

BAB X SPESIFIKASI TEKNIS DAN GAMBAR

Peserta pelaksanaan konstruksi harus membaca dan mempelajari seluruh Gambar Kerja, Rencana Anggaran Biaya, serta Rencana dan Syarat ini dengan seksama, dan memahami benar-benar maksud dan isi dokumen ini secara keseluruhan maupun setiap bagian. Tidak ada gugatan yang disebabkan karena peserta tidak membaca, tidak memahami, tidak memenuhi petunjuk, ketentuan dalam gambar atau pernyataan kesalahpahaman apapun mengenai isi dari dokumen ini'

A. URAIAN KERJA DAN LINGKUP PEKERJAAN

I. URAIAN UMUM

1.1. PEKERJAAN

- ❖ Lingkup Pekerjaan ini merupakan **Pembangunan Gedung Management Office Science Techno Park (STP) Universitas Andalas (Tahap 2)** yang berada di Kampus Universitas Andalas, Limau Manis - Padang.
- ❖ Istilah “Pekerjaan” mencakup penyediaan semua tenaga kerja (tenaga ahli, tukang, buruh dan lainnya), bahan bangunan dan peralatan/perlengkapan yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan termaksud.
- ❖ Pekerjaan harus diselesaikan seperti yang dimaksud dalam RKS, Gambar-gambar Rencana, Berita Acara Rapat Penjelasan Pekerjaan serta Addenda yang disampaikan selama pekerjaan.

1.2. BATASAN / PERATURAN

Dalam melaksanakan pekerjaan Kontraktor harus tunduk Kepada :

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi.
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi.
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.
4. Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor 332/KPTS/M/2002 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara.
5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.
6. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung.
7. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/ Jasa Pemerintah.
8. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia.
9. Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 22/SE/M/2020 tentang Persyaratan Pemilihan dan Evaluasi Dokumen Penawaran Pengadaan Jasa Konstruksi Sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14 Tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia.
10. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 14/PRT/M/2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung.
11. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
12. Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
13. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 20/PRT/M/2009 tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan.
14. Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 11/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan.

15. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 25/PRT/M/2008 tentang Pedoman Teknis Penyusunan Rencana Induk Sistem Proteksi Kebakaran.
16. Peraturan-Peraturan yang berlaku terkait Sarana dan Prasarana Rumah Sakit Umum Pemerintah.
17. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 01 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
18. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
19. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 21/PRT/M/2019 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.
20. Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor: 11/SE/M/2019 tentang Petunjuk Teknis Biaya Penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.
21. Peraturan Umum Pemeriksaan Bahan-Bahan Bangunan Indonesia (PUBB 1956 NI-3)
22. Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBI 1982).
23. Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PBI 1971 NI-2).
24. Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia 1983 (PPBBI 1983).
25. Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia 1961 (PKKI 1961 NI-5)
26. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983 (PPIUG 1983).
27. Algemene Voorwaarden (AV)/ Syarat-Syarat Umum
28. Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berkaitan dengan tentang
29. SNI 8153:2015 Sistem Plambing Pada Bangunan Gedung.
30. SNI 03-7065-2005 Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing.
31. SNI 03-6481-2000 Sistem Plambing.
32. SNI 0225:2020 Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020.
33. SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan.
34. SNI 1729:2020 Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.
35. SNI 7973:2013 Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu.
36. SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung.
37. SNI 7860:2015 Ketentuan Seismik untuk Struktur Baja Bangunan Gedung.
38. SNI 1727:2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
- 39.

1.3. DOKUMEN KONTRAK

- a. Dokumen Kontrak yang harus dipatuhi oleh kontraktor terdiri atas :
 - ❖ Surat Perjanjian Pekerjaan
 - ❖ Surat Penawaran Harga dan Perincian Penawaran
 - ❖ Gambar-gambar Kerja / Pelaksanaan
 - ❖ Rencana Kerja dan Syarat-syarat
 - ❖ Addenda yang disampaikan oleh Pengawas Lapangan selama masa pelaksanaan.
- b. Kontraktor wajib meneliti gambar-gambar, RKS dan dokumen kontrak lainnya yang berhubungan. Apabila terdapat perbedaan / ketidaksesuaian antara RKS dan gambar-gambar pelaksanaan, atau antara gambar satu dengan lainnya, kontraktor wajib untuk memberitahukan / melaporkan Kepada Pengawas.

Persyaratan teknik pada gambar dan RKS 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 keputusan konsultan Pengawas 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.
4. RKS dan gambar saling melengkapi bila didalam 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.

- c. Bila akibat kurang telitian Kontraktor Pelaksana dalam melakukan pelaksanaan pekerjaan, terjadi ketidak sempurnaan 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 tanpa ganti rugi apapun dari pihak-pihak.

II. LINGKUP PEKERJAAN

2.1. KETERANGAN UMUM

Pembangunan Gedung Management Office Science Techno Park (STP) Universitas Andalas (Tahap 2), dengan kegiatan yang terdiri dari :

- Pekerjaan Pembangunan Gedung Baru
Secara Terperinci lingkup pekerjaan meliputi :
 - a. Pekerjaan persiapan, meliputi :
 - Pembuatan Papan Nama Proyek
 - Pembuatan Pagar Sementara
 - Pembuatan Direksi Keet / Kantor Sementara
 - Pembuatan Rumah Jaga
 - Pembuatan Gudang
 - Pembuatan Bedeng Pekerja
 - Pembuatan Jalan Sementara
 - Pembersihan Lokasi Kerja
 - Penyediaan air, listrik dan data kerja
 - b. Pekerjaan Sipil dan Struktur, meliputi :
 - Pekerjaan Tanah
 - Pekerjaan Pondasi Batu Kali
 - Pekerjaan Pondasi Sumuran
 - Pekerjaan Poor Beton
 - Pekerjaan Sloof Struktur
 - Pekerjaan Kolom Struktur
 - Pekerjaan Balok Struktur
 - Pekerjaan Beton Tangga
 - Pekerjaan Plat Lantai
 - Pekerjaan Pipa Pembuangan
 - c. Pekerjaan Arsitektur, meliputi :
 - Pekerjaan Dinding
 - Pekerjaan Besi Dan Aluminium (Kusen)
 - Pekerjaan Kap / Atap
 - Pekerjaan Plesteran
 - Pekerjaan Plafond
 - Pekerjaan Penutup Lantai Dan Penutup Dinding
 - Pekerjaan Pengecatan
 - Pekerjaan Sanitasi Dalam Gedung
 - Pekerjaan Ground Tank
 - Pekerjaan Mekanikal (AC)
 - Pekerjaan Elektrikal
 - d. Pekerjaan lain-lain, meliputi :

Pekerjaan yang jelas terkait langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa dipisahkan dengan pekerjaan utama sesuai dengan gambar dan RKS

2.2. SARANA DAN CARA KERJA

- a. Kontraktor wajib memeriksa kebenaran dari kondisi pekerjaan meninjau tempat pekerjaan, melakukan pengukuran-pengukuran dan mempertimbangan seluruh lingkup pekerjaan yang dibutuhkan untuk penyelesaian dan kelengkapan dari proyek
- b. Kontraktor harus menyediakan tenaga kerja serta tenaga ahli yang cakap dan memadai dengan jenis pekerjaan yang dilakukannya, serta tidak terampil untuk jenis-jenis pekerjaan yang ditugaskan kepadanya. Kontraktor harus selalu menjaga disiplin dan aturan yang baik diantara pekerja / karyawannya.
- c. Kontraktor harus menyediakan alat-alat kerja dan perlengkapan seperti beton molen, pompa air, trimbris, waterpas, alat-alat pengangkut dan peralatan lain yang diperlukan untuk pekerjaan ini. Peralatan dan perlengkapan itu harus dalam kondisi baik.
- d. Kontraktor wajib mengawasi dan mengatur pekerjaan dengan perhatian penuh dan menggunakan kemampuan terbaik nya. Kontraktor bertanggung jawab penuh atas seluruh cara pelaksanaan, metode, teknik, urutan dan prosedur, serta pengaturan semua bagian pekerjaan yang tercantum dalam kontrak.

2.3. KETENTUAN DAN SYARAT-SYARAT BAHAN

- a. Kontraktor harus menyediakan bahan-bahan bangunan dalam jumlah dan kualitas yang sesuai dengan lingkup pekerjaan yang dilaksanakan. Sepanjang tidak ada ketentuan lain dalam RKS ini dan Berita Acara Rapat Penjelasan, maka Bahan-bahan yang digunakan maupun syarat-syarat pelaksanaan harus memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam AV-41 dan PUBI 1982 serta ketentuan yang berlaku di Indonesia
- b. Sebelum memulai pekerjaan atau bagian pekerjaan, pemborong harus mengajukan contoh bahan yang akan digunakan kepada pengawas lapangan untuk mendapatkan persetujuan. Bahan-bahan yang tidak memenuhi ketentuan seperti disyaratkan atau yang dinyatakan ditolak oleh pengawas lapangan tidak boleh digunakan dan harus segera dikeluarkan dari halaman pekerjaan selambat-lambat nya dalam waktu 2 x 24 jam.
- c. Apabila bahan-bahan yang ditolak oleh pengawas lapangan ternyata masih digunakan oleh kontraktor, maka pengawas lapangan memerintahkan untuk membongkar kembali bagian pekerjaan yang menggunakan bahan tersebut. Semua kerugian akibat pembongkaran tersebut sepenuhnya tanggung Jawab Kontraktor.
- d. Jika terdapat perselisihan mengenai kualitas bahan yang dipakai, pengawas lapangan berhak meminta kepada kontraktor untuk memeriksakan bahan itu ke Laboratorium Balai Penelitian bahan yang resmi dengan biaya kontraktor. Sebelum ada kepastian hasil pemeriksaan hasil pemeriksaan dari Laboratorium, kontraktor tidak diizinkan untuk melanjutkan bagian-bagian pekerjaan yang menggunakan bahan tersebut.
- e. Penyimpangan 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 dibawah ini, sedangkan bahan-bahan bangunan yang belum disebutkan disini akan disyaratkan langsung di dalam pasal-pasal mengenai persyaratan pelaksanaan komponen konstruksi dibelakang.
 - 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 tidak diperlukan rekomendasi laboratorium.

- Semen Portland (PC)
Semen Portland yang digunakan adalah pruduk dalam negeri terbaik dan harus satu merek untuk penggunaan dalam pelaksanaan satu satuan komponen bangunan.
- Pasir (Ps)
Pasir yang digunakan adalah Pasir Sungai, berbutir keras, bersih dari kotoran, lumpur, asam, garam, dan bahan organik lainnya, yang terdiri atas :
 1. Pasir untuk urugan adalah pasir dengan butiran halus, yang lazim disebut pasir urug
 2. Pasir untuk pasangan adalah pasir dengan ukuran butiran sebesar adalah terletak antara 0,075 sampai 1,25 mm yang lazim disebut pasir pasang (Pasir mutilan atau Pasir progo)
 3. Pasir untuk pekerjaan beton adalah pasir cor yang gradasinya mendapat rekomendasi dari laboratorium.
- Kerikil (Kr)
Kerikil untuk beton harus menggunakan kerikil dari batu kali hitam pecah, bersih dan bermutu baik, serta mempunyai gradasi dan kekerasan sesuai dengan syarat-syarat yang tercantum dalam PBI 1971
- Batu Bata
Batu bata untuk pasangan dinding dan lai-lain yang disebutkan di dalam gambar harus menggunakan batu bata merah yang memenuhi syarat standar sebagai berikut :
 1. Berukuran standar dan berwarna merah bata tua sebagai hasil pembakaran yang sempurna dan matang, pembakaran yang di maksud adalah pembakaran yang menggunakan kayu.
 2. Sisi sisinya bersudut tajam dan kuat tidak dapat di korek dengan tangan, berpermukaan rata dan tidak menampakan retak-retak yang merugikan.
 3. Tidak boleh Mengandung garam yang dapat larut sedemikian banyaknya sehingga pengkristalannya dapat mengakibatkan lebih dari 40% permukaan tebal oleh bercak-bercak putih.
 4. Maksimum pecah 5%
- Baja Profil
 1. Baja Profil untuk konstruksi rangka atau konstruksi baja lainnya harus berasal dari bahan baja dengan ketegangan leleh minimal 3500 kg/cm².
 2. Batang Baja yang akan digunakan sebagai rangkaian konstruksi yang harus lurus (maksimum bengkok 1/4000 panjang batang). Bebas dari puntiran lubang-lubang karat, lapisan minyak, lapisan cat dan kotoran lain serta cat-cat lainnya.
 3. Penggunaan air dan listrik dari lingkungan lokasi kerja harus melalui saluran tersendiri dilengkapi dengan meter pengukur, sehingga dapat diperhitungkan biaya pengganti pemakaiannya.

III. SITUASI DAN PERSIAPAN PEKERJAAN

3.1. SITUASI / LOKASI

- a. Lokasi Proyek adalah di Kampus Universitas Andalas, Limau Manis - Padang. Halaman Proyek akan diserahkan kepada kontraktor sebagaimana keadaannya waktu Rapat Penjelasan. Kontraktor hendaknya mengadakan penelitian dengan seksama mengenai keadaan tanah halaman proyek tersebut.
- b. Kekurang telitian atau kelalaian dalam mengevaluasi keadaan lapangan, sepenuhnya menjadi Tanggung Jawab Kontraktor dan tidak dapat dijadikan alasan untuk mengajukan klaim / tuntutan.

3.2. AIR DAN DAYA

- a. Kontraktor harus menyediakan air atas tanggung jawab / 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. Kontraktor harus menyediakan daya listrik atas tanggungan / biaya sendiri, sementara yang dibutuhkan untuk peralatan dan penerangan serta keperluan lainnya dalam melaksanakan pekerjaan ini. Pemasangan system listrik sementara ini harus memenuhi persyaratan yang berlaku. Kontraktor harus mengatur dan menjaga agar jaringan dan peralatan listrik tidak membahayakan para pekerja di lapangan. Kontraktor harus pula menyediakan penangkal petir sementara untuk keselamatan.

3.3. SALURAN PEMBUANGAN

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

3.4. KANTOR KONTRAKTOR, LOS DAN HALAMAN KERJA, GUDANG DAN FASILITAS LAINNYA

Kontraktor harus membangun kantor dan perlengkapannya, los kerja, gudang dan halaman kerja (work yard) di dalam halaman pekerjaan dalam (tahap ini proyek menyewa pada pihak kontraktor). Yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan sesuai kontrak. Kontraktor harus juga menyediakan untuk pekerja/buruhnya fasilitas sementara (tempat mandi dan peturasan) yang memadai untuk mandi dan buang air. Fasilitas sementara ini adalah tanggung jawab/atas biaya kontraktor sendiri dari mulai pengadaan sampai dengan pembongkaran kembali apabila proyek telah selesai. Kontraktor harus membuat tata letak / denah halaman proyek dan rencana konstruksi fasilitas-fasilitas tersebut. Kontraktor harus menjamin agar seluruh fasilitas itu tetap bersih dan tidak rusak selama proyek masih berjalan.

3.5. KANTOR PENGAWAS (DIREKSI KEET)

Kontraktor harus menyediakan untuk Direksi di tempat pekerjaan ruang kantor sementara beserta seperangkat furniture termasuk kursi-kursi, meja dan lemari. Kualitas dan peralatan yang harus disediakan adalah sebagai berikut :

- | | |
|---------------|---|
| a. Ruang | : ukuran 40 m ² |
| b. Konstruksi | : rangka kayu ex borneo, lantai plesteran, dinding double plywood tidak usah dicat, atap asbes gelombang |
| c. Fasilitas | : air dan penerangan listrik |
| d. Furnitur | : 5 meja kerja ½ biro dan 5 kursi, 1 meja rapat bahan plywood 18 mm ukuran 120 x 240 cm, dan 10 kursi, 2 unit meja gambar |

beserta peralatannya, 1 whiteboard ukuran 120 x 80 cm, 1 rak arsip gambar plywood 12 mm ukr. 120 x 240 x 30 cm.

Kontraktor harus selalu membersihkan dan menjaga keamanan kantor tersebut beserta peralatannya.

3.6. PAGAR SEMENTARA

Kontraktor harus membuat pagar sementara yang sifatnya melindungi dan menutupi lokasi yang akan dibangun, dengan persyaratan kualitas sebagai berikut :

- a. Bahan dari Seng Gelombang, dengan rangka kayu, dicat sementara
- b. Tinggi pagar minimum 2.00 m
- c. Ruang gerak selama pelaksanaan dalam lokasi berpagar harus cukup leluasa untuk lancarnya pekerjaan
- d. Pada tahap selanjutnya kontraktor harus menyediakan / memasang pengaman secukupnya di sekeliling konstruksi bangunan untuk mencegah jatuhnya bahan-bahan bangunan dari atas dan membahayakan para pekerja.

3.7. PAPAN NAMA PROYEK

Kontraktor wajib membuat dan memasang papan nama proyek di bagian depan halaman proyek sehingga mudah dilihat umum. Ukuran dan redaksi papan nama tersebut 80 x 120 cm ditopang dengan tiang setinggi 250 cm atau sesuai dengan petunjuk Pemerintah Daerah setempat. Kontraktor tidak diijinkan menempatkan atau memasang reklame dalam bentuk apapun di halaman dan di sekitar proyek tanpa ijin dari pemberi tugas.

3.8. PENGUKURAN

a. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan pengukuran batas / garis dan elevasi persiapan lahan dan pekerjaan pengukuran lainnya yang ditentukan dalam gambar kerja dan / atau yang ditentukan Pengawas Lapangan dan termasuk penyediaan team ukur yang berpengalaman dan peralatan pengukuran lengkap dan akurat yang memenuhi ketentuan spesifikasi ini.

b. Prosedur Umum

1. Data Standar Pengukuran

Standar pengukuran berdasarkan polygon tertutup tiga titik koordinat dan patok akan disediakan pemilik proyek dan akan menjadi patokan pengukuran yang dilakukan kontraktor

Bila kontraktor keberatan atas penentuan system koordinat dapat mengajukan keberatan secara tertulis beserta data pendukung untuk kemudian akan dipertimbangkan oleh Pengawas Lapangan.

2. Persyaratan Pengukuran

Kontraktor harus melaksanakan perhitungan pengukuran dan pemeriksaan untuk mendapatkan lokasi yang tepat sesuai gambar kerja dan harus dsetujui Pengawas Lapangan. Setiap kali melakukan pengukuran, pemeriksaan ketepatan harus dilakukan dengan polygon tertutup adalah sebagai berikut :

➤ **Kerangka Horizontal (Poligon) :**

Salah Pentutup Sudut = $10\sqrt{n}$

(n = banyak titik / sudut)

Salah relatif $\leq 1/10000$

➤ **Kerangka Vertikal (Sipat Datar) :**

Salah Pentutup Beda Tinggi = $10\sqrt{D}$ km (mm)

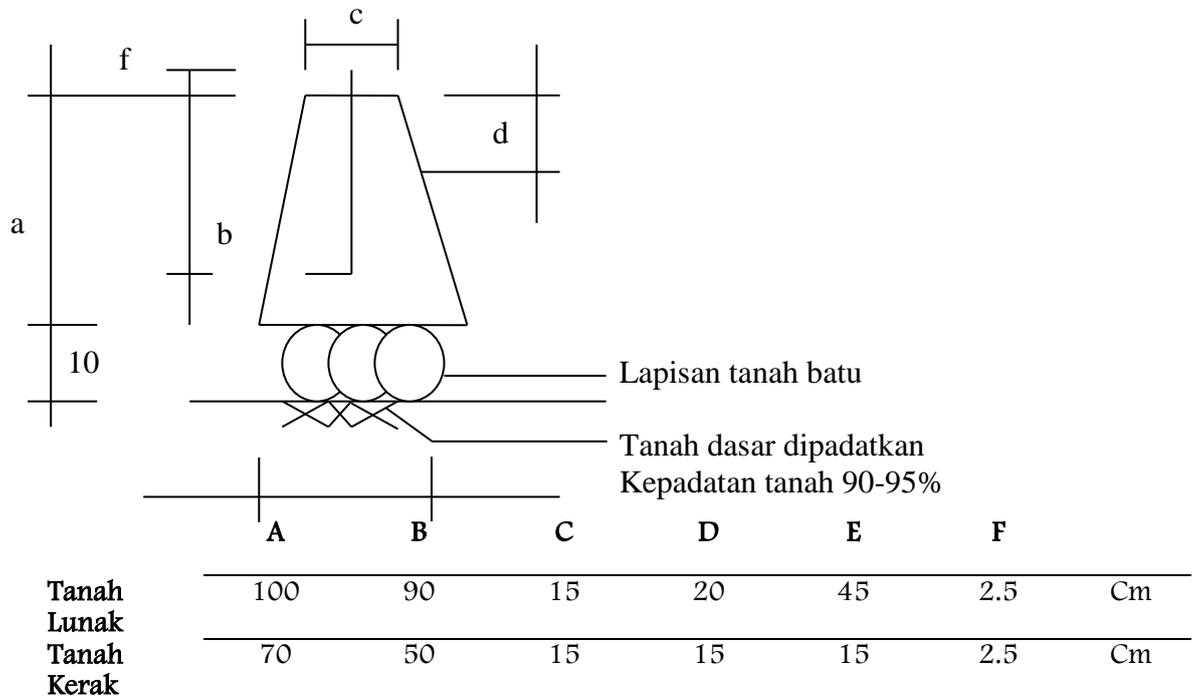
(D = Total jarak terpendek)

Semua Jarak kemiringan harus dikurangkan ke jarak tegak.

c. Patok / Bench Mark

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

2. Pemindahan patok, termasuk patok-patok yang dibuat pihak lain harus dihindarkan. Mengikat sesuatu pada patok tidak diijinkan. Setiap kerusakan pada patok harus dilaporkan Kepada Pengawas Lapangan. Kontraktor setiap waktu bertanggung jawab memperbaiki dan mengganti patok yang rusak. Biaya perbaikan patok menjadi tanggung jawab kontraktor sepenuhnya.
3. Patok harus dibuat oleh kontraktor dari besi baja yang ditanam dalam beton dengan bentuk dan ukuran sebagai berikut.



Biaya pembuatan patok menjadi tanggung jawab Kontraktor

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

d. Tim Pengukur dan Peralatan

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

e. Pelaksanaan Pekerjaan

1. Perhitungan dan catatan Pengukuran
Catatan lengkap harus mencakup semua pengukuran lapangan, rapih dan teratur. Pengukuran harus dengan jelas menyebutkan nama proyek, lokasi, tanggal, nama. Buku yang dijilid harus digunakan untuk catatan.

Catatan lapangan yang terpisah harus dibuat untuk setiap katogori berikut:

- Pemeriksaan Melintang
- Ketinggian Patok
- Lokasi Pengukuran

- Konstruksi Pengukuran
- Potongan Melintang

Kordinat seluruh patok, titik pemeriksaan dan penyetelan harus diperiksa Pengawas Lapangan pada waktu-waktu tertentu selama pelaksanaan proyek. Kontraktor harus membantu Pengawas Lapangan selama pemeriksaan pengukuran lapangan. Perhitungan berikut harus digunakan untuk memeriksa catatan Lapangan :

Kesalahan sudut menyilang $e_1 = 1' \sqrt{n}$

Kesalahan garis menyilang $e_2 = \sqrt{L^2 + D^2}$

L = Perbedaan antara garis lintang utara dan garis lintang selatan

D = Perbedaan antara titik keberangkatan timur dan titik keberangkatan barat

Ketepatan = e/perimeter

Pengukuran yang tidak sempurna yang dikerjakan kontraktor, harus diperbaiki dan diulang tanpa tambahan biaya.

Kontraktor harus menjaga semua tanda dan garis yang dibutuhkan agar tetap terlihat jelas selama pemeriksaan. Setiap pemeriksaan yang dilakukan Pengawas Lapangan tidak membebaskan kontraktor dari seluruh tanggung jawab membuat pengukuran yang tepat untuk kerataan, elevasi, kemiringan, dimensi dan posisi setiap struktur atau fasilitas.

A. PEKERJAAN STRUKTUR

1. URAIAN PEKERJAAN DAN SITUASI

1.1. Lingkup pekerjaan ini meliputi :

- Pekerjaan pembersihan
- Pekerjaan tanah
- Pekerjaan pondasi
- Pekerjaan beton
- Pekerjaan begisting (cetakan beton)
- Pekerjaan struktur
- Dan pekerjaan lainnya yang jelas-jelas terkait dengan Pekerjaan struktur

1.2. Untuk pelaksanaan Kontraktor hendaknya menyediakan :

- Tenaga kerja yang terampil dalam bidang pekerjaannya.
- Tenaga pekerja harus tenaga ahli yang cukup memadai sesuai dengan jenis pekerjaan.
- Alat-alat pengukur seperti waterpass dan alat-alat bantu lainnya yang dipergunakan untuk ketelitian, ketepatan dan kerapian pekerjaan.

1.3. Pekerjaan harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang tertera dalam uraian pekerjaan dan syarat gambar bestek dan detail gambar konstruksi serta keputusan Pengawas Lapangan.

1.4. Situasi

- Pembangunan akan dilaksanakan di dalam lokasi pembangunan
- Halaman pembangunan akan diserahkan kepada pelaksana sebagaimana keadaan pada waktu rapat penjelasan untuk ini hendaknya para Kontraktor mengadakan penelitian yang seksama terutama mengenai tanah bangunan yang ada, sifat, luas pekerjaan dan lainnya yang dapat mempengaruhi harga penawaran.
- Dalam rapat penjelasan akan ditunjuk tempat dimana pembangunan akan dilaksanakan tertera pada gambar.

1.5. Ukuran Tinggi Dan Ukuran Pokok

Mengukur letak bangunan :

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

2. PEKERJAAN PEMBERSIHAN DAN PEMBONGKARAN

Semua benda dan permukaan seperti pohon akar dan tonjolan serta 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 dibawah ini:

1. Sisa-sisa pohon yang tidak mengganggu dan akar-akar serta benda-benda yang tidak mudah rusak yang letaknya minimum \pm 1 meter dibawah dasar pondasi.
2. Pembongkaran tiang-tiang, saluran-saluran dan selokan-selokan hanya dalam yang diperlukan dalam penggalian ditempat tersebut.
3. Kecuali pada tempat-tempat yang harus digali lobang-lobang bekas pepohonan dan lobang-lobang lain harus diurug kembali dengan bahan-bahan yang baik dan dipadatkan.
4. Kontraktor bertanggung jawab untuk membuang sendiri tanaman-tanaman dan puing-puing ketempat yang ditentukan oleh Konsultan Manajemen Kontruksi.
5. Kontraktor bertanggung jawab untuk melakukan evakuasi / pemindahan instalasi / saluran eksisting yang berada didalam lokasi tapak proyek sehingga instalasi saluran tersebut kembali bisa berfungsi seperti sebelumnya.
6. Semua berangkal dan kotoran dari bekas pembongkaran Kontruksi existing galian dan lain-lain harus segera dikeluarkan dari tapak dan dibuang ketempat yang ditentukan oleh Konsultan Manajemen Kontruksi. Semua peralatan yang diperlukan pada paket pekerjaan ini harus tersedia di lapangan dalam keadaan siap pakai.
7. Kontraktor harus tetap menjaga kebersihan diarea pekerjaan dan disekitarnya yang diakibatkan oleh semua kegiatan pekerjaan ini serta menjaga keutuhan terhadap material / barang-barang yang sudah terpasang (existing)

3. PEKERJAAN TANAH

3.1. LINGKUP PEKERJAAN

Yang termasuk pekerjaan galian tanah adalah semua pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan tanah meliputi :

- Penggalian, peralatan, pengurugan kembali jika diperlukan.
- Pemadatan Tanah

3.2. PERSYARATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Penggalian Tanah Pondasi

- Tenaga Ahli Lapangan
Pemborong harus mengajukan daftar nama tenaga ahli yang akan ditempatkan di lapangan. Tenaga ahli tersebut harus mengikuti petunjuk yang diberikan oleh Pengawas dan tenaga kerja tersebut harus kintiniu berada di lapangan untuk pengawasan.
- Penggalian
Pemborong harus melakukan pengukuran untuk menetapkan lokasi dan elevasi galian tanah pondsai, sesuai dengan gambar kerja, hasil pengukuran harus disetujui oleh pengawas sebelum melanjutkan pekerjaan berikutnya.
- Pergeseran as kolom yang direncanakan maksimum 5 cm ke segala arah. Dasar pondasi harus horizontal. Deviasi maksimum 5 cm
- Penggalian harus dikerjakan secara terus menerus sampai mencapai elevasi yang dipersyaratkan dan harus mendapat persetujuan tertulis yang ditanda tangani oleh Pengawas.
- Material lepas dan lumpur harus dibersihkan dari dalam lobang pondasi. Lobang harus bersih setiap saat.

- Pemadatan galian tanah pondasi harus sesuai dengan elevasi yang ditunjukkan pada gambar perencanaan.
 - Sebelum dilanjutkan pada pekerjaan lantai kerja, Kontraktor harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas bahwa galian dan pemadatan sudah sesuai.
- b. Pemadatan Tanah.
- Pemadatan dilakukan pada peil yang ditentukan sesuai Gambar Kerja.
 - Sebelum pemadatan, harus dibersihkan dari semua kotoran, humus dan akar tanaman serta bekas bongkaran. Pelaksanaan pemadatan dilakukan lapis demi lapis, tiap lapis tidak boleh lebih dari 20 cm tebal sebelum di padatkan atau 15 cm setelah di padatkan.
 - Pemadatan tanah dan pembentukan permukaan (shaping) dilakukan dengan blade graders / stemper atau lainnya dengan mendapatkan persetujuan dari konsultan pengawas. Sebelumnya tanah harus di garuk dengan sheep foot rollers.
 - Selama pemadatan harus dikontrol terus kadar airnya, sebelum pemadatan kadar air dari fill material harus sama dengan kadar air optimum dari hasil test compaction modified proctor dari contoh fill material.
 - Apabila kadar air bahan timbunan / fill material lebih kecil dari bahan optimum, maka fill material harus diberi air sehingga menyamai kadar air optimum. Sebaliknya bila kadar air bahan timbunan / fill materil lebih besar dari kadar air optimum, maka fill material harus dikeringkan terlebih dahulu atau di tambah dengan bahan timbunan yang lebih kering.
 - Setiap lapis dari daerah yang dipadatkan harus dites dengan Field Dry Dencyty Tes untuk mengetahui kepadatan tanah yang dicapai serta Moiusture Content. Satu test untuk setiap 400 m2 untuk tanah yang dipadatkan.
 - Apabila tanah yang dipadatkan telah mencapai nilai 90 % compated dari modified proctor (untuk lapisan sub grade setebal 30 cm di bawah base) tersebut harus diganti dengan fiil material yang pada 90% maksimum compated mencapai nilai soaked CBR = 4
- c. Penyelesaian.
- Pemborong harus membersihkan kembali daerah yang telah selesai dikerjakan terhadap segala kotoran, sampah bekas adukan bobokan tulangan dan lain-lain.
 - Kelebihan tanah bekas galian pondasi dan bobokan maupun material yang tidak diperlukan lagi harus dibawa keluar proyek atau ke tempat lain dengan persetujuan Pengawas.
 - Pemborong harus tetap menjamin susunan tanah pada daerah disekitar pondasi terhadap kepadatannya maupun terhadap peil semula.
 - Pada pelaksanaan pembersihan, Pemborong harus berhati-hati untuk tidak mengganggu setiap patokannya pengukuran, pipa atau tanda-tanda lainnya.

4. PEKERJAAN PONDASI

PEKERJAAN PONDASI SUMURAN

4.1. UMUM

Pelaksanaan pemasangan pondasi sumuran menggunakan sistem penurunan cincin / polongan, semua bahan dan persyaratan dan pekerjaan harus memenuhi syarat-syarat yang terdapat dalam syarat-syarat dalam bagian ini. Penggunaan Polongan siap pakai harus dikonsultasikan kepada Konsultan Pengawas untuk mendapat persetujuan tertulis.

4.2. PONDASI SUMURAN

Pondasi pada bangunan ini menggunakan Pondasi Sumuran dengan poor beton. Ukuran Sumuran ϕ 120 cm dengan kedalaman galian 310 cm dan 510 cm, dengan penempatan ditunjukkan dalam gambar kerja.

1. Lingkup Perkerjaan

Meliputi semua tenaga alat-alat dan bahan untuk menyelesaikan semua pekerjaan Sumuran sesuai dengan gambar-gambar konstruksi, dengan memperhatikan ketentuan-ketentuan tambahan dari perencana / konsultan MK / Pengawas dalam uraian syarat-syarat pelaksanaan.

2. Keahlian dan pertukangan

Kontraktor harus bertanggung jawab terhadap seluruh pekerjaan pemasangan Sumuran sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang disyaratkan, termasuk kekuatan, toleransi dan penyelesaiannya.

Semua pekerjaan harus dilaksanakan oleh ahli-ahli atau tukang-tukang yang berpengalaman dan mengerti benar akan pelaksanaannya.

Semua pekerjaan yang dihasilkan harus mempunyai mutu yang sebanding dengan standar yang umum berlaku.

Apabila Konsultan MK / pengawas Konstruksi memandang perlu, kontraktor dapat meminta nasihat-nasihat dari tenaga ahli yang ditunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi atas beban kontraktor.

3. Tulangan Pondasi

Tulangan pondasi sumuran menggunakan tulangan pokok besi ulir 16 D 19 dan 24 D 19, sengkang ϕ 10 (dipasang secara spiral) sesuai gambar kerja.

4. Kualitas Beton

Pondasi sumuran tidak memakai cincin sumuran dia. 120 cm untuk kedalaman pondasi sumuran 510 cm dan tidak memakai cincin sumuran untuk kedalaman 310 cm. Dengan kualitas beton sumuran K.250.

4.3. PEKERJAAN PONDASI BATU KALI

4.3.1 Bahan-Bahan

1). Semen :

- a). Semua semen yang digunakan adalah jenis Portland Cement Type I sesuai dengan persyaratan NI-2 Bab 3 Standar Indonesia NI-8/1964, SII 0013-81 atau ASTM C-150 dan produksi dari satu merk/pabrik.
- b). Kontraktor Pelaksana harus menempatkan semen dalam gudang untuk mencegah terjadinya kerusakan dan tidak boleh ditaruh langsung diatas tanah tanpa alas kayu.
- c). Semen yang menggumpal, sweeping, tercampur kotoran atau kena air/lembab tidak diijinkan digunakan dan harus segera dikeluarkan dari proyek dalam batas 3 x 24 jam.
- d). Pada pemakaian semen yang dibungkus, penimbunan semen yang baru datang, tidak boleh dilakukan diatas tumpukan yang telah ada, dan pemakaian semen harus dilakukan menurut urutan pengirimannya. Bila diperlukan dapat dilakukan penomoran semen dalam gudang yang harus didahulukan untuk dibuat campuran pasangan sesuai nomor urut datangnya oleh logistik gudang

2). Agregat Halus

- a). Dapat menggunakan pasir alam atau pasir yang dihasilkan dari mesin pemecah batu dan harus bersih dari bahan organik, lumpur, zat-zat alkali dan tidak mengandung lebih dari 50% substansi-substansi yang merusak beton atau NI-2 pasal 3 bab 3.
- b). Pasir laut tidak diperkenankan dipergunakan dan pasir harus terdiri dari partikel-partikel yang tajam dan keras serta mempunyai gradasi

3). Air

Air yang digunakan harus bersih dan jernih, tidak mengandung minyak atau garam serta zat-zat yang dapat merusak beton dan baja tulangan. Dalam hal ini sebaiknya digunakan air bersih yang dapat diminum, atau seperti NI-2 Bab 3.

4.3.2. Lingkup Pekerjaan Pasangan

- Pasangan Pondasi Plat Setempat
- Pasangan Aanstampang Batu Kali
- Pas. Pondasi Batu Kali
- Pas. Pondasi Bata 1 : 2

4.3.3. Pas. Aanstampang Batu Kali

- 1) Anstampang Batu kali dibuat dari susunan batu kali tegak dan rapat sedemikian rupa sehingga gesekan antara batu dengan batu tersebut dapat menimbulkan daya dukung.
- 2) Batu yang digunakan adalah batu yang cukup besar $\pm 20 \times 15$ cm, batu kali utuh yang keras, tidak lapuk / tidak porous bersih dari kotoran/tanah, besaran dari penampang anstampang dimaksud sesuai menurut gambar kerja. Sela – sela antara batu kali diisi dengan pasir urug padat dengan cara menyiram

4.3.4. Pekerjaan Pasangan Pondasi Batu kali

- 1) Pekerjaan ini meliputi Pasangan Pondasi Batu Kali untuk entrance / teras pada bangunan gedung.
- 2) Material batu kali harus batu kali utuh yang keras, tidak lapuk / tidak porous.
- 3) Adukan untuk pasangan pondasi adalah 1 PC : 4 Pasir Bentuk dan Ukuran penampang pondasi harus sesuai dengan gambar kerja

5. PEKERJAAN BETON BERTULANG

5.1. UMUM

a. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan yang termasuk meliputi :

1. Penyediaan dan pendayagunaan semua tenaga kerja, bahan, instalasi kontruksi dan perlengkapan untuk semua pembuatan dan mendirikan semua baja tulangan, bersama dengan semua pekerjaan pertukangan / keahlian lain yang ada hubungannya dengan itu, lengkap sebagaimana perlihatkan dispesifikasikan atau sebagaimana yang diperlukannya.
2. Tanggung jawab Kontraktor dari manfaat atas instalasi semua alat-alat yang terpasang, selubung-selubung dan sebagainya yang tertanam dalam beton. syarat-syarat umum pada pekerjaan ini berlaku penuh peraturan Beton Indonesia 1971 (PBI 1971), ASTM dan ACI.
3. Ukuran-ukuran (dimensi) dari bagian-bagian beton yang 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 kontruksi beton bertulang. Jika terdapat selisih dalam ukuran antara kedua macam gambar itu, maka ukuran yang harus berlaku harus dikonsultasikan terlebih dahulu perencana atau direksi Lapangan guna mendapatkan ukuran yang sesungguhnya disetujui oleh perencana.
4. 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 PBI 1971. Dalam hal ini Direksi Lapangan harus segera diberitahukan untuk persetujuannya, sebelum fabrikasi dilakukan.
5. Penyediaan dan penempatan tulangan baja untuk semua pekerjaan beton yang berlangsung dicor ditempat, termasuk penyediaan dan penempatan batang-batang dowl ditanamkan dalam beton seperti terlihat dan terperinci dalam Gambar atau seperti petunjuk direksi Lapangan dan, bila disyaratkan, penyediaan penulangan untuk dinding blok beton.
 6. “ Kontraktor “ harus bertanggung jawab untuk membuat dan membiayai semua desain campuran beton dan test-test untuk menentukan kecocokan dari bahan dan proporsi dari bahan-bahan terperinci untuk setiap jenis dan kekuatan beton, dari perincian slump, yang akan bekerja / berfungsi penuh untuk semua teknik dan kondisi penempatan, dan akan menghasilkan yang diijinkan oleh Direksi Lapangan. Kontraktor berkewajiban mengadakan dan membiayai Test Laboratorium.
 7. Pekerjaan-pekerjaan lain adalah :
 - Semua pekerjaan beton yang tidak terperinci diluar ini
 - Pemeliharaan dan finising, termasuk grouting
 - Mengatur benda-benda yang ditanam dalam beton kecuali tulangan beton
 - Koordinasi dari pekerjaan ini dari lain bagian
 - Sparing dalam beton untuk instalasi M / E
 - Penyediaan dan penempatan stek tulangan pada setiap pertemuan dinding bata dengan kolom atau dinding beton structural pada dinding bata dan plat beton structural seperti yang ditunjukkan oleh Direksi Lapangan.

b. REFERENSI DAN STANDAR-STANDAR

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

- | | | |
|----|-----------------|--|
| a. | PBI-1971 | Peraturan Beton Bertulang Indonesia- 1971 |
| b. | SKSNI-1991 | Tata cara Penghitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung. |
| c. | PUBI-1982 | Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia. |
| d. | ACI-304 | ACI 304.1R-192, State-Of-The Art Report On Preplacet Agregate Conc. Forstruktural and Mass Concrete, Part2 |
| | ACI 304. 2R-91, | Placing Concrete By Pumping Methods, Part2 |
| e. | ASTM-C94 | Standar Spesifikasi Forconcrete Agregrates |
| f. | ASTM-C33 | Standard Spesifikasi Fort Ready Mixed Concrete Agregates |
| g. | ACI-318 | Building Requirement For Rein Forcet Concrete |
| h. | ACI-301 | Spesifikasi Fort Struktural Concrete Of Building |
| i. | ACI-212 | ACI 212. IR-63, Admixsture For Concrete, Part 1 |
| | ACI 212.2R-71, | Guide For Use Of Admixsture In Concrete, Part 1 |
| j. | ASTM –C143 | Standar Test Method For Slum Of Potland Cement Concrete |
| k. | ASTM –C231 | Standard Tes Method For Air Content Of Freshli Mixed Concrete By The Pressure Method. |
| l. | ASTM – C 171 | Standar Spesifikasi For Sheet Materials For Curing Concrete |
| m. | ASTM – C 172 | Standar Method Of Sampling Freshly Mixed Concrete |
| n. | ASTM – C131 | Standar Method Of making and Curing Concrete Test Specimens In The Field. |
| o. | ASTM-C42 | Standard Method Of Obtaining And Testing Drilled Cores And Sawed Beams Of Concrete |
| p. | ASTM – C 309 | Standard Spesifikasi For Liquid Membrane Forming Compounds For Curing Concrete. |
| q. | ASTM – D 1752 | Standard Spesifikasi For Performed Spange Rubberand Cork Expansion Joint Fillers For Concrete Pafing and Structural Construction |
| r. | ASTM- D 1751 | Standar Specification For Performed Expansion Joint Filler For Concrete Paving and Struktural Contruction (Non – Extruding and Resilient Bituminous Types) |
| s. | SII | Standar Industri Indonesia |
| t. | ACI-315 | Manual Of Standard Practice For Reinforced Concrete |

- u. ASTM – A 185 Standard Specification For Welded Steel Wire Fabric For Concrete Reinforcement
 - v. ASTM – A 165 Standard Specification For Deformed and Plain Billet Steel Bars For Concrete Reinforcement, Grade 40, Deformed, For Reinforcing Bars, Grade 40, For Stirrups and Ties.
 - w. Petunjuk – petunjuk lisan maupun tertulis yang diberikan oleh pengawas.
- c. PENYERAHAN – PENYERAHAN**
- Penyerahan – penyerahan berikut harus dilaksanakan oleh Kontraktor pada Direksi Lapangan sesuai dengan jadwal yang telah disetujui untuk menyerahkan dengan segera sehingga tidak menyebabkan keterlambatan pada pekerjaan itu sendiri maupun pada pekerjaan pada Kontraktor lain.
1. Gambar Pelaksanaan
Merupakan Gambar tahapan pelaksanaan yang harus diserahkan oleh Kontraktor kepada Direksi Lapangan untuk mendapat persetujuan izin
Penyerahan harus dilakukan sekurang-kurangnya 7 hari kerja sebelum jadwal pelaksanaan pekerjaan beton
 2. Data dari Pabrik Atau Sertifikat
Untuk mendapat jaminan atas mutu beton ready – mix, maka sebelum pengiriman: Kontraktor harus sudah menyerahkan kepada direksi Lapangan sedikitnya 5 hari kerja sebelum pengiriman. Hasil-hasil percobaan laboratorium, baik hasil percobaan bahan maupun hasil percobaan campuran yang diperlukan proyek ini
 3. Harus diajukan minimal 2 suplier beton ready-mix untuk memperlancar pelaksanaan dan mendapat persetujuan Direksi Lapangan, sebelum mulai pengecoran.
- d. 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 lapis, 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
 - Adukan beton harus didasarkan pada trial mix dan mix design masing-masing untuk umur 7, 14 atau 21 dan 28 hari yang didasarkan pada minimum 20 hasil pengujian atau lebih sedemikian rupa sehingga hasil uji tersebut dapat disetujui oleh Direksi Lapangan.
Hasil uji yang disetujui tersebut sudah harus disertakan selambat-lambatnya 3 minggu sebelum pengerjaan dimulai, dan selain itu mutu beton pun harus sesuai dengan mutu standard PBI1971. Pekerjaan tidak boleh dimulai sebelum diperiksa Direksi Lapangan tentang kekuatan / kebersihannya.
Semua pembuatan dan pengujian trial mix dan design mix serta pembiayaan adalah sepenuhnya menjadi tanggung jawab kontraktor. Trial mix dan desing mix harus diadakan lagi bila agregat yang di pakai di ambil dari sumber yang berlainan, merk semen yang berbeda atau supplier beton yang lain.
 - Ukuran – ukuran
Campuran disain dan campuran percobaan harus propesional semen terhadap agregat berdasarkan berat, atau promosi yang cocok dari ukuran untuk rencana propesional atau perbandingan yang harus di setujui oleh direksi lapangan.
 - Percobaan adukan untuk berat normal beton
Untuk perincian minuman dan maximum slump untuk setiap jenis dan kekuatan dari berat normal beton, dibuat empat (4) adukan campuran dengan memakai nilai factor air semen yang berbeda – beda.
 - Pengujian mutu beton ditentukan melalui pengujian sejumlah benda uji silinder beton diameter 15 cm x tinggi 30 cm sesuai PBI 1971. ACI committee – 304, ASTM C 94-98.

- Benda uji (setiap pengambilan terdiri dari 3 buah dengan pengetesan dilakukan pada hari yang tercantum pada intem 6) dari satu adukan dipilih acak yang mewakili suatu volume rata-rata tidak lebih dari 10 m³ atau 10 adukan atau 2 truk drum (diambil yang volumenya terkecil). Disamping itu jumlah maximum dari beton yang dapat terkena penolakan akibat setiap satu keputusan adalah 30 m³, kecuali bila ditentukan lain oleh direksi lapangan.
- Hasil uji untuk setiap pengujian dilakukan masing-masing untuk umur 7, 14 atau 21 dan 28 hari.
- Pembuatan benda uji harus mengikuti PBI'71 dilakukan di lokasi pengecoran dan harus disaksikan oleh direksi lapangan. Apabila digunakan metoda pembeconan 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 dilakukan.
- Pengujian bahan dan beton harus dilakukan dengan cara yang ditentukan dalam standara industri Indonesia (SII) dan PB'71 NI-2 atau metoda uji bahan yang disetujui oleh direksi lapangan.
- Rekaman lengkap dari hasil uji bahan dan beton harus disediakan dan disimpan dengan baik oleh tenaga pengawas ahli, dan selalu tersedia untuk keperluan pemeriksaan selama pelaksanaan pekerjaan dan selama 5 tahun sesudah proyek bangunan tersebut selesai dilaksanakan.

e) Pengujian slump

- Kekentalan adukan beton diperiksa dengan pengujian slump dimana nilai slump harus dalam batas-batas yang diisyaratkan dalam PBI 1971 dan sama sekali tidak diperolehkan adanya penambahan air / additive, kecuali ditentukan lain oleh direksi lapangan.
- “Kontraktor“ harus menjamin bahwa ia mampu dengan slump berikut, beton dengan mutu dan kekuatan yang memuaskan yang akan menghasilkan hasil akhir yang bebas keropos, ataupun berongga–rongga. Pelaksanaan dari persetujuan kontrak adalah bahwa “kontraktor“ bertanggung jawab penuh untuk produksi dari beton dan pencapaian mutu kekuatan dan penyelesaian yang memenuhi syarat batas slump.

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

- Rekomendasi slump untuk variasi beton kontruksi pada keadaan atau kondisi normal :

SLUM PADA (CM)		
KONSTUKSI BETON	MAKSIMUM	MINIMUM
Dinding, pelat fondasi dan fondasi telapak bertulang.	12.50	10.00
Fondasi telapak tidak bertulang, kaison dan konstuksi dibawah tanah.	9.00	7.50
Pelat, balok, kolom dan dinding.	15.00	12.50
Pembetonan Massal.	7.50	7.50

Untuk beton dengan bahan tambahan tambahan plasticized, slump dapat dinaikkan sampai maksimum 1,5 cm.

f) Percobaan Tambahan.

- Kontraktor, tanpa membebankan biaya kepada pemilik, harus mengadakan percobaan laboratorium selaku percobaaan tambahan pada bahan-bahan beton dan membuat desain adukan baru bila sifat atau pemilihan bahan diubah atau apabila beton yang ada tidak dapat mencapai kekuatan spesifikasi.

- Hasil pengujian beton harus diserahkan sesaat sebelum tahapan pelaksanaan akan dilakukan, yaitu khususnya untuk pekerjaan yang berhubungan dengan pelepasan perancah / acuan. sedangkan untuk pengujian diluar ketentuan pekerjaan tersebut, harus diserahkan kepada Direksi Lapangan dalam jangka waktu tidak lebih dari 3 hari setelah pengujian dilakukan.

5.2. BAHAN-BAHAN / PRODUK

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

❖ Semen

1. Mutu semen

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

2. Penyimpanan semen

- Penyimpanan semen harus dilaksanakan dalam tempat penyimpanan dan dijaga agar semen tidak lembab, dengan lantai terangkat bebas dari tanah dan ditumpuk sesuai dengan syarat penumpukan semen dan menurut urutan pengiriman. Semen yang telah rusak karena terlalu lama disimpan sehingga mengeras ataupun tercampur bahan lain, tidak boleh dipergunakan dan harus disingkirkan dari tempat pekerjaan. Semen harus dalam zak-zak yang utuh dan terlindung baik terhadap pengaruh cuaca, dengan ventilasi secukupnya dan dipergunakan sesuai dengan urutan pengiriman. Semen yang telah disimpan lebih dari 60 hari tidak boleh digunakan untuk pekerjaan.
- Semen Curah harus disimpan di dalam konstruksi silo secara tepat untuk melindungi terhadap penggumpalan semen dalam penyimpanan.
- Semua semen harus baru, bila dikirim setiap pengiriman harus disertai dengan sertifikat test dari pabrik.
- Semen harus diukur terhadap berat untuk kesalahan tidak lebih dari 2,5 %.
- “Kontraktor” harus hanya memakai satu merek dari semen yang telah disetujui untuk seluruh pekerjaan. ”Kontraktor” tidak boleh mengganti merk semen selama pelaksanaan dari pekerjaan, kecuali dengan persetujuan tertulis dari direksi lapangan.

❖ Agregat

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

a. Agregat halus (pasir)

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

Agregat halus harus terdiri dari distribusi ukuran partikel-partikel seperti yang ditentukan di pasal 3.5. dari NI -2 PBI 71.

Agregat halus tidak boleh mengandung Lumpur lebih dari 5 % (ditentukan terhadap berat kering). yang diartikan dengan Lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan

0.063 mm. Apabila kadar Lumpur melampaui 5 %, maka agregat halus harus dicuci. Sesuai FBI' 71 bab 3.3 atau SII 0051-82.

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

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

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

b. Agregat Kasar (kerikil dan batu pecah)

Yang dimaksud dengan agregat kasar yaitu kerikil hasil desintetgrasi alami dari batu-batuan atau batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu, dengan besar butir lebih dari 5 mm sesuai FBI 71 bab 3.4.

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

Tidak boleh mengandung Lumpur lebih dari 1 % (terhadap berat kering) yang diartikan Lumpur adalah bagian-bagian yang melalui ayakan 0,063 mm. apabila kadar Lumpur melalui 1 % maka agregat kasar harus dicuci.

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

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

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

- Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9.5–19 mm lebih dari 24 % berat.
- Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19-30 mm lebih dari 22 % atau dengan mesin pengaus Los Angeles, tidak boleh terjadi kehilangan berat lebih dari 50 % sesuai SII 0087-75, atau FBI -71
- Penyimpanan kerikil atau batu pecah harus sedemikian rupa agar terlindung dari pengotoran bahan-bahan lain.

❖ Air

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

❖ Bahan Campuran Tambahan (Admixture)

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

❖ Mutu dan konsistensi dari beton

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

Semua pelat, balok, pile-cap dan dinding base ment : K-300 (FC=25 MPa) Semua kolom dan dinding beton : K-300 (FC =25 MPa)

Untuk semua beton non-struktural seperti lantai kerja dan sebagainya : Beton klas – Bo

5.3. PELAKSANAAN BETON READY-MIXED

1. Umum

- a. Kecuali disetujui oleh direksi Lapangan, semua beton haruslah beton ready-mixed yang didapatkan dari sumber yang disetujui Direksi Lapangan ,dengan takaran ,adukan serta cara pengiriman / pengangkutannya harus memenuhi persyaratan di dalam ASTM C94-78a,ACI Committee 304.
- b. Adukan beton harus dibuat sesuai dengan perbandingan campuran yang sesuai dengan yang telah diuji di laboratorium, serta secara konsisten harus dikontrol bersama-sama oleh kontraktor dan supplier beton ready- mixed. Kekuatan beton minimum yang dapat diterima adalah berdasarkan hasil pengujian yang diadakan di laboratorium.
- c. Pemeriksaan
Bagi Direksi Lapangan diadakan jalan masuk ke proyek dan tempat pengantaran contoh atau pemeriksaan yang dapat dilalui setiap waktu. Denah dan semua peralatan untuk pengukuran, adukan dan pengantaran beton harus diperiksa oleh Direksi Lapangan sebelum pengadukan beton.
- d. Persetujuan
Periksa area dan kondisi pada mana pekerjaan di bawah bab ini yang akan dilaksanakan. Perbaiki kondisi yang terusak oleh waktu dan perlengkapan / penyelesaian pekerjaan. jangan memproses sampai keadaan perbaikan memuaskan. jangan memulai pekerjaan beton sampai hasil percobaan, adukan beton dan contoh-contoh benda uji disetujui oleh direksi Lapangan.
- e. Adukan beton dan kekuatan
Adukan beton harus didesain dan disesuaikan dengan pemeriksaan laboratorium oleh kontraktor dan harus diperiksa teratur oleh kedua pihak, kontraktor dan pemasok beton ready-mix. Kekuatan tercantum adalah kekuatan yang di ijin minimum dan hasil dari hasil test oleh percobaan laboratorium adalah dasar dari yang diijinkan.
- f. Temperatur Beton ready-mix.
Batas temperatur untuk beton ready-mix sebelum dicor disyaratkan tidak melampaui 38°C.
- g. Bahan Campuran Tambahan
Penambahan bahan additive dalam proses pembuatan beton ready-mix harus sesuai Dengan petunjuk pabrik additive, maka pelaksanaannya harus sesuai ACI 212-2R-71 dan ACI 212-1R-63 dilakukan hanya oleh teknisi in-charge dengan persetujuan Direksi Lapangan sebelumnya.
- h. Kendaraan Pengangkut
Kendaraan pengangkut beton ready-mix harus dilengkapi dengan peralatan pengukur air yang tepat.
- i. Pelaksanaan Pengadukan
Pelaksanaan pengadukan dapat dimulai dalam jangka waktu 30 menit setelah semen dan agregat dituangkan kedalam alat pengaduk.
- j. Penuangan Beton
Proses pengeluaran beton ready-mix dilapangan proyek dari alat pengaduk di kendaraan pengangkut harus sudah dilaksanakan dalam jangka waktu 1,5 jam atau sebelum alat pengaduk mencapai 300 putaran. Dalam cuaca panas, batas waktu tersebut di atas harus diperpendek sesuai petunjuk Direksi Lapangan.
Perpanjangan waktu dapat diijinkan sampai dengan 4 jam bila dipergunakan retarder yang harus disetujui oleh direksi lapangan.

- k. Keadaan Khusus
Apabila temperature atau keadaan lainnya yang menyebabkan perubahan slump beton maka Kontraktor harus segera meminta petunjuk atau keputusan Direksi Lapangan dalam menentukan apakah adukan beton tersebut masih memenuhi kondisi normal yang diisyaratkan. Tidak dibenarkan untuk menambah air kedalam adukan beton dalam kondisi tersebut.
- l. Penggetaran
Penggetaran beton agar diperoleh beton yang padat harus sesuai dengan ACI 309R-87 (Recommended practice for consolidation of concrete). Sedapat mungkin penggetaran beton dilakukan dengan concrete-vibrator (engine / electric).
2. Pengecoran dan pematatan
- a. Persiapan
- a) Kontraktor harus menyiapkan jadwal pengecoran dan menyerahkan kepada direksi lapangan untuk disetujui paling lambat 1 (satu) minggu sebelum memulai kegiatan pengecoran.
- b) Sebelum pengecoran beton, bersihkan benar-benar cetakannya, semprot dengan air dan kencangkan. Sebelum pengecoran, semua cetakan, tulangan beton, dan benda-benda ditanamkan atau dicor harus telah diperiksa dan disetujui oleh direksi lapangan.
Permohonan untuk pemeriksaan harus diserahkan kepada Direksi lapangan setidaknya 24 jam sebelum beton dicor. 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 pengadukan.
- c) 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 kontraktor 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.
- d) Penanggulangan 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 lobang pada beton lama, masukan pantek baja, dan kemas cairan tanpa adukan nonshrink.
- e) Basahkan cetakan beton secukupnya untuk mencegah timbulnya retak, basahkan bahan-bahan lain secukupnya untuk mengurangi penyusutan dan menjaga pelaksanaan beton.
- f) Penutup beton
Bila tidak disebutkan lain, tebal penutup beton harus sesuai dengan persyaratan SKSNI 1991.
- g) Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan tebal penutup beton, untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor.
Bila tidak ditentukan lain, maka penahan -penahan jarak dapat berbentuk blok-blok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 8 buah setiap meter cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan jarak tersebut harus tersebar merata.
- b. Pengangkutan
Pengangkutan dan pengecoran beton harus sesuai dengan PBI -71, ACI committee 304 dan ASTM C94-98.
- a) Pengangkutan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran harus dilakukan dengan cara-cara dengan mana dapat dicegah pemisahan dan kehilangan bahan-bahan (segregasi).

- b) Cara pengangkutan adukan beton harus lancar sehingga tidak terjadi perbedaan waktu pengikatan yang menyolok antara adukan beton yang sudah dicor dan yang akan dicor. Memindahkan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran dengan perantara talang-talang miring hanya dapat dilakukan setelah disetujui Direksi lapangan. Dalam hal ini, Direksi lapangan mempertimbangkan persetujuan penggunaan talang miring ini, setelah mempelajari usul dari pelaksana mengenai konstruksi, kemiringan dan panjang talang itu, Batasan tinggi jatuh maximum 1,50 m.
- c) Adukan beton pada umumnya sudah harus dicor dalam waktu 1 jam setelah pengadukan dengan air dimulai. Jangka waktu ini harus diperhatikan, apabila diperlukan waktu pengangkutan yang panjang, jangka waktu tersebut dapat diperpanjang sampai 2 jam, apabila adukan beton digerakkan continue secara mekanis.

Apabila diperlukan jangka waktu yang lebih panjang lagi, maka harus dipakai bahan-bahan penghambat pengikatan yang berupa bahan pembantu yang ditentukan dalam pasal 3.8. FBI '71.

c. Pengecoran

- a) Beton harus dicor sesuai persyaratan dalam FBI 1971, ACI Committee 304, ASTM C 94-98.
- b) Beton yang akan dituang harus ditempatkan sedekat mungkin ke cetakan akhir dalam posisi lapisan horizontal kira-kira tidak lebih dari ketebalan 30 cm.
- c) Tinggi jatuh dari beton yang dicor jangan melebihi 1,50 m, bila tidak disebutkan lain atau disetujui Direksi Lapangan.
- d) Untuk beton expose, tinggi jatuh dari beton yang dicor tidak boleh lebih dari 1,0 m. Bila diperlukan tinggi jatuh yang lebih besar, belalai gajah, corong pipa cor ataupun benda-benda lain yang disetujui harus diperiksa, sedemikian sehingga pengecoran beton efektif pada lapisan horizontal tidak lebih dari ketebalan 30 cm dan jarak dari corong haruslah sedemikian sehingga tidak terjadi segregasi / pemisahan bahan-bahan.
- e) Beton yang telah mengeras sebagian atau yang telah dikotori oleh bahan asing tidak boleh dituang ke dalam bahan struktur.
- f) Tempatkan adukan beton, sedemikian rupa sehingga permukaannya senantiasa tetap mandatar, sama sekali tidak diijinkan untuk pengaliran satu posisi ke posisi lain dan tuangkan secepatnya serta sepraktis mungkin setelah diaduk.
- g) Bila pelaksanaan pengecoran akan dilakukan dengan cara atau metoda di luar ketentuan yang tercantum di dalam FBI 71 termasuk pekerjaan yang tertunda ataupun penyiapannya untuk mendapatkan persetujuan dari direksi lapangan paling lambat 3 minggu sebelum pelaksanaan di mulai.

d. Pemasangan beton

- a) Segera setelah dicor, setiap lapis beton digetarkan dengan alat penggetar / vibrator untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong dan sarang-sarang kerikil.
- b) Alat penggetar harus type electric atau pneumatic power driven, type "immersion", beroperasi pada 7000 RPM untuk kepala penggetar lebih kecil dari diameter 180 mm dan 6000 RPM untuk kepala penggetar berdiameter 180 mm, semua dengan amplitudo yang cukup untuk menghasilkan kepadatan yang memadai.
- c) Alat penggetar cadangan harus dirawat selalu untuk persiapan pada keadaan darurat di lapangan dan lokasi penempatannya sedekat mungkin mendekati tempat pelaksanaan yang masih memungkinkan.
- d) Hal-hal lain dari alat penggetar yang harus diperhatikan adalah :
 - Pada umumnya jarum penggetar harus dimasukkan ke dalam adukan kira-kira vertical, tetapi dalam keadaan-keadaan khusus boleh miring sampai 45 derajat celcius.
 - Selama penggetaran, jarum tidak boleh digerakkan ke arah horizontal karena hal ini akan menyebabkan pemisahan bahan-bahan.
 - Harus dijaga agar jarum tidak mengenai cetakan atau bagian beton yang sudah mulai mengeras, juga harus diusahakan agar tulangan tidak terkena oleh jarum,

agar tulangan tidak terlepas dari betonnya dan getaran-getaran tidak merambat ke bagian-bagian lain dimana betonnya sudah menggeras.

- Lapisan yang digetarkan tidak boleh lebih tebal dari panjang jarum dan pada umumnya tidak boleh lebih tebal dari 30-50 cm. Berhubung dengan itu, maka pengecoran bagian-bagian konstruksi yang sangat tebal harus dilakukan lapis demi lapis, sehingga tiap-tiap lapis dapat dipadatkan dengan baik.
- Jarum penggetar ditarik dari adukan beton apabila adukan mulai nampak mengkilap sekitar jarum (air semen mulai memisahkan diri dari agregat), yang pada umumnya tercapai setelah maximum 30 detik. penarikan jarum ini dapat diisi penuh lagi dengan adukan.
- Jarak antara pemasukan jarum harus dipilih sedemikian rupa hingga daerah-daerah pengaruhnya saling menutupi.

3. Penghentian / kemacetan pekerjaan

Penghentian pengecoran hanya bila mana dan pada mana diijinkan oleh Direksi Lapangan.

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

4. Siar pelaksanaan

- a. siar-siar pelaksanaan harus ditempatkan dan dibuat sedemikian rupa sehingga tidak banyak mengurangi kekuatan dari konstruksi. Siar pelaksanaan harus direncanakan sedemikian sehingga mampu meneruskan geser dan gaya-gaya lainnya. Apabila tempat siar-siar pelaksanaan tidak ditunjukkan didalam gambar-gambar rencana, maka tempat siar-siar pelaksanaan itu harus disetujui oleh Direksi Lapangan. Penyimpanan tempat-tempat siar pelaksanaan daripada yang ditunjukkan dalam gambar rencana, harus disetujui oleh Direksi Lapangan.
- b. Antara pengecoran balok atau pelat dan pengakhiran pengecoran kolom harus ada waktu antara yang cukup, memberi kesempatan kepada beton dari kolom untuk mengeras. balok pertebalan miring dari balok dan kepala-kepala kolom harus dianggap sebagai bagian dari system lantai dan harus dicor secara monolit dengan itu.
- c. Pada pelat dan balok, siar-siar pelaksanaan harus ditempatkan kira kira di tengah-tengah bentangnya, dimana pengaruh gaya melintang sudah banyak berkurang. Apabila pada balok ditengah-tengah bentangnya terdapat pertemuan atau persilangan dengan balok lain, maka siar pelaksanaan ditempatkan sejauh 2 kali lebar balok dari pertemuan atau persilangan itu.
- d. Permukaan beton pada siar pelaksanaan harus dibersihkan dari kotoran-kotoran dan serpihan beton yang rapuh.
- e. Sesaat sebelum melanjutkan penuangan beton, semua siar pelaksanaan harus cukup lembab dan air yang menggenang harus disingkirkan.

5. Perawatan beton

- a. Secara umum harus memenuhi persyaratan didalam PBI 1971 NI -2 Bab 6.6 dan ACI 301-89.
- b. Beton setelah dicor harus dilindungi terhadap proses pengeringan yang belum saatnya dengan cara mempertahankan kondisi dimana kehilangan kelembaban adalah minimal dan suhu yang konstan dalam jangka waktu yang diperlukan untuk proses hydrasi semen serta pengerasan beton.
- c. Masa perawatan dan Cara perawatan
 - a) Perawatan beton dimulai segera setelah pengecoran selesai dilaksanakan dan harus berlangsung terus menerus selama paling sedikit 2 minggu jika tidak ditentukan lain. Suhu beton pada awal pengecoran harus dipertahankan melebihi 38 oC
 - b) Dalam jangka waktu tersebut cetakan dan acuan beton tersebut pun harus tetap dalam keadaan basah. Apabila cetakan dan acuan beton tersebut pelaksanaan perawatan beton tetap dilakukan dengan membasahi permukaan beton terus menerus dengan menutupinya dengan karung karung basah atau dengan cara lain yang di setujui oleh Direksi Lapangan.
 - c) Perawatan dengan uap bertekanan tinggi, tiap bertekanan udara luar, pemanasan atau proses-proses lain untuk mempersingkat waktu pengerasan dapat dipakai tetapi harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi lapangan.

- d. Bahan Campuran Perawatan
Harus sesuai dengan ASTM C309-80 type I dan ASTM C 171-75.
6. Toleransi pelaksanaan
Sesuai dengan dimensi/ukuran tercantum dan ketentuan toleransi pada cetakan Bab 1; PBI - 71; ACI-301 dan ACI-347.
- a. Toleransi kedataran pada / untuk pelat lantai
- a) Penyelesaian akhir permukaan pelat menyatu. Keseragaman kemiringan pelat lantai untuk mengadakan pengaliran positif dari daerah yang ditunjuk. Perawatan khusus harus dilakukan agar halus, meskipun sambungan diadakan di antara pengecoran yang dilakukan terus menerus, jangan memakai semen kering, pasir atau campuran dari semen dan pasir untuk beton kering.
 - b) Toleransi untuk pelat beton yang akan di expose dan pelat yang akan diberi karpet 7.0 mm dari 3 m dengan maksimum variasi tinggi dan rendah yang terjadi tidak kurang dari 6 m.
 - c) Toleransi untuk pelat dalam menerima kepegasan lantai haruslah 7.0 mm dalam 3 m dengan maksimum variasi tinggi dan rendah yang terjadi tidak kurang dari 6 m.
 - d) Toleransi untuk pelat dalam menerima adukan biasa untuk dasar mengatur keramik, batu bata, ubin lain dan “pavers” (mesin lapis jalan beton), harus 10 mm dalam 1 m.
7. Penyelesaian dari pelat (finished slab)
Pindahkan atau perbaiki, semua pelat yang tidak memenuhi peraturan ini seperti yang dicantumkan. Kemiringan lantai beton untuk pengaliran seperti tercantum. Apabila pelat gagal mengalir, alihkan aliran dari bagian lantai yang salah lalu akhiri lagi dengan lapisan atas sehingga kemiringan pengaliran sesuai dengan gambar.
- Permohonan toleransi pelaksanaan dalam pengecoran beton harus tidak mengecualikan kegagalan terhadap pemenuhan syarat-syarat ini.
- Buat kesempatan ledutan dari system lantai, pelat atau balok untuk mengadakan pengaliran dari aliran.
8. Catat pada beton (defective work)
Meskipun hasil pengujian benda-benda uji memuaskan, Direksi lapangan mempunyai wewenang untuk menolak konstruksi beton yang cacat seperti berikut :
- a. Konstruksi beton yang keropos (honey-comb)
 - b. Konstruksi beton yang tidak sesuai dengan bentuk yang direncanakan atau posisinya tidak sesuai dengan gambar.
 - c. Konstruksi beton yang tidak tegak lurus atau rata seperti yang direncanakan.
 - d. Konstruksi beton yang berisikan kayu atau benda lain.
 - e. Ataupun semua konstruksi beton yang tidak memenuhi seperti yang tercantum dalam dokumen kontrak.
 - f. Atau yang menurut pendapat Direksi Lapangan pada suatu pekerjaan akhir, atau dapat mengenai bahannya atau pekerjaannya pada bagian manapun dari suatu pekerjaan, tidak memenuhi pernyataan dari spesifikasi.
 - g. Semua pekerjaan yang dianggap cacat tersebut pada dasarnya harus dibongkar dan diganti dengan yang baru, kecuali Direksi Lapangan dan Konsultan menyetujui untuk diadakan perbaikan atau perkuatan dari cacat yang ditimbulkan tersebut. Untuk itu kontraktor harus mengajukan usulan-usulan perbaikan yang kemudian akan diteliti / diperiksa dan disetujui bila perbaikan tersebut dianggap memungkinkan.
 - h. Perluasan dari pekerjaan yang akan dibongkar dan metoda yang akan dipakai dalam pekerjaan pengganti harus sesuai dengan pengarahannya dari Direksi Lapangan. Dalam hal pembongkaran dan perbaikan pekerjaan beton harus dilaksanakan dengan memuaskan.
 - i. Semua pekerjaan bongkaran dan penggantian dari pekerjaan cacat pada beton dan semua biaya dan kenaikan biaya dari pembongkaran atau penggantian harus ditanggung sebagai pengeluaran Kontraktor.
 - j. Retak-retak pada pekerjaan harus diperbaiki sesuai dengan instruksi Direksi Lapangan.

- k. Dalam hal terjadi beton keropos atau retak yang bukan struktur (karena penyusutan dan sebagainya) atau cacat beton lain yang nyata pada pembongkaran cetakan, direksi Lapangan harus diberi tahu secepatnya, dan tidak boleh diplester atau ditambal kecuali diperintahkan oleh Direksi lapangan. pengisian / injeksi dengan air semen harus diadakan dengan perincian atau metoda yang paling memadai / cocok.
9. Perlindungan dari kerusakan akibat Cuaca (wheater injury)
- a. Selama pengadukan
Dalam udara panas, bahan-bahan beton dingin sebelum dicampur (memakai es sampai air dingin), agar pemeliharaan dari suhu beton masih dalam batasan yang diisyaratkan. tidak diijinkan pemakaian air hujan untuk menambah campuran air.
- b. Selama pengecoran dan pemeliharaan
1. Umum
Adakan pemeliharaan penutup selama pengecoran dan perawatan dari beton untuk melindungi beton terhadap hujan dan terik matahari.
 2. Dalam cuaca panas
Adakan dan pelihara keteduhan, penyemprotan kabut, ataupun membasahi permukaan dari warna terang / muda, selama pengecoran dan pemeliharaan beton untuk melindungi beton dari kerugian / kehilangan bahan terhadap panas matahari atau angin yang berlebihan.
 3. Kelebihan perubahan suhu
Lindungi beton sedemikian sehingga terjamin perubahan suhu yang seragam didalam beton, tidak lebih dari 30C dalam setiap jamnya.
 4. Perlindungan Bahan-bahan
Peliharalah bahan-bahan dan peralatan yang memadai untuk perlindungan di lapangan dan siap digunakan
10. Pekerjaan Penyambungan beton
- a. Beton lama harus dikasarkan dan dibersihkan benar-benar dengan semprotan udara bertekanan (compressed) 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 ex SIKA, Fosroc atau setara.
 - c. Untuk struktur pelat kedap air, permukaan dari pelat beton lama harus dilapisi dengan bahan perekat beton polyvinyli acrylic (polyvinyl acrylic concret bonding agent) seperti di setuju oleh Direksi lapangan.
 - 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 concret bonding agent) seperti disetujui oleh Direksi lapangan.
 - e. Pengecoran beton baru sesegera mungkin sebelum campuran air dan semen murni atau bahan perekat beton yang dilapiskan pada permukaan beton lama mengering.
11. Penyelesaian Struktur Beton (concrete structure finishes)
- Adakan variasi penyelesaian struktur beton keseluruhan pembetonan seperti terlihat pada gambar dan perincian disini.
- a. Penyelesain Beton Exposed (Finish of Exposed concerte)
1. Semua permukaan-permukaan beton cor / tuang (all cast in place concret surfaces) yang tampak pada penyelesaian struktur, baik dicat maupun tidak dicat kecuali untuk permukaan kasar yang diselesaikan dengan permukaan disemprot pasir dengan tekanan harus mempunyai penyelesaian halus.
Buatlah permukaan halus, seragam dan bebas dari tambalan-tambalan, sirip-sirip, tonjolan-tonjolan, baik tonjolan keluar maupun akibat-akibat pemasangan paku, tepian dari serat tanda (edge grain marks), bersihkan cekungan-cekungan dan daerah permukaan celah semua ukuran (clean out pocket, and areas of surface voids of any size)".
 2. Semua pengikat-pengikat dari logam, termasuk yang dari spreaders, harus dipotong kembali dan lobang-lobang dirapikan. Semua tambalan bila diijinkan (pengisian dari cetakan yang diikat dengan tekanan) harus diselesaikan sedemikian untuk dapat melengkapi dalam perbedaan pada penyelesaian beton.

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

- b. Penyelesaian beton terlindung (finish of concealed concret)
 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.
- c. Penambalan beton
Siapkan bahan campuran (mortar) untuk penambahan beton yang terdiri dari 1(satu) bagian semen (yang diatur dengan semen putih atau tambahan bahan berwarna bila diijinkan untuk menyesuaikan dengan warna sekitarnya) dengan 2 ½ (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 disekeliling bagian yang ditambah, biarkan untuk kira-kira satu sampai dua jam untuk memberi kesempatan terhadap penyusutan dan penyesuaian penyelesaian. (finish flush) dengan permukaan disekelilingnya.

12. Penyelesaian dari beton pelat (concrete slab finishes)
 - a. Semua penyelesaian dari lantai harus diselesaikan sampai kemiringan yang benar sesuai dengan kemiringan untuk penyelesain.
 - b. Beton yang ditandai untuk mempunyai penyelesain akhir dengan memakai merk lain, harus bebas dari segala minyak, karet ataupun lainnya yang dapat menyebabkan terjadinya lekatan pada penyelesaian.
 - c. Pemeliharaan dari penyelesaian beton harus dimulai sedini mungkin setelah selesai pengerjaan
 1. Penyelesaian menyatu (monolith finish)
 - Penyelesain monolit harus diadakan untuk lantai beton expose, dimana permukaan agregat dikehendaki.
 - Penyelesaian lantai beton yang monolit harus mencapai level dan kemiringan yang tepat yang dapat dilakukan dengan atau tanpa screed power floating yang dilakukan secara merata.
 - Permukaan harus dapat bertahan sampai semua air permukaan menghilang dan beton telah mengeras serta bekerja. Permukaan yang diperbolehkan harus ditrowel dengan besi untuk mencapai permukaan yang halus.
 - Apabila permukaan menjadi keras, haarus 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)
Untuk keperluan pelat lantai beton expose dengan beban berat, perkerasan beton harus diadakan dengan kepadatan sebagai berikut :
 - Lantai parker / sirkulasi lalu lintas normal, kepadatan sedang 5 kg/m².
 - Ruang M / E : kepadatan normal 3 kg/m²
 - Loading dock / sirkulasi lalu lintas berat, kepadatan berat 7 kg/m².

13. Lapisan penutup lantai yang dikerjakan kemudian (separate floor toppings)

1. Sebelum pengecoran, kasarkan permukaan dasar dari beton dan singkirkan benda-benda asing, semprot dan bersihkan.
 2. Letakan penyekat, tepian-tepian, penulangan dan hal-hal lain yang akan ditanam / dicor.
 3. Berikan bahan perekat pada permukaan dasar sesuai dengan petunjuk. Gunakan lapisan pasir dan semen pada lapisan dasar secepatnya sebelum mengecor lapisan penutup (topping).
 4. pengecoran penutup lantai beton harus memenuhi level dan kemiringan yang dikehendaki.
 5. Pada lantai parkir atap, lantai atap, perkerasan lantai harus diadakan seperti diperinci pada : 4.3.13.c.2.
14. Beton massa (mass concrete)
- a. Secara umum harus sesuai dengan ACI 207. 1R-87, ACI 207. 90 dan ACI 207. 3R-79 Revised 1985.
 - b. Sebelum pekerjaan dilaksanakan, kontraktor harus menentukan metoda dari perbandingan, cara pengadukan, pengangkutan, pengecoran serta pengontrolan temperatur dan cara perawatan, yang harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk mendapatkan persetujuan.
 - c. Bahan-bahan
 - a) Semen
Semen haruslah semen ordinary, moderate-heat atau Semen Portland yang tahan terhadap sulfat.
 - b) Agregat
Ukuran maksimum dari agregat kasar harus seperti telah diperinci sebelumnya. Kecuali dinyatakan lain pada catatan, agregat harus mengikuti ketentuan tentang bentuk dan ukuran dari potongan melintang serta jarak bersih dari tulangan-tulangan beton, dan seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.
 - c) Bahan tambahan (Admixture) pozzolanic
Bahan tambahan (admixture) pozzolanic harus seperti diuraikan pada ASTM C 618 (Specification for fly ash and raw or calcined natural pozzolan for use as a mineral admixture in Portland cement concrete).
 - d) Bahan tambahan untuk permukaan (surface-active agent)
Bahan tambahan untuk permukaan harus memenuhi spesifikasi khusus. Kecuali yang tercantum dalam catatan, suatu retarder type air entraining dan bahan “pereduca” air (water reducing agent) atau harus digunakan retarder type water reducing agent. Bagaimanapun, bahan tambahan apapun yang akan dipakai, boleh dipakai bila dengan persetujuan / ijin dari Direksi Lapangan.
 - e) Bahan-bahan untuk campuran beton yang akan dipakai haruslah dari bahan yang mempunyai suhu serendah mungkin.
 - d. Proporsi / Perbandingan Campuran
 - a) Perbandingan campuran harus ditetapkan untuk meminimumkan jumlah semen terhadap campuran dalam batasan dari mutu beton yang dikehendaki / diminta dan harus disetujui oleh Direksi Lapangan
 - b) Slump untuk beton massa tidak boleh lebih dari 12 cm.
 - c) Bila penentuan perbandingan campuran berdasarkan umur beton 28 hari, maka umur beton juga perlu diperinci. Dalam hal ini didesain perbandingan campuran harus ditentukan sesuai dengan metoda yang telah diperinci atau disetujui oleh Direksi Lapangan.
 - e. Penulangan
 - a) Pemasangan tulangan harus sedemikian rupa sehingga posisi dari bentuk tulangan tidak berubah selama pengecoran.
 - b) Peraturan lain tentang pemulangan harus sesuai dengan bab ini pasal C.4 tentang pembersian
 - f. Pengecoran dan Pemeliharaan temperatur
 - a) Sesudah beton dicor, permukaan harus dibasahi serta dilindungi terhadap pengaruh langsung dari sinar matahari, pengeringan yang mendadak dan lain-lain.

- b) Untuk mengetahui kenaikan temperature beton serta pemeriksaan dalam proses perawatan beton maka temperature permukaan dan temperature didalam beton harus diukur bilamana perlu setelah pengecoran beton dilaksanakan.
 - c) Apabila temperature di bagian dalam beton mulai meningkat maka perawatan beton harus sedemikian, sehingga tidak mempercepat kenaikan temperature tersebut. Perhatian dicurahkan agar temperature pada permukaan beton menjadi tidak terlalu rendah dibandingkan dengan temperature di dalam beton.
 - d) Setelah temperature didalam beton mencapai maksimum, maka permukaan beton harus di tutupi dengan kanvas atau bahan penyekat lainnya untuk mempertahankan panas sedemikian rupa sehingga bagian dalam dan luar beton atau penurunan temperatur yang mendadak di bagian dalam beton. Selanjutnya sesudah bahan penutup tersebut diatas dibuka permukaan tetap harus dilindungi terhadap pengeringan yang mendadak.
 - e) Campuran beton yang direncanakan untuk adukan beton yang dibuat harus berdasarkan pada kekuatan beton umur 28 hari.
 - f) Bila campuran beton yang direncanakan tersebut sudah dibuat maka perkiraan kekuatan tekan beton dalam struktur harus dilaksanakan sesuai dengan persyaratan khusus untuk itu atau sesuai instruksi Direksi Lapangan.
 - g) Cara perawatan dari benda uji untuk pengujian kekuatan tekan beton guna dapat menentukan waktu yang sesuai untuk pembongkaran cetakan beton sesuai dengan persyaratan khusus untuk itu atau sesuai persetujuan Direksi Lapangan.
15. Perlindungan terhadap mekanik dan kerusakan pada masa pelaksanaan.
16. Percobaan beton
- a. Gudang / tempat penyimpanan contoh benda uji.
Gudang penyimpanan yang terjamin atau ruangan harus disediakan oleh “kontraktor” untuk menyimpan benda-benda uji silinder beton, selama pemeliharaan gudang harus mempunyai ruang yang cukup untuk menampung semua fasilitas yang diperlukan dan semua benda uji kubus yang dimaksudkan. Kontraktor harus menyerahkan detail dari gudang kepada Direksi Lapangan untuk persetujuan. Gudang harus dilengkapi dengan pintu yang kuat dan kunci yang bermutu baik. Direksi Lapangan berhak untuk langsung meninjau ruang / gudang penyimpanan contoh benda uji silinder tersebut.
 - b. Percobaan laboratorium
Contoh-contoh untuk test kekuatan harus diambil sesuai dengan PBI-71 NI-2, ASTM C-172, ASTM C-31.
 - c. Penyelidikan dari hasil percobaan dengan kekuatan rendah. Apabila mutu benda uji berdasarkan hasil percobaan kekuatan kubus ternyata lebih rendah dari yang diisyaratkan, maka harus dilakukan percobaan-percobaan dengan tahapan sebagai berikut :
 - 1. Hammer test, percobaan palu beton, harus sesuai dengan ASTM C-805-79. Apabila hasil dari percobaan ini masih lebih rendah dari yang diisyaratkan, maka harus dilakukan percobaan tahap berikut dibawah ini.
 - 2. Driled core test, harus sesuai dengan ASTM C42-94. apabila hasil dari percobaan ini masih lebih rendah dari yang diisyaratkan, maka harus dilakukan percobaan tahap berikut dibawah ini.
 - 3. Loading test / percobaan pembebanan harus sesuai dengan PBI-71 dan ACI-318-99. apabila hasil dari percobaan pembebanan ini masih lebih rendah dari yang diisyaratkan, maka beton dinyatakan tidak layak pakai.
17. Penyimpangan maksimum dari pekerjaan struktur yang diijinkan
Kecuali ditentukan lain, secara umum harus sesuai dengan ACI-301 (specification for structural concrete for building) apabila didapati beberapa toleransi yang dapat dipakai bersamaan, maka harus diambil / dipakai adalah yang terhebat / terkeras.
18. Lain-lain
Grouting dan drypacking

- a. Grout / penyuntikan air semen
Satu bagian semen, 2 bagian pasir dan air secukupnya agar dapat mengalir dengan sendirinya. Pengurangan air dan baham tambahan untuk kemudahan pekerjaan beton telah diberikan sesuai dengan pertimbangan “kontraktor“ melalui persetujuan Direksi Lapangan.
- b. Drypack / campuran semen kering
Satu bagian semen, 2 bagian pasir dan air sekadarnya untuk mengikat bahan-bahan menjadi satu.
- c. Installation / pengerjaan
Basahkan permukaan sebelum digrot dan ditaburi (slush) dengan semen murni. Tekankan grout sedemikian agar mengisi kekosongan / celah-celah dan membentuk lapisan seragam dibawah pelat. Haluskan penyelesaian pada permukaan beton expose dan adakan perawatan dengan pembasahan / pelembaban sedikitnya 3 hari.

Non-shrink grout

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

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

Grout yang terdiri dari accelator inorganis, pengurangan air, atau “fluidifiers” harus tidak boleh mempunyai penyusutan kering lebih besar dari persmaan semen pasir dan campuran air seperti percobaan dibawah ASTM C 596. semua grout harus menurut syarat petunjuk dari CRD-C611-80 (flow cone).

5.4. PEMBESIAN

1. Percobaan dan pemeriksaan (Test and Inspections)

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

Setiap jumlah pengiriman 20 ton baja tulangan harus diadakan pengujian periodik minimal 4 contoh yang terdiri dari 3 benda uji untuk uji tarik, dan 1 benda uji lengkung untuk setiap diameter batang baja tulangan. Pengambilan contoh baja tulangan akan ditentukan oleh Direksi Lapangan.

Semua pengujian tersebut diatas meliputi uji tarik dan lengkung, harus dilakukan di laboratorium Lembaga uji Konstruksi BPPT atau Laboratorium lainnya direkomendasi oleh direksi Lapangan dan minimal sesuai dengan SII-0136-84 salah satu standart uji yang dapat dipakai adalah ASTM A-615. semua biaya pengetesan tersebut ditanggung oleh kontraktor.

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

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

Sambungan mekanis harus ditest dengan percobaan tarik.

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

Sertifikat :

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

2. Bahan-bahan / produk

a. Tulangan

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

Tulangan polos dengan diameter lebih kecil 13 mm harus baja lunak dengan tegangan leleh 2400 kg/cm². Besi Merk KS

Tulangan ulir dengan diameter lebih besar atau sama dengan 13 mm harus baja tegangan tarik tinggi, batang berulir dengan tegangan leleh 4000 kg/cm². Besi Merk KS

b. Tulangan Anyaman (wire mesh)

Sediakan tulangan anyaman, mutu U-50, mengikuti SII 0784-83.

c. 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)

d. 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 diatas 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 expose, dimana batang-batang penunjang langsung berhubungan / mengenai cetakan, sediakan penunjang dengan jenis hot-dip-galvanized atau penunjang yang dilindungi plastik

e. Kawat Pengikat

Dibuat dari baja lunak dan tidak disepuh seng.

3. Jaminan mutu

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

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

4. Persiapan pekerjaan / perakitan tulangan

Pembengkokan dan pembentukan

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

Pembuatan dan pemasangan tulangan sesuai dengan PBI 1971. Toleransi pembuatan dan pemasangan tulangan di sesuaikan dengan persyaratan PBI 1971 atau A.C.I. 315

5. Pengiriman, penyimpanan dan penanganannya

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

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

5.5. PELAKSANAAN PEMASANGAN TULANGAN, PEMBENGGOKAN DAN PEMOTONGAN

1. Persiapan

a. Pembersihan

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

b. Pemilihan / seleksi

Tulangan yang berkarat harus ditolak dari lapangan.

2. Pemasangan tulangan

a. Umum

Sesuai dengan yang tercantum pada gambar dan PBI 1971. koordinasi dengan bagian lain dan kelancaran pengadaan bahan serta tenaga perlu diadakan untuk menghindari keterlambatan. Adakan / berikan tambahan tulangan pada lobang-lobang (openings) / bukaan.

b. Pemasangan

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

a) Tulangan pada dinding dan kolom-kolom beton harus dipasang pada posisi yang benar dan untuk menjaga jarak bersih digunakan spacers / penahan jarak.

b) Tulangan pada balok-balok footing dan pelat harus ditunjang untuk memperoleh lokasi yang tepat selama pengecoran beton dengan penjaga jarak, kursi penunjang dan penunjang lain yang diperlukan.

c) Tulangan-tulangan yang langsung diatas tanah dan diatas agregat (seperti pasir, kerikil) dan pada lapisan kedap air harus dipasang / ditunjang hanya dengan tahu beton yang mutunya paling sedikit sama dengan beton yang akan dicor.

d) Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan tebal penutup beton. Untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor. penahan-penahan jarak dapat berbentuk blok-blok persegi atau gelang-gelang yang harus dipasang sebanyak minimum 4 buah setiap m² cetakan atau lantai kerja. Penahan-penahan jarak ini harus tersebar merata.

e) Pada pelat-pelat dengan tulangan rangkap, tulangan atas harus ditunjang pada tulangan bawah oleh batang-batang penunjang atau ditunjang langsung pada cetakan bawah atau lantai kerja oleh blok-blok beton yang tinggi. Perhatian khusus perlu dicurahkan terhadap ketepatan letak dari tulangan-tulangan pelat yang dibengkok yang harus melintasi tulangan balok yang berbatasan.

c. Toleransi pada pemasangan tulangan

a) Terhadap selimut beton (selimut beton) : ± 6 mm

b) Jarak terkecil pemisah antara batang : ± 6 mm

c) Tulangan atas pada pelat dan balok :

• balok dengan tinggi sama atau lebih kecil dari 200 mm : ± 6 mm

• balok dengan tinggi lebih dari 200 mm tapi kurang dari 600 mm : ± 12 mm

• balok dengan tinggi lebih dari 600 mm : ± 12 mm

• panjang batang : ± 50 mm

d) toleransi pada pemasangan lainnya sesuai PBI 71.

d. Pembengkokan Tulangan, sesuai dengan PBI 71

a) Batang tulangan harus tidak boleh bengkok atau diluruskan dengan cara-cara yang merusak tulangan itu.

- b) Batang tulangan yang diprofilkan, setelah dibengkok dan diluruskan kembali tidak boleh dibengkok lagi dalam jarak 60 cm dari bengkokan sebelumnya.
 - c) Batang tulangan yang tertanam sebagian didalam beton tidak boleh dibengkokkan atau diluruskan dilapangan, kecuali apabila ditentukan dan dalam gambar-gambar rencana atau disetujui perencana.
 - d) Membengkok dan meluruskan batang tulangan harus dilakukan dalam keadaan dingin, kecuali apabila pemanasan diijinkan oleh perencana.
 - e) Apabila pemanasan diijinkan, batang tulangan dari baja lunak (polos atau diprofilkan) dapat dipanaskan sampai kelihatan merah padam tetapi tidak boleh mencapai suhu lebih dari 850 oC.
 - f) Apabila batang tulangan dari baja lunak yang mengalami pengerjaan dingin dalam pelaksanaan ternyata mengalami pemanasan diatas 100 oC yang bukan pada waktu las, maka dalam perhitungan-perhitungan sebagai kekuatan baja harus diambil kekuatan baja tersebut yang tidak mengalami pengerjaan dingin.
 - g) Batang tulangan dari baja keras tidak boleh dipanaskan, kecuali diijinkan oleh perencana.
 - h) Batang tulangan yang dibengkok dengan pemanasan tidak boleh didinginkan dengan jalan disiram dengan air.
 - i) menyepuh batang tulangan dengan seng tidak boleh dilakukan dalam jarak 8 kali diameter (diameter pengenal) batang dari setiap bagian dari bengkokan.
 - e. Toleransi pada pemotongan dan pembengkokan tulangan.
 - a) Batang tulangan harus dipotong dan dibengkok sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar-gambar rencana dengan toleransi-toleransi yang diisyaratkan oleh perencana. Apabila tidak ditetapkan oleh perencana, pada pemotongan dan pembengkokan tulangan ditetapkan toleransi-toleransi seperti tercantum dalam ayat-ayat berikut.
 - b) Terhadap panjang total batang lurus yang dipotong menurun ukuran dan terhadap panjang total dan ukuran intern dari batang yang dibengkok ditetapkan toleransi sebesar ± 25 mm, kecuali mengenai yang ditetapkan dalam ayat (3) dan (4). Terhadap panjang total batang yang diserahkan menurut sesuatu ukuran ditetapkan toleransi sebesar ± 50 mm dan ± 25 mm.
 - c) Terhadap jarak turun total dari batang yang dibengkok ditetapkan toleransi sebesar ± 6 mm untuk jarak 60 cm atau kurang dan sebesar ± 12 mm untuk jarak lebih dari 60 cm.
 - d) Terhadap ukuran dari sengkang, lilitan dan ikatan-ikatan ditetapkan toleransi sebesar ± 6 mm.
 - f. Panjang penjangkaran dan panjang penyaluran
 - a) Baja tulangan mutu U-24 (BJTP-24)
Panjang penjangkaran = 30 diameter dengan kait
Panjang penyaluran = 30 diameter dengan kait
 - b) Baja tulangan mutu U-40 (BJTD-40)
Panjang penjangkaran = 40 diameter tanpa kait
Panjang penyaluran = 40 diameter tanpa kait
 - c) Penyambungan tidak boleh diadakan pada titik dimana terjadi tegangan terbesar. Sambungan untuk tulangan atas pada balok dan pelat beton harus diadakan di tengah bentang, dan tulangan bawah pada tumpuan. Sambungan harus ditunjang dimana memungkinkan.
 - d) Standard pembengkokan
Semua standard pembengkokan harus sesuai dengan SKSNI-91 (tata cara penghitungan struktur beton untuk bangunan gedung), kecuali ditentukan lain.
3. Pemasangan wire mesh
Pemasangan pada kepanjangan terpanjang yang memungkinkan dilakukan.
Jangan melakukan penghentian / pengakhiran lembar wire mesh antara tumpuan balok atau tepat diatas balok dari struktur menerus.
Keseimbangan pengakhiran dari lewatan dalam arah lebar yang berdampingan untuk mencegah lewatan yang menerus
Wire mesh harus ditahan pada yang benar selama pengecoran.
4. Las

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

5. Sambungan mekanik

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

6. PEKERJAAN CETAKAN DAN PERANCAH

6.1. PEKERJAAN PEMASANGAN PAPAN BANGUNAN (BOUWPLANK)

1. UMUM

i. Persyaratan umum

Kecuali ditentukan lain pada gambar atau seperti terperinci disini, Cetakan dan perancah untuk pekerjaan beton harus memenuhi persyaratan dalam PBI-1971 NI-2, ACI 347, ACI 301, ACI 318.

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

ii. Lingkup pekerjaan

1. Pekerjaan-pekerjaan yang termasuk

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

2. Pekerjaan yang berhubungan

- Pekerjaan pembesian
- Pekerjaan beton

iii. Referensi-Referensi

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

- | | |
|------------------|--|
| 1. PBI-1971 NI-2 | = Peraturan beton bertulang Indonesia 1971 |
| 2. SII | = Standard industri Indonesia |
| 3. ACI-301 | = Specification for structural concrete building |
| 4. ACI-318 | = Buiding code Requirement for reinforced concrete |
| 5. ACI-347 | = Recommended practice for concrete formwork |

iv. Penyerahan

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

1. Kualifikasi mandor cetakan beton (Formwork)

“kontraktor” harus mempekerjakan mandor untuk cetakan beton yang berpengalaman dalam hal percetakan beton. Kwalifikasi dari mandor yang harus

diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk diperiksa dan disetujui, selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari sebelum memulai pekerjaan.

2. Data pabrik
Data pabrik tentang bahan-bahan harus diserahkan oleh “kontraktor” kepada direksi Lapangan dalam waktu 7 hari kerja setelah “kontraktor” menerima surat perintah kerja, juga harus diserahkan instruksi pemasangan untuk kepentingan bahan-bahan dari lapisan-lapisan, pengikata-pengikat, dan asesoris serta system cetakan dari pabrik apabila dipakai.
3. Gambar Kerja
Perhatikan system cetakan beton seperti pengaturan perkuatan dan penunjang, metode dari kelurusan cetakan, mutu dari semua bahan-bahan cetakan, sirkulasi cetakan.
Gambar kerja harus diserahkan kepada Direksi Lapangan sekurang-kurangnya 7 (tujuh) hari kerja sebelum pelaksanaan, untuk diperiksa.
4. Contoh
Lengkapi cetakan dengan “cone” untuk mengencangkan cetakan.

2. 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.

- A. Perancangan Perancah
 - a) Definisi perancah
Perancah adalah kontruksi yang mendukung acuan dan beton yang belum mengeras. Kontraktor harus mengajukan rancangan perhitungan dan gambar perancah tersebut untuk disetujui oleh direksi Lapangan. Segala biaya yang perlu sehubungan dengan perancangan perancah dan pengerjaannya harus sudah tercakup dalam perhitungan biaya untuk harga satuan perancah.
 - b) Perancangan / desain
 - Perancangan / desain dari acuan dan perancah harus dilakukan oleh tenaga ahli resmi yang bertanggung jawab penuh kepada kontraktor.
 - Beban-beban untuk perancangan perancah harus didasarkan pada ketentuan ACI-347.
 - Perancah dan acuan harus dirancang terhadap beban dari beton waktu masih basah, beban-beban akibat pelaksanaan dan getaran dari alat penggetar. Penunjang-penunjang yang sepadan untuk penggetar dari luar, bila digunakan harus ditanamkan kedalam acuan dan diperhitungkan baik-baik dan menjamin bahwa distribusi getaran-getaran tertampung pada cetakan tanpa konsentrasi berlebihan.
 - c) Acuan
 - Acuan harus menghasilkan suatu struktur akhir yang mempunyai bentuk, garis dan dimensi komponen yang sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar rencana serta uraian dan syarat teknis pelaksanaan.
 - Acuan harus cukup kokoh dan rapat sehingga mampu mencegah kebocoran adukan.
 - Acuan harus diberi pengaku dan ikatan secukupnya sehingga dapat menyatu dan mampu mempertahankan kedudukan dan bentuknya.
 - Acuan dan perancahnya harus direncanakan sedemikian sehingga tidak merusak struktur yang sudah selesai dikerjakan.
 - Dilarang memakai galian tanah sebagai cetakan langsung.
- B. Cetakan untuk Permukaan Beton Ekspos
 - 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 Direksi Lapangan 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. Tambahkan pada cetakan tidak diijinkan.
- C. Penyelesaian Beton dengan Cetakan Papan
- a) Cetakan dengan jenis ini (papan) harus terdiri dari papan-papan yang kering di oven dengan lebar nominal 8 cm dan tebal min. 2,5 cm. semua papan harus bebas dari mata kayu yang besar, takikan, goncangan kuat, lobang-lobang dan perlemahan-perlemahan lain 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 Direksi Lapangan.

- D. Cetakan untuk Beton yang terlindung.
- a) Cetakan untuk beton terlindung haruslah dari logam (metal), plywood atau bahan lain yang disetujui, bebas dari lobang-lobang 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 plester.

- E. Perancah, penunjang dan penyokong (studs, wales and supports)

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

- F. Jalur Kayu

Jalur kayu diperlukan untuk membentuk sambungan jalur dan chamfer.

- G. 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.

- H. Pengikat cetakan

- a) Pengikat cetakan haruslah batang-batang yang dibuat dipabrik atau jenis jalur pelat, atau model yang dapat dilepas dengan ulir, dengan kapasitas tarik yang cukup dan ditempatkan sedemikian rupa 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 Direksi Lapangan.

I. 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 ini haruslah seperti disetujui oleh Direksi Lapangan.
- b) Pemasangan langit-langit (ceiling)
Pemasangan langit-langit untuk angkur penggantung penahan penggantung langit-langit, konstruksi penggantung haruslah digalvani, atau type yang diijinkan oleh Direksi Lapangan.
- c) Pengunci Model Ekor burung
Pengunci model ekor burung haruslah dari besi dengan galvanic 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.

J. Pengiriman dan penyimpanan bahan.

Bahan cetakan harus dikirim kelapangan sedemikian jauhnyan agar praktis penggunaannya, dan harus secara hati-hati ditumpuk dengan rapi di tanah dalam cara memberi kesempatan untuk pengeringan udara (alamiah)

K. Pemasangan benda-benda yang akan ditanam didalam 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 PBI 1971 NI-2 Bab 5.7.
- b) Tidak diperkenankan untuk menanam pipa dan lain-lain didalam bagian-bagian struktur beton bila tidak ditunjuk secara detail didalam 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 didalam 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 kontraktor segera mengkonsultasikan hal ini dengan Direksi Lapangan.
- e) Tidak dibenarkan untuk membengkokkan / memindahkan baja tulangan tersebut dari posisinya untuk memudahkan dalam melewati pipa-pipa saluran tersebut tanpa ijin tertulis dari Direksi Lapangan.
- f) Semua bagian-bagian / peralatan tersebut yang ditanam didalam 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) Kontraktor utama harus memberitahukan serta memberikan kesempatan kepada pihak lain untuk memasang bagian-bagian / peralatan
- 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.

3. PELAKSANAAN

A. Umum

Perancah harus merupakan suatu kontruksi yang kuat, kokoh dan terhindar dari bahaya kemiringan dan penurunan, sedangkan kontruksinya sendiri harus juga kokoh terhadap

pembebanan yang akan ditanggungnya, termasuk gaya-gaya prategang dan gaya-gaya sentuhan yang mungkin ada.

Kontraktor harus memperhitungkan dan membuat langkah-langkah persiapan yang perlu sehubungan dengan lendutan perancah akibat gaya yang bekerja padanya sedemikian rupa hingga pada akhir pekerjaan beton, permukaan dan bentuk konstruksi beton sesuai dengan kedudukan (peil) dan bentuk yang seharusnya.

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

Gambar rancangan perancah dan system pondasinya atau system lainya secara detail (termasuk perhitungannya) harus diserahkan kepada direksi Lapangan untuk disetujui dan pekerjaan pengecoran beton tidak boleh dilakukan sebelum gambar tersebut disetujui.

Perancah harus diperiksa secara rutin sementara pengecoran beton berlangsung untuk melihat bahwa tidak ada perubahan elevasi, kemiringan atau ruang / rongga. Bila selama pelaksanaan didapati perlemahan yang berkembang dan pekerjaan perancah memperlihatkan penurunan atau perubahan bentuk, pekerjaan harus dihentikan, diberlakukan pembongkaran bila kerusakan permanent, 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 dan perancah dibongkar.

Aturlah cetakan untuk dapat membongkar tanpa memindahkan penunjang utama dimana diperlukan untuk disisakan pada waktu pengecoran.

B. 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-penanjang cetakan.

Pekerjaan denah harus tepat sesuai dengan gambar dan kontraktor bertanggung jawab untuk lokasi yang benar. Garis Bantu yang diperlukan untuk menentukan lokasi yang tepat dari cetakan haruslah jelas, sehingga memudahkan untuk pemeriksaan. Semua sambungan / pertemuan beton ekspose harus selaras dan segaris baik pada arah mendatar maupun tegak, termasuk sambungan-sambungan konstruksi kecuali seperti diperlihatkan lain pada gambar.

Toleransi untuk beton secara umum harus sesuai PBI-71 atau ACI 347-78.3.3.1. tolerances for reinforced concrete building.

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

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

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

Pada waktu pemasangan rangka konstruksi beton bertulang, kontaktor 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.

C. Pengikat Cetakan

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

D. Jalur kayu, blocking dan pencetakan bentuk-bentuk khusus (moulding)

Pasanglah didalam 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 sesuatu cara tertentu. Lapislah jalur kayu, blocking dan peretakan bentuk khusus dengan bahan untuk melepaskan.

E. Chamfers

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

F. 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.

G. Pekerjaan sambungan.

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

H. Pembersihan

Untuk beton pada umumnya (termasuk cetakan untuk permukaan terlindung dari beton yang dicat). Lengkapi dengan lobang-lobang untuk pembersihan secukupnya pada bagian bawah dari cetakan – cetakan dinding dan pada titik lain dimana diperlukan untuk fasilitas pembersihan dan pemeriksaan dari bagian dalam dari cetakan utama untuk pengecoran beton. Lokasi / tempat dari bukaan pembersihan berdasar kepada persetujuan Direksi Lapangan. Untuk beton ekspose sama dengan beton pada umumnya, kecuali bahwa pembersihan pada lobang-lobang tidak diijinkan pada cetakan beton ekspose untuk permukaan ekspose tanpa persetujuan Direksi Lapangan.

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

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

Perancah, batang-batang perkuatan penyangga cetakan harus memadai sesuai dengan metode perancah. Pemeriksaan perancah secara sering harus dilakukan selama operasi pengecoran sampai dengan pembongkaran. Naikkan bila penurunan terjadi, perkuat / kencangkan bila pergerakan terlihat nyata. Pasanglah penunjang-penunjang berturut-turut, segera, untuk hal-hal tersebut diatas. Hentikan pekerjaan bila suatu kelemahan berkembang dan cetakan pada muka bidang kontak dan lapisinya secara seragam / merata dengan release agent untuk cetakan yang spesifik sesuai dengan intruksi pabrik yang tercantum. Buanglah kelebihan dan tidak diijinkan pelapisan pada tempat dimana beton ekspose akan dicor.

Pemeriksaan cetakan, beritahukan kepada Direksi Lapangan setidaknya 24 jam sebelumnya dalam pengajuan jadwal pengecoran beton.

- I. Penyisipan dan Perlengkapan
Buatlah persediaan / perlengkapan untuk keperluan pemasangan atau Perlengkapan-perengkapan, baut-baut, pengantung, pengunci angkur dan sisipan di dalam beton. Buatlah pola atau instruksi untuk pemasangan dari macam-macam benda. Tempatkan expansion joint fillers seperti dimana didetailkan.
- J. Dinding-dinding
Buatlah dinding-dinding beton mencapai ketinggian, ketebalan dan profil seperti diperlihatkan pada gambar-gambar. Lengkapi bukaan / lobang-lobang tersebut setepatnya, segera sebelum pengecoran beton kedalam cetakan-cetakan dari dinding. Lengkapi dengan keperluan pengunci di dalam dinding untuk menerima tepian dari lantai-lantai beton.
- K. 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-pada gambar, harus dilengkapi dengan waterstops.

Letak / posisi waterstops harus akurat dan ditunjang terhadap penurunan. Penampang sambungan kedap air sesuai dengan rekomendasi dari perusahaan. Untuk tipe waterstops dapat digunakan “Expandable Water Stop” berbahan dasar” Bentonite Clay” ex. Fosroc atau yang setara.
- L. Cetakan untuk Pelat dan Balok-balok
Buatlah semua lobang-lobang 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.
- M. Pembongkaran Cetakan dan Pengencangan kembali Perancah (Reshoring)
Pembongkaran cetakan harus sesuai dengan FBI-71 NI-2.

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

Bersihkan cetakan-cetakan beton ekspose secepatnya setelah pembongkaran untuk mencegah kerusakan pada bidang kontak. Pemasangan kembali perancah segera setelah pembongkaran cetakan, topang / tunjang kembali sepenuhnya semua pelat dan balok sampai beton mencapai kriteria umur kekuatan tekan 28 hari. Periksa dengan teliti kekuatan beton dengan test selinder dengan biaya kontraktor.

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

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

N. Pemakaian Ulang Cetakan

Cetakan-cetakan boleh dipakai ulang hanya bila betul-betul dipertahankan dengan baik dan dalam kondisi yang memuaskan bagi Direksi Lapangan. Cetakan-cetakan yang tidak dapat benar-benar dikencangkan dan dibuat kedap air, tidak dapat benar-benar dikencangkan dan dibuat kedap air, tidak boleh dipakai ulang. Bila pemakaian ulang dari 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 indentik. 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.

O. Cetakan untuk beton prestress

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

P. Pembongkaran dari cetakan untuk pekerjaan prestress

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

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

Q. 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 didalam kolom atau balok kecuali pipa-pipa tersebut dipelihatkan pada gambar-gambar struktur atau pada gambar kerja.

7. PEKERJAAN DINDING

7.1 Bahan-Bahan

- 1). Semen :

- a). Semua semen yang digunakan adalah jenis Portland Cement Type I sesuai dengan persyaratan NI-2 Bab 3 Standar Indonesia NI-8/1964, SII 0013-81 atau ASTM C-150 dan produksi dari satu merk/pabrik.
 - b). Kontraktor Pelaksana harus menempatkan semen dalam gudang untuk mencegah terjadinya kerusakan dan tidak boleh ditaruh langsung diatas tanah tanpa alas kayu.
 - c). Semen yang menggumpal, sweeping, tercampur kotoran atau kena air/lembab tidak diijinkan digunakan dan harus segera dikeluarkan dari proyek dalam batas 3 x 24 jam.
 - d). Pada pemakaian semen yang dibungkus, penimbunan semen yang baru datang, tidak boleh dilakukan diatas tumpukan yang telah ada, dan pemakaian semen harus dilakukan menurut urutan pengirimannya. Bila diperlukan dapat dilakukan penomoran semen dalam gudang yang harus didahulukan untuk dibuat campuran pasangan sesuai nomor urut datangnya oleh logistik gudang
- 2). Agregat Halus
- a). Dapat menggunakan pasir alam atau pasir yang dihasilkan dari mesin pemecah batu dan harus bersih dari bahan organik, lumpur, zat-zat alkali dan tidak mengandung lebih dari 50% substansi-substansi yang merusak beton atau NI-2 pasal 3 bab 3.
 - b). Pasir laut tidak diperkenankan dipergunakan dan pasir harus terdiri dari partikel-partikel yang tajam dan keras serta mempunyai gradasi
- 3). Air
- Air yang digunakan harus bersih dan jernih, tidak mengandung minyak atau garam serta zat-zat yang dapat merusak beton dan baja tulangan. Dalam hal ini sebaiknya digunakan air bersih yang dapat diminum, atau seperti NI-2 Bab 3.

7.2 Lingkup Pekerjaan Dinding

- Pasangan Dinding Batu Bata

7.3 Pekerjaan Pasangan Dinding Batu Bata

- 1). Lingkup Pekerjaan :
 - Pasangan dinding bata ½ batu 1:2
 - Pasangan dinding bata ½ batu 1:4
 - Pasangan dinding glass block
- 2). Pelaksanaan Pekerjaan dan Bahan
 - a). Pasangan Dinding Batu Bata ½ batu spesi 1:2 dipasang pada Trasram sampai setinggi 30 cm diatas muka lantai dan pada dinding KM/WC dan R. Wudhu dipasang sampai setinggi 150 cm diatas muka lantai
 - b). Pasangan Dinding Batu Bata lainnya dipasang Batu Bata ½ batu dengan spesi 1:4, Pasangan Dinding Glass Block dipasang pada pasangan batu dengan spesi 1:4
 - c). Sebelum pelaksanaan pasangan batu bata ini dikerjakan, maka harus diperhatikan sudut-sudut yang dibatasi oleh dua bidang dinding vertikal maupun dengan bidang lantai, harus dijaga kesikuannya.
 - d). Pasangan ½ batu bata, harus memakai batu bata utuh, kecuali pada bagian tertentu yang terpaksa memakai batu bata setengah batu atau tiga perempat batu, seperti pada pertemuan sudut dinding atau pertemuan dinding dengan kolom.
 - e). Pasir pasang harus bersih, tajam dan bebas lumpur, tanah liat, kotoran organik dan bahan yang dapat merusak pasangan, untuk itu pasir yang akan dipakai terlebih dahulu diayak lewat lobang sebesar 10 mm.
 - f). Bata Merah bermutu baik, pembakaran sempurna, bebas dari cacat dan retak, maksimal belah menjadi 2 bagian, produk lokal dan memenuhi persyaratan PUBBI 70.
 - g). Pekerjaan pasangan dinding bata merah harus terkontrol waterpass baik arah vertikal maupun horizontal.
 - h). Pekerjaan pasangan dinding bata merah yang tidak lurus, berombak dan retak - retak harus dibongkar dan diperbaiki atas biaya Kontraktor Pelaksana.

8. PEKERJAAN KOZEN PINTU / JENDELA

8.1. Jenis dan Bahan Pekerjaan

- 1) Pekerjaan Kozen Pintu / Jendela Alluminium

8.2 Pekerjaan Kozen Pintu / Jendela Alluminium

- 1) Lingkup Pekerjaan :
 - Kozen Pintu / Jendela pada Pembangunan Gedung Management Office Science Techno Park (STP) Universitas Andalas (Tahap 2) menggunakan Kozen Pintu / Jendela Alluminium
- 2) Pedoman Pelaksanaan :
 - a) Kozen Pintu/Jendela Alluminium dikerjakan dengan memakai rangka kozen alluminium ukuran 4” atau 5/10 cm warna putih Merk Alexindo
 - b) Pada Pintu Utama menggunakan Pintu Rangka Kaca alluminium serta kaca tebal 8 mm dan ventilasi kaca tebal 5 mm serta dilengkapi dengan 1 set Tarikan Pintu Stainless, 1 buah engsel pintu swing, Serta 1 Buah Kunci tanam.
 - c) Pintu Masuk Utama memakai Kaca Tempered tebal 12 mm
 - d) Pada Pintu KM/WC memakai rangka Alluminium serta kaca tebal 8 mm yang dilapisi dengan sticker kaca sandblast / buram dan dilengkapi dengan 2 buah engsel pintu dan grendel.
 - e) Jendela Kaca Rangka Alluminium memakai rangka jendela aluminium serta memakai kaca tebal 8 mm serta dilengkapi dengan 1 Buah Tarikan Jendela, 2 buah engsel jendela.
 - f) Ventilasi Kaca memakai kaca tebal 5 mm
 - g) Pemasangan Rangka Kozen pada dinding Bata diperkuat dengan baut fisher ukuran 2 inci
 - h) Pemasangan kaca pada pintu, jendela dan ventilasi dikerjakan memakai karet kaca yang dilem dengan lem sealant
 - i) Bentuk, ukuran serta penempatan setiap type kozen pintu/jendela disesuaikan dengan gambar kerja

9. PEKERJAAN KAP / ATAP

9.1 Jenis dan Bahan Pekerjaan

- 1) Pekerjaan Kuda-kuda Baja Ringan
- 2) Pekerjaan Atap

9.2 Pekerjaan Kuda-kuda Baja Ringan

- 1) Kuda-kuda untuk Bangunan Gedung Management Office Science Techno Park (STP) Universitas Andalas (Tahap 2) dikerjakan memakai bahan Kuda-kuda Baja Ringan. (Kuda-kuda Baja Ringan yang dipasang harus bersertifikat dan bergaransi yang dikeluarkan Supplier kuda-kuda baja ringan tersebut)
- 2) Bahan Baja Ringan yang dipakai Product Sakura trust / Taso klas I
- 3) Bentuk Atap Harus Sesuai dengan gambar Kerja
- 4) Purlin dipakai dari product yang sama dengan jarak pemasangan penutup atap
- 5) Pemasangan Kuda-kuda Baja Ringan memakai baut dan fisher

9.3 Pekerjaan Atap

- 1) Lingkup Pekerjaan :
 - Pasangan Atap
 - Pasangan Perabung / Dahgot
 - Pasangan Listplank
- 2) Pasangan Atap memakai bahan atap genteng metal berpasir Merk Rainbouw Roof
- 3) Pasangan Penutup Rangka Kuda Kuda Baja Ringan memakai bahan atap Zinalum Tebal 0,35

mm

- 4) Pasangan Perabung memakai bahan dari product sejenis dengan Bahan Atap dengan ketebalan yang dipakai adalah 0,40 mm
- 6) Pasangan Lisplank bangunan gedung memakai bahan Lisplank GRC Double uk. 2x2/20 cm.

10. PEKERJAAN PLESTERAN

10.1 Bahan-Bahan

1). Semen :

- a). Semua semen yang digunakan adalah jenis Portland Cement Type I sesuai dengan persyaratan NI-2 Bab 3 Standar Indonesia NI-8/1964, SII 0013-81 atau ASTM C-150 dan produksi dari satu merk/pabrik.
- b). Kontraktor Pelaksana harus menempatkan semen dalam gudang untuk mencegah terjadinya kerusakan dan tidak boleh ditaruh langsung diatas tanah tanpa alas kayu.
- c). Semen yang menggumpal, sweeping, tercampur kotoran atau kena air/lembab tidak diijinkan digunakan dan harus segera dikeluarkan dari proyek dalam batas 3 x 24 jam.
- d). Pada pemakaian semen yang dibungkus, penimbunan semen yang baru datang, tidak boleh dilakukan diatas tumpukan yang telah ada, dan pemakaian semen harus dilakukan menurut urutan pengirimannya. Bila diperlukan dapat dilakukan penomoran semen dalam gudang yang harus didahulukan untuk dibuat campuran pasangan sesuai nomor urut datangnya oleh logistik gudang

2). Agregat Halus

- a). Dapat menggunakan pasir alam atau pasir yang dihasilkan dari mesin pemecah batu dan harus bersih dari bahan organik, lumpur, zat-zat alkali dan tidak mengandung lebih dari 50% substansi-substansi yang merusak beton atau NI-2 pasal 3 bab 3.
- b). Pasir laut tidak diperkenankan dipergunakan dan pasir harus terdiri dari partikel-partikel yang tajam dan keras serta mempunyai gradasi

3). Air

Air yang digunakan harus bersih dan jernih, tidak mengandung minyak atau garam serta zat-zat yang dapat merusak beton dan baja tulangan. Dalam hal ini sebaiknya digunakan air bersih yang dapat diminum, atau seperti NI-2 Bab 3

10.2 Lingkup Pekerjaan Plesteran

- Plesteran Dinding dan Acian pada ruang bagian dalam gedung
- Afwerking Bidang Beton
- Pasangan dinding granit chip pada bagian luar gedung
- Pasangan Keramik Dinding R. Wudhu dan Meja Beton

10.3 Pekerjaan Plesteran Dinding Batu Bata

1) Lingkup Pekerjaan :

- Plesteran dinding bata 1:2
- Plesteran dinding bata 1:4
- Plesteran dinding granit chip

2) Pelaksanaan Pekerjaan dan Bahan

- a) Pekerjaan plesteran meliputi plesteran semua pekerjaan pasangan dinding batu bata bagian luar dan bagian dalam dengan tebal 1,5 cm.
- b) Untuk pasangan dinding batu bata dengan spesi 1 PC : 2 pasir, harus diplester dengan spesi yang sama, demikian pula untuk pasangan dinding batu bata dengan spesi 1PC : 4 pasir, harus diplester dengan spesi 1 PC : 4 pasir.
- c) Sebelum dinding diplester harus dikamprot dahulu dengan campuran 1 PC : 3 PS dengan

ketebalan ± 3 mm untuk mendapatkan ikatan yang lebih baik, kelembaban plesteran harus dijaga sehingga pengeringan bidang plesteran stabil.

- d) Permukaan dari dinding batu bata yang selesai diplester, harus dihaluskan dengan adukan semen dan air (diaci).
- e) Pasir yang dipergunakan untuk bahan plesteran, harus diayak dengan ayakan pasir berlubang 4 x 4 mm, sehingga terhindar dari hasil permukaan plesteran yang kasar/rusak.
- f) Spesi yang jatuh ditanah atau spesi yang sudah mengeras, tidak boleh dipakai kembali untuk bahan plesteran.
- g) Bila terdapat pekerjaan yang terpaksa membongkar dinding/ plesteran yang sudah selesai dikerjakan, maka setelah selesai pekerjaan pembongkaran tersebut, harus diperbaiki kembali seperti keadaan semula dengan spesi yang sama dengan spesi yang belum dibongkar.
- h) Untuk menghindari retak-retak pada dinding plesteran, maka harus dilaksanakan perawatan dengan jalan menyiram permukaan plesteran dengan air, sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas Lapangan.

10.4 Pekerjaan Afwerking Bidang Beton

- 1) Lingkup Pekerjaan Awerking Beton adalah meratakan dan mengaci semua permukaan beton yang kelihatan
- 2) Pelaksanaan Pekerjaan dan Bahan
 - a) Semua Bidang-bidang Beton yang kelihatan harus diafwerking dengan plesteran beton memakai spesi 1 PC : 3 pasir, setebal minimal 1,5 cm
 - b) Semua bidang beton yang seirama harus diafwerking sehingga mendapatkan hasil yang seirama pula, dan apabila terdapat gelembung-gelembung beton akibat kesalahan cetakan harus di bobok agar mendapatkan hasil yang rata, rapi dan seirama.
 - c) Permukaan beton yang telah selesai diplester, harus dihaluskan dengan adukan semen dan air (diaci).
 - d) Permukaan beton yang telah selesai diplester, ditutup dengan pemasangan granit chip dengan aturan perbandingan granit chip 1 : 2, Dinding granit chip dipasang pada dinding bagian luar bangunan
 - e) Pasir yang dipergunakan untuk bahan plesteran, harus diayak dengan ayakan pasir berlubang 4 x 4 mm, sehingga terhindar dari hasil permukaan plesteran yang kasar/rusak.
 - f) Spesi yang jatuh ditanah atau spesi yang sudah mengeras, tidak boleh dipakai kembali untuk bahan plesteran.
 - g) Bila terdapat pekerjaan yang terpaksa membongkar dinding / plesteran yang sudah selesai dikerjakan, maka setelah selesai pekerjaan pembongkaran tersebut, harus diperbaiki kembali seperti keadaan semula dengan spesi yang sama dengan spesi yang belum dibongkar.
 - h) Untuk menghindari retak-retak pada dinding plesteran, maka harus dilaksanakan perawatan dengan jalan menyiram permukaan plesteran dengan air, sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas Lapangan.

10.5 Pasangan Lantai / Dinding granit chip, granit dan keramik

- 1) Lingkup Pekerjaan Dinding granit dan keramik adalah :
 - Pasangan Lantai granit pada seluruh permukaan lantai dalam gedung dengan ukuran 60 x 60 cm sementara dalam Ruang Wudhu' Bangunan, baik dilantai satu dan lantai dua (R. Wudhu'), dipasang granit uk 30 x 30 cm, granit dinding toilet ukuran 30 x 60 cm, tinggi dinding granit dipasang setinggi 1,8 M' dari muka lantai,
 - Pasangan granit Meja Beton pantry, wastafel pada Toilet bangunan
 - Pasangan Dinding granit Chip dipasang pada seluruh permukaan dinding luar bangunan, granit yang digunakan warna hitam dan putih
- 2) Pelaksanaan Pekerjaan dan Bahan
 - a) Bahan granit yang dipakai adalah merk Granito atau yang se kualitasnya dan tidak diperkenankan memakai bahan granit yang telah mengalami keretakan serta sumbing/sompel bidang pinggirnya dan apabila terdapat cacat-cacat diatas, Kontraktor harus membongkar dan memasang kembali dengan bahan kualitas baik atas biaya sendiri

- b) Bahan Keramik yang dipakai adalah merk Asia Tile atau yang sekualitasnya dan tidak diperkenankan memakai bahan keramik yang telah mengalami keretakan serta sumbing/sompel bidang pinggirnya dan apabila terdapat cacat-cacat diatas, Kontraktor harus membongkar dan memasang kembali dengan bahan kualitas baik aatas biaya sendiri
- c) Pemasangan acian keramik harus penuh agar keramik terpasang padat dan terhindar dari gelembung-gelembung udara dibawah keramik yang dapat menyebabkan pasangan keramik meletus, pasangan keramik harus rata dan nat-nat harus lurus dan rapi
- d) Ukuran granit yang dipakai untuk Dinding toilet adalah 30/60 sedangkan ukuran granit untuk lantai bangunan lantai 1 dan lantai 2 digunakan granit ukuran 60/60, lantai R. Wudhu adalah 30/30, (penempatan pasangan granit dan keramik sesuai dengan gambar kerja)
- e) Motif serta Warna Keramik yang dipakai harus mendapatkan persetujuan tertulis dari Direksi dan Pengawas Lapangan

11. PEKERJAAN DINDING INTERIOR

11.1. Lingkup Pekerjaan Dinding Interior

Pekerjaan Dinding Interior dilaksanakan Pada :

- 1) Dinding Interior Dalam Gedung Management Office Science Techno Park (STP) Universitas Andalas

11.2. Pedoman Pelaksanaan

- 1) Pekerjaan Dinding Interior dilaksanakan pada ruangan Dalam Gedung Management Office Science Techno Park (STP) Universitas Andalas pada lantai 1 dan lantai 2 bangunan sebagai pembatas ruangan (sesuai gambar kerja)
- 2) Pekerjaan Dinding Interior menggunakan bahan rangka besi hollow 40.40.2 mm dengan jarak 60 x 60 cm
- 3) Diantara pemasangan rangka besi hollow 40.40.2 mm dengan jarak 60 x 60 cm, dipasang kusen pintu dan jendela Alluminium, pemasangan konstruksi rangka dinding harus kuat dan rapi
- 4) Sebagai penutup dinding interior, dipakai penutup Gypsum T 9 mm dan finishing cat
- 5) Pengecatan Dinding Interior memakai bahan Cat Tembok
- 6) Pemasangan Dinding Interior harus rapi dan rata serta tidak terlihat penyambungan lembaran lembaran setelah selesai pengecatan
- 7) Seluruh bahan yang digunakan harus berkualitas baik

12. PEKERJAAN PLAFOND

12.1. Lingkup Pekerjaan Plafond

Pekerjaan Plafond dilaksanakan Pada :

- 1) Plafond Dalam Bangunan Gedung Management Office
- 2) Plafond Pinggir Luar Gedung Management Office

12.2. Pedoman Pelaksanaan

- 1) Pekerjaan Plafond menggunakan bahan Plafond PVC Merk Kingfon (Shunda Plafond) dan Plafond Gypsum T 9 mm
- 2) Pada pelaksanaan Pekerjaan Plafond PVC Merk Kingfon (Shunda Plafond) dan Plafond Gypsum T 9 mm sudah tercakup pekerjaan-pekerjaan :
 - Pekerjaan Rangka Plafond memakai bahan Rangka Plafond Furing Hollow 4x4 untuk plafond PVC Merk Kingfon (Shunda Plafond)
 - Pekerjaan Rangka Plafond memakai bahan Rangka Rangka metal hollow 40.40.2 mm untuk Plafond Gypsum T 9 mm
 - Pemasangan Lembaran PVC Merk Kingfon (Shunda Plafond)
 - Pemasangan Lembaran Plafond Gypsum T 9 mm
 - Pemasangan Les Profil Pinggir uk. 4 x 4 cm
 - Pengecatan Plafond memakai bahan Cat Tembok
- 3) Pemasangan Plafond PVC Merk Kingfon (Shunda Plafond) dan Plafond Gypsum T 9 mm harus rapi

- dan rata serta tidak terlihat penyambungan lembaran setelah selesai pengecatan
- 4) Penempatan Pemasangan Plafond PVC Merk Kingfon (Shunda Plafond) dan Plafond Gypsum T 9 (sesuai dengan perencanaan pada gambar kerja)
 - 5) Seluruh bahan yang digunakan harus berkualitas baik

13. PEKERJAAN LANTAI

13.1 Bahan-Bahan

- 1). S e m e n :
 - a). Semua semen yang digunakan adalah jenis Portland Cement Type I sesuai dengan persyaratan NI-2 Bab 3 Standar Indonesia NI-8/1964, SII 0013-81 atau ASTM C-150 dan produksi dari satu merk/pabrik.
 - b). Kontraktor Pelaksana harus menempatkan semen dalam gudang untuk mencegah terjadinya kerusakan dan tidak boleh ditaruh langsung diatas tanah tanpa alas kayu.
 - c). Semen yang menggumpal, sweeping, tercampur kotoran atau kena air/lembab tidak diijinkan digunakan dan harus segera dikeluarkan dari proyek dalam batas 3 x 24 jam.
 - d). Pada pemakaian semen yang dibungkus, penimbunan semen yang baru datang, tidak boleh dilakukan diatas tumpukan yang telah ada, dan pemakaian semen harus dilakukan menurut urutan pengirimannya. Bila diperlukan dapat dilakukan penomoran semen dalam gudang yang harus didahulukan untuk dibuat campuran pasangan sesuai nomor urut datangnya oleh logistik gudang
- 2). Agregat Halus
 - c). Dapat menggunakan pasir alam atau pasir yang dihasilkan dari mesin pemecah batu dan harus bersih dari bahan organik, lumpur, zat-zat alkali dan tidak mengandung lebih dari 50% substansi-substansi yang merusak beton atau NI-2 pasal 3 bab 3.
 - d). Pasir laut tidak diperkenankan dipergunakan dan pasir harus terdiri dari partikel-partikel yang tajam dan keras serta mempunyai gradasi
- 3). A i r
Air yang digunakan harus bersih dan jernih, tidak mengandung minyak atau garam serta zat-zat yang dapat merusak beton dan baja tulangan. Dalam hal ini sebaiknya digunakan air bersih yang dapat diminum, atau seperti NI-2 Bab 3.

13.2 Lingkup Pekerjaan Lantai

- Urugan Tanah dibawah Lantai
- Urugan Sirtu, Pasir dibawah Lantai
- Pekerjaan Lantai dan Finishing

13.3 Urugan Tanah Dibawah Lantai

- 1). Urugan tanah peninggian lantai, harus dilaksanakan sesuai dengan gambar kerja Ukuran yang tercantum dalam gambar kerja adalah ukuran tanah urugan dalam keadaan padat
- 2). Tanah yang dipergunakan untuk pengurugan harus dari tanah yang baik dan memenuhi syarat teknis, bebas dari akar, bahan – bahan organis, barang bekas / sampah dan terlebih dahulu harus mendapatkan persetujuan Direksi dan jika di iijinkan dapat digunakan tanah bekas galian
- 3). Pematatan tanah peninggian lantai, harus menggunakan stamper

13.4. Urugan Pasir Dibawah Lantai

- 1). Urugan sirtu dilaksanakan pada bagian – bagian : di bawah lantai, bawah pondasi, serta tempat – tempat lain dengan ketebalan 20 cm seperti ditunjukkan pada gambar
- 2). Urugan pasir dilaksanakan pada bagian – bagian : di bawah lantai, bawah pondasi, serta tempat – tempat lain dengan ketebalan 10 cm seperti ditunjukkan pada gambar
- 3). Lapisan sirtu dan pasir urug, harus dipadatkan dengan cara di stamper setelah terlebih dahulu

disiram air secara merata, sehingga urugan pasir tersebut benar – benar padat.

13.5. Pengecoran Lantai dan Finishing Lantai

1). Lingkup Pekerjaan :

- Pekerjaan pengecoran lantai kerja spesi 1:3:5 Tebal 5 cm
- Pekerjaan pemasangan tulangan wiremesh M8 (2 lapis)
- Pekerjaan pengecoran lantai ready-mix K 250
- Pekerjaan Pasangan Granit Lantai Uk. 60x60 cm, Uk 30x30 cm, Dinding Uk 30x60 cm
- Pekerjaan Pasangan Granit Anti Slip / Step Nosing Granit pjg = 30 cm Lantai Anak Tangga Uk. 10x30 cm
- Pekerjaan Pasangan Bombon Keramik

2). Pelaksanaan Pekerjaan dan Bahan

- a). Pekerjaan lantai Bagian Bawah dilaksanakan setelah timbunan bawah lantai mencapai peil yang ditetapkan, dan kepadatan timbunan sudah disetujui oleh pengawas dilapangan. Pengecoran beton lantai dilaksanakan bila kepadatan timbunan telah mencapai kepadatan maksimal, permukaan beton cor harus benar-benar datar.
- b). Seluruh Lantai Rabat Beton, dicor dengan stamp beton 1PC : 3 Ps : 5 Kr,
- c). Pasangan Granit Lantai pada lantai bangunan, dipasang diatas coran lantai beton K-250 setebal minimal 10 cm.
- d). Keramik tile dipasang dengan spesi 1 PC : 4 Psr setebal 3 cm, Sebelum dipasang, keramik harus direndam terlebih dahulu.
- e). Bahan keramik yang digunakan adalah keramik berwarna kualitas setara Asia Tile. Dengan ukuran sebagai berikut :
 - Lantai dalam Bangunan memakai bahan Granit Uk. 60x60 cm, Uk. 40x40 cm, warna dan motif akan ditentukan kemudian (Bahan Granit menggunakan Granit Setara Granito) polos
 - Lantai R. Wudhu memakai Granit Anti Slip Uk 30x30 cm, Dinding R. Wudhu Uk 30x60 cm warna dan motif akan ditentukan kemudian (Bahan Granit menggunakan Granit Setara Granito) polos
- f). Nat antara keramik harus lurus dengan lebar max. 5 mm diisi dengan semen grouth. Dan Alur pola keramik harus teratur kesemua arah
- g). Pemasangan tegel keramik harus dikerjakan oleh tenaga yang benar-benar ahli sehingga tidak terjadi pemasangan yang bergelombang dan naat-nat yang tidak lurus.
- h). Bila terdapat pemasangan tegel keramik yang harus dipotong, maka diusahakan pemasangannya pada pertemuan sudut lantai dengan dinding lantai
- i). Pemasangan adukan keramik harus penuh, jika terdapat pemasangan yang kosong harus dibongkar dan diganti
- j). Bila terdapat pemasangan tegel keramik lantai yang tidak rata water pass mendatar (bergelombang) dan tidak lurus maka harus dibongkar, dan diperbaiki kembali sampai permukaan lantai water pass mendatar dan plint benar-benar lurus
- k). Cara pemasangan tegel keramik :
 - Basahi permukaan lantai rabat beton sampai tidak ada penyerapan air lagi (pembasahan terus menerus, minimal selama 2 jam)
 - Basahi bahan keramik yang akan digunakan dengan merendam seluruh bidang keramik, sedikitnya selama 15 menit. Dan baru diangkat sesaat akan dipasang
 - Setelah terpasang, baik sebelum atau sesudah naat-naat diisi, kelembaban tetap dijaga dengan menutup bidang lantai yang selesai dipasang dengan karung goni basah sedikitnya selama 24 jam beton tidak boleh mendapat beban yang berat
- l). Bombon Keramik dipasang pada setiap sudut perbedaan permukaan lantai dan tangga.

14. PEKERJAAN PENGECATAN

14.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini mencakup semua pekerjaan yang berhubungan dan seharusnya dilaksanakan dalam pengecatan dengan pendempulan, baik yang dilaksanakan sebagai pekerjaan permulaan, ditengah-tengah dan akhir. Yang dicat adalah semua permukaan plesteran tembok dan beton, dan permukaan-permukaan lain yang disebut dalam gambar dan Spesifikasi ini.

Pekerjaan ini meliputi penyediaan bahan, tenaga dan semua peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan ini

14.2. Standar / Rujukan.

- PUBB 1973 NI-3.
- Steel Structures Painting Council (SSPC)
- Swedish Standard Institution (SIS).
- British Standard (BS).
- Petunjuk pelaksanaan dari pabrik pembuat

14.3. Bahan Yang Digunakan.

- 1) Umum.
 - a). 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.
 - b). Semua bahan harus sesuai dengan Spesifikasi yang disyaratkan pada daftar cat.
 - c). Pemakaian bahan-bahan pengering atau bahan-bahan lainnya tanpa persetujuan Pengawas tidak diperbolehkan.
 - d). Selambat-lambatnya sebulan sebelum pekerjaan pengecatan dimulai, Kontraktor harus mengajukan daftar tertulis dari semua bahan yang akan dipakai untuk disetujui oleh Pengawas Lapangan
 - e). Direksi / Pengawas Lapangan berhak menguji contoh-contoh sebelum memberikan persetujuan.
 - f). Untuk menetapkan suatu standar kualitas, disyaratkan bahwa semua cat yang dipakai harus berdasarkan/mengambil acuan pada cat-cat hasil produksi Mowilex, Dulux atau Levis – Akzo Nobel
- 2) Cat Dasar
Cat dasar yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut atau setara :
 - Water-based sealer untuk permukaan plesteran, beton.
- 3) Cat Akhir
Cat akhir yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut, atau yang setara :
 - Emulsion untuk permukaan interior plesteran, beton / Setara C a t y l a c / Matex.

14.4. Persyaratan Pelaksanaan :

- 1). Dinding / Bidang Beton yang akan dicat harus dibersihkan dari kotoran, kemudian diplamur dengan rata, selanjutnya dicat dengan cat tembok minimal 2 x jalan.
- 2). Pekerjaan cat harus dikerjakan dengan baik dan pelaksanaannya tidak boleh mengotori bagian lain yang berlainan jenis cat

15. PEKERJAAN PERLENGKAPAN DALAM

15.1. Pekerjaan Instalasi Listrik

- 1) Lingkup Pekerjaan
 - a) Pasangan kabel Instalasi lampu pada Bangunan
 - b) Pasangan Stop kontak AC dan Stop kontak Biasa
 - c) Pasangan L a m p u T L 2 x 1 8 W a t t , Lampu Down Light 4" Lampu Down Light 3" dan lampu

- energi saver 20 Watt.
 - d) Pasangan MCB pada Ruang Panel Bangunan Gedung
 - e) Pasangan Zekering Chas 1 Group
- 2) Persyaratan Bahan
- a) Kabel untuk pasangan Instalasi ini dipakai kabel yang telah memenuhi Standart PLN.
 - b) Lampu TL 2 x 18 Watt, Lampu Down Light 4" dan lampu energi saver 20 Watt setara Merk Philips
 - c) Lampu Energi Saver yang dipakai adalah setara Merk Philips
 - d) Saklar dan Stop kontak yang dipakai adalah saklar setara Merk Voltama
 - e) Seluruh bahan kelistrikan yang dipakai adalah bahan dan merk dan mutu yang telah lulus uji kelayakan mutu atau yang disyaratkan oleh PLN
- 3) Pedoman Pelaksanaan
- a) Kabel untuk pasangan Instalasi ini dipakai kabel yang telah memenuhi Standart PLN.
 - b) Untuk Pekerjaan kelistrikan ini harus dikerjakan oleh biro yang telah terdaftar pada PLN
 - c) Untuk pasangan Instalasi dalam gedung dipakai kabel 2,5 mm yang telah memenuhi standart PLN
 - d) Untuk kelayakan instalasi ini harus dilakukan uji kelayakan (KIR) dari PLN

15.2. Pekerjaan Instalasi air Bersih, Air Kotor dan Sanitair

- 1) Lingkup Pekerjaan
- a) Sistem perpipaan air bersih diambil dari pipa air bersih yang ada dalam kompleks Universitas Andalas dan di distribusikan ke dalam bangunan lengkap dengan sambungan – sambungan, belokan – belokan, tikungan, fitting – fitting dan perlengkapan lain yang diperlukan
 - b) Semua fixture yang direncanakan untuk dipasang termasuk kran – kran, lengkap dengan sambungan – sambungan dan perlengkapan lain yang diperlukan dalam persyaratan
 - c) Sistem perpipaan pembuangan air kotor dari fixture – fixture dalam bangunan sampai ke saluran air / Drainage lengkap dengan sambungan – sambungan dan perlengkapan lain yang diperlukan dalam persyaratan
 - d) Pemasangan Sanitair kelengkapan R. Wudhu berupa Pemasangan Kran, Floor drain, 1 unit tangki air dan 1 Unit mesin pompa air gundfos (Jumlah sesuai RAB) pada Pembangunan Gedung Management Office Science Techno Park (STP) Universitas Andalas (Tahap 2). (Bahan yang digunakan Merk Toto Standar)
 - d) Pemasangan Sanitair berupa Pemasangan pipa air bekas Ø 3", pipa air kotor dan pipa talang air hujan Ø 4". (Sesuai gambar kerja)
- 2) Pengendalian Pekerjaan
- a) Sistem perpipaan air bersih dari pipa Distribusi Terdekat ke fixture – fiktur dalam bangunan lengkap dengan sambungan – sambungan, belokan – belokan, tikungan, fitting – fitting dan perlengkapan lain yang diperlukan
 - b) Syarat – syarat penerimaan untuk bahan – bahan dan peralatan, cara – cara pemasangan, kualitas pengerjaan, harus sesuai dengan standar yang wajar berlaku dan disesuaikan dengan pedoman Plumbing Indonesia.
- 3) Bahan
- a) Semua bahan pipa dan peralatan – peralatan yang diperlukan harus memenuhi standar dibawah ini :
 - ASTM-A 120-57 untuk pipa – pipa dan fitting dari "Galvanized Iron".
 - ISO dan SNI 0162-1987-A dan SNI 0178-1987-A untuk pipa dan fitting PVC.
 - b) Setiap bahan pipa (satu panjang utuh), fitting, fixture – fixture dan peralatan yang akan dipasang pada instalasi ini harus mempunyai tanda – tanda merek yang jelas dari pabrik pembuatnya.
 - c) Bahan – bahan peralatan dan peralatan – peralatan tambahan yang disediakan harus baru dan dapat diterima.

- d) Pipa – pipa air domestic dari fixture – fixture sampai ke pipa yang ada, dibuat dari PVC tekanan kerja 5 kg/cm² standar ISO (klas AW).
- e) Semua pipa – pipa sanitair di luar bangunan dibuat dari PVC tekanan kerja 5 kg/cm² standar ISO (klasAW).
- f) Fitting – fitting untuk PVC harus cetakan pabrik dengan bahan penyambung (perekat) seperti direkomendasikan oleh pabrik pembuat pipa
- g) Kran – kran air yang dipergunakan adalah Product setara San ei atau yang sekualitasnya

15.3 Pelaksanaan Pekerjaan

Pekerjaan Jaringan Instalasi Air Bersih dalam gedung

- 1). Untuk instalasi air bersih, harus dipakai pipa PVC AW jenis medium class dengan ukuran sesuai dengan rencana gambar dan bestek.
- 2). Sambungan-sambungan pipa harus menggunakan fitting- fitting berdrat dengan diberi teplon tape kecuali pada tempat-tempat yang membutuhkan sambungan flent dan harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.
- 3). Bila pemasangan pipa menempel pada dinding, maka pipa tersebut harus diberi klem yang terbuat dari pelat besi yang berjarak satu sama lain adalah 2 m. Atau sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas.
- 4). Bila pemasangan pipa tertanam didalam dinding tembok, harus dilaksanakan sebelum diplester, dan harus benar-benar tertutup dengan plesteran dengan hasil penyelesaian yang waterpas datar/vertikal.
- 5). Pipa-pipa yang menembus lantai dan dinding tembok, harus dibuatkan sleeve/spring dari pipa PVC yang lebih besar.
- 6). Untuk pemasangan kran harus dilaksanakan sesuai dengan rencana gambar, bestek dan pekerjaan instalasi air bersih ini, dapat dinyatakan selesai, bila sudah mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.

Pekerjaan Jaringan Instalasi Air Bekas, Air Kotor dan Pipa Air Hujan

- 1) Pipa Air Bekas dipasang dengan kemiringan menurut arah aliran ke saluran yang ada, dipakai Pipa PVC \varnothing 100 mm / 3 “ dengan kemiringan minimal 2%.
- 2) Pipa Air Kotor dan Pipa Air Hujan dipasang dengan kemiringan menurut arah aliran ke saluran yang ada, dipakai Pipa PVC \varnothing 100 mm / 4 “ dengan kemiringan minimal 2%.
Sebelum pipa dipasang, suport pipa harus dipasang terlebih dahulu dalam keadaan sempurna.
- 3) Semua pipa harus bertumpu dengan baik pada suport dengan pemasangan yang rapi dan kokoh.
- 4) Pada waktu pemasangan, ujung pipa yang belum akan disambung harus ditutup dengan Plug atau Dop.
- 5) Pipa dan Fitting harus bebas dari tegangan dalam yang diakibatkan dari bahan yang di paksakan.
- 6) Dempul karet (seal) dengan kualitas baik agar digunakan untuk mencegah kebocoran dan perembesan.
- 7) Pipa – pipa tidak boleh menembus kolom, kaki kolom, kepala kolom, ataupun balok tanpa mendapat izin tertulis dari Direksi / Perencana.
- 8) Sleeves pipa harus dipasang untuk pipa yang menembus slab beton atau tembok dengan memakai sleeves dari bahan besi tuang dengan ukuran 1.5 x ukuran pipanya. Untuk pipa yang menembus konstruksi bangunan yang mempunyai lapisan kedap air (water proofing) Sleeves harus dari jenis Flashing Sleeves.
- 9) Rongga antara pipa dan sleeves harus dibuat kedap air dengan Rubber Sealed. Pemasangan alat – alat sanitair dilakukan seperti lazimnya dengan memperhatikan pedoman – pedoman yang dianjurkan oleh pabriknya

Semua sistem pemipaan harus diuji dengan hasil tekanan hidrostatic minimal 1,5 x tekanan kerja selama 24 jam terus menerus, dengan penurunan maksimal sebesar 5% dari harga tersebut diatas.

Setelah pemipaan diuji dengan hasil baik, maka seluruh sistem harus diuji sampai dapat hasil yang baik dan sempurna. Kebocoran, kerusakan yang timbul harus diperbaiki oleh pemborong tanpa biaya tambahan.

Setelah pengujian kebocoran telah selesai, maka perlu diadakan pembilasan terhadap seluruh jaringan pipa dengan cara menjalankan sistem distribusi dan mengeluarkan air yang sudah diberi bahan desinfektan dari tiap titik keluar masing – masing 5 menit.

16. PEKERJAAN PERLENGKAPAN LUAR

- 1) Untuk Pekerjaan perlengkapan luar berupa pekerjaan Landscape taman keliling
- 2) Pekerjaan Landscape taman berupa pemasangan urugan tanah humus, rumput lempeng dan bunga
- 3) Pemasangan urugan tanah humus, rumput lempeng dan bunga yang disetujui direksi / Pejabat pembuat komitmen.

17. PERATURAN PENUTUP

- 1) Meskipun dalam Spesifikasi dan Syarat – Syarat Teknis ini pada uraian pekerjaan dan uraian bahan-bahan tidak dinyatakan kata-kata yang harus disediakan oleh Penyedia Jasa dan tidak disebutkan dalam penjelasan pekerjaan pemborongan ini, perkataan tersebut di atas tetap dianggap ada dan dimuat dalam Spesifikasi dan Syarat – syarat ini.
- 2) Pekerjaan yang nyata-nyata menjadi bagian dari Pekerjaan Pembangunan Gedung Management Office Science Techno Park (STP) Universitas Andalas (Tahap 2), tetapi tidak diuraikan atau dimuat dalam Rencana Teknis Pekerjaan ini, tetapi diselenggarakan dan diselesaikan oleh Penyedia Jasa, harus dianggap seakan- akan pekerjaan itu diuraikan dan dimuat dalam Spesifikasi Teknis ini, untuk menuju ke penyerahan yang lengkap dan sempurna menurut pertimbangan Direksi.

Peralatan :

I. PERALATAN UTAMA MINIMAL YANG DIPERLUKAN DALAM PELAKSANAAN PEKERJAAN

No	Jenis Peralatan	Kondisi	Kapasitas Minimal	Jumlah	Satuan
1	Excavator	Baik		1	Unit
2	Beton Molen	Baik		2	Unit
3	Dump Truck	Baik	3,5 Ton	2	Unit
4	Vibrator beton	Baik		1	Unit
5	Stamper	Baik		1	unit
6	Scaffolding	Baik		200	unit
7	Support kolom	Baik		50	unit

1. Setiap jenis peralatan yang digunakan harus dipastikan telah diberi sistem perlindungan atau kelengkapan pengaman untuk mencegah paparan (*expose*) bahaya secara langsung terhadap tubuh operator, pekerja dan lingkungan kerja.
2. Informasi tentang jenis, cara penggunaan/pemeliharaan/pengamanannya alat dapat diperoleh dari buku petunjuk manual produk dari pabrik pembuatnya, ataupun dari pedoman/ peraturan pihak yang kompeten.
3. Jika PPK/ Tim teknis menilai bahwa Peralatan Utama :
 - tidak dapat berfungsi sesuai dengan spesifikasi peralatan; dan/ atau

- tidak sesuai peraturan perundangan terkait beban dan dimensi kendaraan.

XI. SPESIFIKASI JABATAN PEKERJAAN KONSTRUKSI

1. Penyedia harus menyediakan Personil Manajerial yang terdiri dari Tenaga Teknis yang ditempatkan sesuai penugasan pada organisasi pelaksanaan pekerjaan untuk pengendalian mutu bahan, mengorganisasi tenaga kerja di lapangan dan memelihara catatan catatan serta dokumentasi pekerjaan, terdiri dari :
2. Setiap kegiatan/pekerjaan, perhitungan dan gambar-gambar konstruksi, penetapan spesifikasi dan prosedur teknis serta metode pelaksanaan harus dilakukan oleh tenaga ahli yang mempunyai kompetensi yang disyaratkan, baik pekerjaan arsitektur, struktur, mekanikal, elektrikal, plumbing dan penataan lingkungan maupun interior dan jenis pekerjaan lain yang akan dilaksanakan dalam kontrak ini.
3. Setiap Tenaga terampil harus mempunyai kemampuan untuk melakukan proses manajemen risiko (identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko) yang terkait dengan disiplin ilmu dan pengalaman profesionalnya, dan dapat memastikan bahwa semua potensi bahaya dan risiko yang terkait pada bentuk rancangan, spesifikasi teknis dan metode kerja tersebut telah diidentifikasi dan telah dikendalikan pada tingkat yang dapat diterima sesuai dengan standar teknik dan Standar Manajemen Keselamatan Konstruksi yang berlaku.
4. Setiap kegiatan/pekerjaan pelaksanaan, pemasangan, pembongkaran, pemindahan, pengangkutan, pengangkatan, penyimpanan, perletakan, pengambilan, pembuangan, pembongkaran dsb, harus dilakukan oleh tenaga ahli dan tenaga terampil yang berkompeten berdasarkan gambar gambar, spesifikasi teknis, manual, pedoman dan standar serta rujukan yang benar dan sah atau telah disetujui oleh Ahli K3 Konstruksi.
5. Tenaga terampil teknis dan tenaga ahli dibidang K3 Konstruksi di atas harus melakukan analisis keselamatan pekerjaan (*job safety analysis*) setiap sebelum memulai pekerjaannya, untuk memastikan bahwa potensi bahaya dan risiko telah diidentifikasi
6. Setiap Tenaga Ahli, Tenaga Teknis dan operator yang akan melaksanakan pekerjaan wajib memiliki sertifikat kompetensi kerja dan dibuktikan saat Serah terima lapangan
7. Jika Pejabat Pembuat Komitmen menilai bahwa Personel Manajerial :
 - tidak mampu atau tidak dapat melakukan pekerjaan dengan baik;
 - tidak menerapkan prosedur SMKK; dan/atau
 - mengabaikan pekerjaan yang menjadi tugasnya.

maka Penyedia berkewajiban untuk menyediakan pengganti dan menjamin Personel Manajerial tersebut meninggalkan lokasi kerja dalam waktu 7 (tujuh) hari kalender sejak diminta oleh Pejabat Penandatanganan Kontrak.

8. Dalam hal penggantian Personel Manajerial dan/atau Peralatan Utama perlu dilakukan, maka Penyedia berkewajiban untuk menyediakan pengganti dengan kualifikasi yang setara atau lebih baik dari tenaga kerja konstruksi dan/atau peralatan yang digantikan tanpa biaya tambahan apapun.
9. Pejabat Pembuat Komit mendapat menyetujui penempatan/penggantian Personel Manajerial dan/atau Peralatan Utama menurut kualifikasi yang dibutuhkan setelah mendapat rekomendasi dari Konsultan Pengawas.
10. Perubahan Personel Manajerial dan/atau Peralatan Utama harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari PPK dan dituangkan dalam addendum kontrak.

No	Personel Manajerial	Pengalaman Kerja Profesional (Tahun) ^{*)}	Sertifikat Kompetensi Kerja ⁾	Keterangan
1	manajer pelaksana/ proyek (1 org)	min 3 tahun	SKT Bangunan Gedung	memiliki sertifikat yang masih berlaku
2	Ahli K3 Kontruksi (1 org)	min 2 tahun	SKA ahli muda K3 Konstruksi	

PERSYARATAN PENYEDIA

Penyedia yang akan melaksanakan pekerjaan ini nantinya wajib memenuhi persyaratan, yakni sebagai berikut :

11. Surat Ijin Usaha Jasa Konstruksi (SIUJK) sesuai dengan Sub Bidangnya yang masih berlaku sampai dengan penandatanganan kontrak (perpanjangan tidak berlaku);
12. Sertifikat Badan Usaha (SBU) kualifikasi non kecil yang masih berlaku sampai dengan penandatanganan kontrak (perpanjangan tidak berlaku) sebagai berikut:
 - Jasa Pelaksana Konstruksi Bangunan Gedung Pendidikan (BG007).sesuai Permen PUPR 19 tahun 2014
 - Jasa Pelaksana Konstruksi untuk Bangunan Gedung Pendidikan (BG006) sesuai PP 5 tahun 2021

Padang, Mei 2022

Pejabat Pembuat Komitmen

Taufik Hidayat
JFT PBJ Muda