh Konsultan Pengawas dengan senantiasa berpedoman pada ketentuan teknis yang diberlakukan bagi pekerjaan beton.
5. **Apabila** di dalam ***ready mix concrete*** tersebut diberikan zat tambah (***additive***) maka selain harus mengikuti ketentuan di dalam Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton SNI 2847 - 2019, pabrik pembuatnya harus menyertakan sertifikat/surat keterangan yang menyatakan jenis dan konsentrasi bahan tambah tersebut **per m<sup>3</sup>** adukan beton. Selain itu, di dalam hal penggunaan bahan tambah ini, harus disebutkan pula di dalam sertifikat tersebut **batas waktu toleransi** beton tersebut masih dapat digunakan, dan ketentuan ini mengikat bagi Penyedia Jasa Konstruksi dan Konsultan Pengawas, khususnya di dalam penentuan boleh atau tidaknya ***ready mix concrete*** tersebut digunakan.
6. Temperatur Beton Ready-Mix  
Batas temperatur untuk beton ready-mix sebelum dicor disyaratkan tidak melampaui 38 °C.
7. Ketentuan-ketentuan yang berlaku bagi site mix concrete seperti: tata cara evaluasi kuat tekan beton, pengangkutan adukan, perawatan beton, cetakan beton, pengecoran, pemadatan beton, dan sambungan konstruksi, tetap berlaku untuk penggunaan ready mix concrete.

### 3.8 Pengangkutan Adukan Beton

#### A. Umum

Pengangkutan beton dari tempat pengadukan ke tempat penyimpanan akhir (sebelum di tuang), harus sedemikian hingga **tercegah** terjadinya pemisahan (segregasi) atau kehilangan material.

1. Kendaraan Pengangkut  
Kendaraan pengangkut beton ready-mix harus dilengkapi dengan peralatan pengukur air yang tepat.
2. Alat angkut yang digunakan harus mampu menyediakan beton di tempat penyimpanan akhir dengan lancar, tanpa mengakibatkan pemisahan bahan yang telah dicampur dan tanpa hambatan yang dapat mengakibatkan hilangnya plastisitas beton antara pengangkutan yang berurutan
3. Perletakan pengadukan dan pengecoran harus diatur sedemikian rupa hingga memudahkan dalam pelaksanaan pengecoran .
4. Waktu antara pengadukan dan pengecoran **tidak boleh lebih dari 2 jam**. Pengecoran harus dilakukan sedemikian rupa untuk menghindari terjadinya pemisahan material dan perubahan letak tulangan.

5. Jika lebih dari 2 jam maka harus diberi tambahan zat aditif untuk memperlama waktu pengerasan beton.
6. Pelaksana harus memberitahukan Konsultan Pengawas selambat-lambatnya 2 hari sebelum pengecoran beton dilaksanakan.

### 3.9 Pengadukan dan Alat-alat Aduk

#### A. Umum

Pengadukan beton berfungsi untuk mencegah penurunan kualitas campuran beton dan juga menjaga campuran beton tidak mengeras.

1. Pelaksana wajib menyediakan peralatan dan perlengkapan yang memiliki ketelitian cukup untuk menetapkan dan mengawasi jumlah takaran masing-masing bahan beton. Seluruh peralatan, perlengkapan dan tata cara pengadukan harus mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas
2. Pengaturan pengangkutan dan cara penakaran yang dilakukan, harus mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas Seluruh operasi harus dikontrol/diawasi secara kontinyu oleh Konsultan Pengawas
3. Pengadukan harus dilakukan dengan mesin aduk beton (batch mixer atau portable continuous mixer). Sebelum digunakan, mesin aduk ini harus benar-benar kosong, dan harus dicuci terlebih dahulu bila tidak digunakan lebih dari 30 menit.
4. Selain ketentuan tersebut di atas, maka pengadukan beton di lapangan harus mengikuti ketentuan berikut ini :
  - Harus dilakukan di dalam suatu mesin-aduk dari tipe yang telah disetujui Konsultan Pengawas
  - Mesin-aduk harus berputar pada suatu kecepatan yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat mesin-aduk tersebut.
  - Pengadukan harus diteruskan sedikitnya 1,5 menit setelah semua material dimasukkan ke dalam drum aduk, kecuali jika dapat dibuktikan/ditunjukkan bahwa dengan waktu pengadukan yang menyimpang dari ketentuan ini masih dapat dihasilkan beton yang memenuhi syarat.

### 3.10 Pengecoran/Penuangan Beton

#### A. Persiapan

1. Penyedia jasa harus menyiapkan jadwal pengecoran dan menyerahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk disetujui paling lambat 1 (satu) minggu sebelum memulai kegiatan pengecoran.
2. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi.
3. Permohonan untuk pemeriksaan harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi 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.
4. Galian harus dibentuk sedemikian sehingga daerah yang langsung di sekeliling struktur dapat efektif dan menerus dicor. Seluruh galian harus dijaga bebas dari rembesan, luapan dan genangan air sepanjang waktu, baik di titik sumur, pompa, drainase ataupun segala perlengkapan dari Penyedia jasa yang berhubungan dengan listrik untuk pengadaan bagi maksud penyempurnaan. Dalam segala hal, beton tidak boleh ditimbun di galian manapun, kecuali bila galian tertentu telah bebas air dan lumpur.
5. 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.

6. Basahkan cetakan beton secukupnya untuk mencegah timbulnya retak, basahkan bahan-bahan lain secukupnya untuk mengurangi penyusutan dan menjaga pelaksanaan beton.
7. Penutup Beton Bila tidak disebutkan lain, tebal penutup beton harus sesuai dengan persyaratan SNI.
8. 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.
9. 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.

#### B. Pengecoran

1. Beton yang akan dituang harus ditempatkan sedekat mungkin ke cetakan akhir untuk mencegah terjadinya segregasi karena penanganan kembali atau pengaliran adukan.
2. Pada penuangan beton yang agak tinggi maka pada campuran harus memakai campuran kerikil dengan ukuran diameter 1-2 cm, agar tidak terjadi penumpukan kerikil pada dasar cetakan.
3. Pelaksanaan penuangan beton harus dilaksanakan dengan suatu kecepatan penuangan sedemikian hingga beton selalu dalam keadaan plastis dan dapat mengalir dengan mudah ke dalam rongga di antara tulangan.
4. Beton yang telah mengeras sebagian dan/atau telah dikotori oleh material asing, tidak boleh dituang ke dalam cetakan.
5. Beton setengah mengeras yang ditambah air atau beton yang diaduk kembali setelah mengalami pengerasan tidak boleh dipergunakan kembali.
6. Beton yang dituang harus dipadatkan dengan alat yang tepat secara sempurna dan harus diusahakan secara maksimal agar dapat mengisi sepenuhnya daerah sekitar tulangan dan barang yang tertanam dan ke daerah pojok acuan.
7. Adukan **tidak boleh** dijatuhkan secara bebas dari ketinggian **lebih dari 1,5 m**, cara penuangan dengan **alat-alat bantu seperti talang, pipa, chute**, dan sebagainya harus mendapat **persetujuan** Konsultan Pengawas

#### 3.11 Pematatan Beton

1. Pematatan beton harus dilakukan dengan **penggetar mekanis/mechanical vibrator** dan **tidak** diperkenankan melakukan penggetaran **dengan maksud untuk mengalirkan beton**.
2. Pematatan ini **harus dilakukan** sedemikian rupa hingga beton yang dihasilkan merupakan massa yang utuh, bebas dari lubang-lubang, segregasi atau keropos
3. Pada daerah penulangan yang **rapat**, penggetaran dilakukan dengan alat penggetar yang mempunyai frekuensi tinggi untuk menjamin pengisian beton dan pematatan yang baik.
4. Alat penggetar **tidak boleh** disentuh pada tulangan terutama pada tulangan yang telah masuk pada beton yang telah mulai mengeras.

#### 3.12 Perawatan Beton

1. Jika digunakan dengan kekuatan awal yang tinggi, maka beton tersebut harus dipertahankan di dalam kondisi lembab paling sedikit 72 jam, kecuali jika dilakukan perawatan yang dipercepat.
2. Jika tidak digunakan semen dengan kekuatan awal yang tinggi, maka beton harus dipertahankan dalam kondisi lembab paling sedikit 168 jam setelah penuangan, kecuali jika dilakukan perawatan dipercepat sebagaimana disebutkan di dalam pasal 5., Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal (SK SNI T-15-1990-03).

3. Dilakukan tes perendaman beton minimal 3 hari.

### 3.13 Cetakan Beton

1. Di dalam segala hal, cetakan beton (termasuk penyangganya) harus direncanakan sedemikian rupa hingga dapat **dibuktikan** bahwa penyangga dan cetakan tersebut **mampu menerima gaya-gaya** yang diakibatkan oleh penuangan dan pemadatan adukan beton.
2. Cetakan harus sesuai dengan bentuk, ukuran dan batas-batas bidang dari hasil beton yang direncanakan, serta tidak bocor dan harus cukup kaku untuk mencegah terjadinya perpindahan tempat atau kelongsoran dari penyangga.
3. Permukaan cetakan harus cukup rata dan halus serta tidak boleh ada lekukan, lubang-lubang atau terjadi lendutan. Sambungan pada cetakan diusahakan lurus dan rata dalam arah horisontal maupun vertikal; terutama untuk permukaan beton yang tidak difinish (*exposed concrete*).
4. Kecuali beton fondasi, cetakan dibuat dari multipleks dengan ketebalan **minimal 12 mm**.
5. Penyedia Jasa Konstruksi harus melakukan upaya-upaya sedemikian hingga **penyerapan air** adukan oleh cetakan dapat dicegah.
6. Tiang-tiang penyangga harus direncanakan sedemikian rupa agar dapat memberikan penunjang seperti yang dibutuhkan tanpa adanya "**overstress**" atau perpindahan tempat pada beberapa bagian konstruksi yang dibebani. Struktur dari tiang penyangga harus cukup kuat dan kaku untuk menunjang berat sendiri dan beban-beban yang ada di atasnya selama pelaksanaan.
7. Sebelum penulangan, **cetakan** harus diteliti untuk memastikan **kebenaran** letaknya, kekuatannya dan tidak akan terjadi penurunan dan pengembangan pada saat beton dituang, permukaan **cetakan harus bersih terhadap segala kotoran**, dan diberi **form oil** untuk mencegah lekatnya beton pada cetakan. Untuk menghindari lekatnya *form oil* pada bajatulangan, maka pemberian *form oil* pada cetakan harus dilakukan sebelum tulangan terpasang.
8. Pembersihan cetakan dilakukan dengan menggunakan **air yang disemprotkan** sehingga kotoran dapat hilang.
9. Cetakan beton dapat dibongkar dengan persetujuan tertulis dari Konsultan Pengawas, atau jika umur beton telah melampaui waktu sebagai berikut :
 

• <b>Bagian sisi balok</b>	<b>48 jam (setara dengan 35 % f'c)</b>
• <b>Balok tanpa beban konstruksi</b>	<b>7 hari (setara dengan 70 % f'c)</b>
• <b>Balok dengan beban konstruksi</b>	<b>21 hari (setara dengan 95 % f'c)</b>
• <b>Pelat lantai/atap/tangga</b>	<b>21 hari (setara dengan 95 % f'c)</b>
- g Pada bagian konstruksi yang terletak di dalam tanah, cetakan harus dicabut sebelum pengurangan dilakukan.

### 3.14 Pekerjaan Pondasi Footplate

#### 1. LINGKUP KERJA

Pekerjaan pondasi tapak meliputi semua pekerjaan pembuatan pondasi tapak beton bertulang, yang ditunjukkan gambar rencana mulai dari pekerjaan galian, lantai kerja, pekerjaan pembesian, pekerjaan beton, serta pengurangan kembali.

## 2. PELAKSANAAN PEKERJAAN :

## a Pekerjaan galian tanah pondasi

- 1). Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya **2 hari**, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan galian tanah meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan untuk mendapat **persetujuan** dari Tim Pengawas Jasa Konstruksi dan Konsultan Pengawas, di sertai gambar shop drawing.
- 2). **Kedalaman** dan bentuk galian harus sesuai dengan **gambar** perencanaan.
- 3). Penempatan tanah bekas galian tidak boleh mengganggu pekerjaan lain.

## b Pekerjaan lantai kerja

- 1). Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 hari, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan lantai kerja meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai sertifikat hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari Tim Pengawas Jasa Konstruksi dan Konsultan Pengawas, di sertai gambar shop drawing.
- 2). Lantai kerja dibuat dengan beton dengan campuran 1 PC:3 Ps:5 Split.
- 3). Tebal lantai kerja harus sesuai dengan gambar rencana.
- 4). Lantai kerja harus rata permukaannya dan diperiksa kemiringannya dengan waterpass.

## c Pekerjaan Pembesian.

- 1). Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya **2 hari**, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan **rencana kerja** meliputi alat, tenaga, alur kerja, jadwal dan shop drawing yang menunjukkan diameter besi, jumlah besi dan jarak pemebesian pada area yang akan dicor.
- 2). **Jarak bersih** antara besi terluar dan Begisting **75 mm**.
- 3). Ikatan **bendrat** harus kuat, tidak bergeser bila diketok..
- 4). Besi harus **bersih** dari karat, beton kering, oli dan material lain yang mengurangi lekatan (bonding) antara besi dan beton
- 5). Pembengkokan besi (**bending slope**) dengan kemiringan **1 : 6**
- 6). Panjang sambungan minimum **40** diameter **tulangan** pokok.

## d Pekerjaan Begisting :

- 1). Bahan begisting kontak menggunakan papan kayu ukuran **2X20X200 cm**.
- 2). Pelaksanaan pekerjaan :
  - Sebelum memulai pekerjaan, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan **rencana** kerja meliputi alat, tenaga, alur kerja, jadwal pekerjaan dan shoop drawing.
  - Panel Begisting diperiksa sesuai dengan shop drawing.
  - Sambungan panel begisting harus rapat dengan ditutup **sealtape** atau sejenisnya.
  - Begisting harus di periksa kevertikalan dan kelurusanannya dengan **lot** dan tarikan benang.
  - Level lantai Begisting harus diperiksa dengan alat ukur terhadap level **finish**.

## e Pelaksanaan Cor Beton :

- 1). Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 hari, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pelaksanaan cor beton, volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai sertifikat hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari Tim Pengawas Jasa Konstruksi dan Konsultan Pengawas, di sertai gambar shop drawing.
- 2). Kuat desak beton : **25 Mpa (Beton Ready Mix)**
- 3). Sebelum di cor, lantai kerja harus **bersih** dari sisa-sisa pekerjaan sebelumnya atau kotoran-kotoran.
- 4). Material Begisting sudah dilapisi dengan oli bekas (non ekspose) agar beton tidak melekat pada cetakan dan mudah dibuka, untuk Begisting bekas yang akan dipakai ulang harus dirawat sehingga layak digunakan.
- 5). Bila diperlukan stek untuk penulangan di atasnya, panjang stek minimal **40 kali Diameter tulangan pokok**.

- 6). **Pengatur** jarak penutup beton harus terpasang pada tempatnya. dan batas ketinggian cor harus ditandai dengan jelas.
- 7). **Alat kerja** berupa mesin pengaduk, sekop, takaran material, dan alat pengangkutan adukan beton harus dalam kondisi siap pakai dan telah disiapkan cadangannya.
- 8). Bila dilakukan pengecoran beton pada **malam** hari harus disediakan **penerangan** yang cukup dan dipersiapkan pelindung hujan.
- 9). Pengadukan dilakukan dengan **mesin pengaduk**, untuk mendapatkan beton yang homogen. Adukan diangkut ke tempat penuangan sebelum semen mulai berhidrasi dan selalu dijaga agar tidak ada bahan-bahan yang tumpah atau memisah dari campuran.
- 10). Penuangan adukan beton harus terus menerus agar didapatkan beton yang **monolit**. Selama penuangan beton, cetakan maupun tulangan dijaga agar tidak berubah posisi, kevertikalan Begisting harus selalu diperiksa selama pengecoran.
- 11). Pemadatan beton manual dengan ditusuk **tidak** boleh mencapai ketebalan **15 cm**. Pemadatan dengan alat getar tidak boleh menyentuh Begisting dan atau tulangan. enggetaran yang terlalu lama tidak diperbolehkan karena akan mengakibatkan segregasi.
- 12). Selama pengecoran harus dilakukan percobaan slump untuk mengukur kelencakan atau kekentalan campuran beton. Nilai slump ditetapkan **maksimal 12,5 cm minimal 5 cm**.
- 13). Untuk keperluan test kuat desak beton, diadakan pengambilan contoh beton segar. Pengambilan contoh beton segar dilakukan langsung dari mesin aduk setelah pengadukan selesai. Pengambilan dilakukan di beberapa titik dan dicampurkan. Bila pengambilan dilakukan dari truk aduk, dilakukan sebanyak 3 kali atau lebih dalam selang waktu ketika penuangan beton dari dalam pengaduk (awal, tengah dan akhir) dengan volume **Kurang lebih 5 m<sup>3</sup>**. Pengujian silider percobaan harus dilakukan di laboratorium yang disetujui oleh Konsultan Pengawas.
- 14). Beton yang baru di cor harus dilindungi dari lalu lintas orang dan meterial.

#### **f Pembongkaran Begisting dan perawatan beton**

- 1). Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya **2 hari**, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan pembongkaran Begisting dan perawatan beton meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai sertifikat hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari Tim Pengawas Jasa Konstruksi dan Konsultan Pengawas.
- 2). Alat yang digunakan untuk **membongkar** Begisting tidak boleh merusak permukaan beton.
- 3). Beton harus dilindungi dari pengaruh panas, hingga tidak terjadi penguapan cepat.
- 4). Beton harus dibasahi paling sedikit selama 10 hari setelah pengecoran.

#### **g Material :**

- 1). Besi beton dan bendrat  
Sesuai gambar kerja

### **3.15 Pekerjaan Tie Beam/Sloof**

#### **A. LINGKUP KERJA**

Pekerjaan Tie Beam adalah pekerjaan pembuatan Tie Beam beton bertulang sesuai dengan gambar perencanaan, baik dimensi Tie Beam maupun besi yang akan di gunakan.

#### **B. PELAKSANAAN PEKERJAAN**

##### **a. Pekerjaan Pembesian.**

- 1). Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya **2 hari**, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan pembesian, volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai sertifikat hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari Tim Pengawas Jasa Konstruksi dan Konsultan Pengawas, di sertai gambar shop drawing.

- 2). Diameter besi, jumlah besi dan jarak pembesian pada area yang akan dicor harus sesuai dengan gambar kerja.
- 3). Panjang sambungan minimum 40 diameter tulangan pokok.
- 4). Jarak bersih antara besi terluar dan Begisting **75 mm**.
- 5). Ikatan bendrat harus kuat, tidak bergeser bila diketok.
- 6). Besi harus bersih dari karat, beton kering, oli dan material lain yang mengurangi lekatan (bonding) antara besi dan beton.
- 7). Sambungan besi atas harus terletak pada daerah lapangan.
- 8). Sambungan besi bawah harus terletak pada daerah tumpuan.
- 9). Pembengkokan besi (bending slope) dengan kemiringan 1 : 6.

**b. Pekerjaan Begisting :**

- 1). Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 hari, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan Begisting meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai sertifikat hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari Tim Pengawas Jasa Konstruksi dan Konsultan Pengawas, di sertai gambar shop drawing.
- 2). Penyedia Jasa konstruksi harus mengajukan ijin untuk memulai pekerjaan yang di setuju Konsultan Pengawas dan Tim Pengawas Jasa Konstruksi.
- 3). Bahan Begisting cetakan/Begisting sisi-sisinya siku.
- 4). Sambungan panel begisting harus rapat dengan ditutup sealtape atau sejenisnya.
- 5). Begisting harus di periksa kevertikalan dan kelurusannya dengan lot dan tarikan benang.
- 6). Level lantai Begisting harus diperiksa dengan alat ukur terhadap level finish.
- 7). Untuk kebutuhan instalasi M&E, lebar sparing pada Tie Beam maksimal 1/5.
- 8). Luas total sleeve/pipa maksimum 4%.

**c. Pelaksanaan Cor Beton**

- 1). Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 hari, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan Tie Beam, volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai sertifikat hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari Tim Pengawas Jasa Konstruksi dan Konsultan Pengawas, disertai gambar shop drawing untuk pengecekan.
- 2). Kuat desak beton rencana : **25 Mpa** (Beton Ready Mix)
- 3). Sebelum di cor, lantai kerja harus bersih dari sisa-sisa pekerjaan sebelumnya atau kotoran-kotoran.
- 4). Material Begisting sudah dilapisi dengan **oli bekas** (non ekspose) dan mold oil/sika form oil (expose) agar beton tidak melekat pada cetakan dan mudah dibuka, untuk Begisting bekas yang akan dipakai ulang harus dirawat sehingga layak digunakan.
- 5). Bila diperlukan stek untuk penulangan di atasnya, panjang stek **minimal 40 kali Diameter**.
- 6). Pengatur jarak selimut beton harus terpasang pada tempatnya. dan batas ketinggian cor harus ditandai dengan jelas.
- 7). **Pipa** untuk instalasi mekanikal elektrik dan angkur-angkur harus terpasang sebelum pengecoran dan diperkuat agar tidak berubah posisi selama pengecoran.
- 8). Alat kerja berupa mesin pengaduk, sekop, takaran material, dan alat pengakutan adukan beton harus dalam kondisi siap pakai dan telah disiapkan cadangannya.
- 9). Bila dilakukan pengecoran beton pada malam hari harus disediakan penerangan yang cukup dan dipersiapkan pelindung hujan.
- 10). Pengadukan dilakukan dengan mesin pengaduk, untuk mendapatkan beton yang homogen.

- 11). Adukan diangkut ke tempat penuangan sebelum semen mulai berhidrasi dan selalu dijaga agar tidak ada bahan-bahan yang tumpah atau memisah dari campuran.
- 12). Penulangan adukan beton harus terus menerus agar didapatkan beton yang monolit. Selama penulangan beton, cetakan maupun tulangan dijaga agar tidak berubah posisi.
- 13). Pemasangan beton manual dengan ditusuk tidak boleh mencapai ketebalan **15 cm**. Pemasangan dengan alat getar tidak boleh menyentuh Begisting dan atau tulangan. Penggetaran yang terlalu lama tidak diperbolehkan karena akan mengakibatkan segregasi.
- 14). Selama pengecoran harus dilakukan percobaan **slump** untuk mengukur kepekatn atau kekentalan campuran beton. Nilai slump ditetapkan maksimal **12,5 cm** minimal **5 cm**.
- 15). Untuk keperluan test kuat desak beton, diadakan pengambilan contoh beton segar. Pengambilan contoh beton segar dilakukan langsung dari mesin aduk setelah pengadukan selesai. Pengambilan dilakukan di beberapa titik dan dicampurkan. Bila pengambilan dilakukan dari truk aduk, dilakukan sebanyak 3 kali atau lebih dalam selang waktu ketika penuangan beton dari dalam pengaduk (awal, tengah dan akhir).
- 16). Pengujian silinder percobaan harus dilakukan di laboratorium yang disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Tim Pengawas Jasa Konstruksi.
- 17). Beton yang baru di cor harus dilindungi dari lalu lintas orang dan meterial.

#### d. Pembongkaran Begisting dan perawatan Beton

- 1). Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya **2 hari**, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan pembongkaran Begisting dan perawatan beton volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan.
- 2). Pembongkaran Begisting harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas.
- 3). Alat yang digunakan untuk membongkar Begisting tidak boleh merusak permukaan beton.
- 4). Beton harus dilindungi dari pengaruh panas, hingga tidak terjadi penguapan cepat.
- 5). Beton harus **dibasahi** paling sedikit selama **7 hari** setelah pengecoran.

#### e. Material :

- 1). Besi beton dan bendrat  
Sesuai gambar kerja.

### 3.16 Pekerjaan Beton Kolom

#### A. LINGKUP KERJA

Pekerjaan Beton balok lantai, plat lantai dan plat atap adalah pekerjaan pembuatan Beton balok lantai, plat lantai dan plat atap bertulang sehingga menghasilkan balok lantai, plat lantai dan plat atap sesuai gambar rencana, baik dimensi balok lantai, plat lantai dan plat atap maupun pembesiannya.

#### B. PELAKSANAAN PEKERJAAN

##### a. Pekerjaan Pembesian.

- 1). Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya **2 hari**, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan pembesian, volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai sertifikat hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari Tim Pengawas Jasa Konstruksi dan Konsultan Pengawas.
- 2). Kuat desak beton rencana : **25 Mpa (Beton Ready Mix)**.
- 3). Penyedia Jasa konstruksi harus membuat gambar pelaksanaan yang memuat Diameter besi, jumlah besi, dimensi profil baja dan jarak pembesian pada area yang akan dicor.
- 4). Pasang beton slab, sesuai design
- 5). Panjang sambungan **minimum 40 diameter** tulangan.
- 6). Jarak bersih antara besi terluar dan Begisting **50 mm** (lihat gambar detail)

- 7). Ikatan bendrat harus kuat, tidak bergeser bila diketok.
- 8). Besi harus bersih dari karat, beton kering, oli dan material lain yang mengurangi lekatan (bonding) antara besi dan beton.
- 9). Pembengkokan besi (bending slope) dengan kemiringan 1 : 6
- 10). Posisi sleeve/konduit harus terletak pada daerah lapangan dengan tinggi maksimum  $1/5 h$  balok

**b. Pekerjaan Begisting :**

- 1). Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 hari, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan Begisting meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai disertai sertifikat hasil pengujian material untuk mendapat persetujuan dari Tim Pengawas Jasa Konstruksi dan Konsultan Pengawas.
- 2). Bahan Begisting perancah/steger : cetakan/Begisting sisi-sisinya siku.
- 3). Pelaksanaan pekerjaan :
  - Panel Begisting, jarak scaffolding, jarak sekur-sekur penguat diperiksa sesuai dengan shop drawing.
  - Sambungan panel begisting harus rapat dengan ditutup **sealtape** atau sejenisnya.
  - Begisting harus di periksa kevertikalan dan kelurusannya dengan lot dan tarikan benang.
  - Level Begisting harus diperiksa dengan alat ukur terhadap level finish.
  - Untuk kebutuhan instalasi M&E luas total sleeve/pipa maksimum **4%** dari luas penampang kolom.

**c. Pembongkaran bekesting dan perawatan beton.**

- 1) Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 hari, penyedia Jasa konstruksi harus menyiapkan rencana kerja pembongkaran Begisting dan perawatan meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat, jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan untuk mendapat persetujuan dari Tim Pengawas Jasa Konstruksi dan Konsultan Pengawas.
- 2) Pembongkaran Begisting harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas.
- 3) Pembongkaran harus bertahap, sehingga tidak menimbulkan beban kejut pada struktur, alat yang digunakan untuk membongkar Begisting tidak boleh merusak permukaan beton.
- 4) Beton harus dilindungi dari pengaruh panas, hingga tidak terjadi penguapan cepat.
- 5) Beton harus dibasahi paling sedikit selama **7 hari** setelah pengecoran.

**d. Material**

- 1) Besi beton  
Sesuai gambar kerja

**3.17 Toleransi pelaksanaan**

Sesuai dengan dimensi/ukuran tercantum dan ketentuan toleransi pada SNI dan ACI-347.

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.

1. 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.

2. 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.
  3. 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.
- B. 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.
- C. Cacat pada Beton (Defective Work)
- Meskipun hasil pengujian benda-benda uji memuaskan, Konsultan Pengawas dan Direksi 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 Konsultan Pengawas dan Direksi 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 Konsultan Pengawas dan Direksi dan konsultan menyetujui untuk diadakan perbaikan atau perkuatan dari cacat yang ditimbulkan tersebut. Untuk itu Penyedia jasa 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 Konsultan Pengawas dan Direksi.
  - 9) Dalam hal pembongkaran dan perbaikan pekerjaan beton harus dilaksanakan dengan memuaskan.
  - 10) Semua pekerjaan bongkaran dan penggantian dari pekerjaan cacat pada beton dan semua biaya dan kenaikan biaya dari pembongkaran atau penggantian harus ditanggung sebagai pengeluaran Penyedia jasa.
  - 11) Retak-retak pada pekerjaan beton harus diperbaiki sesuai dengan instruksi Konsultan Pengawas dan Direksi.
  - 12) Dalam hal terjadi beton keropos atau retak yang bukan struktur (karena penyusutan dan sebagainya) atau cacat beton lain yang nyata pada pembongkaran cetakan, Konsultan Pengawas dan Direksi harus diberitahu secepatnya, dan tidak boleh diplester atau ditambal kecuali diperintahkan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi. Pengisian/injeksi dengan air semen harus diadakan dengan perincian atau metoda yang paling memadai/cocok.

### 3.18 Pekerjaan Penyambungan Beton

- A. Beton lama harus dikasarkan dan dibersihkan benar-benar dengan semprotan udara bertekanan (compressed air) atau sejenisnya.

- B. Kurang lebih 10 menit sebelum beton baru dicor, permukaan dari beton lama yang sudah dibersihkan, harus dilapisi dengan bonding-agent kental dengan kuas, produksi dalam negeri, seperti : SIKA FOSROC, BONDAL.
- C. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi.
- D. 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) produksi dalam negeri, seperti : SIKA FOSROC, BONDAL yang disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.
- E. Pengecoran beton baru sesegera mungkin sebelum campuran air dan semen murni atau bahan perekat beton yang dilapiskan pada permukaan beton lama mengering.

### 3.19 Penyelesaian Struktur Beton (Concrete Structure Finishes)

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

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

- 1. 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.
- 2. Buatlah permukaan halus, seragam dan bebas dari tambalan-tambalan, siripsirip, 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)".
- 3. 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.
- 4. Tambalan pada suatu pekerjaan beton textured concrete work harus diselesaikan dengan tangan untuk mencapai permukaan yang diperlukan.

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

- 1. 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.
- 2. Beton terlindung dan beton unexposed perlu ditambah dan diperbaiki dari keropos dan kerusakan-kerusakan permukaan sebagaimana semestinya sebelum ditutup permukaannya.
  - a. 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 tambahkan adukan bila bahan perekat masih basah.

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

### C. 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.
  - 1) Penyelesaian Menyatu (Monolith Finish)
    - a) Penyelesaian yang monolit harus diadakan untuk lantai beton expose, dimana permukaan agregat dikehendaki.
    - b) 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.
    - c) 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.
    - d) 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.
  - 2) Perkerasan Beton (Concrete Hardener)
    - a) 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>.
    - b) Ruang M/E : kepadatan normal 3 kg/m<sup>2</sup>.
    - c) Loading dock/sirkulasi lalu lintas berat, kepadatan berat 7 kg/m<sup>2</sup>.

### D. Lapisan Penutup Lantai yang Dikerjakan Kemudian (Separate Floor Toppings)

1. Sebelum pengecoran, kasarkan permukaan dasar dari beton dan singkirkan bendabenda 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.

## 3.20 PEKERJAAN BETON PRAKTIS

### A. LINGKUP PEKERJAAN

Bagian ini meliputi pengadaan bahan-bahan, peralatan, tenaga kerja dan jasa-jasa lain sehubungan dengan pekerjaan kolom praktis dan bagian lain sesuai dengan gambar-gambar dan persyaratan teknis ini.

## B. PENGENDALIAN PEKERJAAN

Kecuali ditentukan lain, maka semua pekerjaan beton harus mengikuti ketentuan-ketentuan seperti tertera dalam: ASTM C150, ASTM C 33, SII - 0051 - 74, SII - 0013 - 81, dan SII - 0136 - 84.

## C. BAHAN-BAHAN

Bahan-bahan / material yang digunakan berupa agregat kasar, agregat halus, PC, dan sebagainya sesuai dengan yang dipakai pada beton konstruksi. Demikian juga mengenai cara penyimpanan.

### 3.21 PELAKSANAAN

Kolom praktis harus dibuat setiap **9 m<sup>2</sup>** luas dinding, atau setiap jarak **3 m** pada pasangan dinding.

## D. MUTU BETON

Mutu Beton untuk beton praktis adalah **K 175**

### 3.22 Pemasangan Pipa dan Lain-lain dalam Beton

- A. Penempatan saluran/pemipaan harus sedemikian rupa sehingga tidak mengurangi kekuatan struktur dengan memperhatikan persyaratan SK-SNI T-15-1991-03.
- B. Tidak diperkenankan untuk menanam pipa dan lain-lain dalam bagian struktur beton bila tidak ditunjukkan secara detail dalam gambar. Dalam beton perlu dipasang selongsong pada tempat-tempat yang dilewati pipa.
- C. Bila tidak ditentukan secara detail atau ditunjukkan dalam gambar, tidak dibenarkan untuk menanam saluran listrik dalam struktur beton.
- D. Apabila dalam pemasangan pipa-pipa, saluran listrik, bagian-bagian yang tertanam dalam beton dan lain-lain terhalang oleh adanya baja tulangan yang terpasang, maka Penyedia Jasa harus mengkonsultasikan hal ini dengan Pengawas
- E. Tidak dibenarkan untuk membengkokkan atau menggeser atau memindahkan baja tulangan tersebut dari posisinya untuk memudahkan dalam melewati pipa-pipa saluran tersebut tanpa ijin tertulis dari Pengawas
- F. Semua bagian atau peralatan yang ditanam dalam beton seperti angkur-angkur, kait dan pekerjaan lain yang ada hubungannya dengan pekerjaan beton, harus sudah dipasang sebelum pengecoran dilaksanakan.
- G. Bagian-bagian atau peralatan tersebut harus dipasang dengan tepat pada posisinya dan diusahakan agar tidak bergeser selama pengecoran beton dilakukan.
- H. Penyedia Jasa utama harus memberitahukan serta memberi kesempatan kepada pihak lain untuk memasang bagian/peralatan tersebut sebelum pengecoran beton dilaksanakan.
- I. Rongga-rongga kosong atau bagian-bagian yang harus tetap kosong pada benda atau peralatan yang akan ditanam dalam beton, yang mana rongga tersebut harus tidak terisi beton, harus ditutupi dengan bahan lain yang mudah dilepas nantinya setelah pelaksanaan pengecoran beton.

## PASAL 4 PEKERJAAN PEMBESIAN

### 4.1 UMUM

Pekerjaan Pembesian ini mengacu pada **SNI 2052 – 2017 Baja Tulangan Beton**

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

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

### 4.2 BAHAN-BAHAN / PRODUK

- A. Tulangan beton bertulang yang sifatnya struktural harus menggunakan tulangan sirip/ulir. Untuk tulangan praktis atau beban yang tidak berat dapat menggunakan tulangan beton berulang polos. Penggunaan tulangan polos di bawah diameter  $\varnothing$  10 mm mengacu pada gambar kerja. Tulangan dengan  $\varnothing < 10$  mm dipakai **BJTP 28 (Polos)** mutu **FY=280 MPa**, dan untuk tulangan dengan  $\varnothing \geq 10$  mm memakai **BJTS 42 (Sirip)** bentuk ulir mutu **FY=420 MPa**. Besi yang digunakan produksi kualitas **SNI**. Kecuali dalam gambar ditentukan ukuran diameter 10 mm (polos,  $F_y=240$  MPa).
- B. 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**).
- C. **Bolstern, kursi, spacers, dan perlengkapan-perengkapan lain** untuk mengatur jarak.
  1. Pakai besi dudukan tulangan menurut rekomendasi CRSI, kecuali diperlihatkan lain pada gambar.
  2. Jangan memakai kayu, bata atau bahan-bahan lain yang tidak direkomendasi.
  3. 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.
  4. Untuk beton ekspose, dimana batang-batang penunjang langsung berhubungan/ mengenai cetakan, sediakan penunjang dengan jenis hot-dip-galvanized atau penunjang yang dilindungi plastik.
  5. **Kursi dudukan tulangan plat** dibuat untuk menjaga jarak tulangan tetap terjaga sesuai gambar rencana. Kursi tulangan plat dipasang setiap 1 m<sup>2</sup> atau jarak kursi sudah cukup kuat untuk menahan tulangan plat tidak melengkung ketika dilewati pekerja.
- D. Kawat Pengikat dibuat dari baja lunak dan tidak disepuh seng.

### 4.3 BAJA TULANGAN BETON

Bahan-bahan harus dari produk yang sama seperti yang telah disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi. 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.

Pada saat pengiriman barang, baja tulangan **tidak boleh ditekuk** harus lurus lonjoran.

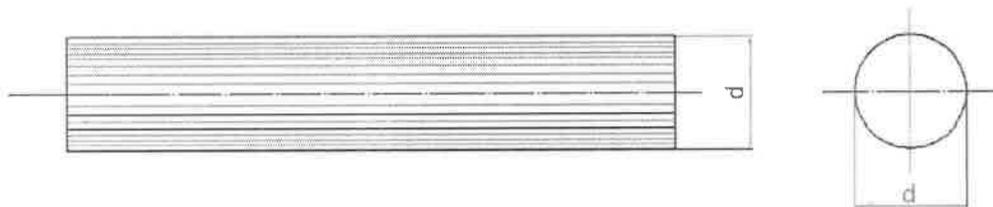
Baja tulangan yang digunakan harus memenuhi ketentuan- ketentuan sbb.:

1. **Baja tulangan beton** adalah baja karbon atau baja paduan yang berbentuk batang berpenampang bundar dengan permukaan **polos atau sirip/ulir** dan digunakan untuk penulangan beton. Baja ini diproduksi dari bahan baku **billet** dengan cara canai panas (**hot rolling**)
2. Hanya diperkenankan berkarat ringan pada permukaan saja .

3. Baja tulangan terdiri dari 2 jenis :

#### 4.4 Baja Tulangan beton polos (BjTP)

Baja tulangan beton polos adalah baja tulangan beton berpenampang bundar dengan permukaan rata tidak bersirip/berulir



Keterangan gambar:  
d : diameter

Gambar 1 – Baja tulangan beton polos (BjTP)

#### A. Baja tulangan beton sirip/ulir (BjTS)

Baja tulangan beton **sirip/ulir** adalah baja tulangan beton yang permukaannya memiliki **sirip/ulir** melintang dan memanjang yang dimaksudkan untuk meningkatkan daya lekat dan guna menahan gerakan membujur dari batang secara relatif terhadap beton.

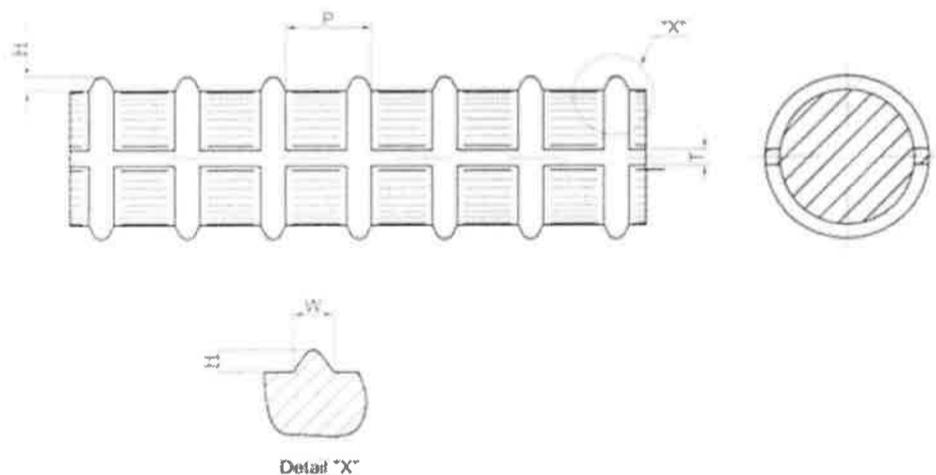
Permukaan batang baja tulangan beton **sirip/ulir** harus bersirip/berulir secara teratur. Setiap batang dapat mempunyai sirip/ulir memanjang yang searah tetapi harus mempunyai sirip-sirip dengan arah melintang terhadap sumbu batang (lihat Gambar).

Sirip/ulir melintang **tidak boleh** membentuk sudut kurang dari **45°** terhadap sumbu batang.

Jenis baja tulangan beton sirip/ulir :

(SNI 2052 – 2017 : Gambar 2)

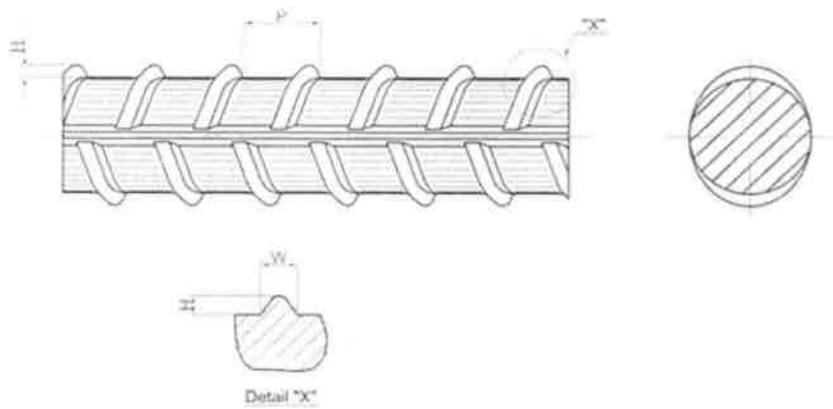
a. Sirip/ulir bambu



Keterangan gambar:

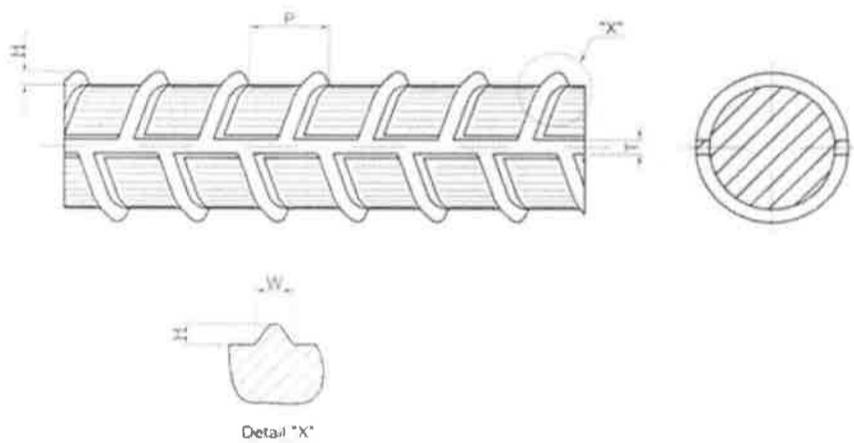
- H : tinggi sirip/ulir
- P : jarak sirip/ulir melintang
- W : lebar sirip/ulir membujur
- T : Gap/rib

b. Sirip/ulir curam



Keterangan gambar:

- H : tinggi sirip/ulir
- P : jarak sirip/ulir melintang
- W : lebar sirip/ulir membujur



Keterangan gambar:

- H : tinggi sirip/ulir
- P : jarak sirip/ulir melintang
- W : lebar sirip/ulir membujur
- T : Gap/rib

Gambar 2 - Jenis baja tulangan beton sirip/ulir

4. Panjang baja tulangan beton ditetapkan **10 m dan 12 m**, toleransi ditetapkan minimum 0 mm (0 mm), maksimum plus **70 mm** (maksimum + 70 mm)  
Diameter dan berat per meter baja tulangan polos :

(SNI 2052 – 2017 : Tabel 2)

No	Penamaan	Diameter nominal (d)	Luas penampang nominal (A)	Berat nominal per meter*
		mm	mm <sup>2</sup>	kg/m
1	P 6	6	28	0,222
2	P 8	8	50	0,395
3	P 10	10	79	0,617
4	P 12	12	113	0,888
5	P 14	14	154	1,208
6	P 16	16	201	1,578
7	P 19	19	284	2,226
8	P 22	22	380	2,984
9	P 25	25	491	3,853
10	P 28	28	616	4,834
11	P 32	32	804	6,313
12	P 36	36	1018	7,990
13	P 40	40	1257	9,865
14	P 50	50	1964	15,413

**CATATAN:**  
 - \*sebagai referensi  
 - Cara menghitung luas penampang nominal, keliling nominal, berat nominal dan ukuran adalah sebagai berikut:  
 a) Luas penampang nominal (A)  
 $A = 0,7854 \times d^2$  (mm<sup>2</sup>)  
 $d =$  diameter nominal (mm)  
 b) Berat nominal =  $\frac{0,785 \times 0,7854 \times d^2}{100}$  (kg/m)

5. Kualitas dan diameter nominal dari baja tulangan yang digunakan harus dibuktikan dengan sertifikat pengujian laboratorium, yang pada prinsipnya menyatakan nilai berat per meter panjang dari baja tulangan dimaksud.
6. Diameter nominal baja tulangan (baik sirip/BJTS) yang digunakan harus ditentukan dari sertifikat pengujian tersebut dan harus ditentukan dari rumus :

$$d = 4.029 \sqrt{B}, \text{ atau } d = 12.74\sqrt{G}$$

dimana :

- d = diameter nominal dalam mm,  
 B = berat baja tulangan (N/mm)  
 G = berat baja tulangan (kg/m)

7. Diameter dan berat per meter baja tulangan sirip/ulir :  
(SNI 2052 – 2017 : Tabel 3)

No	Pena- maan	Dia- meter nominal (d)	Luas penam- pang nominal (A)	Tinggi sirip (H)		Jarak sirip melintang (P) Maks	Lebar sirip membujur (T) Maks	Berat nominal per meter
				min	maks			
		mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	kg/m
1	S 6	6	28	0,3	0,6	4,2	4,7	0,222
2	S 8	8	50	0,4	0,8	5,6	6,3	0,395
3	S 10	10	79	0,5	1,0	7,0	7,9	0,617
4	S 13	13	133	0,7	1,3	9,1	10,2	1,042
5	S 16	16	201	0,8	1,6	11,2	12,6	1,578
6	S 19	19	284	1,0	1,9	13,3	14,9	2,226
7	S 22	22	380	1,1	2,2	15,4	17,3	2,984
8	S 25	25	491	1,3	2,5	17,5	19,7	3,853
9	S 29	29	661	1,5	2,9	20,3	22,8	5,185
10	S 32	32	804	1,6	3,2	22,4	25,1	6,313
11	S 36	36	1018	1,8	3,6	25,2	28,3	7,990
12	S 40	40	1257	2,0	4,0	28,0	31,4	9,865
13	S 50	50	1964	2,5	5,0	35,0	39,3	15,413
14	S 54	54	2290	2,7	5,4	37,8	42,3	17,978
15	S 57	57	2552	2,9	5,7	39,9	44,6	20,031

**CATATAN:**

- Diameter nominal hanya dipergunakan untuk perhitungan parameter nominal lainnya dan tidak perlu diukur
- Cara menghitung luas penampang nominal, keliling nominal, berat nominal dan ukuran sirip/ulir adalah sebagai berikut:
  - Luas penampang nominal (A)  

$$A = 0,7854 \times d^2 \quad (\text{mm}^2)$$
d = diameter nominal (mm)
  - Berat nominal =  $\frac{0,785 \times 0,7854 \times d^2}{100} \times 0,7$  (kg/m)
  - Jarak sirip melintang maksimum = 0,70 d
  - Tinggi sirip minimum = 0,05 d  
Tinggi sirip maksimum = 0,10 d
  - Jumlah 2 (dua) sirip membujur maksimum = 0,25 K  
Keliling nominal (K)  
 $K = 0,3142 \times d$  (mm)

Toleransi diameter baja tulangan polos sebagai berikut :  
(SNI 2052 – 2017 : Tabel 4)

Tabel 4 - Ukuran dan toleransi diameter BjTP

No	Diameter (d)	Toleransi (t)	Penyimpangan kebulungan maks (p)
	mm	mm	mm
1	6	± 0,3	0,42
2	8 ≤ d ≤ 14	± 0,4	0,56
3	16 ≤ d ≤ 25	± 0,5	0,70
4	28 ≤ d ≤ 34	± 0,6	0,84
5	d ≥ 36	± 0,8	1,12

CATATAN:  
1. Penyimpangan kebulungan maksimum dengan rumus:  
 $p = (d_{maks} - d_{min}) \leq (2t \times 70\%)$   
2. Toleransi untuk baja tulangan beton polos =  $d - d_{maks}$

8. Toleransi berat baja tulangan beton sirip/ulir ditetapkan sebagai berikut :  
(SNI 2052 – 2017 : Tabel 5)

Tabel 5 - Toleransi berat per batang BJTS

Diameter nominal (mm)	Toleransi (%)
6 ≤ d ≤ 8	± 7
10 ≤ d ≤ 14	± 6
16 ≤ d ≤ 29	± 5
d > 29	± 4

CATATAN:  
Toleransi berat untuk baja tulangan beton sirip =  $\frac{\text{berat}_{\text{nominal}} - \text{berat}_{\text{aktual}}}{\text{berat}_{\text{nominal}}} \times 100\%$

## B. UJI MATERIAL

1. Benda uji baja tulangan beton :
  - a. Pengambilan diambil secara acak.
  - b. Setiap kelompok yang terdiri dari satu nomor leburan dan ukuran yang sama diambil **2 (dua) contoh uji** dari bagian tengah batang dan **tidak boleh** dipotong dengan cara panas.
  - c. Untuk kelompok yang terdiri dari nomor leburan yang **berbeda** dari satu ukuran dan satu kelas baja yang sama, sampai dengan **25 (dua puluh lima) ton** diambil 1 (satu) contoh uji, selebihnya berdasarkan kelipatannya.
  - d. Contoh untuk uji sifat mekanis diambil sesuai dengan kebutuhan masing-masing, **maksimum 1.5 meter**.

2. Sifat mekanis baja tulangan beton ditetapkan sebagai berikut :  
(SNI 2052 – 2017 : Tabel 6)

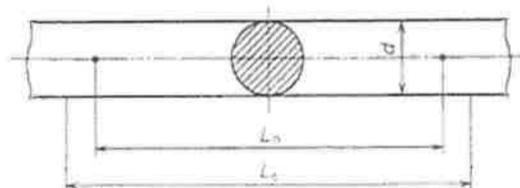
Tabel 6 – Sifat mekanis

Kelas baja tulangan	Uji tarik			Uji lengkung		Rasio TS/YS (Hasil Uji)
	Kuat luluh/leleh (YS)	kuat tarik (TS)	Regangan dalam 200 mm. Min.	sudut lengkung	diameter pelengkung	
	MPa	MPa	%		mm	
BjTP 280	Min. 280 Maks. 405	Min. 350	11 ( $d \leq 10$ mm)	180°	3,5d ( $d \leq 16$ mm)	-
			12 ( $d \geq 12$ mm)	180°	5d ( $d \geq 19$ mm)	
BjTS 280	Min. 280 Maks. 405	Min. 350	11 ( $d \leq 10$ mm)	180°	3,5d ( $d \leq 16$ mm)	Min. 1,25
			12 ( $d \geq 13$ mm)	180°	5d ( $d \geq 19$ mm)	
BjTS 420A	Min. 420 Maks. 545	Min. 525	9 ( $d \leq 19$ mm)	180°	3,5d ( $d \leq 16$ mm)	Min. 1,25
			8 ( $22 \leq d \leq 25$ mm)	180°	5d ( $19 \leq d \leq 25$ mm)	
			7 ( $d \geq 29$ mm)	180° 90°	7d ( $29 \leq d \leq 36$ mm) 9d ( $d > 36$ mm)	
BjTS 420B	Min. 420 Maks. 545	Min. 525	14 ( $d \leq 19$ mm)	180°	3,5d ( $d \leq 16$ mm)	Min. 1,25
			12 ( $22 \leq d \leq 36$ mm)	180°	5d ( $19 \leq d \leq 25$ mm)	
			10 ( $d > 36$ mm)	180° 90°	7d ( $29 \leq d \leq 36$ mm) 9d ( $d > 36$ mm)	
BjTS 520	Min. 520 Maks. 645	Min. 650	7 ( $d \leq 25$ mm)	180°	5d ( $d \leq 25$ mm)	Min. 1,25
			6 ( $d \geq 29$ mm)	180° 90°	7d ( $29 \leq d \leq 36$ mm) 9d ( $d > 36$ mm)	
BjTS 550	Min. 550 Maks. 675	Min. 687,5	7 ( $d \leq 25$ mm)	180°	5d ( $d \leq 25$ mm)	Min. 1,25
			6 ( $d \geq 29$ mm)	180° 90°	7d ( $29 \leq d \leq 36$ mm) 9d ( $d > 36$ mm)	
BjTS 700	Min. 700 Maks. 825	Min. 805	7 ( $d \leq 25$ mm)	180°	5d ( $d \leq 25$ mm)	Min. 1,15
			6 ( $d \geq 29$ mm)	180° 90°	7d ( $29 \leq d \leq 36$ mm) 9d ( $d > 36$ mm)	

Keterangan:  
1. d adalah diameter nominal baja tulangan beton  
2. hasil uji lengkung tidak boleh menunjukkan retak pada sisi luar lengkungan benda uji lengkung

3. Uji Sifat mekanis baja tulangan beton ditetapkan sebagai berikut :

- a. Benda uji tarik harus lurus dan utuh/tidak boleh dibubut dengan tujuan untuk memperkecil dimater. Bentuk potongan benda uji tarik sebagai berikut :  
(SNI 2052 -2017 : Gambar 3)



keterangan gambar:

Diameter nominal <i>d</i>	Panjang pengukuran (gauge length) <i>L<sub>g</sub></i>	Panjang bebas antar grip <i>L<sub>c</sub></i>
Diameter baja tulangan beton	200 mm	Min. 225 mm

Gambar 3 – Benda uji tarik baja tulangan beton

- b. Benda uji lengkung harus lurus dan utuh/tidak boleh dibubut dengan tujuan untuk memperkecil dimater. Panjang benda uji lengkung tidak kurang dari 150 mm.

4. Pelaksanaan Uji mekanis.

a. Uji Tarik.

Uji tarik dilakukan sesuai SNI 8389. Untuk menghitung kuat leleh dan kuat tarik baja tulangan beton polos dan sirip/ulir digunakan nilai luas penampang yang dihitung dari diameter nominal contoh uji.

Nilai kuat luluh/leleh ditentukan dengan salah satu dari metode berikut:

- Jika baja tulangan beton mempunyai titik luluh/leleh yang jelas, nilai kuat luluh/leleh ditentukan dengan turunnya atau berhentinya bacaan dari mesin uji tarik
- Jika baja tulangan beton tidak mempunyai titik luluh/leleh yang jelas, nilai kuat luluh/leleh ditentukan dengan metode offset 0,2 %.

b. Uji Lengkung.  
Uji lengkung sesuai SNI 0410.

5. Syarat Ulu Uji.

Kelompok dinyatakan lulus uji apabila contoh yang diambil dari kelompok tersebut memenuhi SNI 2052 -2017 pasal 6 dan pasal 10.1.

Apabila sebagian syarat-syarat tidak dipenuhi, dapat dilakukan uji ulang dengan contoh uji sebanyak 2 (dua) kali jumlah contoh uji yang pertama yang berasal dari kelompok yang sama.

Apabila hasil kedua uji ulang semua syarat-syarat terpenuhi, kelompok dinyatakan lulus uji. Kelompok dinyatakan tidak lulus uji kalau salah satu syarat pada uji ulang tidak dipenuhi.

6. Syarat Penandaan.

Setiap kemasan harus diberi label dengan mencantumkan :

- Nama dan merk dari pabrik pembuat.
- Ukuran (diameter dan panjang)
- Kelas baja
- Nomor leburan (No. Heat)
- Tanggal, bulan, dan tahun produksi

Tabel 7. SNI 2052 - 2017

Tabel 7 - Tabel untuk tanda kelas baja tulangan beton

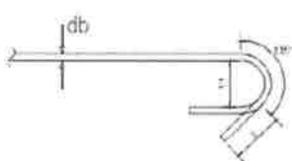
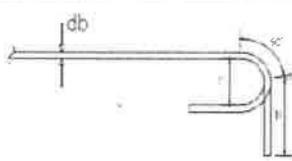
Kelas baja		Warna
BjTP 280	BjTS 280	Hitam
	BjTS 420A	Kuning
	BjTS 420B	Merah
	BjTS 520	Hijau
	BjTS 550	Putih
	BjTS 700	Biru

C. PERAKITAN TULANGAN

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

Kait standar tulangan mengacu pada SNI 2847 -2019

1. Kait standar untuk sengkang dan plat.

KAIT STANDAR UNTUK SENKANG DAN PELAT				
135°		8 ~ 16	4 ds	YANG TERBESAR ANTARA 6 ds ATAU 75 mm
		19 ~ 25	6 ds	
90°		8 ~ 16	4 ds	8 ds ATAU 75 mm
		19 ~ 25	6 ds	12 ds

2. Kait standar untuk tulangan utama Balok.

KAIT STANDAR UNTUK TUL. UTAMA BALOK				
KAIT	ILUSTRASI	DIAMETER TULANGAN (db) mm	DIAMETER BENGKOKAN MINIMUM D	It MINIMUM
180°		10 ~ 25	≥ 4 db	YANG TERBESAR ANTARA 4 db ATAU 60 mm
		29 ~ 36	8 db	
		40 ~ 55	10 db	
135°		10 ~ 25	6 db	YANG TERBESAR ANTARA 6 db ATAU 75 mm
		29 ~ 36	8 db	
		40 ~ 55	10 db	
90°		10 ~ 25	6 db	12 db
		29 ~ 36	8 db	
		40 ~ 55	10 db	

3. Kait standar untuk penyaluran batang ulir/sirip

Tipe kait standar	Ukuran batang	Diameter sisi dalam bengkokan minimum	Perpanjangan lurus <sup>(1)</sup> $l_{ext}$ mm	Tipe kait standar
Kait 90 derajat	D10 hingga D25	$6d_b$	$12d_b$	
	D29 hingga D36	$8d_b$		
	D43 hingga D57	$10d_b$		
Kait 180 derajat	D10 hingga D25	$6d_b$	terbesar dari $4d_b$ dan 65 mm	
	D29 hingga D36	$8d_b$		
	D43 hingga D57	$10d_b$		

## PASAL 5 PEKERJAAN CETAKAN DAN PERANCAH

### 5.1 PEKERJAAN PEMASANGAN PAPAN BANGUNAN (BOUWPLANK)

#### A. Umum

##### 1. Persyaratan Umum

Kecuali ditentukan lain pada gambar atau seperti terperinci disini, Cetakan dan Perancah untuk pekerjaan beton harus memenuhi persyaratan dalam SNI, ACI 347, ACI 301, ACI 318. Penyedia jasa harus terlebih dahulu mengajukan perhitungan-perhitungan serta gambar-gambar rancangan cetakan dan perancah untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas dan Direksi sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan. Dalam gambar-gambar tersebut harus secara jelas terlihat konstruksi cetakan/acuan, sambungansambungan serta kedudukan serta sistem rangkanya, pemindahan dari cetakan serta perlengkapan untuk struktur yang aman.

##### 2. Lingkup Pekerjaan

- a. 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.
- b. Pekerjaan yang berhubungan
  - 1) Pekerjaan Pembesian
  - 2) Pekerjaan Beton

##### 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 :

- a. SNI : Standar Nasional Indonesia;
- b. SII : Standard Industri Indonesia;
- c. ACI-301 : Specification for Structural Concrete Building;
- d. ACI-318 : Building Code Requirement for Reinforced Concrete;
- e. ACI-347 : Recommended Practice for Concrete Formwork

##### 4. Penyerahan

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

##### a. Kualifikasi Mandor Cetakan Beton (Formwork Foreman)

"Penyedia jasa" harus mempekerjakan mandor untuk cetakan beton yang berpengalaman dalam hal cetakan beton. Kualifikasi dari mandor harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi untuk diperiksa dan disetujui, selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari sebelum memulai pekerjaan.

##### b. Data Pabrik

Data pabrik tentang bahan-bahan harus diserahkan oleh "Penyedia jasa" kepada Konsultan Pengawas dan Direksi dalam waktu 7 hari kerja setelah "Penyedia jasa" 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.

##### c. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi sekurang-kurangnya 7 (tujuh) hari kerja sebelum pelaksanaan, untuk diperiksa.

Contoh Lengkapi cetakan dengan "cone" untuk mengencangkan cetakan.

**B. 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.

**1. Perancangan Perancah**

a. Definisi Perancah Perancah adalah konstruksi yang mendukung acuan dan beton yang belum mengeras. Penyedia jasa harus mengajukan rancangan perhitungan dan gambar perancah tersebut untuk disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi. Segala biaya yang perlu sehubungan dengan perancangan perancah dan pengerjaannya harus sudah tercakup dalam perhitungan biaya untuk harga satuan perancah.

**b. Perancangan/Desain**

1) Perancangan/desain dari acuan dan perancah harus dilakukan oleh tenaga ahli resmi yang bertanggungjawab penuh kepada Penyedia jasa.

2) Beban-beban untuk perancangan perancah harus didasarkan pada ketentuan ACI-347.

3) 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 getarangetaran tertampung pada cetakan tanpa konsentrasi

**c. Acuan**

1) 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.

2) Acuan harus cukup kokoh dan rapat sehingga mampu mencegah kebocoran adukan.

3) Acuan harus diberi pengaku dan ikatan secukupnya sehingga dapat menyatu dan mampu mempertahankan kedudukan dan bentuknya.

4) Acuan dan perancahnya harus direncanakan sedemikian sehingga tidak merusak struktur yang sudah selesai dikerjakan.

5) Dilarang memakai galian tanah sebagai cetakan langsung untuk permukaan tegak dari beton.

**2. Cetakan untuk Permukaan Beton Ekspose.**

a. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi untuk pola sambungannya.

b. 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. Penyelesaian Beton dengan Cetakan Papan**

a. 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, lubanglubang dan perlemahan-perlemahan lain yang serupa.

- b. 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.
  - c. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi.
4. Cetakan untuk Beton yang Terlindung (Unexposed Concrete)
    - a. 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 setidak-tidaknya pada satu sisi dan kedua ujungnya.
    - b. Lengkapi dengan permukaan kasar yang memadai untuk memperoleh rekatan dimana beton diindikasikan menerima seluruh ketebalan plesteran.
  5. Perancah, Penunjang dan Penyokong (Studs, Wales and Supports) Penyedia jasa harus bertanggung jawab, bahwa perancah, penunjang dan penyokong adalah stabil dan mampu menahan semua beban hidup dan beban pelaksanaan
  6. Jalur Kayu Jalur kayu diperlukan untuk membentuk sambungan jalur dan chamfer.
  7. Melapis Cetakan
    - a. 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.
    - b. 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.
  8. Pengikat Cetakan
    - a. 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.
    - b. Untuk beton-beton yang umum, penempatannya menurut pendapat Konsultan Pengawas dan Direksi.
    - c. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi.
  9. Penyisipan Besi  
Penanaman/penyisipan besi untuk angker dari bahan lain atau peralatan pada pelaksanaan beton haruslah dilengkapi seperti diperlukan pada pekerjaan.
    - a. Penanaman/Penyisipan Benda-benda Terulir.  
Penanaman jenis ini haruslah seperti telah disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.
    - b. Pemasangan langit-langit (ceiling).  
Pemasangan langit-langit untuk angkur penggantung penahan penggantung langit-langit, konstruksi penggantung haruslah digalvani, atau type yang diijinkan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi  
Pengunci Model Ekor Burung.

Pengunci model ekor burung haruslah dari besi dengan galvanis 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.

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).

11. Pemasangan Benda-benda yang Akan Ditanam di dalam Beton

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

- a. Penempatan saluran/pemipaan harus sedemikian rupa sehingga tidak mengurangi kekuatan struktur dengan memperhatikan persyaratan di dalam Standar Nasional Indonesia (SNI).
- b. Tidak diperkenankan untuk menanam pipa dan lain-lain di dalam bagianbagian struktur beton bila tidak ditunjuk secara detail di dalam gambar. Di dalam beton perlu dipasang sleeve/selongsong pada tempat-tempat yang dilewati pipa.
- c. Bila tidak ditentukan secara detail atau ditunjukkan didalam gambar, tidak dibenarkan untuk menanam saluran listrik di dalam struktur beton.
- d. Apabila dalam pemasangan pipa-pipa, saluran listrik, bagian-bagian yang tertanam dalam beton dan lain-lain terhalang oleh adanya baja tulangan yang terpasang, maka Penyedia jasa segera mengkonsultasikan hal ini dengan Konsultan Pengawas dan Direksi.
- e. Tidak dibenarkan untuk membengkokkan/memindahkan baja tulangan tersebut dari posisinya untuk memudahkan dalam melewati pipa-pipa saluran tersebut tanpa ijin tertulis dari Konsultan Pengawas dan Direksi.
- f. Semua bagian-bagian/peralatan tersebut yang ditanam dalam beton seperti angkur-angkur, kait dan pekerjaan lain yang ada hubungannya dengan pekerjaan beton, harus sudah dipasang sebelum pengecoran beton dilaksanakan.
- g. Bagian-bagian/peralatan tersebut harus dipasang dengan tepat pada posisinya dan diusahakan agar tidak bergeser selama pengecoran dilakukan.
- h. Penyedia jasa Utama harus memberitahukan serta memberikan kesempatan kepada pihak lain untuk memasang bagian-bagian/peralatan tersebut sebelum pelaksanaan pengecoran beton.
- i. 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.

C. Pelaksanaan

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.

Penyedia jasa 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 tandatanda penurunan > 10 mm sehingga menurut pendapat Konsultan Pengawas dan Direksi hal ini akan menyebabkan

kedudukan (peil) akhir sesuai dengan gambar rancangan tidak akan dapat dicapai atau dapat membahayakan dari segi konstruksi, maka Konsultan Pengawas dan Direksi dapat memerintahkan untuk membongkar pekerjaan beton yang sudah dilaksanakan dan mengharuskan Penyedia jasa untuk memperkuat perancah tersebut sehingga dianggap cukup kuat. Biaya sehubungan dengan itu sepenuhnya menjadi tanggungan Penyedia jasa. Gambar rancangan perancah dan sistem pondasinya atau sistem lainnya secara detail (termasuk perhitungannya) harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi 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.

## 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 Penyedia jasa 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 Standar Nasional Indonesia (SNI) 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 dipasangnya 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, Penyedia jasa 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. 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.

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.
5. Chamfers  
Garis/lajur chamfers haruslah hanya dimana ditunjukkan pada gambar-gambar arsitek saja.
6. Bahan untuk Melepas Beton (Release Agent)  
Lapislah 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.
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 yangtersembunyi. Laksanakan perawatan sambungan dalam 24 jam setelah jadwal pengecoran.
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 Konsultan Pengawas dan Direksi.  
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 Konsultan Pengawas dan Direksi.  
Dimana cetakan-cetakan mengelilingi suatu potongan beton ekspose dengan permukaan ekspose pada dua sisinya, harus disiapkan cetakan yang bagianbagiannya dapat dilepas sepenuhnya seperti disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.  
Memasang jendela, bila pemasangan jendela pada cetakan untuk beton ekspose, lokasi harus disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi.  
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 penunjangpenunjang berturut-turut, segera, untuk hal-hal tersebut diatas. Hentikan perkerjaan bila suatu perlemahan 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 Konsultan Pengawas dan Direksi setidaknya 24 jam sebelumnya dalam pengajuan jadwal pengecoran beton.
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.

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.

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.

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.

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.

14. Pembongkaran Cetakan dan Pengencangan Kembali Perancah (Reshoring) Pembongkaran cetakan harus sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Secara hati-hati lepaslah 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 Penyedia jasa.

Penunjang-penunjang sementara, sebelum pengecoran beton; tulangan menerus balok-balok dengan bentang panjang (12 m) haruslah ditunjang dengan penopangpenopang 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 ( $> 80\%$   $f_c$ ).

15. Pemakaian Ulang Cetakan

Cetakan-cetakan boleh dipakai ulang hanya bila betul-betul dipertahankan dengan baik dan dalam kondisi yang memuaskan bagi Konsultan Pengawas dan Direksi. Cetakan-cetakan yang tidak dapat benar-benar dikencangkan dan dibuat kedap air, tidak boleh dipakai ulang. Bila pemakaian ulang dari cetakan disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi, 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 Penyedia jasa harus melampirkan perhitungan yang berkaitan dengan rancangan pembongkaran perancah.

16. 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.

17. Pembongkaran dari Cetakan untuk Pekerjaan Prestress

Cetakan harus dibongkar secara hati-hati tanpa menimbulkan getaran, dan hanya boleh dilakukan dibawah pengawasan Konsultan Pengawas dan Direksi. Beton harus diperiksa sebelum pembongkaran dari cetakan. Cetakan dapat dibongkar hanya bila beton telah mencapai kekuatan yang mencukupi untuk memikul berat sendiri dan bebanbeban 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.

18. 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.

## PASAL 6 PEKERJAAN KEDAP AIR

### 6.1 LINGKUP PEKERJAAN

Meliputi penyediaan bahan dan pemasangan waterproofing pada area lantai basement, dinding basement, gwt, stp, sumpit, pitlift, toilet, dak atap expose ataupun dak atap dengan konsep terdapat tanaman ( area yang berhubungan dengan tanah langsung ataupun area expose ), Dakbeton lama, kolam renang, serta pada area yang telah ditentukan pihak pemberi tugas sesuai yang tercantum didalam gambar rencana )

### 6.2 BAHAN – BAHAN

- A. Standar Mutu Bahan Berdasarkan : ASTM 828, ASTM E, TAPP I 803 DAN 407.
- B. Untuk pelat atap dan daerah basah lainnya seperti toilet dan sebagainya harus menggunakan produk kedap air sebelum dilakukan finishing. Produk kedap air bisa berupa lembaran, kawat kasa, fiber, bubuk, cat dll.
- C. Untuk jenis produk waterproofing integral menggunakan Produk buatan dalam negeri . Metode pelaksanaan mengikuti petunjuk teknis dari produk tersebut yang telah disetujui oleh Konsultan Pengawas.  
Lokasi Pekerjaan waterproofing integral mengacu pada BQ atau gambar rencana.
- D. Pengujian
  1. Bila diperlukan Penyedia jasa wajib mengadakan test bahan sebelum dipasang, pada laboratorium yang ditunjuk Konsultan Pengawas dan Direksi. Dan sebelum dimulai pemasangannya Penyedia jasa harus menunjukkan sertifikat keaslian barang dari supplier disertai data-data teknis komposisi unsur material pembentuknya.
  2. Sewaktu penyerahan hasil pekerjaan, Penyedia jasa 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.
  3. Penyedia jasa diwajibkan melakukan percobaan/pengujian dengan melakukan penyemprotan langsung dengan air serta menggenangnya dengan air di atas permukaan yang diberi lapisan/additive kedap air.
- E. Pengiriman dan penyimpanan bahan
  1. Bahan harus didatangkan ke tempat pekerjaan dalam keadaan tertutup (belum dibuka) dan masih tersegel dan berlabel sesuai pabriknya.
  2. Bahan harus disimpan di tempat yang terlindung, tertutup, tidak lembab, kering dan bersih.
  3. Penyedia jasa bertanggungjawab atas kerusakan bahan-bahan yang disimpannya, baik sebelum atau selama pelaksanaan.
- F. Bahan harus didatangkan ke tempat pekerjaan dalam keadaan tertutup (belum dibuka) dan masih tersegel dan berlabel sesuai pabriknya.
  1. 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 seperti produk .
  2. Bahan harus disimpan di tempat yang terlindung, tertutup, tidak lembab, kering dan bersih.
  3. Penyedia jasa bertanggungjawab atas kerusakan bahan-bahan yang disimpannya, baik sebelum atau selama pelaksanaan.
  4. Pengujian
    - a. Bila diperlukan Penyedia jasa wajib mengadakan test bahan sebelum dipasang, pada laboratorium yang ditunjuk Konsultan Pengawas dan Direksi. Dan sebelum dimulai pemasangannya Penyedia jasa harus menunjukkan sertifikat keaslian barang dari supplier disertai data-data teknis komposisi unsur material pembentuknya.

- b. Sewaktu penyerahan hasil pekerjaan, Penyedia jasa 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. Penyedia jasa diwajibkan melakukan percobaan/pengujian dengan melakukan penyemprotan langsung dengan air serta menggenangnya dengan air di atas permukaan yang diberi lapisan/additive kedap air.

### **6.3 SYARAT - SYARAT PELAKSANAAN**

- a. Semua bahan sebelum dikerjakan harus ditunjukkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi, lengkap dengan ketentuan / persyaratan pabrik yang bersangkutan untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Pengawas dan Direksi.
- b. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi.
- c. Sebelum pekerjaan ini dimulai permukaan bagian yang akan diberi lapisan harus dibersihkan sampai kondisi yang dapat disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Direksi. Peil dan ukuran harus sesuai dengan gambar.
- d. Cara-cara dan pelaksanaan pekerjaan harus mengikuti petunjuk dan ketentuan dari pabrik yang bersangkutan serta petunjuk dari Konsultan Pengawas dan Direksi.
- e. Bila ada perbedaan dalam hal apapun antara gambar, spesifikasi dan lainnya, Penyedia jasa harus segera melaporkan kepada Konsultan Pengawas dan Direksi sebelum pekerjaan dimulai.
- f. Penyedia jasa tidak dibenarkan memulai pekerjaan dalam hal terdapat kelainan/perbedaan ditempat itu.

### **6.4 GAMBAR DETAIL PELAKSANAAN / SHOP DRAWING**

- a. Penyedia jasa 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.
- b. Shop drawing harus mencantumkan semua data termasuk tipe bahan keterangan produk, cara pemasangan atau persyaratan khusus.
- c. Shop drawing belum dapat dilaksanakan sebelum mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas dan Direksi.

### **6.5 CONTOH**

- A. Penyedia jasa wajib mengajukan contoh dari semua bahan, disertai brosur lengkap dan jaminan keaslian material dari pabrik.
- B. Contoh bahan harus diserahkan minimal sebanyak 2 (dua) buah yang setara mutunya.
- C. Keputusan bahan jenis, warna, tekstur dan merk akan diberitahukan oleh Konsultan Pengawas dan Direksi dalam jangka waktu tidak lebih dari 7 (tujuh) hari kalender terhitung sejak penyerahan contoh-contoh bahan tersebut.
- D. Konsultan Pengawas dan Direksi mempunyai hak untuk meminta Penyedia jasa mengadakan mock-up guna memperjelas usulan material yang diajukannya.

### **6.6 PELAKSANAAN**

- A. Persiapan permukaan yang dilapis waterproofing lantai beton harus bebas dari kotoran yang melekat seperti bitumen, oli, bercak-bercak cat, lemak dan lain-lain.
- B. 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 Penyedia jasa melapor Konsultan Pengawas dan Direksi untuk mendapat persetujuan.

- C. 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.
- D. 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.
- E. Waterproofing membrane dilaksanakan pada pekerjaan beton daerah terbuka yang besinggungan dengan air seperti atap dak beton.
- F. Pada pekerjaan beton yang bersinggungan dengan air dan digunakan untuk lalu lintas manusia, water proofing yang digunakan harus memiliki campuran butiran berbatu keras.
- G. Untuk semua waterproofing yang terpasang harus diadakan uji coba terhadap kebocoran selama 24 jam atau hingga dapat dipastikan tidak terdapat bukti adanya kebocoran.
- H. Pekerjaan waterproofing harus mendapat sertifikat pemeliharaan cuma-cuma minimal 2 (dua) tahun.
- I. Pelaksanaan pemasangan harus dikerjakan oleh ahli yang berpengalaman dan sesuai dengan "metode pelaksanaan" berdasarkan spesifikasi pabrik.
- J. 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 Konsultan Pengawas dan Direksi, dimana lapisan ini dapat berupa screed maupun material finishing lainnya.

## PERSYARATAN TEKNIS UMUM MEP

### 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. Penyedia Jasa wajib melaksanakan pekerjaan MEP sehingga **seluruh sistem MEP bekerja dengan sempurna.**

Lingkup pekerjaan mekanikal elektrikal plumbing sudah termasuk sistem utama, jaringan, dan peralatan pendukung adalah:

1. Plumbing
  - a. Air Bersih
  - b. Saluran Air Hujan
2. Listrik Arus Kuat

### 1.2 PERATURAN DAN ACUAN

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

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

- SNI-04-0227-1994 tentang Tegangan Standar.
- SNI-04-0255-2011 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik (2011).
- 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.
- Standard Internasional antara lain : IEC, DIN,BS dll.

#### 1.2.2. Plumbing

- Peraturan Daerah (PERDA) setempat.
- Peraturan-peraturan Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum.
- Perencanaan & Pemeliharaan Sistem Plumbing, Soufyan Nurbambang & Morimura.
- Pedoman Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011 atau edisi terakhir.
- SNI 03-6481-2000 atau edisi terakhir tentang Sistem Plumbing.
- Keputusan Menteri Kesehatan No. 492 tahun 2010 tentang Mutu Air Minum.

### 1.3. GAMBAR-GAMBAR

- 1) Gambar-gambar rencana dan persyaratan-persyaratan ini merupakan suatu kesatuan yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.
- 2) 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.

- 3) Gambar-gambar Arsitek, Struktur dan Interior serta Specialis lainnya (bila ada) harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail finishing instalasi.
- 4) Sebelum pekerjaan dimulai, Penyedia Jasa harus mengajukan gambar kerja dan detail, "Shop Drawing" kepada Konsultan Manajemen Konstruksi untuk dapat diperiksa dan disetujui terlebih dahulu sebanyak 3 (tiga) set. Dengan mengajukan gambar-gambar tersebut, Penyedia Jasa dianggap telah mempelajari situasi dari instalasi lain yang berhubungan dengan instalasi ini. Persetujuan tersebut tidak berarti membebaskan Penyedia Jasa dari kesalahan yang mungkin terjadi dan dari tanggung jawab atas pemenuhan kontrak.
- 5) Penyedia Jasa instalasi ini harus membuat gambar-gambar terinstalasi, "As-built Drawings" disertai dengan Operating Instruction, Technical and Maintenance Manual, harus diserahkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi pada saat penyerahan pertama pekerjaan dalam rangkap 2 (dua) file hard copy berupa print out dijilid serta dilengkapi dengan daftar isi, notasi dan penjelasan lainnya, dalam ukuran A3 atau disebutkan lain dalam proyek ini, serta 1 (satu) file soft copy dalam bentuk flash disk. 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.
- 6) Operating Instruction, Technical and Maintenance Manuals harus cetakan asli (original) berikut terjemahannya dalam Bahasa Indonesia sebanyak 2 (dua) set dan dijilid dan dilengkapi dengan daftar isi, notasi dan penjelasan lainnya, dalam ukuran A4.

#### **1.4. KOORDINASI**

- 1) Penyedia Jasa instalasi ini hendaknya bekerja sama dengan Penyedia Jasa lainnya, agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.
- 2) Koordinasi yang baik perlu ada agar instalasi yang satu tidak menghalangi kemajuan instalasi lain.
- 3) Apabila dalam pelaksanaan instalasi ini tidak mengindahkan koordinasi dari Konsultan Manajemen Konstruksi, sehingga menghalangi instalasi yang lain, maka semua akibat menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa ini.

#### **1.5. RAPAT KOORDINASI LAPANGAN**

- 1) Wakil Penyedia Jasa harus selalu hadir dalam setiap rapat koordinasi proyek yang diatur oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
- 2) 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 (disertakan dokumen penunjang seperti Certificate of Origin), 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.

##### **Persetujuan Peralatan dan Material**

Dalam jangka waktu 2 (dua) minggu setelah menerima Surat Perintah Kerja (SPK), dan sebelum memulai pekerjaan instalasi peralatan maupun material, Penyedia Jasa diharuskan menyerahkan daftar dari material-material yang akan digunakan. Daftar ini harus dibuat rangkap 3 (tiga) yang didalamnya tercantum nama-nama dan alamat manufacture, catalog dan keterangan-keterangan lain yang dianggap perlu oleh Konsultan Manajemen Konstruksi 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 (atau Certificate of Quality)

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.

- Guarantee

Adalah data-data yang menyatakan bahwa peralatan yang dipasang benar bergaransi dari pabrik pembuatnya minimal 1 tahun terhitung dari waktu pembelian peralatan tersebut.

- After sale Service.

Data-data tertulis yang dikeluarkan oleh pabrik maupun Toko /Distributor yang menyatakan kesanggupan service dalam jangka waktu tertentu serta kesanggupan panggilan service yang bersifat mendadak apabila terjadi kerusakan di luar servis rutin.

Persetujuan oleh Konsultan Perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi akan diberikan atas dasar atau sesuai dengan ketentuan di atas.

#### **Contoh Peralatan dan Material**

- Manajemen Konstruksi paling lama 2 (dua) minggu setelah daftar material disetujui. Semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengembalian contoh-contoh ini adalah menjadi tanggungan Penyedia Jasa.
- Konsultan Manajemen Konstruksi tidak bertanggung jawab atas contoh bahan yang akan dipakai dan semua biaya yang tidak berkenaan dengan penyerahan dan pengambilan contoh/ dokumen ini.

#### **1.6.3. Peralatan dan Bahan Sejenis**

Untuk peralatan dan bahan sejenis yang fungsi penggunaannya sama harus diproduksi pabrik (bermerk), sehingga memberikan kemungkinan saling dapat dipertukarkan.

#### **1.6.4. Penggantian Peralatan dan Material**

1. 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 Penyedia Jasa .
2. 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.
3. Bila Konsultan Manajemen Konstruksi membuktikan bahwa penggantinya itu betul setaraf atau lebih baik, maka biaya yang menyangkut pembuktian tersebut harus ditanggung oleh Penyedia Jasa.

#### **1.6.5. Pengujian dan Penerimaan**

1. 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.
2. Semua peralatan-peralatan yang sesuai dengan spesifikasi ini dikirim dan dipasang dan telah memenuhi ketentuan-ketentuan pengetesan dengan baik, Penyedia Jasa 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 Manajemen Konstruksi.

#### 1.6.6. Perlindungan Pemilik

Atas penggunaan bahan/material, sistem dan lain-lain oleh Penyedia Jasa, 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 Penyedia Jasa.

##### 1.7.1. Pelaksanaan pemasangan

1. Sebelum pelaksanaan pemasangan instalasi ini dimulai, Penyedia Jasa harus menyerahkan gambar kerja dan detailnya kepada Konsultan Manajemen Konstruksi dalam rangkap 2 (dua) 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 Manajemen Konstruksi berhak menolak gambar kerja yang tidak mengikuti ketentuan tersebut diatas.
2. Penyedia Jasa diwajibkan untuk mengecek kembali atas segala ukuran/ kapasitas peralatan (equipment) yang akan dipasang. Apabila terdapat keraguan-keraguan, Penyedia Jasa harus segera menghubungi Konsultan Manajemen Konstruksi untuk berkonsultasi.
3. Pengambilan ukuran atau pemilihan kapasitas peralatan yang sebelumnya tidak dikonsultasikan dengan Konsultan Manajemen Konstruksi, apabila terjadi kekeliruan maka hal tersebut menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa. Untuk itu pemilihan peralatan dan material harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi atas rekomendasi Konsultan Perencana.
4. Pada beberapa peralatan tertentu ada asumsi yang digunakan konsultan dalam menentukan performnya, asumsi-asumsi ini harus diganti oleh Penyedia Jasa sesuai actual dari peralatan yang dipilih maupun kondisi lapangan yang tidak memungkinkan. Untuk itu Penyedia Jasa wajib menghitung kembali performnya dari peralatan tersebut dan memintakan persetujuan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi.

##### 1.7.2. Penambahan/Pengurangan/Perubahan Instalasi

1. Pelaksanaan instalasi yang menyimpang dari rencana karena penyesuaian dengan kondisi lapangan, harus mendapat persetujuan tertulis dahulu dari pihak Konsultan Perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi.
2. Penyedia Jasa instalasi ini harus menyerahkan setiap gambar perubahan yang ada kepada Konsultan Manajemen Konstruksi sebanyak rangkap 3 (tiga) set yang akan dikirim oleh Konsultan Manajemen Konstruksi kepada Konsultan Perencana.
3. Perubahan material dan lain-lainnya, harus diajukan oleh Penyedia Jasa kepada Konsultan Manajemen Konstruksi secara tertulis dan jika terjadi pekerjaan tambah/kurang/perubahan yang ada harus disetujui oleh Konsultan Perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi secara tertulis.

##### 1.7.3. Sleeves dan Inserts

Semua sleeves menembus lantai beton untuk instalasi sistem elektrikal harus dipasang oleh Penyedia Jasa. Semua inserts beton yang diperlukan untuk memasang peralatan, termasuk inserts untuk penggantung (hangers) dan penyangga lainnya harus dipasang oleh Penyedia Jasa.

##### 1.7.4. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran

- Pembobokan tembok, lantai, dinding dan sebagainya yang diperlukan dalam pelaksanaan instalasi ini serta mengembalikannya ke kondisi semula, menjadi lingkup pekerjaan Penyedia Jasa instalasi ini.
- Pembobokan/pengelasan/pengeboran hanya dapat dilaksanakan apabila ada persetujuan dari pihak Konsultan Manajemen Konstruksi secara tertulis.

##### 1.7.5. 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.

#### 1.8. PENANGGUNG JAWAB PELAKSANAAN

1. Penyedia Jasa instalasi ini harus menempatkan seorang penanggung jawab pelaksanaan yang ahli dan berpengalaman yang harus selalu ada di lapangan, yang bertindak sebagai wakil dari Penyedia Jasa dan mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan teknis dan bertanggung jawab penuh dalam menerima segala instruksi yang akan diberikan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
2. Penanggung jawab tersebut di atas juga harus berada di tempat pekerjaan pada saat diperlukan/dikehendaki oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.

#### 1.9. PENGAWASAN

- Pengawasan setiap hari terhadap pelaksanaan pekerjaan adalah dilakukan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
- Konsultan Manajemen Konstruksi harus dapat mengawasi, memeriksa dan menguji setiap bagian pekerjaan, bahan dan peralatan. Penyedia Jasa harus mengadakan fasilitas-fasilitas yang diperlukan.
- Bagian-bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan tetapi luput dari pengamatan Konsultan Manajemen Konstruksi adalah tetap menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.
- 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 Penyedia Jasa yang perhitungannya disesuaikan dengan peraturan pemerintah. Permohonan untuk mengadakan pengawasan tersebut harus dengan surat yang disampaikan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi.
- Di tempat pekerjaan, Konsultan Manajemen Konstruksi menempatkan petugas-petugas pengawas yang bertugas setiap saat untuk mengawasi pekerjaan Penyedia Jasa, agar pekerjaan dapat dilaksanakan atau dilakukan sesuai dengan isi surat perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan serta dengan cara- cara yang benar dan tepat serta cermat.

#### 1.10. PEMERIKSAAN RUTIN DAN KHUSUS

- Pemeriksaan rutin dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa instalasi ini secara periodik dan tidak kurang dari tiap 2 (dua) minggu, atau ditentukan lain oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
- Pemeriksaan khusus dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa instalasi ini, apabila ada permintaan dari pihak Konsultan Manajemen Konstruksi dan atau bila ada gangguan dalam instalasi ini.

#### 1.11. KANTOR PENYEDIA JASA, LOS KERJA DAN GUDANG

- Penyedia Jasa 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.
- Pembuatan kantor, gudang dan los kerja ini dapat dilaksanakan bila terlebih dahulu mendapatkan ijin dari pemberi tugas/Konsultan Manajemen Konstruksi.

#### 1.12. PENJAGAAN

- Penyedia Jasa wajib mengadakan penjagaan dengan baik serta terus menerus selama berlangsungnya pekerjaan atas bahan, peralatan, mesin dan alat-alat kerja yang disimpan di tempat kerja (gudang lapangan).
- Kehilangan yang diakibatkan oleh kelalaian penjagaan atas barang-barang tersebut di atas, menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

#### 1.13. AIR KERJA

- Semua kebutuhan air yang diperlukan dalam setiap bagian pekerjaan dan sebagainya harus disediakan oleh pihak Penyedia Jasa.
- Apabila menggunakan sumber air yang sudah ada (existing) harus dilengkapi dengan meter air, dan berkoordinasi dengan Konsultan Manajemen Konstruksi terlebih dahulu.

**1.14. PENERANGAN, SUMBER DAYA LISTRIK**

- 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 Penyedia Jasa. Bila menggunakan daya listrik dari bangunan existing, harus dilengkapi dengan KWh meter dan berkoordinasi dengan Konsultan Manajemen Konstruksi terlebih dahulu.

**1.15. 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 di luar (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 Manajemen Konstruksi pada waktu pelaksanaan.

**1.16. KECELAKAAN DAN PETI PPPK**

- Jika terjadi kecelakaan yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan ini, maka Penyedia Jasa 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.
- Peti PPPK dengan isinya yang selalu lengkap, guna keperluan pertolongan pertama pada kecelakaan harus selalu ada di tempat pekerjaan.

**1.17. TESTING DAN COMMISSIONING**

- Penyedia Jasa 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.
- Semua bahan dan perlengkapan yang diperlukan untuk mengadakan testing tersebut merupakan tanggung jawab Penyedia Jasa termasuk daya listrik untuk testing.

**1.18. GARANSI, MASA PEMELIHARAAN & SERAH TERIMA PEKERJAAN**

1. Keseluruhan instalasi Mekanikal dan Elektrikal harus digaransi selama 1 (satu) tahun terhitung sejak saat penyerahan pertama.
2. Masa pemeliharaan untuk instalasi ini adalah selama 90 (sembilan puluh) hari kalender sejak saat penyerahan pertama, bila Konsultan Manajemen Konstruksi/Pemberi Tugas menentukan lain, maka yang terakhir ini yang akan berlaku.
3. Selama masa pemeliharaan, seluruh instalasi yang telah selesai dilaksanakan masih merupakan tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.
4. Selama masa pemeliharaan ini, untuk seluruh instalasi ini Penyedia Jasa diwajibkan mengatasi segala kerusakan yang akan terjadi tanpa adanya tambahan biaya.
5. Selama masa pemeliharaan ini, apabila Penyedia Jasa instalasi tidak melaksanakan teguran dari Konsultan Manajemen Konstruksi atas perbaikan/penggantian/penyetelan yang diperlukan, maka Konsultan Manajemen Konstruksi berhak menyerahkan perbaikan/penggantian/ penyetelan tersebut kepada pihak lain atas biaya Penyedia Jasa instalasi ini.
6. Selama masa pemeliharaan ini, Penyedia Jasa instalasi harus melatih petugas-petugas yang ditunjuk oleh Pemilik dalam teori dan praktek sehingga dapat mengenali sistem instalasi dan dapat melaksanakan pengoperasian dan pemeliharannya.
7. Serah terima pertama dari instalasi ini baru dapat dilaksanakan setelah ada bukti pemeriksaan dengan hasil yang baik yang ditandatangani bersama oleh Penyedia Jasa dan Konsultan Manajemen Konstruksi.

8. Pada waktu unit-unit mesin tiba di lokasi, maka Penyedia Jasa 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 Manajemen Konstruksi dan Pemberi Tugas masing-masing 1 (satu) set.
9. Serah terima setelah masa pemeliharaan instalasi ini baru dapat dilaksanakan setelah :
  - a. Berita acara serah terima kedua yang menyatakan bahwa instalasi ini dalam keadaan baik, ditandatangani bersama oleh Penyedia Jasa dan Konsultan Manajemen Konstruksi.
  - b. Semua gambar instalasi terpasang (As Built Drawing) beserta Operating Instruction, Technical dan Maintenance Manuals rangkap 3 (tiga) terdiri atas 1 (satu) set asli dan 2 (dua) copy telah diserahkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi.

#### **1.19. SERTIFIKAT PENGETESAN**

Setiap sertifikat pengetesan harus diserahkan oleh pabrik pembuatnya. Bila peralatan mengalami kegagalan dalam pengetesan-pengetesan yang disyaratkan di dalam 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 Manajemen Konstruksi.

#### **1.20. TRAINING**

Sebelum penyerahan pertama pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyelenggarakan semacam pendidikan dan latihan serta petunjuk praktis operasi kepada orang yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas tentang operasi dan perawatan lengkap dengan 3 copies buku Operating Maintenance, Repair Manual dan As-built drawing, segala sesuatunya atas biaya Penyedia Jasa

## SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN PLUMBING

### 2.1. UMUM

- Setiap Penyedia Jasa yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.
- Penyedia Jasa harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan- ketentuan pada spesifikasi ini.
- Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Penyedia Jasa untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

### 2.2. LINGKUP PEKERJAAN

- Meliputi penyediaan air bersih beserta instalasinya, pengelolaan air kotor dan drainasi air hujan termasuk: Pemilihan, pengadaan, pemasangan serta pengujian material maupun sistem keseluruhan sehingga sistem plumbing dapat berjalan dan beroperasi dengan baik dan benar sesuai gambar rencana dan persyaratan ini.
- Semua perijinan yang diperlukan untuk melaksanakan instalasi plumbing.
- Pengukuran terhadap ketinggian site terutama untuk kemiringan saluran dan peil banjir. Sistem dan unit-unitnya meliputi :
  - Jaringan pipa-pipa air bersih untuk di luar dan di dalam bangunan.
  - Jaringan pipa-pipa air kotor dan bekas di dalam dan di luar bangunan.
  - Jaringan pipa-pipa vent untuk sistem pembuangan air kotor dan air bekas.
  - Jaringan pipa-pipa dan saluran pembuangan halaman (drainase site) dan disalurkan menuju drainasi kota.
  - Pompa-pompa untuk menjalankan sistem air bersih dan air buangan lengkap dengan panel kontrolnya.

### 2.3. PENJELASAN SISTEM

#### 2.3.1. Air Bersih

- Suplai Air Bersih (Fresh Water) akan diambil atau disambungkan dari Jaringan Air Bersih PDAM eksisting.
- Air bersih dari Pump Room dipompa dengan pompa pelontar menuju Rooftank Air Bersih gedung Auditorium dengan kapasitas serta head pompa sebagaimana ditunjukkan dalam gambar rencana.

#### 2.3.2. Air Buangan

- Air buangan mencakup air bekas dan air kotor serta air buangan kitchen drain.
- *Air kotor* adalah untuk jenis air buangan dari urinal dan water closet.
- Instalasi pipa air bekas dan air kotor serta kitchen drain dilengkapi dengan pipa ventilasi udara. Pada proyek ini, sistem untuk pengelolaan air buangan ini adalah :
  1. Air bekas dan air kotor disalurkan secara gravitasi menuju IPAL.
  2. Air limbah kitchen drain setelah melalui portable greasetrap disetiap unit kitchen zink, air akan dialirkan menuju bak pretreatmen limbah lemak didalam IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah).
  2. Air Hasil Olahan IPAL dialirkan menuju saluran Riol Kota.

### 2.4. KETENTUAN BAHAN DAN PERALATAN

Material yang dipakai harus baru serta memenuhi persyaratan teknis dan gambar rencana. Untuk itu pelaksana harus menyediakan contoh-contoh sebelum pemasangan guna mendapatkan persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi dan Konsultan Perencana.

Material-material yang dipakai meliputi :

#### 2.4.3. Pipa-pipa

- 1) Untuk pipa air buangan dan air kotor digunakan pipa PVC kelas AW 10 kg/cm<sup>2</sup> dengan sambungan solvent cement atau sesuai dengan jenis pipanya.
- 2) Untuk pipa-pipa vent digunakan pipa PVC kelas AW (10 kg/cm<sup>2</sup>) dengan sambungan solvent cement atau yang sesuai dengan jenis pipanya.
- 3) Pipa air hujan digunakan pipa PVC kelas AW (10 kg/cm<sup>2</sup>) dengan sambungan solvent cement atau yang sesuai dengan jenis pipanya.
- 4) Sambungan antara pipa yang berlainan jenis dilakukan dengan menggunakan adaptor atau coupling.

- 5) Sebelum pemasangan/penyambungan dilakukan, pipa-pipa harus dalam keadaan bersih dari kotoran baik pada bagian yang akan disambung ataupun di dalam pipa itu sendiri.
- 6) Semua jenis sambungan, pemasangannya tidak diperbolehkan berada dalam beton/dinding.

#### 2.4.10. Alat-alat Plumbing

- Alat-alat peturasan/urinal dari type flush valve.
- Water closet yang dipakai harus dari kualitas terbaik.
- Produk sanitary fixtures yang digunakan sesuai spesifikasi Arsitek.

#### 2.4.11. Alat-alat Bantu (Accessories)

Alat bantu untuk semua pipa harus digunakan dari bahan-bahan sejenis sesuai dengan bahan pipanya.

### 2.5. PERSYARATAN TEKNIS PEMASANGAN

#### 2.5.2. Pipa-pipa

##### 2.5.2.1. Umum

- Pemasangan pipa dan perlengkapannya serta peralatan lainnya harus sesuai dengan gambar rencana dan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan serta kerapihan.
- Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang/disambung.
- Selama pemasangan, bila terdapat ujung-ujung pipa yang terbuka dalam pekerjaan pemipaan yang tersisa pada setiap tahap pekerjaan, harus ditutup dengan menggunakan caps atau plug untuk mencegah masuknya kotoran/benda-benda lain.
- Semua pemotongan pipa harus memakai pipa cutter dan harus rapi dan tidak tajam (diampelas).
- Pekerjaan pemipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, pengatur, katup balik dan sebagainya sesuai dengan fungsi system dan yang diperlihatkan dalam gambar.
- Sambungan lengkung, reducer, expander dan sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan pemipaan harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
- Semua pipa harus dipasang lurus sejajar dengan dinding/bagian dari bangunan pada arah horizontal maupun vertikal.
- Semua pemipaan yang akan disambung dengan peralatan harus dilengkapi dengan wartel mur atau flange.
- Untuk setiap pipa yang menembus dinding basement harus menggunakan pipa flexible untuk melindungi dari vibrasi akibat terjadinya penurunan struktur gedung.
- Setiap arah perubahan aliran untuk pemipaan 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.
- Katup (valve) dan saringan (strainer) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (Valve handle) tidak boleh menukik.
- Semua pekerjaan pemipaan air limbah 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 serta ditempatkan yang bebas untuk melepaskan udara dari dalam.
- Semua jaringan pipa dilengkapi dengan : Valve, air vent, wash out untuk air bersih dan clean out, air vent, wash out untuk jaringan pipa air kotor.
- Kemiringan menurun dari pekerjaan pemipaan air limbah harus seperti berikut kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
  - Dibagian dalam toilet,  $\phi$  50 –100 mm atau lebih kecil : 1–2 %
  - Dibagian dalam bangunan  $\phi$  150 mm atau lebih kecil : 1%
  - Dibagian luar bangunan,  $\phi$  150 mm atau lebih kecil 2% dan  $\phi$  200 mm atau lebih besar : 1% .
- Pekerjaan pemipaan tidak boleh digunakan untuk pembumian listrik.
- Apabila terjadi kemacetan, pengotoran atas bagian bangunan atau finish arsitektural atau timbulnya kerusakan lain karena kelalaian, maka semua perbaikannya adalah menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

##### 2.5.2.2. Penggantung dan Penumpu Pipa

- Pemipaan harus ditumpu atau digantung dengan hanger, brackets atau sadel dengan tepat dan sempurna agar dimungkinkan gerakan-gerakan pemuaian atau peregangan pada jarak yang tidak boleh melebihi jarak yang diberikan dalam list berikut ini :

No	Ukuran Pipa (mm)	Interval Mendatar (m)	Interval Tegak (m)
1	≤ φ 50	0.6	0.9
2	≤ φ 80	0.9	1.2
3	≤ φ 100	1.2	1.5
4	≤ φ 150	1.8	2.1

- Bila dalam suatu kelompok pipa yang terdiri dari bermacam-macam ukuran, maka jarak interval yang digunakan harus berdasarkan jarak interval pipa ukuran terkecil yang ada.
- Sebelum pipa dipasang, support harus dipasang dulu dalam keadaan sempurna. Semua pemasangan harus rapi dan sebaik mungkin.
- Semua pipa dan gantungan, penumpu harus dicat dasar zinchromate dan pengecatan sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku.

#### 2.5.2.2.1 Pipa Dalam Tanah

- Penggalan untuk mendapatkan lebar dan kedalaman yang cukup.
- Membuat tanda letak dasar pipa setiap interval 2,000 mm pada dasar galian dengan adukan semen. Semua galian pipa harus dilakukan pengurugan serta pemadatan kembali seperti kondisi semula.
- Kedalaman pipa 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 lainnya.
- Pipa yang ditanam pada tanah yang labil, harus dibuat dudukan beton pada jarak 2–2.5 m.
- Untuk pipa-pipa yang menyebrangi jalan harus diberi pipa pengaman (selubung) baja atau beton dengan diameter minimum 2 kali diameter pipa tersebut.

#### 2.5.2.3. Sambungan Pipa

- Sambungan Flexible  
Sambungan flexible harus disediakan dengan tujuan untuk menghilangkan getaran dari sumber getaran.
- Sambungan Flanged  
Sambungan flanged harus dilengkapi rubber set/ring, seal dari karet secara homogen.
- Sambung Lem  
Penyambungan antara pipa dan fitting PVC menggunakan lem yang sesuai dengan jenis pipa dan rekomendasi dari pabrik pembuat. Pipa harus masuk sepenuhnya pada fitting, untuk itu harus menggunakan 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.
- Sambungan yang mudah dibuka  
Sambungan ini digunakan pada alat-alat saniter sebagai berikut :
  - Antara Lavatory Faucet dan supply Valve.
  - Pada waste fitting dan siphon. Pada sambungan ini kerapatan diperoleh dengan adanya packing dan bukan seal threat.

#### 2.5.2.4. Selubung Pipa

- Selubung untuk 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 kedap air harus digunakan sayap.

- Untuk pipa-pipa yang akan menembus konstruksi bangunan yang mempunyai lapisan kedap air (water proofing) harus dari jenis "flushing sleeves".
- Rongga antara pipa dan selubung harus dibuat kedap air dengan rubber sealed atau "caulk".

#### 2.5.2.5. 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.

#### 2.5.2.6. 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.

### 2.6. PEKERJAAN LISTRIK

Lingkup pekerjaan ini adalah menyediakan dan pemasangan panel listrik termasuk panel kontrol untuk peralatan pompa air bersih, kabel kontrol berikut peralatan kontrol seperti yang ditunjukkan pada gambar perencanaan.

Kabel feeder untuk setiap panel daya termasuk dalam skope pekerjaan listrik.

#### 2.6.1. Ketentuan-ketentuan yang diikuti

- Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011
- Ketentuan-ketentuan yang dianjurkan oleh pabrik

### 2.7. PENGUJIAN

#### 2.7.1. Umum

- Semua biaya dan peralatan yang diperlukan untuk melakukan pengujian disediakan oleh pelaksana Penyedia Jasa.
- Penyedia Jasa harus memberitahukan kepada direksi paling lambat 3 (tiga) hari kerja sebelum mulai pelaksanaan pengujian.
- Jika masih ada kebocoran atau belum berfungsinya suatu sistem dengan baik, maka pelaksana harus memperbaiki peralatan tersebut & mengulangi pengujian lagi.
- Alat-alat bantu untuk pengujian antara lain: manometer, pompa-pompa dan lain-lain, harus dalam keadaan baik dan ditera secara resmi.

#### 2.7.2. Pipa dan Jaringan Pipa

- Untuk pipa air bersih, pengujian dilakukan dengan ketentuan 2 (dua) kali tekanan kerja selama minimal 24 jam tanpa ada penurunan tekanan uji. Dalam hal ini tekanan uji saluran air bersih = 8 atm. Selanjutnya sebelum pipa dan jaringan pipa siap untuk pertama kalinya dioperasikan, maka pelaksana wajib melakukan "desinfektansi" terlebih dahulu (dengan desinfektansi yang disetujui). Pada prinsipnya pengetesan dilakukan dengan cara bagian perbagian atau panjang pipa max. 100 m.
- Untuk pipa air kotor, air buangan dan ventilasi pengujian dilakukan dengan test rendam dengan air selama 1 x 24 jam.

#### 2.7.3. Pompa

Semua pompa harus diuji sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya. Penyedia Jasa harus menghitung kembali besarnya jumlah aliran air yang mengalir dan total head berdasarkan peralatan mesin (sesuai dengan penawaran) yang dipasangnya atau mencoba sisa tekanan pada fixture unit yang paling jauh.

### 2.8. TRAINING

- Penyedia Jasa harus memberikan training bagi operator minimal 3 (tiga) orang yang ditunjuk oleh pemberi tugas, sebelum diterbitkannya surat keterangan serah terima pekerjaan pertama.
- Materi training teori dan praktek dilakukan sampai dapat mengetahui operasi dan maintenance.

**SPESIFIKASI TEKNIS PEKERJAAN LISTRIK ARUS KUAT****3.1. UMUM**

- Setiap Penyedia Jasa yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan ini.
- Penyedia Jasa harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
- Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Penyedia Jasa untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut, sehingga sesuai dengan ketentuan pada RKS ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

**3.2. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pengadaan, pemasangan dan pengaturan dari perlengkapan dan bahan yang disebutkan dalam gambar atau Rencana Kerja dan Syarat-syarat ini, antara lain:
  - Sistem penerangan secara lengkap termasuk di dalamnya pengkawatan dan conduit, titik nyala lampu, armature, saklar dan seluruh stop-kontak.
  - Kabel feeder untuk panel penerangan dan panel-panel tenaga.
  - Panel-panel penerangan, Panel-panel tenaga, Panel Distribusi Utama (PDTR) secara lengkap.
  - Pengadaan dan pemasangan peralatan kontrol berikut panelnya.
  - Pekerjaan pembumian/grounding
2. Pengadaan, pemasangan dan mengecek ulang atas design, baik yang telah disebutkan dalam gambar/Rencana Kerja dan Syarat-syarat maupun yang tidak disebutkan namun secara umum/teknis diperlukan untuk memperoleh suatu sistem yang sempurna, aman, siap pakai dan handal.
3. Menyenggarakan pemeriksaan, pengujian, dan pengesahan seluruh instalasi listrik yang terpasang.
4. Menyerahkan gambar instalasi yang terpasang (As-built drawings).

**3.3. KETENTUAN BAHAN DAN PERALATAN****3.3.1. Panel Tegangan Rendah**

- Panel-panel daya dan penerangan lengkap dengan semua komponen yang harus ada seperti yang ditunjukkan pada gambar. Panel-panel yang dimaksud untuk beroperasi pada 220/380V, 3 fasa, 4 kawat, 50 Hz dan solidly grounded dan harus dibuat mengikuti standard PUIL, IEC, VDE/DIN, BS, NEMA dan sebagainya.
- Panel menggunakan form 2 dengan busbar biasa (standard).
- Panel-panel harus dibuat dari plat besi setebal 2 mm dengan rangka besi dan seluruhnya harus di zinchromate dan di cat duco 2 kali dan harus di cat dengan cat powder coating, warna dan cat akan ditentukan kemudian. Pintu panel-panel harus dilengkapi dengan master key, terbuat dari plat baja dengan ketebalan 3 mm.
- Konstruksi dalam panel-panel serta letak dari komponen-komponen dan sebagainya harus diatur sedemikian rupa sehingga perbaikan-perbaikan, penyambungan-penyambungan pada komponen dapat mudah dilaksanakan tanpa mengganggu komponen-komponen lainnya.
- Panel PDTR harus dilengkapi dengan Surja Arrester termasuk sub panel power yang berkaitan dengan IT, PABX, arus lemah/elektronika yang lainnya.
- Ukuran dari tiap-tiap unit panel harus disesuaikan dengan keadaan dan keperluannya dan telah disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
- Body/badan panel harus di-bumi-kan (grounding) secara sempurna.
- Komponen panel

**Accessories**

Busbar, terminal-terminal, isolator switch dan perlengkapan lainnya harus buatan pabrik dan berkualitas dan dipasang di dalam panel dengan kuat dan tidak boleh ada bagian yang bergetar.

### **Busbar**

- Setiap panel harus mempunyai 5 busbar copper terdiri dari 3 busbar phase R-S-T, 1 busbar netral dan 1 busbar untuk grounding. Besarnya busbar harus diperhitungkan dengan besar arus yang mengalir dalam busbar tersebut tanpa menyebabkan kenaikan suhu lebih besar dari 65° C. Untuk itu penampang busbar harus sesuai ketentuan dalam PUIL.
- Setiap busbar copper harus diberi warna sesuai peraturan PLN, dimana lapisan warna busbar tersebut harus tahan terhadap panas yang timbul.
- Busbar adalah batang tembaga murni dengan minimum konduktivitas
- 98%, rating ampere sesuai gambar.
- Busbar harus dicat sesuai dengan kode warna dalam PUIL sebagai berikut :

Phasa : Hitam, Coklat, Abu-abu

Netral : Biru

Ground : Hijau-Kuning

### **Circuit breaker**

- Miniature Circuit breaker untuk penerangan menggunakan MCB dengan breaking capacity minimal 4,5 kA simetris atau sesuai dengan gambar perencanaan.
- Rating arus untuk miniature circuit breaker minimal adalah 10 A. Rating tegangan 240/415 VAC.
- Miniature Circuit Breaker untuk beban motor induktif harus menggunakan
  - MCB berkarakteristik curva D, tipe H.
- Circuit Breaker yang digunakan minimal 1 pole untuk 1 fasa dan 3 pole untuk 3 fasa.
- Circuit breaker lainnya harus dari tipe ACB, MCCB, sesuai dengan yang diberikan pada gambar rencana dengan breaking capacity MCCB adjustable minimal 36 kA simetris dan breaking capacity ACB minimal 50 kA simetris.
- Circuit breaker harus dari tipe automatic trip dengan kombinasi thermal dan instantaneous magnetic unit.
- Main Circuit Breaker dari setiap panel emergensi harus dilengkapi shut trip terminal.
- Type dan jenis dari Circuit Breaker sesuai dengan gambar perencanaan.

### **Alat Ukur**

Alat ukur yang digunakan adalah jenis semi flush mounting dalam kotak tahan getaran. Untuk Amperemeter dan Voltmeter dengan ukuran 96 x 96 mm dengan skala linier dan ketelitian 1% dan bebas pengaruh induksi serta bersertifikat tera dari LMK/PLN (minimum 1 buah untuk setiap jenis alat ukur) disetiap Panel Pembagi Utama atau Sub Panel Pembagi.

Alat pengukuran yang dipakai di PDTR menggunakan jenis Power Management Metering yang dapat interface pembacaan oleh BAS maupun dapat membaca langsung multi fungsi :

- KW meter, KWH
- Amperemeter
- Voltmeter
- Frequency Meter
- Cos Phi Meter

#### **3.3.2. Kabel Tegangan Rendah**

- Sebelum digunakan, kabel dan peralatan bantu lainnya harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan Manajemen Konstruksi.
- Pada prinsipnya kabel-kabel yang digunakan adalah jenis NYY, NYM, NYFGbY, FRC, NYMHY, BCC. Untuk kabel feeder/power dari jenis NYY, NYFGbY, kabel penerangan digunakan kabel NYM sedangkan untuk kabel grounding dari jenis BCC.
- Kabel-kabel yang dipakai harus dapat digunakan untuk tegangan min. 0,6 KV dan 0,5 KV untuk kabel NYM.
- Kabel FRC (kabel tahan api) harus mempunyai karakteristik sebagai berikut :
  - Fire Resistance
  - Fire Retardant
  - Low Smoke
  - Halogen Free
  - Low toxicity
  - Low corrosivity
  - Ambient Temperature : 20 – 60°C
- Penampang kabel instalasi minimum yang dapat dipakai 2,5 mm<sup>2</sup>

### 3.3.3. Lighting Fixtures

#### 3.3.4.1. Umum

- Lampu yang digunakan adalah lampu LED dengan faktor daya minimum 0,9.
- Fitting lampu dari tipe yang tidak menggunakan mur baut.
- Semua lighting fixtures harus bebas dari karat dan lecet-lecet, dicat dengan cat bakar Acrylic warna putih. Contoh dan warna lampu harus disetujui oleh Pemberi Tugas dan Konsultan Manajemen Konstruksi.
- Konstruksi lighting fixtures pada umumnya harus memberikan efisiensi penerangan yang maksimal, rapih, kuat serta sedemikian rupa hingga pekerjaan-pekerjaan seperti penggantian lampu, pembersihan, pemeriksaan dan pekerjaan pemeliharaan dengan mudah dapat dilaksanakan.
- Pada semua lighting fixtures harus dibuatkan mur dan baut sebagai tempat terminal pembumian (Grounding).
- Seluruh unit lampu dan aksesorisnya harus memiliki garansi minimal 2 (dua) tahun.
- Seluruh unit lampu dan aksesorisnya harus memiliki sertifikat CE untuk keamanan peralatan elektronik.
- Garansi yang dimaksud adalah penggantian baru pada unit lampu dan atau aksesoris yang bermasalah dengan produk baru (*replace*) dan bukan diperbaiki (*repare*).
- Hal-hal yang perlu mendapat jaminan garansi dari penyedia/vendor lampu termasuk : lampu mati, lampu berkelip, lampu meredup atau penurunan lumen dan menurunnya fungsi aksesoris lampu yang terjadi karena kerusakan selain kesalahan manusia.
- Penyedia/vendor lampu harus memberi keterangan tertulis jaminan garansi seperti yang dimaksud dan memberi tembusan surat kepada pengguna atau dinas terkait untuk kepentingan pemeliharaan.

#### 3.3.4.2. Downlight Inbow

- Armatur harus dilengkapi dengan reflector aluminium tebal minimal 1.2 mm.
- Braket penggantung terbuat dari plat baja tebal 0.8 mm finishing.
- Jenis lampu yang digunakan adalah LED.
- LED integrated minimal 4 inch 7 Watt 4000K.
- LED integrated minimal 5,2 Inch 15 Watt 4000K.
- Daya yang digunakan sesuai dengan gambar rencana.

#### 3.3.4.3. Lampu Armatur Balk

- Armatur terbuat dari plat baja/besi tebal minimal 0.3 mm dengan cat powder coating warna putih/hitam.
- Jenis lampu yang digunakan adalah T8 LED.
- Daya 16 Watt 6500K 1200mm 1600 lm .

#### 3.3.5. Kotak - Kontak dan Saklar

- Kotak-kontak dan saklar yang akan dipasang pada dinding tembok bata adalah tipe pemasangan masuk/inbow (flush mounting).
- Kotak-kontak biasa (inbow) yang dipasang mempunyai rating 15 A dan mengikuti standard VDE, sedangkan kotak-kontak khusus tenaga (outbow) mempunyai rating 15 A dan mengikuti standard BS (3 pin) dengan lubang bulat.
- Flush-box (inbow doos) untuk tempat saklar, kotak-kontak dinding dan push button harus dipakai dari jenis bahan blakely atau metal.
- Kotak-kontak dinding dipasang 400 mm dari permukaan lantai kecuali ditentukan lain dan ruang-ruang yang basah/lembab harus jenis water dicht (WD) sedang untuk saklar dipasang 1.500 mm dari permukaan lantai atau sesuai gambar.

#### 3.3.6. Konduit

- Konduit instalasi penerangan yang dipakai adalah dari jenis PVC High Impact.
- Factor pengisian konduit harus mengikuti ketentuan pada PUIL.

#### 3.3.8. Perlengkapan Instalasi

- Perlengkapan instalasi yang dimaksud adalah material-material untuk melengkapi instalasi agar diperoleh hasil yang memenuhi persyaratan, handal dan mudah perawatan.
- Seluruh klem kabel yang digunakan harus buatan pabrik.
- Semua penyambungan kabel harus dilakukan dalam junction box/doos, warna kabel harus sama.

### 3.4. PERSYARATAN TEKNIS PEMASANGAN

#### 3.4.1. Panel-panel

- Sebelum pemesanan/pembuatan panel, harus mengajukan gambar kerja untuk mendapatkan persetujuan perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi.
- Panel-panel harus dipasang sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuat dan harus rata (horizontal).
- Letak panel seperti yang ditunjukkan dalam gambar, dapat disesuaikan dengan kondisi setempat.
- Untuk panel yang dipasang tertanam (inbow) kabel-kabel dari/ke terminal panel harus dilindungi pipa PVC High Impact yang tertanam dalam tembok secara kuat dan teratur rapi. Sedangkan untuk panel yang dipasang menempel tembok (outbow), kabel-kabel dari/ke terminal panel harus melalui tangga kabel.
- Penyambungan kabel ke terminal harus menggunakan sepatu kabel (cable lug) yang sesuai.
- Ketinggian panel yang dipasang pada dinding (wall-mounted) = 1.800 mm, dari lantai sampai dengan ujung bagian atas panel.
- Setiap kabel yang masuk/keluar dari panel harus dilengkapi dengan gland dari karet atau penutup yang rapat tanpa adanya permukaan yang tajam.
- Semua panel harus di-bumi-kan (grounding).

#### 3.4.2. Kabel-Kabel

- Semua kabel di kedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel mark yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasi arah beban.
- Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi phasanya sesuai dengan ketentuan PUIL.
- Kabel daya yang dipasang horizontal/vertical harus dipasang pada tangga kabel, diklem dan disusun rapi.
- Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan, kecuali pada T- doos untuk instalasi penerangan.
- Untuk kabel dengan diameter 16 mm<sup>2</sup> atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu kabel untuk terminasinya.
- Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm<sup>2</sup> atau lebih harus mempergunakan alat press hidrolik yang kemudian disolder dengan timah pateri.
- Kabel yang ditanam dan menyeberangi selokan atau jalan atau instalasi lainnya harus ditanam lebih dalam dari 50 cm dan diberikan pelindung pipa galvanis dengan penampang minimum 2 ½ kali penampang kabel.
- Semua kabel yang akan dipasang menembus dinding atau beton harus dibuatkan sleeve dari pipa galvanis dengan penampang minimum 2 ½ kali penampang kabel.
- Semua kabel yang dipasang di atas langit-langit harus diletakkan pada suatu rak kabel.
- Kabel penerangan yang terletak di atas rak kabel harus tetap di dalam conduit.
- Penyambungan kabel untuk penerangan dan kotak-kontak harus di dalam kotak terminal yang terbuat dari bahan yang sama dengan bahan konduitnya dan dilengkapi dengan skrup untuk tutupnya dimana tebal kotak terminal tadi minimum 4 cm. Penyambungan kabel menggunakan las doop.
- Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m disetiap ujungnya.
- Penyusunan conduit di atas rak kabel harus rapih dan tidak saling menyilang.
- Pengujian dengan Megger harus tetap dilaksanakan dengan nilai tahanan isolasi minimum 500 kilo ohm.

#### 3.4.3. Instalasi Kabel Bawah Tanah

- Semua kabel yang ditanam harus pada kedalaman minimum 80 cm, dimana sebelum kabel ditanam ditempatkan lapisan pasir setebal 15 cm dan di atasnya diamankan dengan batu bata press sebagai pelindungnya. Lebar galian minimum adalah 40 cm yang disesuaikan dengan jumlah kabel.
- Kabel yang ditanam dan menyeberangi selokan atau jalan atau instalasi lainnya harus ditanam lebih dalam dari 80 cm dan diberikan pelindung pipa galvanis dengan penampang minimum 2 ½ kali penampang kabel.
- Pada route kabel setiap 25 m dan disetiap belokan harus ada tanda arah jalannya kabel.
- Penanaman kabel harus memenuhi peraturan yang berlaku (standar PLN)
- atau sesuai dengan gambar rencana.
- Kabel tidak boleh terpuntir dan diberi label yang menunjukkan arah disetiap jarak 1 meter.

- Tidak diperkenankan melakukan pengurugan sebelum Konsultan Manajemen Konstruksi memeriksa dan menyetujui perletakan kabel tersebut.
- Setelah pengurugan selesai setiap 20 meter harus dipasang patok beton 20 x x 60 cm dan bertuliskan "KABEL TANAH". Patok-patok ini dicat kuning dan bertulisan merah.
- Kabel-kabel yang menembus dinding atau lantai harus menggunakan pipa sleeve, pipa ini minimal dari Metal (Pipa GIP).
- Penyambungan kabel feeder tidak diperbolehkan. Kabel harus utuh menerus tanpa sambungan.
- Kabel tidak boleh dibelokan dengan radius kurang dari 15x diameternya. Di atas belokan tersebut diletakkan patok beton bertuliskan "KABEL TANAH" dan arah belok.
- Penanaman tidak boleh dilakukan di malam hari.

#### 3.4.4. Instalasi Kabel Tenaga

- Letak pasti dari peralatan atau mesin-mesin disesuaikan dengan gambar dan kondisi setempat apabila terjadi kesulitan dalam menentukan letak tersebut dapat meminta petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi.
- Penyedia Jasa wajib memasang kabel sampai dengan peralatan tersebut, kecuali dinyatakan lain dalam gambar.
- Tarikan kabel yang melalui trench harus diatur dengan baik/rapi sehingga tidak saling tindih dan membelit.
- Tarikan kabel yang menuju peralatan yang tidak melalui trench atau yang menelusuri dinding (outbow) harus dilindungi dengan pipa pelindung. Agar diusahakan pipa pelindung tidak bergoyang maka harus dilengkapi dengan klem-klem dan perlengkapan penahan lainnya, sehingga nampak rapi.
- Pada setiap sambungan ke peralatan harus menggunakan pipa fleksibel.
- Pada setiap belokan pipa pelindung yang lebih besar dari 1 inci harus menggunakan pipa fleksibel, belokan harus dengan radius minimal 15 x diameter kabel.
- Kabel yang ada di atas harus diletakkan pada rak kabel dan warna kabel harus disesuaikan dengan phasanya.
- Semua kabel di kedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel mark yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasi arah beban.
- Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi phasanya sesuai dengan PUIL.
- Kabel daya yang dipasang di shaft harus dipasang pada tangga kabel (cable ladder), diklem dan disusun rapi.
- Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan.
- Untuk kabel dengan diameter 16 mm<sup>2</sup> atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu kabel untuk terminasinya.
- Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm<sup>2</sup> atau lebih harus mempergunakan alat press hidrolik yang kemudian disolder dengan timah pateri.
- Untuk kabel feeder yang dipasang di dalam trench harus mempergunakan kabel support minimum setiap 50 cm.
- Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m disetiap ujungnya.

#### 3.4.5. Kotak-Kontak dan Saklar

- Kotak-kontak dan saklar yang akan dipakai adalah tipe pemasangan masuk dan dipasang pada ketinggian 400 mm dari level lantai untuk kontak-kontak dan 1.500 mm untuk saklar atau sesuai gambar detail.
- Kotak-kontak dan saklar yang dipasang pada tempat yang lembab/basah harus dari tipe water dicht (bila ada).
- Kotak-kontak yang khusus dipasang pada kolom beton harus terlebih dahulu dipersiapkan sparing untuk pengkabelannya disamping metal doos tang harus terpasang pada saat pengecoran kolom tersebut.

#### 3.4.6. Pembumian (Grounding)

- Sistem pembumian harus memenuhi peraturan yang berlaku (PUIL).
- Seluruh panel dan peralatan harus di-bumi-kan (grounding). Penghantar pembumian pada panel-panel menggunakan BCC dengan ukuran minimal 10 mm<sup>2</sup> dan maksimal sesuai dengan gambar rencana, penyambungan ke panel harus menggunakan sepatu kabel (cable lug).
- Dalamnya pembumian minimal 12 meter dan ujung elektroda pembumian harus mencapai permukaan air tanah, agar dicapai harga tahanan tanah (ground resistance) dibawah 3 (tiga) ohm, yang diukur setelah tidak hujan selama 3 (tiga) hari berturut-turut.

- Untuk grounding arus lemah menggunakan solid grounding.
- Sistem grounding dimana semua grounding dari Arus Kuat, grounding Arus Lemah (elektronik) dan Penyalur Petir pembumiannya harus di loops (TN-C).
- Pengukuran Pembumian tanah dilaksanakan oleh Penyedia Jasa setelah mendapat persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi. Pengukuran ini harus disaksikan Konsultan Manajemen Konstruksi.

### 3.5. PENGUJIAN

Sebelum semua peralatan utama dari system dipasang, harus diadakan pengujian secara individual. Peralatan tersebut baru dapat dipasang setelah dilengkapi dengan sertifikat pengujian yang baik dari pabrik pembuat dan LMK/PLN serta instansi lainnya yang berwenang untuk itu. Setelah peralatan tersebut dipasang, harus diadakan pengujian secara menyeluruh dari system untuk menjamin bahwa system berfungsi dengan baik. Semua biaya yang timbul dari melaksanakan pengujian menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

Test meliputi :

- Test Beban Kosong (No Load Test)
- Test Beban Penuh (Full Load Test)

#### 3.5.1. No Load Test

1. Test ini dilakukan tanpa beban artinya peralatan ditest satu per satu seperti misal pengujian Instalasi 0,6/1 KV (Kabel Tegangan Rendah):
  - Pengukuran tahanan isolasi dengan megger 1.000 Volt
  - Pengukuran tahanan instalasi dengan megger 1.000 Volt
  - Pengukuran tahanan pembumian
2. Dan harus diberikan hasil test berupa Laporan Pengetesan/hasil pengujian pemeriksaan. Apabila hasil pengujian dinyatakan baik, maka test berikutnya harus dilaksanakan secara keseluruhan (Full Load Test).

#### 3.5.2. Full Load Test (Test Beban Penuh)

1. Test beban penuh ini harus dilaksanakan Penyedia Jasa sebelum penyerahan pertama pekerjaan. Test ini meliputi :
  - Test nyala lampu-lampu dengan nyala semuanya.
  - Test pompa-pompa seluruhnya, yang dilaksanakan bersama-sama sub pekerjaan pompa-pompa.
  - Test peralatan (beban) lainnya.
2. Lamanya test ini harus dilakukan 3 x 24 jam non stop dengan beban penuh, dan semua biaya dan tanggung jawab teknik sepenuhnya menjadi beban Penyedia Jasa, dengan schedule/pengaturan waktu oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
3. Hasil test harus mendapat pengesahan dari Perencana dan Konsultan Manajemen Konstruksi. Selesai test 3 x 24 jam harus dibuatkan Berita Acara test jam untuk lampiran penyerahan pertama pekerjaan.

**BAB 5  
PENUTUP**

1. Uraian pekerjaan yang belum termuat dalam ketentuan dan syarat-syarat ini tetapi didalam pelaksanaannya harus ada, maka pekerjaan tersebut dapat dilaksanakan setelah ada perintah tertulis dari Pemimpin Proyek dan akan diperhitungkan dalam pekerjaan tambahan.
2. Apabila terdapat jenis pekerjaan yang semula diestimasi oleh Konsultan Perencana perlu dikerjakan dan sudah termuat dalam Daftar Rencana Anggaran Biaya, tetapi menurut pertimbangan Pemberi Tugas yang dapat dipertanggungjawabkan tidak perlu lagi dilaksanakan, maka atas perintah tertulis dari Pemberi Tugas pekerjaan tersebut tidak dilaksanakan dan akan diperhitungkan sebagai pekerjaan kurangan.
3. Apabila terdapat perbedaan antara gambar, spesifikasi teknis, dan Rencana Anggaran Biaya, maka sebelum pekerjaan tersebut dilaksanakan harus diadakan rapat terlebih dahulu untuk mendapatkan kepastian.

## DAFTAR SPESIFIKASI MATERIAL

PEKERJAAN	MATERIAL	MERK	KETERANGAN
		ARSITEKTUR DAN STRUKTUR	
UMUM	SEMEN	GRESIK/ DYNAMIX/ TIGA RODA	
	BATA MERAH		
PASIR			
BETON	READY MIX	DYNAMIX / JAYAMIX / VARIA USAHA BETON	f'c 25 Mpa
PLAFOND	PAPAN GYPSUM	JAYABOARD/INDOBOARD/ ELEPHANT	TEBAL 9 MM (STANDAR SNI)
	RANGKA HOLLOW 40.40.0,3 mm	JOFMETAL/BUMAN	TEBAL 0,3 MM (STANDAR SNI)
	PAPAN GRC	GRC BOARD, APLUS, VERSABOARD	TEBAL 6 MM (STANDAR SNI)
BESI BETON	BESI BETON	LAUTAN STEEL/ KRAKATAU STEEL/ MASTER STEEL.	RE-BAR BJTS 420 RE-BAR BJTP 280
KUSEN, DAUN PINTU JENDELA	KUSEN ALUMUNIUM	ALEXINDO/ ALUTAMA	Kusen 4"Warna DARK BROWN
	PINTU ALUMUNIUM	ALEXINDO/ ALUTAMA	Warna DARK BROWN
	JENDELA ALUMUNIUM	ALEXINDO/ ALUTAMA	Warna DARK BROWN
KACA	KACA POLOS	ASAHIMAS/ MULIA.	
AKSESORIS PINTU JENDELA	KUNCI PINTU	DEKSON/ DORMA/ KEND/MARKS	
	ENGSEL	DEKSON/ DORMA/ KEND/MARKS	
	ASESORIES PINTU JENDELA	DEKSON/ DORMA/ KEND/MARKS	- Double cylinder lock Dekkson CYL DC DL60MM SN
		DEKSON/ DORMA/ KEND/MARKS	- Handle Dekkson LHTR 0016 19MM SSS
		DEKSON/ DORMA/ KEND/MARKS	- Patch Lock/Mortise lock Dekkson MTS IL DL8585 SSS
		DEKSON/ DORMA/ KEND/MARKS	- Hinge Dekkson ESS DL 4X3X3MM 2 BB SSS
		DEKSON/ DORMA/ KEND/MARKS	- Escutcheon Dekkson ESCN 84030 SSS

PENUTUP LANTAI DAN DINDING	PENUTUP LANTAI : - POLISHED	ROMAN/ PLATINUM/ ASIA TILE	KERAMIK 40X40
	- UNPOLISHED	ROMAN/ PLATINUM/ ASIA TILE ROMAN/ PLATINUM/ ASIA TILE	KERAMIK 30X30CM KERAMIK 40X40CM
	-PAVING HOLLAND TEBAL 8 CM K-300		-WARNA NATURAL
	PENUTUP DINDING: -POLISHED  - PLINT 10X60CM - HOSPITAL PLINT 10X60CM  -CONWOOD	ROMAN/ VALENTINO GRESS  ROMAN/ VALENTINO GRESS  CONWOOD	- KERAMIK POLISHED 30X60CM   CONWOOD LAP SIDING 8" G0 (200 X 3050 X 11 MM)
CAT	CAT EKSTERIOR WATERSHIELD	DULUX WEATHERSHIELD/ MOWILEX WEATHERCOAT/ PROPAN/ AVIAN	
	CAT INTERIOR	DULUX PROFESIONAL/ MOWILEX/ PROPAN/ AVIAN	
	CAT DASAR	DULUX PROFESIONAL/ MOWILEX/ PROPAN/ AVIAN	
BAHAN KEDAP AIR	WATERRPROOFING	PENETRON CHRISTALINE	
PENUTUP ATAP	-GENTENG METAL MOTIF JAWA	FERDAM	
RANGKA ATAP BAJA RINGAN		GALVAPRO/GIGASTEEL	- Min tebal 0,75mm - Garansi 10 tahun - Dikerjakan aplikator - Lampiran hitungan struktur
BESI DAN STAINLESS	BESI HOLLOW		100x200x4,5mm 60x100x3,2mm 40x40x1,2mm 60x40x1,8mm

## DAFTAR SPESIFIKASI MATERIAL MEP

PEKERJAAN	MATERIAL	MERK/SERI	KETERANGAN
PEKERJAAN MEKANIKAL & ELEKTRIKAL			
<i>Pekerjaan Elektrikal</i>	KABEL NYY	SUMPREME/ ETERNA	NYN 4x6 mm <sup>2</sup>
<i>Pekerjaan Pengkabelan</i>			
<i>Pekerjaan Pemasangan Panel Tegangan Rendah</i>	MCB BOX	SCHNEIDER	Mcb BOX 4MODUL
	MCB	SCHNEIDER	
	LED SLIM INBOW	PHILIPS/ PANASONIC	
	SAKLAR TUNGGAL/ENGKEL	PANASONIC/ SCHNEIDER/ LEGRAND	
	SAKLAR SERI	PANASONIC/ SCHNEIDER	
	STOPKONTAK	PANASONIC/ BROCO/BOSS	Stop Kontak Style White (WESJP1121W)
	PIPA INSTALASI	RUCIKA/ WAVIN	PVC AW dia. 1/2" PVC AW dia. 3/4" PVC AW dia. 1" PVC AW dia. 1,5" PVC AW dia.3" PVC AW dia. 4"
PEKERJAAN INSTALASI AIR HUJAN	PIPA INSTALASI AIR HUJAN	RUCIKA	PVC AW dia. 4"

Temanggung, Juli 2024

Pejabat Pembuat Komitmen  
Pembangunan Tempat Parkir  
RSUD Kabupaten Temanggung,

Muhammad Yusuf Lanno, ST  
NIP. 19771109 200903 1 003