

SPEKIFIKASI TEKNIS

PENGADAAN PEKERJAAN KONSTRUKSI

**PROGRAM
PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGANNYA**

**KEGIATAN
PENYELENGGARAAN PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGANNYA
DI DAERAH KABUPATEN/KOTA**

**SUB KEGIATAN
PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN KAWASAN CAGAR BUDAYA,
KAWASAN PARIWISATA, KAWASAN SISTEM PERKOTAAN NASIONAL
DAN KAWASAN STRATEGIS LAINNYA**

**PEKERJAAN
LANJUTAN PEMBANGUNAN KANTOR KELURAHAN MALUHU
KEC. TENGGARONG**

**DINAS PEKERJAAN UMUM
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

**SUMBER DANA
APBDP KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

TAHUN ANGGARAN 2024



PEMERINTAH KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

DINAS PEKERJAAN UMUM

JL. WOLTER MONGINSIDI KOMPLEKS PERKANTORAN BUPATI KUTAI KARTANEGARA TENGGARONG – KUTAI KARTANEGARA

SPESIFIKASI TEKNIS

- I. Ruang Lingkup Pekerjaan : Lanjutan Pembangunan Kantor Kelurahan Maluhu Kec. Tenggarong
- II. Lokasi Pekerjaan : Kelurahan Maluhu Kec. Tenggarong
- III. Jangka Waktu Pelaksanaan : 30 (Tiga Puluh) Hari Kalender
- IV. Sumber Pendanaan : Sumber Dana APBDP Kab. Kutai Kartanegara Tahun Anggaran 2024.
: Rencana Anggaran Biaya sesuai dengan Rencana Kerja Anggaran Satuan

Pagu Fisik Rp. 1.115.820.000,00
- V. Harga Perkiraan Sendiri : Rp. 445.677.200,00
- VI. Pekerjaan Utama : Ruang lingkup pekerjaan Utama
Divisi 1 - Pekerjaan Persiapan
Divisi 2 - Sistem Manajemen dan Keselamatan Kerja
Divisi 3 - Pekerjaan Struktur
3.1. Pekerjaan Dinding Penahan Tanah

Peralatan yang Dibutuhkan : Untuk melaksanakan tugasnya, Penyedia Jasa harus menyediakan Peralatan sebagai berikut :

No.	Jenis	Kapasitas	Jumlah
1	Molen	0,3 – 0,6 m3	1 Unit
2	Excavator Mini	50 – 75 HP	1 Unit
3	Dump Truck	3 – 5 ton	1 Unit

- VII. Bahan Bangunan Konstruksi dan Gambar Sesuai pada Dokumen Spesifikasi Teknis dan Gambar.

VIII. Untuk melaksanakan tugasnya, Penyedia Jasa harus menyediakan tenaga sebagai berikut :

No.	Jabatan dalam Pekerjaan yang akan Dilaksanakan	Jumlah	Sertifikat Kompetensi Kerja	Pengalaman Kerja (tahun)
Personel Manajerial				
1	Pelaksana	1	SKT – Pelaksana Bangunan Gedung/Pekerjaan Gedung (TA.022)	2
2	Petugas Keselamatan Konstruksi	1	Sertifikat Petugas K3 Konstruksi	0

IX. Identifikasi Resiko Penyedia menyiapkan penjelasan Manajemen Resiko serta penjelasan rencana tindakan sesuai tabel jenis pekerjaan dan identifikasi bahayanya di bawah ini :

No	Uraian Pekerjaan	Identifikasi Bahaya	Tingkat Risiko
1.	Pasangan Turap Pasangan Batu Gunung Ketinggian Maksimal 2,5 M	Terjatuh dari ketinggian dan Tertimpa Runtuhan tanah lereng	Kecil

X. Output Pekerjaan Lanjutan Pembangunan Kantor Kelurahan Maluhu Kec. Tenggarong dengan wujud akhir bangunan yang sesuai harapan dan sesuai perencanaan.

XI. Kriteria Kinerja Produk Bangunan Gedung Negara kualifikasi sederhana yang dibangun (Output Performance) dengan kualitas dan spesifikasi yang telah di tentukan dalam perencanaan.

Tenggarong, 11 Oktober 2024
Pejabat Pembuat Komitmen



ARLIANSYAH.

NIP. 197207062006041023



**PEMERINTAH KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA
DINAS PEKERJAAN UMUM**

Jalan Wolter Mongonsidi Komplek Perkantoran Bupati Kutai Kartanegara

PROGRAM :
PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGANNYA

KEGIATAN :
**PENYELENGGARAAN PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGANNYA DI DAERAH
KABUPATEN/KOTA**

SUB KEGIATAN :
**PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN KAWASAN CAGAR BUDAYA, KAWASAN
PARIWISATA, KAWASAN SISTEM PERKOTAAN NASIONAL DAN KAWASAN
STRATEGIS LAINNYA**

PEKERJAAN :
**Lanjutan Pembangunan Kantor Kelurahan Maluhu
Kec. Tenggarong**

RENCANA KERJA DAN SYARAT (RKS)

TAHUN ANGGARAN :
2024

BAB I

PEKERJAAN STRUKTUR

Pasal 1

NAMA KEGIATAN

Program	: Penataan Bangunan Dan Lingkungannya
Kegiatan	: Penyelenggaraan Penataan Bangunan Dan Lingkungannya Di Daerah Kabupaten/Kota
Pekerjaan	: Lanjutan Pembangunan Kantor Kelurahan Maluhu Kec. Tenggarong
Lokasi	: Kab. Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur

Pasal 1A

RENCANA KESELAMATAN KONSTRUKSI

1A.1 UMUM

Perusahaan jasa konstruksi memiliki potensi bahaya tinggi, seperti penggunaan alat berat, mesin gerinda, las, bekerja ditinggikan, suhu yang ekstrim, melakukan penggalian dan lain-lain. Dengan adanya hal tersebut maka dipergunakan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang penerapannya meliputi Kantor, Project Site serta area pendukung lainnya yang merupakan kebijakan pihak perusahaan. Tersedianya Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja atau Occupational Health and Safety Management System (SMK3/OHSMS) dimana system ini diperlukan untuk menurunkan insiden dan penyakit akibat kerja sehingga tercipta tempat kerja yang aman dan sehat. Untuk memberikan kepuasan pelanggan dan perlindungan kepada karyawan dan keselamatan dan kesehatan kerja serta menjaga kelestarian lingkungan hidup dan dalam rangka pemenuhan OHSAS 18001:2007 butir 4:4.6 maka diperlukan suatu Rencana Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Proyek. Sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor : 05/Men/1996 Tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja bagi seluruh Personil dan segala sesuatu yang berhubungan dengan Pelaksanaan pekerjaan dilapangan, Membuat suatu manajemen yang mengatur dan mengelola Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pelaksanaan Pekerjaan yang merujuk pada ketetapan/Aturan Resmi dari Pemerintah seperti tersebut diatas.

1A.2 KOMITMEN K3

Dalam pelaksanaannya, pelaksana konstruksi wajib berkomitmen penuh dengan melaksanakan pekerjaan konstruksi dengan menjalankan RK3K demi terciptanya Zero Accident dalam melaksanakan kegiatan dengan memastikan bahwa seluruh pelaksanaan konstruksi memiliki kewajiban diantaranya yaitu :

1. Memenuhi ketentuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi;
2. Menggunakan tenaga kerja kompeten bersertifikat;
3. Menggunakan peralatan yang memenuhi standar kelaikan;
4. Menggunakan material yang memenuhi standar mutu;
5. Menggunakan teknologi yang memenuhi standar kelaikan;
6. Melaksanakan Standar Operasi dan Prosedur (SOP); dan
7. Memenuhi semua komponen biaya penerapan SMKK yang tercantum dalam kontrak.

1A.3 DUKUNGAN KESELAMATAN KONSTRUKSI

Dalam upaya pelaksanaan pekerjaan, perlu diadakan dukungan keselamatan konstruksi yang meliputi :

1. Sumber daya
2. Kompetensi
3. Kepedulian
4. Komunikasi
5. Informasi terdokumentasi

1A.4 KEBIJAKAN K3

Pada prinsipnya semua pihak harus berupaya serta mengambil langkah-langkah positif sehingga seluruh karyawan dan pekerja terjamin dan bekerja dengan aman dan sehat. Secara garis besar, kebijakan ini adalah :

- a. Sesuai dengan sifat dan kategori resiko K3;
- b. Membangun manajemen perusahaan yang mengacu pada sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3), berpedoman pada Permen PU. Nomor : 09/PRT/M/2008 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi Bidang PU;

- c. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan rencana dan waktu yang telah di tentukan;
- d. Mencakup komitmen untuk mencegah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja serta peningkatan berkelanjutan SMK3/OHSAS;
- e. Mencakup komitmen untuk mematuhi peraturan perundang-undangan dan persyaratan lain yang terkait dengan K3;
- f. Sebagai kerangka untuk menyusun dan mengkaji sasaran K3;
- g. Didokumentasikan, diterapkan dan dipelihara;
- h. Dikomunikasikan kepada semua personil yang bekerja dibawah pengendalian agar peduli terhadap K3;
- i. Dapat diakses oleh semua pihak yang berkepentingan; dan
- j. Dievaluasi secara berkala untuk memastikan bahwa kebijakan K3 masih relevan dan sesuai.

1A.5 PERENCANAAN KESELAMATAN KONSTRUKSI

Penyedia jasa wajib membuat identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Skala Prioritas, Pengendalian Risiko K3, dan Penanggung jawab untuk diserahkan, dibahas, dan disetujui PPK pada saat Rapat Persiapan Pelaksanaan Kontrak / Pre Construction Meeting (PCM) sesuai lingkup pekerjaan yang akan dilaksanakan. Dalam pelaksanaan perencanaan K3K, penyedia jasa wajib memperhatikan peraturan perundangan yang berlaku dalam penyelenggaraan SMK3

1A.6 SASARAN K3

Adapun sasaran dalam K3 yaitu sebagai berikut:

1. Sasaran
 - Sasaran Umum
 - ✚ Nihil Kecelakaan kerja yang fatal (Zero Fatal Accidents) pada pekerjaan Konstruksi.
 - ✚ Meninggal / Cacat Tetap (0%)
 - ✚ Kehilangan Jam Kerja akibat Kecelakaan kerja maksimal 1 %
 - ✚ Kehilangan jam kerja akibat sakit maksimal 5 %
 - Sasaran Khusus

Sasaran Khusus adalah sasaran rinci dari setiap pengendalian risiko yang disusun guna tercapainya Sasaran Umum.
2. Pemenuhan Peraturan Perundang-Undangan dan Peraturan SMK3
3. Pemahaman dan Kesadaran K3 Seluruh Karyawan/Pekerja
 - Penggunaan APD 95 %
 - Laporan kerja K3 minimal 1 kali dalam sebulan

1A.7 PENERAPAN DAN OPERASI

a. Umum

Setelah organisasi membuat prosedur perencanaan yang telah disebutkan diatas, langkah selanjutnya adalah menjalankan dan menerapkannya agar sistem/program yang telah tersusun dapat tercapai dengan hasil optimal. Sesuai dengan Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor : 05/Men/1996 Tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja bagi seluruh Personil dan segala sesuatu yang berhubungan dengan Pelaksanaan pekerjaan dilapangan, Membuat suatu manajemen yang mengatur dan mengelola Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pelaksanaan Pekerjaan yang merujuk pada ketetapan/Aturan Resmi dari Pemerintah seperti tersebut diatas.

b. Sumber Daya

Salah satu elemen yang paling penting dalam sistem manajemen K3 adalah Sumber daya, peran, tanggung jawab dan wewenang, banyak kecelakaan terjadi karena kurangnya sumber daya, ketidak jelasan tanggung jawab, dan wewenang dalam mengambil tindakan, istilah sumber daya kadang dikaitkan dengan personel padahal inimencakup segala yang diperlukan untuk memenuhi persyaratan-persyaratan standar.

Persyaratan PP RI No.50/2012, bagian C No 1, tentang penyediaan sumber Daya Manusia

Pengadaan sumber daya manusia sesuai kebutuhan dan memiliki kompetensi kerja serta kewenangan dibidang k3 yang dibuktikan melalui :

- a. Sertifikat k3 yang diterbitkan oleh instansi yang berwenang.
- b. Surat izin kerja/operasi dan/atau surat penunjukan dari instansi yang berwenang.
 - Pengidentifikasian kompetensi kerja yang diperlukan pada menyelenggarakan setiap pelatihan yang dibutuhkan. setiap tingkatan manajemen perusahaan dan
 - Pembuatan ketentuan untuk memperoleh pendapat dan sasaran para ahli.
 - Pembuatan peraturan untuk memperoleh pendapat dan saran para ahli.
 - Pembuatan peraturan untuk pelaksanaan konsultasi dan keterlibatan pekerja/buruh secara aktif.

c. Kompetensi, Pelatihan dan Kepedulian

Menurut PER. 05/MEN/1996. Penerapan dan pengembangan Sistem Manajemen K3 yang efektif ditentukan oleh kompetensi kerja dan pelatihan dari setiap tenaga kerja diperusahaan. Pelatihan merupakan salah satu alat penting dalam keselamatan dan kesehatan kerja. Prosedur untuk melakukan identifikasi standar kompetensi kerja dan

penerapannya melalui program pelatihan harus tersedia. Standar kompetensi kerja keselamatan dan kesehatan kerja dapat dikembangkan dengan :

- a. Menggunakan standar kompetensi kerja yang ada.
- b. Memeriksa uraian tugas dan jabatan
- c. Menganalisis tugas kerja
- d. Menganalisis hasil inspeksi dan audit.
- e. Meninjau ulang laporan insiden

Perusahaan memastikan bahwa metodologi untuk identifikasi bahaya dan penilaian risiko K3 mempertimbangkan :

1. Lingkup, Karakteristik, waktu dan bersifat proaktif.
2. Tersedianya Informasi mengenai :
 - Identifikasi Bahaya
 - Klasifikasi Resiko K3
 - Resiko K3 yang akan dihilangkan atau diminimalkan
3. Pengalaman Operasi dan kemampuan pengendalian resiko K3 yang ada
Informasi tentang :
 - Persyaratan-persyaratan fasilitas dan peralatan
 - Persyaratan Pelatihan
 - Persyaratan pemantauan & pengukuran untuk memastikan efektifitas implementasi
 - Persyaratan pengembangan pengendalian Resiko

d. Tanggung Jawab

1. Manajer Proyek
 - Menyetujui konsep Instruksi Safety yang akan dilaksanakan diproyek
 - Memimpin penerapan program K3 di proyek yang menjadi tanggung jawabnya
 - Memimpin rapat tinjauan manajemen atau rapat koordinasi tentang pelaksanaan program K3
 - Memimpin upaya peningkatan efektifitas dan efisiensi pelaksanaan program K3
2. Penanggung Jawab Quality Assurance
 - Menyusun konsep Instruksi tentang Safety yang sesuai dengan ruang lingkup pekerjaan dan membahasnya bersama bagian-bagian yang terkait.
 - Merekomendasikan Konsep yang telah dibahas kepada Manajer proyek.
 - Memeriksa, memonitor, mengevaluasi pelaksanaan K3 ditingkat proyek.

- Melaporkan penerapan dan pelaksanaan K3 ditingkat proyek kepada Manajer Proyek.
- Membuat resume tentang pelaksanaan K3.

3. Pelaksana

- Bertanggung jawab akan keselamatan karyawan yang berada dibawah pengawasannya.
- Terjadi keadaan yang kurang aman, tidak aman atau darurat.

e. Penanganan Kecelakaan

1. Tangani segera apabila ada kecelakaan Kerja dan utamakan keselamatan Jiwa Manusia
2. Segera berikan pertolongan pertama pada kecelakaan sesuai dengan jenis kecelakaan
3. Apabila perlu, segera dibawa ke Puskesmas/dokter/ rumah sakit yang telah dirujuk pada alamat yang ditentukan.
4. Hubungi kepolisian Babinsa setempat apabila kecelakaan tersebut memerlukan pertolongan yang serius.

f. Penanganan Bila Terjadi Kebakaran

1. Apabila terjadi kebakaran kecil agar ditangani sendiri dengan menggunakan peralatan Pemadam kebakaran.
2. Beritahukan kepada personil yang berada dilokasi bahwa terjadi bahaya kebakaran.
3. Jika terjadi kebakaran besar yang tidak dapat ditangani sendiri, utamakan manusia dengan memberitahukan agar menjauhi lokasi.
4. Laporkan kejadian kebakaran kepada penanggung jawab safety.

Catatan:

1. Jika di lokasi pekerjaan banyak terdapat kayu-kayu kering, yang diperhatikan adalah :
 - Dilarang membuang puntung rokok yang masih menyala sembarangan
 - Bara-bara api / bekas api unggun harus dipastikan telah benar-benar padam ketika akan meninggalkan tempat
 - Peralatan pemadam api / Fire extinguisher, harus disediakan pada tempat-tempat rawan tertentu yang memerlukan

g. Peralatan Keselamatan Pegawai

Setiap personil yang bertugas pada pelaksanaan pekerjaan, untuk paket pekerjaan yang berisiko tinggi terutama yang dilapangan wajib menggunakan Peralatan Pelindung Diri Yang sesuai dengan Standar yaitu :

- a. Helm Proyek, disarankan dipakai setiap kelapangan dan diwajibkan dipakai pada tempat-tempat yang berisiko tinggi terhadap kejatuhan / benturan material;
- b. Sepatu Proyek, Dipakai setiap hari dilapangan / site;
- c. Pakaian Seragam, dan identitas pengenalan diri;
- d. Masker, jika bekerja di daerah yang beracun / berbau yang bisa menimbulkan terganggunya kesehatan;
- e. Sarung Tangan, bila hal tersebut diperlukan (untuk tukang Las Diwajibkan);
- f. Kacamata Pelindung, jika hal tersebut diperlukan
 - Helm Pengaman
 - Sepatu Proyek
 - Kacamata Pelindung
 - Jacket Pengaman
- g. Body Protector (pelindung Badan), apabila hal tersebut diperlukan (tukang Las
- h. Life Jacket (Pelampung), untuk bekerja diatas air dipakai setiap menggunakan transportasi
- i. P3K, disediakan ditempat-tempat yang memerlukan
- j. P3K harus diperiksa kembali kelengkapannya setelah dipergunakan
- k. Setiap Pembantu Pelaksana, pelaksana, koordinator pengukuran harus dilengkapi dengan sarana komunikasi;
- l. Menastikan sarana komunikasi berfungsi dengan baik
- m. Disediakan layout ruangan ditempat-tempat strategis

TARGET YANG INGIN DICAPAI :

- ✚ ZERO ACCIDENT
- ✚ MUST BE USE HELMET, SAFETY SHOES & OTHERS SAFETY EQUIPMENT
- ✚ KEEP IN ORDER
- ✚ PROJECT CLEAN, NEAT AND HEALTH

h. Pekerjaan Pengukuran Dan Pematokan

Untuk pegawai bagian pengukuran / surveyor serta pematokan diharuskan melaksanakan hal-hal sebagai berikut :

1. Mengenakan APD
2. mengetahui lay out daerah yang akan dikerjakan dengan memahami pamar teknik yang, menjadi tanggung jawabnya
3. Pada saat Pelaksanaan di lapangan harus dipastikan apakah lokasi yang diinjak adalah rawa atau bukan dengan cara menggunakan ranting yang ditusukkan ketanah.
4. Penguasaan terhadap peralatan yang digunakan

5. Membawa perlengkapan P3K, perlengkapan tidur / istirahat yang layak pakai; tenda tidak tembus air, lindungi tempat berkemah dengan garam untuk menghindari binatang-binatang hutan mendekat

i. Pekerjaan Pemancangan

Untuk pekerja pada bagian pemancangan mini pile, harus melaksanakan hal-hal berikut ini :

1. Mengenakan APD
2. mengetahui lay out daerah yang akan dikerjakan dengan memahami pamar teknik yang, menjadi tanggung jawabnya
3. Pada saat Pelaksanaan di lapangan harus dipastikan apakah lokasi yang diinjak adalah rawa atau bukan dengan cara menggunakan ranting yang ditusukkan ketanah.
4. Penguasaan terhadap peralatan yang digunakan
5. Membawa perlengkapan P3K, perlengkapan tidur / istirahat yang layak pakai; tenda tidak tembus air, lindungi tempat berkemah dengan garam untuk menghindari binatang-binatang hutan mendekat
6. Operator harus mempunyai surat ijin pengoperasian peralatan
7. Membuat rambu-rambu untuk menghindari kejadian kecelakaan kerja
8. Operator bekerja atas perintah pelaksana lapangan
9. Operator harus bekerja dalam keadaan sehat

Pasal 2
SYARAT-SYARAT UMUM

2.1 UMUM

RKS Teknis ini bertujuan untuk melengkapi Outline Specification sebelumnya. Agar dapat memahami dengan sebaik-baiknya seluruh seluk beluk pekerjaan ini, Kontraktor diwajibkan mempelajari secara seksama seluruh gambar pelaksanaan beserta uraian Pekerjaan dan Persyaratan Pelaksanaan seperti yang akan diuraikan di dalam buku ini. Bila terdapat ketidakjelasan dan/atau perbedaan dalam gambar dan uraian ini, Kontraktor diwajibkan melaporkan hal tersebut kepada Perencana/Pengawas untuk mendapatkan penyelesaian.

2.2 LINGKUP PEKERJAAN

Penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan dan alat-alat kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan pekerjaan ini serta mengamankan, mengawasi, dan memelihara bahan-bahan, alat kerja maupun hasil pekerjaan selama masa pelaksanaan berlangsung, sehingga seluruh pekerjaan dapat selesai dengan sempurna.

2.3 SARANA KERJA

Kontraktor wajib memasukkan jadwal kerja dan wajib memasukkan identifikasi dari tempat kerja, nama, jabatan dan keahlian masing-masing anggota pelaksana pekerjaan, serta inventarisasi peralatan yang digunakan dalam melaksanakan pekerjaan ini. Kontraktor wajib menyediakan tempat penyimpanan bahan/material di lokasi yang aman dari segala kerusakan, kehilangan dan hal-hal lain yang dapat mengganggu pekerjaan. Semua sarana persyaratan kerja sangat dibutuhkan, sehingga kelancaran dan memudahkan kerja di lokasi dapat tercapai. Kontraktor pelaksana juga wajib menyediakan listrik dan air kerja yang biaya pengadaanya ditanggung sepenuhnya oleh kontraktor pelaksana selama masa pelaksanaan pekerjaan.

2.4 GAMBAR-GAMBAR DOKUMEN

- 2.4.1 Dalam hal terjadi perbedaan dan atau pertentangan dalam gambar-gambar yang ada (ARSITEKTUR, STRUKTUR dan MEKANIKAL & ELEKTRIKAL) dalam buku Uraian Pekerjaan ini, maupun pekerjaan yang terjadi akibat keadaan di lokasi, Kontraktor diwajibkan melaporkan hal tersebut kepada Perencana/Pengawas secara tertulis untuk mendapatkan keputusan pelaksanaan di lokasi setelah Pengawas berunding terlebih dahulu dengan Perencana.

Ketentuan tersebut di atas tidak dapat dijadikan alasan oleh Kontraktor untuk memperpanjang waktu pelaksanaan.

- 2.4.2 Semua ukuran yang tertera dalam gambar adalah ukuran jadi, dalam keadaan selesai/terpasang.
- 2.4.3 Mengingat masalah ukuran ini sangat penting, Kontraktor diwajibkan memperhatikan dan meneliti terlebih dahulu semua ukuran yang tercantum seperti peil-peil, ketinggian, lebar ketebalan, luas penampang dan lain-lainnya sebelum memulai pekerjaan. Bila ada keraguan mengenai ukuran mana yang akan dipakai dan dijadikan pegangan Kontraktor wajib merundingkan terlebih dahulu dengan Perencana.
- 2.4.4 Kontraktor tidak dibenarkan merubah dan atau mengganti ukuran-ukuran yang tercantum di dalam gambar pelaksanaan tanpa sepengetahuan Perencana atau Pengawas. Bila hal tersebut terjadi, segala akibat yang akan ada menjadi tanggung jawab Kontraktor baik dari segi biaya maupun waktu.
- 2.4.5 Kontraktor harus menyediakan dengan lengkap masing-masing dua salinan, segala gambar-gambar, spesifikasi teknis, agenda, berita-berita perubahan dan gambar-gambar pelaksanaan yang telah disetujui di tempat pekerjaan
- 2.4.6 Dokumen-dokumen ini harus dapat dilihat Konsultan Pengawas Konstruksi dan Direksi setiap saat sampai dengan serah terima kesatu. Setelah serah terima kesatu, dokumen-dokumen tersebut akan didokumentasikan oleh Pemberi Tugas.

2.5 GAMBAR-GAMBAR PELAKSANAAN DAN CONTOH-CONTOH

- 2.5.1 Gambar-gambar pelaksanaan (shop drawing) adalah gambar-gambar, diagram, ilustrasi, jadwal, brosur atau data yang disiapkan Kontraktor atau Sub Kontraktor, Supplier atau Produsen yang menjelaskan bahan-bahan atau sebagian pekerjaan.
- 2.5.2 Contoh-contoh material adalah benda-benda yang disediakan Kontraktor untuk menunjukkan bahan, kelengkapan dan kualitas kerja. Hal Ini akan dipakai oleh Konsultan Pengawas untuk menilai dahulu.
- 2.5.3 Kontraktor akan memeriksa, menandatangani persetujuan dan menyerahkan dengan segera semua gambar-gambar pelaksanaan dan contoh-contoh material yang disyaratkan dalam Dokumen Kontrak atau oleh Konsultan Perencana/Pengawas. Gambar-gambar pelaksanaan dan contoh-contoh material harus diberi tanda-tanda sebagaimana ditentukan Konsultan Perencana/Pengawas. Kontraktor harus melampirkan keterangan tertulis mengenai setiap perbedaan dengan Dokumen Kontrak jika ada hal-hal demikian.

- 2.5.4 Dengan menyetujui dan menyerahkan gambar-gambar pelaksanaan atau contoh-contoh material dianggap Kontraktor telah meneliti dan menyesuaikan setiap gambar atau contoh tersebut dengan Dokumen Kontrak.
- 2.5.5 Konsultan Perencana akan memeriksa gambar-gambar pelaksanaan atau contoh-contoh material yang hasilnya dapat menolak atau menyetujui dalam waktu sesingkat-singkatnya, sehingga tidak mengganggu jalannya pekerjaan dengan mempertimbangkan syarat-syarat keindahan.
- 2.5.6 Kontraktor akan melakukan perbaikan-perbaikan yang diminta Konsultan Perencana dan menyerahkan kembali segala gambar-gambar pelaksanaan dan contoh-contoh material sampai disetujui.
- 2.5.7 Persetujuan Konsultan Perencana terhadap gambar-gambar pelaksanaan dan contoh-contoh material, tidak membebaskan Kontraktor dari tanggungjawabnya atas perbedaan dengan Dokumen Kontrak, apabila perbedaan tersebut tidak diberitahukan secara tertulis kepada konsultan Pengawas.
- 2.5.8 Semua pekerjaan yang memerlukan gambar-gambar pelaksanaan atau contoh-contoh material yang harus disetujui Konsultan Perencana, tidak boleh dilaksanakan sebelum ada persetujuan tertulis.
- 2.5.9 Gambar-gambar pelaksanaan atau contoh-contoh material harus dikirimkan Kontraktor kepada Konsultan Pengawas dalam 3 (tiga) set, masing-masing 1 (satu) set asli dan 2 (dua) set salinan. Konsultan Pengawas akan mencantumkan tanda- tanda "Telah Diperiksa Tanpa Perubahan" atau " Telah "Diperiksa Dengan Perubahahan" atau "Ditolak". Satu salinan ditahan oleh Konsultan Pengawas untuk arsip, satu salinan untuk Konsultan Perencana, sedangkan yang ketiga dikembalikan kepada Kontraktor yang bersangkutan.
- 2.5.10 Sebutan katalog atau barang cetakan, hanya boleh diserahkan apabila menurut Konsultan Pengawas hal-hal yang sudah ditentukan dalam katalog atau barang cetakan tersebut sudah jelas dan tidak perlu dirubah. Barang cetakan ini juga harus diserahkan dalam tiga rangkap untuk masing-masing jenis dan diperlukan sama seperti butir di atas.
- 2.5.11 Contoh-contoh material yang disebutkan dalam Spesifikasi Teknis harus dikirimkan kepada Konsultan Pengawas.

- 2.5.12 Biaya pengiriman gambar-gambar pelaksanaan, contoh-contoh material, katalog-katalog kepada Konsultan Pengawas dan Perencana menjadi tanggungan Kontraktor.

2.6 JAMINAN KUALITAS

- 2.6.1. Kontraktor menjamin pada Pemberi Tugas, Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas, bahwa semua bahan dan perlengkapan untuk pekerjaan adalah sama sekali baru, kecuali ditentukan lain, serta Kontraktor menyetujui bahwa semua pekerjaan dilaksanakan dengan baik, bebas dari cacat teknis dan estetis serta sesuai dengan Dokumen Kontrak. Apabila diminta, Kontraktor sanggup memberikan bukti-bukti mengenai hal-hal tersebut pada butir ini.
- 2.6.2. Sebelum mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas, bahwa pekerjaan telah diselesaikan dengan sempurna, semua pekerjaan tetap menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.

2.7 NAMA PABRIK/MERK YANG DITENTUKAN

- 2.7.1. Apabila pada Spesifikasi Teknis ini disebutkan nama pabrik/merk dari satu jenis bahan/komponen, maka Kontraktor menawarkan dan memasang sesuai dengan yang ditentukan. Jadi tidak ada alasan bagi kontraktor pada waktu pemasangan menyatakan barang tersebut sudah tidak terdapat lagi di pasaran ataupun sukar didapat di pasaran.
- 2.7.2. Untuk barang-barang yang harus diimport, segera setelah ditunjuk sebagai pemenang, Kontraktor harus sesegera mungkin memesan pada agennya di Indonesia.
- 2.7.3. Apabila Kontraktor telah berusaha untuk memesan namun pada saat pemesanan bahan/merek tersebut tidak/sukar diperoleh, maka Perencana akan menentukan sendiri alternatif merek lain dengan spesifikasi minimum yang sama. Maksimal 1 (satu) bulan setelah penunjukan pemenang, Kontraktor harus memberikan kepada pemberi tugas fotocopy dari pemesanan material yang didatangkan dari luar pulau pada agen ataupun importir lainnya, yang menyatakan bahwa material-material tersebut telah dipesan (order import).

2.8 CONTOH-CONTOH MATERIAL

- 2.8.1 Contoh-contoh material yang dikehendaki oleh Pemberi Tugas atau wakilnya harus segera disediakan atas biaya Kontraktor dan contoh-contoh material tersebut diambil dengan jalan atau cara sedemikian rupa, sehingga dapat dianggap bahwa bahan atau pekerjaan tersebutlah yang akan dipakai dalam pelaksanaan pekerjaan nanti. Contoh-contoh material tersebut jika telah disetujui, disimpan oleh Pemberi

Tugas atau wakilnya untuk dijadikan dasar penolakan tidak sesuai dengan contoh, baik kualitas maupun sifatnya.

- 2.8.2 Kontraktor diwajibkan menyerahkan barang-barang contoh (sample) dari material yang akan dipakai/dipasang untuk mendapatkan persetujuan Perencana.
- 2.8.3 Barang-barang contoh (sample) tertentu harus dilampiri dengan tanda bukti / sertifikat pengujian dan spesifikasi teknis dari barang-barang/material-material tersebut.
- 2.8.4 Untuk barang-barang dan material yang akan didatangkan ke site (melalui pemesanan), maka Kontraktor diwajibkan menyerahkan Brochure, katalogue, gambar kerja atau shop drawing, konster dan sample, yang dianggap perlu oleh Perencana/Pengawas dan harus mendapatkan persetujuan Perencana.

2.9 SUBSTITUSI

- 2.9.1 Produk yang disebutkan nama pabriknya :
Material, peralatan, perkakas, aksesoris yang disebutkan nama pabriknya dalam RKS, Kontraktor harus melengkapi produk yang disebutkan dalam Spesifikasi Teknis, atau dapat mengajukan produk pengganti yang setara, disertai data- data yang lengkap untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Perencana sebelum pemesanan.
- 2.9.2 Produk yang tidak disebutkan nama pabriknya :
Material, peralatan, perkakas, aksesoris dan produk-produk yang tidak disebutkan nama pabriknya di dalam Spesifikasi Teknis, Kontraktor harus mengajukan secara tertulis nama negara dari pabrik yang menghasilkannya, katalog dan selanjutnya menguraikan data yang menunjukkan secara benar bahwa produk-produk yang dipergunakan adalah sesuai dengan Spesifikasi Teknis dan kondisi proyek untuk mendapatkan persetujuan dari Pemilik
/Perencana/ Pengawas.

2.10 MATERIAL DAN TENAGA KERJA

Seluruh peralatan dan material yang dipergunakan dalam pekerjaan ini harus baru. Seluruh peralatan harus dilaksanakan dengan cara yang benar dan setiap pekerja harus mempunyai ketrampilan yang memuaskan, dimana latihan khusus bagi Pekerja sangat diperlukan dan Kontraktor harus melaksanakannya.

2.11 KLAUSAL DISEBUTKAN KEMBALI.

Apabila dalam Dokumen Tender ini ada klausul-klausul **yang disebutkan kembali** pada butir lain, maka ini bukan berarti menghilangkan butir tersebut tetapi dengan pengertian lebih menegaskan masalahnya.

Jika terjadi hal yang saling bertentangan antara gambar atau terhadap Spesifikasi Teknis, maka diambil sebagai patokan adalah yang mempunyai bobot teknis dan atau yang mempunyai bobot biaya yang paling tinggi. Pemilik proyek dibebaskan dari hak patent dan lain-lain untuk segala "claim" atau tuntutan terhadap hak-hak khusus.

2.12 KOORDINASI PEKERJAAN.

2.12.1 Untuk kelancaran pekerjaan ini, harus dikoordinasikan terhadap seluruh bagian yang terlibat di dalam kegiatan proyek ini. Seluruh aktifitas yang menyangkut dalam proyek ini, harus di koordinasi lebih dahulu agar gangguan dan konflik satu dengan lainnya dapat dihindarkan.

Melokalisasi/memerinci setiap pekerjaan sampai dengan detail bertujuan untuk menghindari gangguan dan konflik, serta harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.

2.12.2 Kontraktor harus melaksanakan segala pekerjaan menurut uraian dan syarat- syarat pelaksanaan, gambar - gambar dan instruksi-instruksi tertulis dari Pengawas Perencana.

2.12.3 Pengawas berhak memeriksa pekerjaan yang dilakukan oleh Kontraktor pada setiap waktu. Bagaimanapun juga kelalaian Pengawas dalam pengontrolan terhadap kekeliruan-kekeliruan atas pekerjaan yang dilaksanakan oleh Kontraktor, tidak berarti Kontraktor bebas dari tanggung jawab.

2.12.4 Pekerjaan yang tidak memenuhi uraian dan syarat- syarat pelaksanaan (spesifikasi) atau gambar atau instruksi tertulis dari Pengawas harus diperbaiki atau dibongkar. Semua biaya yang diperlukan untuk ini menjadi tanggung jawab kontraktor.

2.13 PERLINDUNGAN TERHADAP ORANG, HARTA BENDA & PEKERJAAN

2.13.1 Perlindungan terhadap milik Umum :

Kontraktor harus menjaga jalan umum, jalan kecil dan jalan bersih dari alat-alat mesin, bahan-bahan bangunan dan sebagainya serta memelihara kelancaran lalu lintas, baik bagi kendaraan maupun pejalan kaki selama kontrak berlangsung.

2.13.2 Orang-orang yang tidak berkepentingan :

Kontraktor harus melarang siapapun yang tidak berkepentingan memasuki tempat pekerjaan dan dengan tegas memberikan perintah kepada ahli tekniknya dan para penjaga yang bertugas.

2.13.3 Perlindungan terhadap bangunan yang ada :

Selama masa-masa pelaksanaan kontrak, Kontraktor bertanggung jawab penuh atas segala kerusakan bangunan yang ada, utilitas, jalan-jalan, saluran-saluran pembuangan dan sebagainya ditempat pekerjaan, dan kerusakan-kerusakan sejenis yang disebabkan operasi-operasi Kontraktor, dalam arti kata yang luas. Itu semua harus diperbaiki oleh Kontraktor hingga dapat diterima Pemberi Tugas.

2.13.4 Penjagaan dan perlindungan pekerjaan :

Kontraktor bertanggung jawab atas penjagaan, penerangan dan perlindungan terhadap pekerjaan yang dianggap penting selama pelaksanaan Kontrak, siang dan malam. Pemberi tugas tidak bertanggung jawab terhadap Kontraktor, atas kehilangan atau kerusakan bahan-bahan bangunan atau peralatan atau pekerjaan yang sedang dalam pelaksanaan.

2.13.5 Kesejahteraan, Keamanan dan Pertolongan Pertama :

Kontraktor harus mengadakan dan memelihara fasilitas kesejahteraan dan tindakan pengamanan yang layak untuk melindungi para pekerja dan tamu yang akan datang ke lokasi. Fasilitas dan tindakan pengamanan seperti ini disyaratkan harus memuaskan Pemberi Tugas dan juga harus menurut (memenuhi) ketentuan Undang- undang yang berlaku pada waktu itu. Di lokasi pekerjaan, Kontraktor wajib mengadakan perlengkapan yang cukup untuk pertolongan pertama (K3), yang mudah dicapai.

2.13.6 Gangguan pada tetangga :

Segala pekerjaan yang menurut Pemberi Tugas mungkin akan menyebabkan adanya gangguan pada penduduk yang berdekatan, hendaknya dilaksanakan sosialisasi sebelum pekerjaan pelaksanaan dimulai. Pemberi Tugas akan menentukannya dan tidak akan ada tambahan penggantian uang yang akan diberikan kepada Kontraktor sebagai tambahan, yang mungkin ia keluarkan.

2.16 PERATURAN TEKNIS PEMBANGUNAN YANG DIGUNAKAN

Dalam melaksanakan pekerjaan, kecuali bila ditentukan lain dalam Rencana Kerja dan Syarat syarat (RKS) ini, berlaku dan mengikat ketentuan-ketentuan di bawah ini termasuk segala perubahan dan tambahannya :

- Keppres 29/1984 dengan lampiran-lampirannya.
- Peraturan Umum tentang Pelaksanaan Pembangunan di Indonesia atau Algemene Voorwaarden voor de Uitvoering bij Aaneming van Openbare Warken (AV) 1941.
- Keputusan-keputusan dari Majelis Indonesia untuk Arbitrase Teknik dari Dewan Teknik Pembangunan Indonesia (DTPI)

- Undang - Undang Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PBI-1971).
- Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain, SNI 1727:2020.
- Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung SNI-1726-2019
- Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, SNI 2847:2019
- SNI 2052:2017, Tentang Baja Tulangan Beton
- SNI 8460:2017, Tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik Indonesia
- Peraturan Umum dari Dinas Kesehatan Kerja Departemen Tenaga Kerja.

Untuk melaksanakan pekerjaan dalam butir tersebut diatas, berlaku dan mengikat pula :

- ❖ Gambar bestek yang dibuat Konsultan Perencana yang sudah disahkan oleh Pemberi Tugas termasuk juga gambar-gambar detail yang diselesaikan oleh Kontraktor dan sudah disahkan/disetujui Direksi.
- ❖ Rencana Kerja dan Syarat-syarat Pekerjaan.
- ❖ Berita Acara Penjelasan Pekerjaan.
- ❖ Berita Acara Penunjukkan.
- ❖ Surat Keputusan Pemimpin Proyek tentang Penunjukan Kontraktor.
- ❖ Surat Perintah Kerja (SPK).
- ❖ Surat Penawaran beserta lampiran-lampirannya.
- ❖ Jadwal Pelaksanaan (Tentative Time Schedule) yang telah disetujui.
- ❖ Kontrak/Surat Perjanjian Pemborongan.

2.17 SHOP DRAWING.

- 2.17.1 Harus selalu dibuat gambar pelaksanaan dari semua komponen struktur berdasarkan disain yang ada dan harus dimintakan persetujuan tertulis dari Perencana/Pengawas.
- 2.17.2 Gambar pelaksanaan ini harus memberikan semua data-data yang diperlukan termasuk keterangan produk bahan, keterangan pemasangan, data-data tertulis, dan hal-hal lain yang diperlukan.
- 2.17.3 Kontraktor bertanggung jawab terhadap semua kesalahan-kesalahan detailing fabrikasi dan ketepatan penyetelan/pemasangan semua bagian konstruksi baja.
- 2.17.4 Semua bahan untuk pekerjaan baja difabrikasikan di workshop, kecuali atas persetujuan Perencana.

- 2.17.5 Semua baut, baik yang dikerjakan di workshop maupun di lapangan harus selalu memberikan kekuatan yang sebenarnya dan masuk tepat pada lubang baut tersebut.
- 2.17.6 Pekerjaan perubahan dan pekerjaan tambahan di lapangan pada waktu pemasangan yang diakibatkan oleh kurang teliti atau kelalaian Kontraktor, harus dilakukan atas biaya Kontraktor.
- 2.17.7 Keragu-raguan terhadap kebenaran dan kejelasan gambar dan spesifikasi harus ditanyakan kepada Pengawas/Perencana.
- 2.17.8 Kontraktor diwajibkan untuk membuat gambar-gambar "As Built Drawing" sesuai dengan pekerjaan yang telah dilakukan di lapangan secara kenyataan, untuk kebutuhan pemeriksaan di kemudian hari. Gambar-gambar tersebut diserahkan kepada Pengawas

2.18 L A P O R A N

a. Laporan Harian :

Pemborong wajib membuat "Laporan Harian" & "Laporan Mingguan" yang memberikan gambaran dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan di lapangan secara jelas.

Laporan tersebut dibuat dalam rangka 3 meliputi :

- a. Kegiatan Fisik.
- b. Catatan dan perintah Direksi yang disampaikan secara tertulis.
- c. Hal-hal yang menyangkut masalah :
 - Material (masuk/ditolak)
 - Jumlah tenaga kerja
 - Keadaan cuaca
 - Pekerjaan tambah / kurang.

Berdasarkan laporan harian, dibuat laporan mingguan dimana laporan tersebut berisi ikhtisar dan catatan prestasi atas pekerjaan minggu lalu dan rencana pekerjaan minggu depan. Laporan ini harus ditandatangani oleh Manager Proyek dan diserahkan pada Direksi untuk diketahui / disetujui.

b. Laporan Pengetesan

Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi dalam rangkap 4 (empat) mengenai hal-hal sebagai berikut :

1. Hasil pengetesan kabel-kabel (meger dan pemberian tegangan).
2. Hasil pengetesan peralatan-peralatan instalasi.
3. Hasil pengukuran-pengukuran dan lain-lain.

Semua pengetesan dan atau pengukuran tersebut harus disaksikan oleh Direksi pekerjaan ini.

Pasal 3

PEKERJAAN PERSIAPAN / PENDAHULUAN

3.1 PEKERJAAN PERSIAPAN & PEMBERSIHAN TAPAK PROYEK

Bagian 1 - Umum

3.1.1 Dokumen Yang Berhubungan

- a. Ketentuan umum dalam kontrak, termasuk persyaratan umum dan tambahan
- b. Gambar rencana

3.1.2 Lingkup Pekerjaan

- a. Pembersihan site dan tapak lokasi pekerjaan
- b. Pembongkaran bangunan eksisting
- c. Proteksi kabel PLN, pipa air, telepon dan utilitas lainnya.
- d. Pembuangan sisa bahan, termasuk perijinannya.
- e. Pembersihan lapangan dan grubbing.
- f. Persiapan jalan kerja sementara.

3.1.3 Penyerahan Dokumen

- a. Proposal teknis mengenai metode pengukuran dan gambar kerja diserahkan ke Pengawas sebelum pengukuran.
- b. Gambar pengukuran site, patok dan semua tanda letak dan data koordinat serta elevasi patok ukur, diserahkan kepada Pengawas setelah pengukuran.

Bagian 2 - Produk

3.1.4 Produk

- a. Perkerasan jalan kerja menggunakan sirtu dan bahan lainnya dengan gradasi yang baik.
- b. Lokasi site yang bersih dari sampah dan proteksi terhadap utilitas umum lainnya.

Bagian 3 - Pelaksanaan

3.1.5 Pelaksanaan

- a. Lokasi proyek terlebih dahulu harus dibersihkan dari rumput, semak belukar, akar-akar pohon dan apabila ada bangunan existing di lokasi tapak bangunan yang akan dibuat, bangunan existing tersebut harus dibongkar.
- b. Sebelum pekerjaan lain dimulai, lokasi proyek harus selalu dijaga tetap bersih.

- c. Kontraktor pelaksana bertanggung jawab atas semua hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan dilapangan. Pengawasan yang dilakukan oleh Pengawas resmi tidak melepaskan tanggung jawab Kontraktor.

3.2 PEKERJAAN PENGUKURAN TAPAK KEMBALI & TUGU PATOKAN DASAR (BENCH MARK)

Bagian 1 - Umum

3.2.1 Dokumen Yang Berhubungan

- a. Ketentuan umum dalam kontrak, termasuk persyaratan umum dan tambahan
- b. Gambar rencana

3.2.2 Lingkup Pekerjaan

- a. Pengukuran site, pematokan, setting out as bangunan, posisi bangunan dan garis batas bangunan.
- b. Relokasi pagar sementara dan pembangunan pagar sementara.
- c. Proteksi sementara pada batas lahan, struktur, patok dan tugu pengukuran.
- d. Pengendalian terhadap batas lahan dan batas bangunan pada pekerjaan

3.2.3 Penyerahan Dokumen

- a. Proposal teknis mengenai metode pengukuran dan gambar kerja diserahkan ke Pengawas sebelum pengukuran.
- b. Gambar pengukuran site, patok dan semua tanda letak dan data koordinat serta elevasi patok ukur, diserahkan kepada Pengawas setelah pengukuran.
- c. Proposal pengaturan lapangan, termasuk layout pekerjaan, jalan yang mungkin dan diijinkan untuk peralatan dan material, dari dan ke proyek.
- d. Laporan kalibrasi alat ukur optis dari biro yang berwenang harus diserahkan kepada Pengawas sebelum mulai pekerjaan.

3.2.4 Penyerahan Pekerjaan

- a. Sumbu dan titik referensi di set pada lahan dan bereferensi terhadap patok tetap, untuk menunjukkan as bangunan dan elevasi, lengkap dengan sistem identifikasinya. Kontraktor bertanggung jawab atas segala ketidak-sesuaian pengukuran. Sumbu dan titik referensi harus dijaga/dipelihara sampai penyerahan pertama pekerjaan.
- b. Sistem pengendalian erosi, pengendapan lumpur dan debu dipersiapkan oleh Kontraktor dan dipelihara sampai penyerahan pekerjaan tanah.

Bagian 2 - Produk

3.2.5 Patok dan Referensi

- a. Patok utama dibuat dari tugu beton dengan cukup dalam dan stabil.
- b. Sumbu referensi posisi bangunan dibuat dari kayu tahan cuaca.
- c. Papan referensi elevasi dari kayu meranti.
- d. Semua tanda permanen menggunakan cat warna terang dan tahan cuaca.
- e. Pagar Batas Site dari seng gelombang

Bagian 3 - Pelaksanaan

3.2.6 Pengukuran

- a. Garis sepadan bangunan dan patok resmi kota ditentukan dengan kerjasama dengan pejabat yang berwenang, pada awal pengukuran.
- b. Garis sepadan pagar dan patok resmi kota ditentukan dengan kerjasama dengan pejabat yang berwenang, pada awal pengukuran.
- c. Datum utama dan sekunder.
 - Sebagai level referensi, patok yang ada di lapangan digunakan sebagai referensi. Patok permanen dibuat dari beton, dan diikat serta ditandai dengan teliti, dan dijaga sampai akhir pelaksanaan pekerjaan pembangunan. Titik referensi ini merupakan referensi semua pengukuran level bangunan dan site.
 - Pengukuran titik dan level lainnya dikerjakan secara teliti menggunakan alat water-level dan theodolite yang telah dikalibrasi.
 - Kontraktor harus memberitahu kepada Pengawas secara tertulis setiap ketidaksesuaian antara gambar dan kondisi site dan jika menemui keraguan atas patok referensi.
 - Kontraktor bertanggung-jawab atas semua hasil pengukuran. Pengawasan yang dilakukan oleh Pengawas resmi tidak melepaskan tanggung jawab Kontraktor
- d. Papan Referensi Elevasi
 - Papan referensi bangunan dibuat dari kayu dengan cukup kestabilan dan fix pada posisinya
 - Tanda referensi bangunan dibuat dari kayu yang sedikitnya mempunyai lebar 150 mm dan tebal 20 mm
 - Referensi elevasi bangunan sama dengan datum utama kecuali ditentukan lain oleh konsultan perencanaan, konsultan pengawas dan pemilik pekerjaan
 - Setelah selesai pemasangan referensi bangunan, Kontraktor harus melaporkan kepada Pengawas untuk inspeksi dan persetujuan.

- Semua tanda yang menunjukkan as dan elevasi harus dibuat dari cat terang dan tahan cuaca, menggunakan simbol standard yang disetujui Pengawas.
- e. Pengukuran siku
Pengukuran siku harus menggunakan alat optik. Pengukuran dengan menggunakan tali berdasarkan prinsip segitiga pythagoras tidak diijinkan. Prosedur dan metode pengukuran harus disetujui oleh Pengawas.
- f. Pengukuran site
 - ❖ Kontraktor harus memulai pekerjaan berpedoman pada as utama dan as referensi seperti yang terlihat pada rencana tapak dan bertanggung jawab penuh atas hasil pengukuran.
 - ❖ Kontraktor harus menyediakan material, alat dan tenaga kerja, termasuk juru ukur yang berpengalaman, dan setiap saat diperlukan harus siap mengadakan pengukuran ulang.
 - ❖ Kontraktor harus bertanggung jawab untuk melindungi dan memelihara patok utama selama pekerjaan pembangunan. Kontraktor bertanggung jawab untuk memelihara patok sekunder dilapangan dengan jumlah dan posisi sesuai pengarahannya Pengawas.

3.2.7 Pagar Batas Site

1. Pagar batas yang ada di lapangan harus direlokasi sesuai batas site yang baru, jika material tidak cukup harus disediakan material tambahan baru.
2. Pagar harus dilengkapi dengan penyangga kayu setiap jarak kira-kira 2,0 meter, dengan ketinggian 2 m dan penutup menggunakan seng gelombang, dicat finish.

3.2.8 Bencah Mark (Tugu Patokan Dasar)

1. Letak dan jumlah patokan ditentukan oleh Pengawas Lapangan.
2. Patokan dibuat dari pipa PVC diameter 4 inch yang dicor beton dan tertancap kuat ke dalam tanah sehingga tidak bisa berubah posisi, dan menonjol di atas muka tanah secukupnya sehingga memudahkan untuk dilihat dan dapat dipakai sebagai acuan selanjutnya.
3. Patokan dibuat permanen dan letaknya dipilih agar tidak mengganggu pembangunan, diberi tanda yang jelas dan dijaga keutuhannya sampai selesai pembangunan.

4. Segala pekerjaan pembuatan dan pemasangan termasuk dalam tanggung jawab kontraktor pelaksana.

3.3 PAPAN DASAR PELAKSANAAN (BOUWPLANK)

Bagian 1 - Umum

3.3.1 Dokumen Yang Berhubungan

- a. Ketentuan umum dalam kontrak, termasuk persyaratan umum dan tambahan
- b. Gambar rencana

3.3.2 Lingkup Pekerjaan

- a. Pengukuran site, pematokan, setting out as bangunan, posisi bangunan dan garis batas bangunan.
- b. Pemasangan papan dasar pelaksanaan (Bowplank)

Bagian 2 - Pelaksanaan

3.3.3 Papan Dasar Pelaksanaan (Bowplank)

- a. Papan dasar pelaksanaan dipasang pada patok kayu kasau Meranti 5/7 atau setara, tertancap di tanah, sehingga tidak bisa digerak-gerakkan atau diubah-ubah, berjarak maksimum 2 m satu sama lain.
- b. Papan patok ukur dibuat dari kayu Meranti atau setara dengan ukuran tebal 3 cm, lebar 20 cm, lurus dan diserut rata pada sisi sebelah atasnya (waterpass)
- c. Tinggi sisi atas papan patok ukur harus sama satu dengan lainnya, kecuali dikehendaki lain oleh Perencana/Pengawas.
- d. Papan dasar pelaksanaan dipasang sejauh 300 cm dari as pondasi terluar.
- e. Setelah selesai pemasangan papan dasar pelaksanaan, Kontraktor harus melaporkan kepada Perencana/Pengawas.
- f. Segala pekerjaan pembuatan dan pemasangan termasuk tanggung jawab Kontraktor.

3.4 PEKERJAAN PENYEDIAAN AIR DAN DAYA LISTRIK UNTUK BEKERJA.

Bagian 1 - Umum

3.4.1 Dokumen Yang Berhubungan

- a. Rencana kerja dan syarat

3.4.2 Lingkup Pekerjaan

Pasal ini mencakup lingkup pekerjaan:

1. Penyediaan air bersih untuk bekerja

2. Penyediaan listrik untuk bekerja

Bagian 2 - Definisi

- 3.4.3 Air untuk bekerja harus disediakan Kontraktor menggunakan Air PDAM yang disambung dari lokasi terdekat proyek atau disuplai dari luar. Air harus bersih, bebas dari debu, bebas dari lumpur, minyak dan bahan-bahan kimia lainnya yang merusak. Penyediaan air harus sesuai dengan petunjuk dan persetujuan Pemberi Tugas/Perencana/Pengawas. Semua biaya yang timbul untuk pengadaan terhadap air untuk bekerja tersebut sepenuhnya ditanggung oleh kontraktor pelaksana.
- 3.4.4 Listrik untuk bekerja harus disediakan Kontraktor dan diperoleh dari sambungan sementara PLN setempat selama masa pembangunan. Penggunaan diesel untuk pembangkit tenaga listrik hanya diperkenankan untuk penggunaan sementara atas persetujuan Pemberi Tugas/Pengawas. Daya listrik juga disediakan untuk suplai Kantor Konsultan Pengawas. Semua biaya yang timbul untuk pengadaan terhadap listrik untuk bekerja tersebut sepenuhnya ditanggung oleh kontraktor pelaksana.

3.5 PAPAN NAMA PROYEK.

Bagian 1 - Umum

3.5.1 Dokumen Yang Berhubungan

1. Rencana kerja dan syarat

3.5.2 Lingkup Pekerjaan

Pasal ini mencakup lingkup pekerjaan penyediaan papan nama proyek

Bagian 2 - Pelaksanaan

- 3.5.3 Kontraktor harus menyediakan Papan Nama Proyek yang mencantumkan nama-nama Pemberi Tugas, Konsultan Perencana, Konsultan Pengawas dan Kontraktor.
- 3.5.4 Ukuran layout dan peletakan papan nama harus dipasang sesuai dengan pengarahan Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas.

3.6 KANTOR KONSULTAN PENGAWAS, KANTOR KONTRAKTOR DAN LOS KERJA

Bagian 1 - Umum

3.6.1 Dokumen Yang Berhubungan

1. Ketentuan Umum dalam Kontrak, termasuk Persyaratan Umum dan Tambahan berlaku untuk pasal ini.
2. Rencana Kerja dan Syarat

Bagian 2 - Ruang Lingkup

3.6.2 Ruang lingkup pekerjaan ini yaitu:

1. Penyediaan Kantor Konsultan Pengawas serta kelengkapannya
2. Penyediaan kantor kontraktor serta kelengkapannya
3. Penyediaan los kerja
4. Penyediaan alat pemadam kebakaran

Bagian 3 - Pelaksanaan

3.6.3 Kantor Konsultan Pengawas

1. Kantor Konsultan Pengawas merupakan bangunan dengan konstruksi rangka kayu, dinding papan multiplex dicat, penutup atap asbes semen gelombang, lantai papan, diberi pintu/jendela secukupnya untuk ventilasi/pencahayaan. Letak kantor Konsultan Perencana/Pengawas harus cukup dekat dengan kantor Kontraktor tetapi terpisah dengan tegas.
2. Perlengkapan-perengkapan kantor Konsultan Perencana/Pengawas yang harus disediakan Kontraktor (jumlah akan disesuaikan):
 - ❖ Meja tulis ukuran 0,70 x 1,40 m², dengan 3 (tiga) kursi.
 - ❖ Rak / tempat menyimpan gambar kerja.
 - ❖ Lemari ukuran 1,50 x 2,00 x 0,50 m³, dapat dikunci.
 - ❖ White board ukuran 1,20 x 2,40 cm².
 - ❖ APAR dengan kapasitas minimal 6 kg
 - ❖ Dan lainnya
3. Berdekatan dengan kantor Konsultan Pengawas, harus ditempatkan ruang toilet dengan bak air bersih secukupnya dan dirawat kebersihannya.
4. Selain penyediaan perlengkapan pada butir 2 diatas, kontraktor pelaksana juga wajib menyediakan alat - alat yang setiap saat dapat digunakan oleh direksi lapangan, yaitu sebagai berikut:
 - ❖ Akat ukur schuifmaat
 - ❖ Alat ukur optik (theodolith/waterpass)
5. Bangunan kantor Konsultan Perencana/Pengawas dengan perlengkapan perlengkapannya terkecuali alat-alat yang disebut dalam butir 2 dan butir 4 diatas menjadi milik pemberi tugas setelah selesai pembangunan proyek ini.

3.6.4 Kantor Kontraktor dan Los Kerja

1. Ukuran luas kantor Kontraktor dan Los Kerja serta tempat simpan bahan, disesuaikan dengan kebutuhan Kontraktor dengan tanpa mengabaikan keamanan dan kebersihan serta dilengkapi dengan pemadam kebakaran dengan kapasitas minimal 15 kg.

2. Khusus untuk tempat simpan bahan-bahan seperti pasir dan kerikil harus dibuatkan kotak simpan yang dipagari dinding papan yang cukup rapat, sehingga masing-masing bahan tidak tercampur.

Pasal 4

PEKERJAAN TANAH

4.1. UMUM

- 4.1.1. Seluruh lapangan pekerjaan harus diratakan dan semua sisa-sisa tanaman seperti akar-akar, rumput-rumput dan sebagainya, harus dihilangkan.
- 4.1.2. Pekerjaan penggalian tanah, perataan tanah, harus dikerjakan lebih dahulu sebelum kontraktor memulai pekerjaan. Pekerjaan galian tersebut disesuaikan dengan kebutuhannya sesuai dengan peil-peil (level), pada lokasi yang telah ditentukan di dalam gambar, dan mendapatkan persetujuan pengawas.
- 4.1.3. Daerah yang akan digali harus dibersihkan dari semua benda penghambat seperti, sampah-sampah, tonggak bekas-bekas lubang dan sumur, lumpur, pohon dan semak-semak.

4.2 PEKERJAAN TANAH DAN GALIAN PONDASI

Bagian 1 - Umum

- 4.2.1 Dokumen yang berhubungan
 1. Ketentuan Umum dalam Kontrak, termasuk Persyaratan Umum dan Tambahan berlaku untuk pasal ini.
 2. Gambar Rencana
- 4.2.2 Lingkup Pekerjaan

Pasal ini mencakup lingkup sebagai berikut:

 1. Penggalian dan pengurugan untuk bangunan dan struktur
 2. Persiapan dan grading subgrade, subbase dan base course untuk area landscape
 3. Sistem drainase sementara dalam batas tapak bangunan

Bagian 2 - Pengendalian Mutu

1. Pedoman dan standard : Lakukan pekerjaan tanah sesuai dengan persyaratan instansi yang berwenang
2. Setiap tanah yang digunakan sebagai tanah urug harus melalui persetujuan dari konsultan pengawas dan instansi pemberi tugas.

3. Proposal teknis pekerjaan tanah terdiri dari pentahapan pekerjaan tanah, method statement, daftar peralatan berat dan dumptruck, analisa kebutuhan peralatan berat (analisa kuantitas).

Bagian 3 - Pelaksanaan

4.2.3 Persiapan

1. Lindungi struktur, utilitas, trotoir, perkerasan, dan fasilitas lain dari kerusakan, yang disebabkan oleh penurunan, gerakan lateral, galian lubang, dan bahaya lainnya yang disebabkan oleh pekerjaan tanah.
2. Gunakan pengendali erosi untuk mencegah erosi atau perpindahan tanah dan aliran air yang membawa tanah atau aliran udara yang membawa debu, ke wilayah berdekatan.
3. Setting out dan pengukuran merupakan tanggung jawab Kontraktor. Level site dan kontur dianggap sebagai bereferensi pada patok utama. Catat secara tertulis untuk setiap ketidak-sesuaian atau keraguan atas akurasi patok, sebelum mulai pekerjaan tanah. Klaim atas ketidak-sesuaian pengukuran tidak akan diperhatikan.

4.2.4 Dewatering

1. Cegah air permukaan dan air bawah permukaan atau air tanah memasuki galian, dari genangan diatas subgrade dan dari banjir di site proyek dan daerah sekelilingnya.
2. Lindungi subgrade dan tanah pondasi dari pelunakan dan kerusakan akibat hujan atau akumulasi air.

4.2.5 Pekerjaan Galian Tanah Untuk Pondasi

1. Galian harus dilakukan menurut ukuran dalam dan lebar sesuai dengan peil peil yang tercantum dalam gambar Rencana. Semua bekas-bekas pondasi bangunan lama, jaringan jalan/aspal, akar dan pohon-pohon dibongkar dan dibuang.
2. Apabila ternyata terdapat pipa-pipa pembuangan, kabel listrik, telepon dan lain-lain yang masih digunakan, maka secepatnya memberitahukan kepada pengawas atau kepada instansi yang berwenang untuk mendapatkan petunjuk seperlunya. Kontraktor bertanggung jawab atas segala kerusakan- kerusakan sebagai akibat dari pekerjaan galian tersebut.
3. Apabila ternyata penggalian melebihi kedalaman yang telah ditentukan, maka kontraktor harus mengisi/mengurug kembali daerah galian tersebut dengan bahan-bahan pengisi yang sesuai dengan spesifikasi (R.K.S).

4. Kontraktor harus menjaga agar lubang-lubang galian tersebut bebas dari longsoran-longsoran tanah di kiri dan kanannya (bila perlu dilindungi oleh alat-alat penahan tanah dan bebas dari genangan air), sehingga pekerjaan dapat dilakukan dengan baik sesuai dengan spesifikasi (R.K.S). Pemompaan, bila dianggap perlu, harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak mengganggu struktur bangunan yang sudah jadi.
5. Pengisian kembali dengan tanah (batuan) bekas galian, dilakukan selapis demi selapis dan ditumbuk sampai padat. Pekerjaan pengisian kembali ini hanya boleh dilakukan setelah diadakan pemeriksaan dan mendapat persetujuan pengawas dan bagian yang akan diurug kembali harus diurug dengan tanah dan memenuhi syarat material tanah urug.

4.2.4 Penggalian Untuk Jalur Utilitas

1. Gali trench sampai kemiringan, as, kedalaman dan elevasi dasar yang ditentukan.
2. Gali trench dengan lebar yang sama dan memberikan suatu jarak bebas yang cukup pada masing-masing sisi pipa dan conduit. Gali dinding trench secara vertikal dari dasar trench sampai 300 mm lebih tinggi dari puncak pipa atau conduit, kecuali ditentukan lain.
 - ❖ Jarak bebas : 300 mm pada masing-masing sisi pipa atau conduit.
 - ❖ Jarak bebas : seperti ditentukan.
3. Dasar trench : Gali dan bentuk dasar trench supaya memberikan dukungan atau tumpuan pipa dan conduit yang merata. Bentuk subgrade supaya memberikan tumpuan yang menerus untuk bell, sambungan, dan barrel pipa dan untuk sambungan, fitting, dan badan conduit. Singkirkan batu dan benda tajam untuk menghindari beban terpusat.
 - ❖ Untuk pipa atau conduit dengan diameter nominal kurang dari 150 mm dan dasar datar, unit conduit duct ganda, gali dengan tangan dasar trench dan sangga pipa dan conduit diatas suatu subgrade yang tidak terganggu.
 - ❖ Untuk pipa atau conduit dengan diameter nominal 150 mm atau lebih besar, bentuk dasar trench untuk menyangga dasar 90 derajat dari keliling pipa. Isi legokan dengan timbunan pasir yang dipadatkan.
 - ❖ Jika terdapat cadas atau permukaan penyangga yang keras, gali trench 150 mm dibawah elevasi dasar untuk menerima lapisan dasar.

4.2.5 Pekerjaan Urugan

1. Lokasi yang akan diurug harus bebas dari lumpur, kotoran, sampah dan sebagainya.
2. Pelaksanaan pengurugan harus dilakukan lapis demi lapis dengan ketebalan 20 cm material lepas, dipadatkan sampai mencapai kepadatan maksimum dengan alat pemadat dan mencapai peil permukaan yang direncanakan.
3. Material-material bahan urugan yang terletak pada daerah yang tidak memungkinkan untuk dipadatkan dengan alat-alat berat, urugan dilakukan dengan ketebalan maksimum 10 cm material lepas dan dipadatkan dengan mesin stamper.
4. Toleransi pelaksanaan yang dapat diterima untuk penggalian maupun pengurugan adalah ± 10 mm terhadap kerataan yang ditentukan.
5. Untuk mencapai kepadatan yang optimal, bahan harus ditest di laboratorium, untuk mendapat nilai standard proctor. Laboratorium yang memeriksa harus laboratorium resmi atau laboratorium yang ditunjuk oleh Pengawas.
6. Hasil test di lapangan harus tertulis dan diketahui oleh Perencana/ Pengawas. Semua hasil-hasil pekerjaan diperiksa kembali terhadap patok-patok referensi untuk mengetahui sampai dimana kedudukan permukaan tanah tersebut.
7. Bagian permukaan tanah yang telah dinyatakan padat sesuai hasil pengetesan, harus dipertahankan dan dijaga jangan sampai rusak, akibat pengaruh luar dan tetap menjadi tanggung jawab kontraktor s/d masa pemeliharaan.
8. Pekerjaan pemadatan telah dianggap cukup, setelah mendapat persetujuan Pengawas.
9. Bahan urugan untuk pelaksanaan pengerasan harus disebar dalam lapisan-lapisan yang rata dalam ketebalan yang tidak melebihi 200 mm pada kedalaman gembur.
10. Gumpalan-gumpalan tanah harus digemburkan dan bahan tersebut harus dicampur dengan cara menggaru atau cara sejenisnya sehingga diperoleh lapisan yang kepadatannya sama.
11. Setiap lapisan harus diarahkan pada kepadatan yang dibutuhkan dan diperiksa melalui pengujian lapangan yang memadai, sebelum dimulai dengan lapisan berikutnya. Lapisan berikutnya tidak boleh dihampar sebelum hasil pekerjaan lapisan sebelumnya mendapat persetujuan dari Pengawas.
12. Bilamana bahan tersebut tidak mencapai kepadatan yang dikehendaki, lapisan tersebut harus diulang kembali pekerjaannya atau diganti, dengan cara-cara

pelaksanaan yang telah ditentukan, guna mendapatkan kepadatan yang dibutuhkan.

13. Jadwal pengujian akan ditentukan / ditetapkan oleh Perencana / Pengawas. Pengujian diadakan minimum setiap 500 m². Biaya pengujian ditanggung oleh Kontraktor. Setelah pemadatan selesai, kelebihan tanah urugan harus dipindahkan ketempat yang ditentukan oleh Pengawas. Ketinggian (peil) disesuaikan dengan gambar.

14. Sarana-sarana darurat :

Kontraktor harus mengadakan drainage yang sempurna setiap saat, apabila perlu harus membangun saluran-saluran, memasang parit-parit, memompa dan atau mengeringkan drainage.

4.2.6 Pemadatan

1. Tempatkan material urugan kembali dan urugan dalam lapisan-lapisan tidak lebih dari ketebalan longgar 200 mm untuk material yang dipadatkan dengan alat berat, dan tidak lebih dari ketebalan longgar 100 mm untuk material yang dipadatkan dengan tamper yang dioperasikan dengan tangan.
2. Tempatkan material urugan kembali dan urugan bahkan pada semua sisi struktur sampai elevasi yang disyaratkan. Tempatkan urugan kembali dan urugan secara merata sepanjang galian dan penuh setiap sisi struktur.
3. Persyaratan Persentase terhadap kepadatan kering maksimum : padatkan tanah sampai tidak kurang dari persentase terhadap kepadatan kering maksimum berikut ini sesuai ASTM D 1557 :
 - ❖ Di bawah struktur, pelat bangunan, tangga dan perkerasan, padatkan 300 mm teratas dibawah subgrade dan setiap lapisan material urugan kembali dan urugan pada 95 persen kepadatan kering maksimum.
 - ❖ Dibawah trotoir, padatkan 150 mm teratas dibawah subgrade dan setiap lapisan material urugan kembali dan urugan pada 95 persen kepadatan kering maksimum.
 - ❖ Dibawah lapangan dan area yang tidak diperkeras, padatkan 150 mm teratas dibawah subgrade dan setiap lapisan material urugan kembali dan urugan pada 90 persen kepadatan kering maksimum.

4.2.7 Pekerjaan Pengurugan Pasir Dasar Pondasi

1. Pengurugan pasir untuk dasar pondasi, pile cap, tie beam dengan ketebalan pengurugan sesuai dengan gambar.

2. Pasir urug yang digunakan harus bersih dan tidak mengandung potongan-potongan bahan keras yang berukuran lebih besar dari 1,5 cm.

4.2.8 Pengendalian Kadar Air

Secara merata lembabkan atau keringkan subgrade dan setiap urugan berikutnya atau lapisan pengurugan kembali sebelum pemadatan sampai dalam batas 2 persen dari kadar air optimum.

1. Jangan menempatkan material urugan kembali atau urugan diatas permukaan yang berlumpur.
2. Buang dan ganti, atau garuk dan kering-udarkan material tanah yang baik yang terlalu basah untuk dipadatkan sampai kepadatan yang disyaratkan.
3. Timbun atau sebar dan keringkan material tanah yang baik tetapi disingkirkan karena basah.

4.2.9 PROTEKSI

1. Area permukaan yang dilindungi : lindungi area permukaan yang baru terhadap lalu lintas dan erosi. Jaga tetap bebas dari sampah dan runtuhan.
2. Perbaiki dan bentuk kembali permukaan sampai toleransi yang disyaratkan jika permukaan yang telah diselesaikan atau diselesaikan sebagian menjadi tergerus, berbekas roda, turun atau kehilangan kepadatan akibat operasi konstruksi berikutnya atau kondisi cuaca. Garuk atau buang dan ganti material sampai kedalaman yang diperintahkan oleh Pengawas, bentuk kembali dan padatkan kembali pada kadar air optimum sampai kepadatan yang disyaratkan.
3. Penurunan : jika terjadi penurunan selama masa pembangunan proyek, singkirkan permukaan akhir, urug kembali dengan material yang disetujui, padatkan, dan bangun kembali permukaan. Perbaiki penampilan, mutu, dan keadaan permukaan akhir supaya sesuai dengan pekerjaan yang berdekatan, dan hilangkan bekas perbaikan dengan memperbaiki seluas mungkin.

4.2.10 PEMBUANGAN MATERIAL HASIL GALIAN.

1. Pembuangan material hasil galian menjadi tanggung jawab kontraktor. Material hasil galian harus dikeluarkan paling lambat dalam waktu 1 x 24 jam, sehingga tidak mengganggu penyimpanan material lain.
2. Material dari hasil galian tersebut atas persetujuan pengawas telah diseleksi bagian-bagian yang dapat dimanfaatkan sebagai material timbunan dan urugan. Sisanya harus dibuang ke luar site atau tempat lain atas persetujuan pengawas.

PASAL 5

PEKERJAAN PONDASI BATU GUNUNG

Bagian 1 - Umum

5.1.1 Dokumen yang berhubungan

1. Ketentuan Umum dalam Kontrak, termasuk Persyaratan Umum dan Tambahan berlaku untuk pasal ini.
2. Gambar Rencana

5.1.2 Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan ini meliputi seluruh pekerjaan pondasi batu gunung seperti yang tercantum dalam gambar, termasuk penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini dengan baik.

Bagian 2 - Bahan/Produk

5.2.1 Persyaratan Bahan Dan Material

Bahan-bahan batu gunung harus memenuhi syarat-syarat :

- Bahan batu adalah sejenis batu yang pecah berujung runcing, berat, berwarna abu-abu kehitaman dan memenuhi kekerasan yang tercantum dalam Peraturan Bahan Bangunan Indonesia.
- Tidak ringan atau berpori-pori (porous).
- Bahan asal adalah batu besar yang kemudian dibelah/dipecah-pecah menjadi ukuran normal menurut tata cara pekerjaan yang bersangkutan.
- Memenuhi Peraturan Umum Pemeriksaan Bahan Bangunan (NI-1956).
- Semua material untuk pekerjaan pondasi batu gunung terdiri dari batu pecah dengan ukuran lebar setiap sisi ± 15 cm.
- Material batu pecah harus keras, tidak mudah retak atau patah.

5.2.2 Adukan Perekat

1. Adukan perekat untuk pasangan pondasi batu kali terdiri dari 1 semen : 5 pasir diukur dalam takaran volume.
2. Semen yang dipakai adalah Portland semen lokal sesuai dengan persyaratan yang telah disetujui oleh konsultan pengawas atau direksi pekerjaan dan pasir yang dipakai adalah pasir pasang dan harus bersih dari lumpur dan tanah serta sisa-sisa akar.
3. Dimensi serta elevasi dari pasangan pondasi batu kali harus sesuai dengan gambar rencana.

Bagian 3 - Pelaksanaan

5.2.1 Syarat – Syarat Pelaksanaan

1. Sebelum pondasi dipasang terlebih dahulu dibuat profil-profil pondasi dari kayu pada setiap pojok galian, yang bentuk ukurannya sesuai penampang pondasi.
2. Tanah dasar untuk dasar pondasi harus dipadatkan sebelum diberi lapisan pasir urug. Tebal pasir urug harus sesuai dengan gambar rencana.
3. Permukaan dasar galian harus diurug dengan pasir urug setebal minimum 10 cm padat, dengan cara disiram sehingga jenuh dan membentuk bidang yang rata.
4. Pondasi batu gunung menggunakan adukan dengan campuran 1 PC : 5 Pasir pasang (perbandingan Volume). Adukan harus betul-betul mengisi rongga diantara batu gunung sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian dari pondasi yang berrongga/tidak padat.
5. Untuk mengikat sloof/*tie beam* dibagian atas pondasi batu gunung harus dibuat stekstek sedalam 30 cm tiap 1 m' dengan dia besi minimum 12 mm.
6. Batu harus dipasang saling mengisi masing-masing dengan adukan selapis demi selapis, sehingga tidak ada rongga diantara batu-batu tersebut, dan mencapai masa yang kuat dan integral.

Pasal 6
PEKERJAAN BETON

Bagian 1 - Umum

6.1.1 Dokumen Yang Berhubungan

1. Ketentuan umum dalam kontrak, termasuk persyaratan umum dan tambahan
2. Gambar Rencana
3. Ketentuan lain yang mengikat dalam pelaksanaan pekerjaan

6.1.2 Lingkup Pekerjaan

1. Pasal ini mensyaratkan pekerjaan beton cor ditempat (cast in place), termasuk bekisting, penulangan, mix desain, prosedur pengecoran dan finishing.
2. Beton cor ditempat meliputi : pondasi, kolom, balok, pelat, saluran drainase, dan perkerasan landscape

6.1.3 Penyerahan Dokumen

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

- ❖ Fibre reinforcement
 - ❖ Waterstop
 - ❖ Vapor retarder/barrier
7. Laporan test laboratorium untuk bahan batang tulangan, bahan beton, dan test mix design.
 8. Sertifikat bahan pengganti laporan test laboratorium jika diijinkan oleh Pengawas. Sertifikat bahan harus ditandatangani oleh pabrik dan Kontraktor, menyatakan semua bahan sesuai dengan atau melebihi persyaratan yang ditentukan. Serahkan sertifikasi dari pabrik admixture bahwa kadar chlorida sesuai dengan persyaratan spesifikasi.

6.1.4 Pengendalian Mutu

1. Peraturan dan standard: Sesuai dengan ketentuan peraturan-peraturan berikut, spesifikasi, dan standard, kecuali jika ketentuan yang lebih ketat dinyatakan atau disyaratkan :
 - ❖ Peraturan Umum Bahan Bangunan Indonesia 1983 (SNI)
 - ❖ Standard Industri Indonesia (SII)
 - ❖ American Concrete Institute (ACI) 301, "Specification for Structural Concrete for Buildings".
 - ❖ ACI 318, "Building Code Requirement for Reinforced Concrete".
 - ❖ Concrete Reinforcing Steel Institute (CRSI), "Manual of Standard Practice".
 - ❖ Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung, SNI 2847:2019
 - ❖ SNI 2052:2017, Tentang Baja Tulangan Beton
 - ❖ SNI 8460:2017, Tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik Indonesia
 - ❖ SNI 8399:2017, Tentang Profil Baja Ringan
 - ❖ SNI 7971:2013, Tentang Struktur Baja Canai Dingin
2. Test Batang Tulangan dan Beton: Ditunjuk agen/laboratorium pengujian yang independen dan disetujui oleh Pengawas / Perencana, untuk melakukan test evaluasi bahan dan untuk merencanakan adukan beton.
3. Bahan dan pekerjaan yang dilaksanakan dapat membutuhkan test dan test ulang setiap saat selama pelaksanaan pekerjaan. Test, termasuk test ulang atas bahan yang ditolak yang telah terpasang dilakukan atas biaya Kontraktor.
4. Mockup: Mockup pengecoran dengan ukuran yang sebenarnya atau yang disyaratkan untuk memperlihatkan sambungan typical (sambungan balok kolom), jarak ikatan bekisting, dan finishing, tekstur dan warna

permukaan yang diusulkan. Panel contoh dibiarkan terbuka/terlihat selama pelaksanaan, setelah Pengawas/ Perencana menyetujui mutu visual.

Bagian 2 - Produk

6.2.1 Bekisting

1. Bekisting untuk beton expose: plywood, metal, dan plywood berangka metal, atau bahan panel lain yang disetujui untuk memberikan permukaan expose yang menerus, lurus, halus. Sediakan ukuran praktis terbesar untuk mengurangi jumlah sambungan dan sesuai dengan sistem sambungan sesuai gambar.
2. Bekisting untuk beton bukan expose: Plywood, kayu, metal atau bahan lain yang disetujui. Kayu diserut sedikitnya pada dua ujung dan satu sisi.
3. Bekisting untuk beton dengan finishing bertekstur: Design muka, ukuran, pengaturan dan konfigurasi sesuai sample yang disetujui Arsitek. Berikan pengaku dan penyangga bekisting untuk menjamin stabilitas bekisting.
4. Bekisting untuk kolom bulat dan penyangganya : Metal, plastik fiber-glas, atau tabung karton atau fiber yang akan menghasilkan permukaan yang halus tanpa memperlihatkan bekas sambungan. Bekisting harus cukup tebal untuk menahan beton basah tanpa melendut.
5. Release Agent untuk bekisting: Siapkan release-agent bekisting yang diperdagangkan, dengan maksimum 350 mg/l volatile organic compound (VOC) yang tidak akan melekat, berkarat atau menimbulkan efek buruk atas muka beton dan tidak akan menghambat penanganan muka beton selanjutnya.
6. Pengikat bekisting (ties) : difabrikasi di pabrik, panjang dapat disesuaikan, direncanakan untuk mencegah lendutan pada bekisting dan mencegah beton rontok pada saat dibuka. Berikan jarak supaya tidak ada metal lebih dekat dari 35 mm terhadap muka beton untuk beton expose.
7. Penyangga bekisting : Gunakan penyangga baja untuk memberikan kekuatan yang disyaratkan dan untuk mencegah lendutan.

6.2.2 Bahan Tulangan

1. Batang Tulangan

Batang tulangan harus sesuai dengan SNI 2052:2017 Pasal 6.5 Tabel 6 dengan mutu sebagai berikut:

- BJTP 280

Tegangan leleh minimum (Fy) = 280 Mpa

Tegangan ultimite minimum (fu) = 350 Mpa

- BJTD 420B

Tegangan leleh minimum (F_y) = 420 Mpa

Tegangan ultimate minimum (f_u) = 525 Mpa

Modulus Elastisitas (E) = 200.000 Mpa

Semua batang tulangan besi harus di supply dari satu sumber (manufaktur) atau dengan persetujuan pengawas untuk pekerjaan konstruksi.

2. Penyangga Tulangan: bolster, chair, penjaga jarak, dan alat lainnya untuk menjaga jarak, menyangga dan mengencangkan batang tulangan dan jaring kawat baja las pada tempatnya. Gunakan penyangga type wire-bar (batang kawat).
3. Supply setiap bahan tulangan dari satu sumber yang disetujui Pengawas/Perencana. Serahkan sertifikat laboratorium pabrik.

6.2.3 Bahan Beton

1. Beton yang digunakan adalah beton dengan mutu sebagai berikut :
 - Beton f'_c 20 Mpa (Setara K-250), dengan campuran yang disertai job mix formula yang disetujui oleh laboratorium independent dan diketahui oleh konsultan pengawas dan pemilik pekerjaan.
2. Semen Portland yang digunakan adalah semen portland lokal setara dengan Semen Tonasa atau Semen Tiga Roda dengan syarat sesuai dengan ASTM C 150 Type I atau PUBI 1983 Type I dan sesuai dengan standard SII-0013-81. gunakan satu merk secara konsisten selama pekerjaan berlangsung, kecuali disetujui oleh pengawas/perencana.
3. Semen harus dalam keadaan baru dan asli, dikirim dalam kantong- kantong semen yang masih disegel dan tidak pecah.
4. Dalam pengangkutan semen harus terlindung dari hujan. Harus diterimakan dalam sak (kantong) asli dari pabriknya dalam keadaan tertutup rapat, dan harus disimpan di gudang yang cukup ventilasinya serta diletakkan tidak kena air. Tempat penyimpanan ditinggikan paling sedikit 30 cm dari lantai. Sak-sak semen tersebut tidak boleh ditumpuk sampai tingginya melampaui 2 m atau maximum 10 sak, setiap pengiriman baru harus ditandai dan dipisahkan dengan maksud agar pemakaian semen dilakukan menurut urutan pengirimannya.
5. Untuk semen yang diragukan mutu dan kerusakan-kerusakan akibat salah penyimpanan dianggap rusak, membatu, dapat ditolak penggunaannya tanpa melalui test lagi. Bahan yang telah ditolak harus segera dikeluarkan dari lapangan paling lambat dalam waktu 2 x 24 jam.

6. Fly Ash : ASTM C 618 type F

6.2.4 Agregat

1. Semua pemakaian koral (kerikil), batu pecah (agregat kasar) dan pasir beton, harus memenuhi syarat-syarat :
 - Peraturan Umum Pemeriksaan Bahan Bangunan (NI.3-1956)
 - Peraturan Beton Indonesia (NI.2-1971).
 - ASTM C 33 dan seperti disyaratkan
 - Tidak Mudah Hancur (tetap keras) , tidak porous.
 - Bebas dari tanah/tanah liat (tidak bercampur dengan tanah/tanah liat atau kotoran - kotoran lainnya.
 - Agregat dari satu sumber, diusulkan kepada dan disetujui oleh Pengawas / Perencana untuk menjamin konsistensi dalam mutu dan grading.
2. Kekerasan dari butir-butir agregat kasar diperiksa dengan bejana penguji dari Rudelaff dengan beban penguji 20 ton, agregat kasar harus memenuhi syarat sebagai berikut :
 - Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9,5 - 19 mm lebih dari 24 %
 - Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19 - 30 mm lebih dari 22 % atau dengan mesin pengaus Los Angelos dimana tidak terjadi kehilangan berat lebih dari 50 %.
 - Agregat lokal yang tidak memenuhi ASTM C 33 yang telah menunjukkan bahwa dapat menghasilkan beton dengan kekuatan dan daya tahan yang memadai melalui test khusus atau penggunaan sebenarnya, dapat digunakan jika disetujui Pengawas dan Perencana.
3. Koral (kerikil) dan batu pecah (agregat kasar) yang mempunyai ukuran lebih besar dari 30 mm, untuk penggunaannya harus mendapat persetujuan Pengawas.
4. Gradasi dari agregat - agregat tersebut secara keseluruhan harus dapat menghasilkan mutu beton yang baik, padat dan mempunyai daya kerja yang baik dengan semen dan air, dalam proporsi campuran yang akan dipakai.
5. Pengawas dapat meminta kepada Kontraktor untuk mengadakan test kualitas dari agregat - agregat tersebut dari tempat penimbunan yang ditunjuk oleh Pengawas setiap saat dalam laboratorium yang diakui atas biaya Kontraktor.
6. Dalam hal adanya perubahan sumber dari mana agregat tersebut disupply, maka Kontraktor diwajibkan untuk memberitahukan kepada Pengawas.

7. Agregat harus disimpan di tempat yang bersih, yang keras permukaannya dan dicegah supaya tidak terjadi pencampuran satu sama lain dan terkotori.

6.2.5 Air.

1. Air yang akan dipergunakan untuk semua pekerjaan - pekerjaan di lapangan adalah air bersih, tidak berwarna, tidak mengandung bahan- bahan kimia (asam alkali) tidak mengandung organisme yang dapat memberikan efek merusak beton, minyak atau lemak. Memenuhi syarat-syarat Peraturan Beton Indonesia (NI. 2-1971) dan diuji oleh Laboratorium yang diakui sah oleh yang berwajib dengan biaya ditanggung/ pihak Kontraktor.
2. Air yang mengandung garam (air laut) tidak diperkenankan untuk dipakai.

6.2.6 Admixture.

Untuk memperbaiki mutu beton, sifat-sifat pengerjaan, waktu pengikatan dan pengerasan maupun untuk maksud-maksud lain dapat dipakai bahan admixture. Jenis dan jumlah bahan admixture yang dipakai harus disetujui terlebih dahulu oleh pengawas/Perencana. Gunakan admixture beton yang mengandung tidak lebih dari 0,1 persen ion chlorida. Admixture dapat berupa air-entraining admixture (ASTM C 2260), water-reducing admixture (ASTM C 494 type A), high range water-reducing admixture atau superplasticizer (ASTM C 494, type F atau G), water-reducing accelerating admixture (ASTM C 494 type E), water-reducing retarding admixture (ASTM C 494, type D).

6.2.7 Bahan Yang Berhubungan

1. Waterstop : Gunakan waterstop jenis datar, dumbbell atau centerbulb pada construction joint dan sambungan lainnya seperti dinyatakan. Ukuran sesuai dengan sambungan. Pakai waterstop karet atau PVC.
2. Vapor retarder (penahan penguapan): Pakai vapor retarder yang tahan terhadap kerusakan waktu ditest, berupa:
 - ❖ Lembaran polyethylene dengan tebal tidak kurang dari 8 mils.
 - ❖ Water resistant barrier berupa kertas kraft tebal dilapisi dengan glass fiber dan polyethylene pada setiap sisinya.
3. Moisture Retaining cover (lapis penahan lembab). yaitu salah satu dari berikut ini:
 - Kertas tahan air
 - Polyethylene film
 - Kain goni berlapis polyethylene

4. Liquid membrane-forming curing compound: jenis cairan sesuai ASTM C 309, type I, kelas A. Kehilangan kelembaban tidak lebih dari 0,55 kg/m² pada saat aplikasi sebanyak 4,1 m²/liter.
5. Water-based acrylic curing compound: ASTM C 309, type I, kelas B. Gunakan bahan dengan maksimum volatile organic compound (VOC) 350 mg per liter.
6. Evaporation control (pengendali penguapan): bahan pembentuk lapisan monomolekular yang dipakai untuk pelat beton expose untuk perlindungan sementara dari kehilangan kelembaban yang cepat.
7. Bonding agent (bahan perekat) : Polyvinyl acetate (hanya untuk interior) atau acrylic-base.
8. Epoxy adhesive (perekat epoxy): ASTM C 881, dua komponen bahan, sesuai untuk penggunaan pada permukaan kering atau lembab. Gunakan jenis, mutu dan kelas material sesuai ketentuan.
9. Waterproofing membrane atau coating : disyaratkan pada pasal 07110 - Waterproofing.
10. Waterproofing Integral yang disetujui oleh pengawas atau perencana

6.2.8 Adukan Rencana/Job Mix Design

1. Siapkan design-mix untuk setiap jenis dan kekuatan beton dengan cara adukan percobaan (trial batch) di lab ataupun pengalaman lapangan seperti disyaratkan ACI 301. Batasi penggunaan fly ash tidak melebihi 15 persen kadar semen menurut berat. Untuk pengecoran plat lantai atap dan roof garden pemakaian fly ash tidak diperkenankan (non fly ash).
2. Serahkan laporan tertulis kepada Pengawas untuk setiap kelas beton yang diusulkan, paling lambat 15 hari sebelum mulai pekerjaan. Jangan mulai produksi beton sampai mix-design yang diusulkan telah direview oleh Pengawas.
3. Rencanakan adukan supaya beton (berat normal) dengan sifat berikut seperti dinyatakan dalam gambar :

Fc' 20 Mpa (Setara K-250) untuk struktur beton bangunan utama secara keseluruhan yang terdiri dari Pondasi Pile Cap, Tie Beam, Kolom, Balok, Pelat. Coba beberapa water cement ratio yang berbeda untuk mendapatkan W/C untuk setiap batas slump. Untuk beton pelat atap, toilet, pit lift, pelat dan dinding basement, buat beton kedap air dengan kadar semen sedikitnya 375 kg/m³.
4. Water cement ratio

Pakai beton untuk keadaan berikut dengan water-cement (W/C) ratio 0,40.

5. Batas slump: Adukan supaya menghasilkan slump beton pada saat pengecoran sebagai berikut:
 - ❖ Ramp, pelat dan permukaan miring: tidak lebih dari 75 mm.
 - ❖ Sistem pondasi beton bertulang : tidak kurang dari 25 mm dan tidak lebih dari 75 mm.
 - ❖ Beton mengandung high-range water-reducing admixture(superplasticizer): tidak lebih dari 200 mm setelah penambahan admixture untuk slump beton di lapangan 50-75 mm.
 - ❖ Beton lainnya : tidak lebih dari 100 mm.
6. Beton ringan struktur: Agregat ringan dan beton harus memenuhi ASTM C 330. Komposisi adukan untuk beton dengan kekuatan tekan minimum 20 MPa pada 28 hari dan berat jenis yang diperhitungkan 17,5 kN/m³ tambah/kurang 0,5 kN/m³, seperti ditentukan oleh ASTM C 567. Slump beton pada saat penempatan harus sekecil mungkin yang diperlukan untuk pengadukan, pengecoran dan finishing yang efisien. Slump maksimum 150 mm untuk beton yang dipompa dan 125 mm untuk lainnya.
7. Penyesuaian terhadap adukan beton: Penyesuaian mix-design boleh diminta oleh Kontraktor jika sifat material, keadaan pekerjaan, cuaca, hasil test, atau pertimbangan lainnya, seperti disetujui Pengawas / Perencana. Data test laboratorium untuk revisi mix design dan hasil kekuatan harus diserahkan dan disetujui sebelum penggunaan dalam pekerjaan.
8. Penambahan admixture harus sesuai dengan sub pasal berikut ini:
 - ❖ Gunakan water-reducing admixture (plasticizer) atau high-range water reducing admixture (superplasticizer) dalam beton, seperti disyaratkan untuk pengecoran dan workability.
 - ❖ Gunakan high-range water-reducing admixture dalam beton yang dipompa, beton untuk pelat heavy-duty, beton arsitektural, pelat struktur parkir, beton yang disyaratkan kedap air, dan beton dengan water- cement ratio dibawah 0,50.
 - ❖ Gunakan admixture untuk reduksi air dan mempercepat set atau retarding sesuai dengan petunjuk pabrik secara ketat.

6.2.9 Mengaduk Beton

1. Pengadukan di lapangan : Gunakan weight batching dan volumetric system untuk mengukur air, seperti disetujui Pengawas. Aduk bahan beton dalam jenis

drum mesin mixer yang memadai. Untuk mixer dengan kapasitas 1 m³ atau kurang, pengadukan yang kontinu sedikitnya 1½ menit, tetapi tidak lebih dari 5 menit setelah bahan masuk mixer, sebelum setiap bagian dari batch dihentikan. Untuk mixer dengan kapasitas lebih besar dari 1 m³, tingkatkan minimum 1½ menit waktu pengadukan dengan 15 detik untuk setiap tambahan 1 m³. Gunakan label untuk setiap batch yang dikeluarkan dan digunakan dalam pekerjaan yang menyatakan nama dan nomer proyek, tanggal, jenis adukan, waktu pengadukan, jumlah, dan banyaknya air.

2. Beton ready-mix: Sesuai dengan ketentuan ASTM C 94, dan seperti disyaratkan.
 - ❖ Waktu digunakan beton readymix, supply adukan beton oleh supplier yang disetujui. Masukkan nama, alamat supplier readymix kepada Pengawas untuk persetujuan. Pengaturan akan dibuat oleh Kontraktor untuk inspeksi oleh Pengawas ke plant readymix. Inspeksi dan/atau persetujuan oleh Pengawas / Perencana tidak akan melepaskan Kontraktor dari tanggung jawabnya dalam menjammin beton readymix sesuai dengan persyaratan.
 - ❖ Berat semen dan agregat halus dan agregat kasar harus secara kontinu dicatat pada batching plant dengan alat yang secara teratur dikalibrasi oleh pihak pemerintah yang berwenang. Masukkan catatan semen, agregat dan kadar air dari setiap batch kepada Pengawas. Lakukan test periodik untuk menentukan moisture content dari agregat dan volume air yang ditambahkan untuk adukan.
 - ❖ Waktu suhu udara berada diantara 30 derajat C dan 32 derajat C, kurangi waktu pengadukan dan pengiriman dari 1½ jam menjadi 75 menit, dan waktu suhu diatas 32 derajat C, kurangi waktu pengadukan dan pengiriman menjadi 60 menit. Kecuali digunakan retarder, waktu maksimum boleh ditingkatkan sampai 3,5 jam. Waktu maksimum yang diijinkan harus didiskusikan sebelum pengecoran beton untuk menjamin waktu tunggu yang diijinkan.
 - ❖ Buat catatan waktu yang memadai untuk semua kegiatan pengadukan di plant. Catatan ini ditandatangani oleh yang berwenang di plant, harus disampaikan bersamaan pengiriman ke lapangan. Secara teratur catat waktu kedatangan dari setiap pengiriman truck. Catatan ini harus siap setiap saat diminta Pengawas.

- ❖ Suatu catatan harus siap di lapangan dan terdiri dari informasi berikut :
 - ✧ datangnya pengiriman truck readymix
 - ✧ waktu pengadukan bahan dan penambahan air
 - ✧ nomer registrasi truck dan nama plant
 - ✧ waktu pengecoran
 - ✧ pengambilan sample silinder (atau kubus)
 - ✧ Slump
- ❖ Kontraktor harus bertanggung jawab atas mutu beton yang dihasilkan dari pengecoran beton readymix. Pengawas / Perencana mempunyai hak untuk mengganti supplier readymix atau menghentikan penggunaan lebih lanjut beton readymix jika dirasa tidak memuaskan karena tidak sesuai spesifikasi.

Bagian 3 - Pelaksanaan

6.3.1 Umum

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

6.3.2 Bekisting

1. Umum: Design, pasang, sangga dan pelihara bekisting untuk menyangga secara vertikal, lateral, statis dan dinamis beban yang mungkin bekerja sampai struktur beton dapat menahan beban tersebut. Susun bekisting supaya elemen beton dan struktur mempunyai ukuran, bentuk, alignment, elevasi dan posisi yang benar. Jaga toleransi konstruksi bekisting dan ketidak teraturan permukaan menurut batas berikut ini :
 - ❖ As semua permukaan finish plus minus 5 mm dari as yang diinginkan.
 - ❖ Dimensi struktur yang kurang dari 3 m, plus minus 5 mm.
 - ❖ Dimensi struktur yang lebih dari 3 m, plus minus 10 mm.
 - ❖ Pakai batas pada ACI 347 untuk toleransi lainnya, pakai toleransi kelas A untuk beton expose, dan kelas C untuk muka beton lainnya.
2. Susun bekisting dengan ukuran, bentuk, as, dan dimensi yang seharusnya untuk menghasilkan alignment, lokasi, kemiringan dan level yang akurat. Sediakan untuk lubang, offset, coakan, sudut, block-out, pengangkeran, insert, bentuk-bentuk permukaan yang disyaratkan. Gunakan bahan pilihan supaya menghasilkan finishing yang disyaratkan. Tutup celah dan sambungan untuk mencegah bocoran pasta beton.

3. Penyangga bekisting : Pasang penyangga vertikal untuk semua bekisting supaya memberikan kekuatan yang diperlukan dan mencegah lendutan bagian struktur yang sedang dikerjakan akibat beban overload atau getaran. Kecuali dinyatakan dalam gambar detail, susun bekisting dengan camber anti defleksi keatas sebagai berikut :
 - ❖ Untuk semua pelat dan balok : 0,2 % dari bentangan pada tengah bentangan.
 - ❖ Untuk semua balok dan pelat cantilever : 0,4 % dari panjang pada ujung cantilever.
4. Fabrikasi bekisting untuk pembongkaran yang mudah tanpa memukul atau mengganggu muka beton. Siapkan bagian bekisting khusus sesuai bentuk beton yang dibuat.
5. Buat lubang sementara untuk membersihkan dan inspeksi jika bagian dalam bekisting tidak dapat dicapai sebelum dan selama pengecoran beton. Sangga dan tutup secara pas lubang tersebut untuk menghindari kehilangan beton. Tempatkan lubang sementara pada lokasi yang tepat.
6. Chamfer sudut expose dan ujung seperti dinyatakan, menggunakan chamfer strip kayu, metal, PVC, atau karet, dibuat untuk menghasilkan jalur yang rata dan halus dan pas dengan sambungan ujung.
7. Penyediaan untuk Kontraktor lain: Siapkan lubang dalam beton untuk pekerjaan Kontraktor lain. Tentukan ukuran dan lokasi lubang dan dudukan. Secara teliti tempatkan benda yang menyatu dengan bekisting.
8. Pembersihan dan pengencangan: Dengan seksama bersihkan bekisting dan permukaan yang berdekatan untuk menerima beton. Singkirkan serpihan, kayu, sisa gergajian, kotoran, dan bahan lepasan segera sebelum pengecoran beton. Kencangkan kembali bekisting dan bracing sebelum pengecoran beton, untuk mencegah bocoran mortar dan menjaga alignment yang sesuai.

6.3.3 Pemasangan Vapor Retarder

1. Umum: Tempatkan lembaran vapor retarder dalam posisi dimensi yang panjang sejajar dengan arah pengecoran.
2. Sambungan lewatan 150 mm dan di-'seal' dengan perekat atau tape tahan tekanan sesuai rekomendasi pabrik.

6.3.4 Pengecoran Beton

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

6.3.5 Joint (Sambungan)

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

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

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

6.3.6 PEMASANGAN BAGIAN YANG TERTANAM

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

6.3.7 PERSIAPAN PERMUKAAN BEKISTING

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

6.3.8 PERSIAPAN PENGECORAN BETON

Sebelum pengecoran beton, dengan seksama bersihkan semua alat pengaduk dan pengangkut. Semua bekisting dimana beton dicor harus dibersihkan dari kotoran dan bahan lepasan.

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

6.3.9 PENGECORAN BETON

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

biarkan vibrator masuk lapisan dibawahnya yang sudah mulai set. Batasi waktu penggunaan vibrator dalam beton secukupnya.

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

- ❖ Gunakan water-reducing retarding admixture jika diperlukan untuk suhu tinggi, kelembaban rendah, atau kondisi pengecoran lainnya seperti persetujuan Pengawas.

6.3.10 Finishing Permukaan

1. Finishing berbekisting kasar (rough): Buat suatu finishing kasar pada permukaan beton yang tidak tampak langsung atau tertutup finishing. Ini merupakan permukaan beton yang mempunyai texture yang dibentuk oleh bahan bekisting, dengan lubang ikatan tie dan daerah rusak yang diperbaiki atau ditambal, dan sirip atau tonjolan yang melebihi tinggi 6 mm diampelas atau diketrik.
2. Finishing berbekisting halus: Buat suatu finishing halus pada permukaan beton yang akan tampak langsung atau akan ditutup dengan bahan laburan (coating) yang langsung digunakan pada beton, atau bahan penutup yang langsung digunakan pada beton, seperti waterproofing, dampproofing, plester veneer, cat, atau yang sejenisnya. Ini merupakan permukaan beton yang dihasilkan dengan bahan bekisting pilihan, diatur dalam suatu cara teratur. Perbaiki dan tambal daerah yang rusak dengan sirip dan tonjolan lainnya sama sekali dibuang dan dihaluskan.
3. Finishing gosokan halus: Buat finishing gosokan halus pada permukaan beton bekisting halus yang diolah dalam waktu tidak lebih dari satu hari setelah pembongkaran bekisting. Lembabkan permukaan beton dan gosok dengan batu carborundum atau bahan abrasive lain sampai menghasilkan warna dan texture merata. Jangan menggunakan grout semen selain dari permukaan yang dihasilkan oleh proses menggosok.
4. Finishing poles grout: Buat finishing polesan grout pada permukaan beton bekisting halus yang diolah. Campur satu bagian portland cement dengan satu setengah bagian pasir halus berdasarkan volume, dan suatu campuran admixture acrylic atau styrene butadiene 50 : 50 dengan air untuk membentuk bahan poles. Campur portland-cement standard dan portland cement putih dalam jumlah yang ditentukan dengan coba-coba sehingga warna akhir grout kering mendekati warna permukaan. Dengan seksama basahkan permukaan beton, gunakan grout untuk permukaan, dan isi lubang kecil. Singkirkan grout berlebih dengan mengerok dann menggosok dengan karung bersih. Pertahankan kelembaban dengan semprotan selama sedikitnya 36 jam setelah menggosok.

5. Permukaan tanpa bekisting: Pada puncak dinding, offset horisontal, dan permukaan tanpa bekisting yang berdekatan dengan permukaan berbekisting dihaluskan dan buat finishing dengan texture mendekati permukaan berbekisting. Lanjutkan pengolahan akhir pada permukaan berbekisting melewati batas permukaan tanpa bekisting yang berdekatan, kecuali dinyatakan lain.

6.3.11 FINISHING PELAT MONOLIT

1. Finishing bergurat : Gunakan finishing bergurat pada permukaan pelat monolit untuk topping lantai beton atau dasar untuk mortar pada ubin dan bahan finishing lantai dengan bahan perekat, dan yang dinyatakan.
2. Finishing poles : Gunakan finishing poles pada permukaan pelat monolit yang akan diberi finishing trowel dan finishing lainnya yang disyaratkan, permukaan pelat akan ditutup dengan waterproofing membrane atau elastis, atap membrane atau elastis, dan ubin berdasar pasir, atau seperti dinyatakan.
3. Finishing dengan trowel : Gunakan trowel untuk permukaan pelat monolit yang ter-expose dan permukaan plat yang akan ditutup dengan karpet, cat, atau coating.
4. Finishing dengan trowel dan kuas halus : Jika keramik atau quarry tile akan dipasang dengan mortar tipis, gunakan trowel finish seperti yang disyaratkan, kemudian segera dilanjutkan dengan sedikit menggaruk permukaan dengan kuas halus.
5. Finishing anti slip dengan kuas : Gunakan finishing anti slip dengan kuas untuk platform, tangga dan ramp beton exterior, dan lainnya yang dinyatakan.

6.3.12 Beton Lainnya

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

6.3.13 Curing Dan Perlindungan Atas Beton

1. Lindungi beton yang baru dicor dari hujan, pengeringan yang terlalu cepat dan suhu panas atau dingin yang berlebihan. Dalam cuaca yang panas, kering dan berangin, lindungi beton dari kehilangan kelembaban yang cepat sebelum dan selama pekerjaan finishing dengan bahan pengendali penguapan. Gunakan sesuai petunjuk pabrik pembuat.

2. Jangan ganggu beton yang sudah dicor, bekisting dan tulangan dalam 24 jam setelah akhir pengecoran.
3. Mulai curing awal segera setelah genangan air lenyap dari permukaan beton setelah pengecoran dan finishing. Jika memungkinkan jaga terus kelembaban selama tidak kurang dari 7 hari.
4. Metoda curing: Pelihara beton dengan curing compound, dengan moist curing, dengan moisture retaining cover curing, atau dengan kombinasi dari cara tersebut seperti disyaratkan.
5. Lakukan moisture curing dengan cara berikut :
 - Jaga permukaan beton terus-menerus supaya basah dengan menutupnya dengan air.
 - Gunakan semprotan air halus (water-fog spray).
 - Lapisi permukaan beton dengan penutup yang menyerap air dan membasahi penutup dengan air, dan jaga terus supaya basah.
 - Jaga bekisting kayu tetap basah.
6. Lakukan moisture retaining cover curing sebagai berikut:
 - Tutup permukaan beton dengan penutup penahan kelembaban untuk melindungi beton.
7. Gunakan curing compound pada pelat expose interior dan pelat dan trotoir expose interior.
 - Gunakan curing compound pada pelat beton segera setelah pekerjaan finishing beton selesai (dalam 2 jam dan setelah air permukaan terlihat hilang). Gunakan secara merata dalam pekerjaanyang kontinu menggunakan spray listrik atau roller sesuai petunjuk pabrik pembuat. Lapis ulang untuk area yang terkena hujan besar dalam 3 jam pemakaian awal. Jaga secarakontinu pelapisan dan perbaikan kerusakan selama masa curing.
 - Gunakan membrane curing compound yang tidak akan mempengaruhi permukaan beton terhadap finishing permukaan beton yang akan digunakan.
8. Curing permukaan ber-bekisting: Rawat permukaan beton berbekisting, termasuk sisi bawah balok, plat dan permukaan sejenis, dengan melembabkan bekisting selama masa curing atau sampai bekisting dibongkar. Jika bekisting dibongkar, lanjutkan curing.
9. Curing permukaan tanpa bekisting: Rawat permukaan beton tanpa bekisting, termasuk pelat, topping lantai, dan permukaan datar lain, dengan menggunakan cara curing yang sesuai.

10. Untuk bahan curing dapat dipakai Concure 75 produksi Fosroc atau setara sebanyak 1 liter tiap 6 m². Pemakaian bahan curing harus disetujui oleh pengawas Lapangan.

6.3.14 PENUNJANG DAN PENYANGGA

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

6.3.15 PEMBONGKARAN CETAKAN BETON

1. Pembongkaran dilakukan sesuai dengan PBI 1971 (NI.2-1971), dimana bagian konstruksi yang dibongkar cetakannya harus dapat memikul berat sendiri dan beban-beban pelaksanaannya.
2. Pekerjaan pembongkaran cetakan harus dilaporkan dan disetujui sebelumnya oleh pengawas.
3. Apabila setelah cetakan dibongkar ternyata terdapat bagian-bagian beton yang kropos atau cacat lainnya, yang akan mempengaruhi kekuatan konstruksi tersebut, maka Kontraktor harus segera memberitahukan kepada pengawas, untuk meminta persetujuan mengenai cara perbaikannya. Semua

resiko yang terjadi sebagai akibat pekerjaan tersebut dan biaya-biaya perbaikan bagian tersebut menjadi tanggung jawab Kontraktor.

4. Meskipun hasil pengujian kubus-kubus beton memuaskan, pengawas mempunyai wewenang untuk menolak konstruksi beton yang cacat seperti berikut :
 - Konstruksi beton sangat kropos.
 - Konstruksi beton yang tidak sesuai dengan bentuk yang direncanakan atau posisi-posisinya tidak seperti gambar rencana.
 - Konstruksi beton yang berisikan kayu atau benda lainnya yang tidak sesuai dengan gambar rencana.
5. Bekisting yang tidak memikul berat beton, seperti sisi balok, dinding, dan sejenisnya, dapat dibongkar setelah curing sesuai dengan persyaratan ACI/318 setelah pengecoran beton, beton mempunyai kekerasan yang cukup untuk tidak hancur akibat pembongkaran bekisting, pekerjaan curing dan perlindungan tetap dipertahankan.
6. Bekisting yang memikul berat beton, seperti dasar balok, joist, pelat, dan elemen struktur lainnya, tidak boleh dibongkar dalam waktu kurang dari 14 hari atau setelah beton mencapai 75 persen kekuatan tekan rencana minimum pada 28 hari. Tentukan kekuatan tekan beton atas beton dilapangan dengan testing atas sampel yang menyatakan lokasi dan bagian struktur.
7. Bekisting permukaan material dapat dibongkar 21 hari setelah pengecoran hanya jika penopang dan penyangga vertikal lainnya telah diatur supaya memungkinkan pembongkaran bekisting tersebut tanpa mengendurkan atau mengganggu penopang dan penyangga. Elemen yang disangga, disangga kembali sampai 14 hari, atau beton telah mencapai sedikitnya 75 persen kekuatan tekan rencana minimum pada 28 hari, kecuali ketentuan masalah bekisting untuk menyangga beban di atasnya / beban kerja.
8. Penggunaan ulang bekisting harus memenuhi persyaratan berikut ini:
 - Bersihkan dan perbaiki permukaan bekisting yang akan digunakan ulang. Bahan bekisting permukaan material yang terpisah, menjadi rusak, mengelupas, atau mengalami kerusakan lainnya, tidak akan diterima untuk permukaan expose. Gunakan bahan pelapis bekisting yang baru seperti yang disyaratkan untuk bekisting baru.
 - Jika bekisting diperluas untuk pengecoran berikutnya, dengan seksama bersihkan permukaan, singkirkan rontokan, dan kencangkan bekisting

supaya sambungan rapat. Paskan sambungan. Jangan gunakan tambalan untuk permukaan beton expose, kecuali diijinkan Pengawas.

6.3.16 Perbaikan Permukaan Beton/Grouting

1. Menambal permukaan yang rusak: Perbaiki dan tambal permukaan yang rusak dengan grout combekstra segera setelah pembongkaran bekisting, jika diijinkan Pengawas. Material grouting harus mendapatkan persetujuan dari pengawas.
2. Aduk mortar dry-pack, terdiri dari satu bagian portland cement terhadap $2\frac{1}{2}$ bagian agregat halus melewati saringan No. 16, menggunakan cukup air seperti yang disyaratkan untuk pengangkutan dan pemasangan.
3. Buang bagian keropos, kantong batu, rongga yang melebihi 6 mm dalam setiap ukuran, dan lubang yang ditinggalkan oleh tie-rod dan baut pada beton tetapi tidak ada yang dalamnya kurang dari 25 mm. Buat tepi potongan tegak lurus pada permukaan. Dengan seksama bersihkan, lembabkan dengan air, dan lapisi area yang akan ditambal dengan bonding agent menggunakan kuas. Pasang mortar penambal sebelum bonding agent kering.
4. Untuk permukaan yang terlihat langsung, aduk portland cement putih dan portland cement standard sedemikian rupa sehingga jika kering, mortar penambal akan sesuai dengan warna sekitarnya. Sediakan daerah uji pada lokasi yang tidak mencolok mata untuk meyakinkan adukan dan warna sesuai sebelum mulai dengan penambalan. Padatkan mortar pada tempatnya dan buang bagian yang sedikit lebih tinggi dari permukaan sekelilingnya.
5. Memperbaiki permukaan yang berbekisting: Buang dan ganti beton yang mempunyai permukaan yang rusak, jika permukaan yang diperbaiki tidak dapat memuaskan Pengawas. Kerusakan permukaan termasuk ketidak teraturan warna dan tekstur, retak, rontok, rongga udara, keropos, kantong batu, sirip dan proyeksi lainnya pada permukaan, dan karat serta pelunturan lainnya yang tidak dapat dibuang dengan pembersihan. Bersihkan tie holes bekisting dan isi dengan mortar dry-pack atau sumbat beton precast pada tempatnya dengan bonding agent. Perbaiki permukaan bekisting concealed, apabila mungkin, yang mengandung kerusakan yang mempengaruhi daya tahan permukaan. Jika kerusakan tidak dapat diperbaiki, buang dan ganti dengan beton.
6. Memperbaiki permukaan tanpa bekisting: Periksa permukaan tanpa bekisting, seperti pelat monolit, untuk kehalusan dan periksa toleransi permukaan yang disyaratkan untuk setiap permukaan dan finishing. Koreksi rendah dan tingginya bidang. Periksa kemiringan permukaan untuk drainage mengenai

kebenaran kemiringan dan kehalusan dengan menggunakan template yang mempunyai kemiringan yang disyaratkan.

- ✧ Perbaiki permukaan tanpa bekisting yang mengalami kerusakan yang mempengaruhi daya tahan beton. Kerusakan permukaan termasuk yang pecah dan retak yang melebihi lebar 0,25 mm atau yang menembus penulangan atau yang sepenuhnya melewati penampang tanpa tulangan tanpa melihat lebarnya, keruntuhan, gompal, keropos, kantong batu, dan keadaan yang dapat ditolak lainnya.
 - ✧ Koreksi tinggi bidang pada permukaan tanpa bekisting dengan gurinda setelah beton berumur sedikitnya 14 hari.
 - ✧ Koreksi bidang rendah pada permukaan tanpa bekisting selama atau segera setelah penyelesaian finishing permukaan dengan memotong bidang rendah dan menggantinya dengan mortar penambal. Selesaikan bidang yang diperbaiki supaya serupa dengan beton yang berdekatan. Bahan lapisan dasar yang sesuai dapat digunakan jika diijinkan Pengawas.
 - ✧ Perbaiki bidang yang rusak, kecuali keretakan acak dan lubang tunggal tidak melebihi diameter 25 mm, dengan memotong dan mengganti dengan beton baru. Buang bidang yang rusak sampai bersih dan berbentuk persegi dan baja penulangan dengan sedikitnya clearance 20 mm pada seluruh keliling. Lembabkan permukaan beton yang berhubungan dengan beton penambal dan gunakan bonding agent. Aduk beton penambal yang sama bahannya supaya menghasilkan beton yang sama jenis atau kelasnya dengan beton seperti aslinya. Cor, padatkan dan selesaikan sampai serupa dengan finishing beton yang berdekatan.
7. Perbaiki keretakan acak dan lubang tunggal setempat dengan diameter 25 mm atau kurang dengan metode dry-pack. Buat jalur (groove) pada retakan dan cangkil lubang sampai beton yang keras dan bersihkan debu, kotoran dan bahan lepas. Lembabkan permukaan beton yang sudah bersih dan gunakan bonding agent. Cor dry-pack sebelum bonding agent mengering. Padatkan adukan dry-pack pada tempatnya dan selesaikan supaya sesuai dengan beton yang berdekatan. Jaga bidang tambalan terus menerus dengan melembabkan selama sedikitnya 72 jam.
 8. Lakukan perbaikan struktur dengan terlebih dahulu diijinkan Pengawas untuk metode dan prosedurnya, menggunakan epoxy adhesive dan mortar yang disyaratkan.

9. Metode perbaikan yang tidak disyaratkan dapat digunakan dengan seijin Pengawas.

6.3.17 PEMASANGAN ALAT - ALAT DIDALAM BETON.

1. Kontraktor tidak dibenarkan untuk membobok, membuat lubang atau memotong konstruksi beton yang sudah jadi tanpa sepengetahuan dan seijin Pengawas Lapangan.
2. Pemasangan sparing untuk pelat dan dinding yang dilubangi sebesar diameter 10 cm atau 8 x 8 cm tidak perlu perkuatan, apabila lebih dari ukuran tersebut maka pelat dan dinding perlu dipasang perkuatan, pekerjaan ini menjadi tanggung jawab Kontraktor dan dikoordinasikan dengan Kontraktor terkait dan mendapatkan persetujuan pengawas lapangan.

6.3.18 KENDALI MUTU / QUALITY CONTROL ATAS BETON SELAMA PELAKSANAAN

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

- e. Syarat penerimaan beton harus sesuai dengan SNI 2847:2019 atau peraturan lain yang sesuai dan tidak bertentangan dengan Standar Nasional Indonesia. Syarat penerimaan beton sesuai dengan **SNI 2847:2019 pasal 26.12** dijabarkan sebagai berikut:

26.12.1.1 Syarat Penerimaan:

- a) Uji kekuatan tekan adalah hasil rata-rata pengujian setidaknya dua silinder berukuran 150 mm x 300 mm atau tiga silinder berukuran 100 mm x 200 mm yang terbuat dari beton dengan sampel yang sama dan berusia 28 hari, atau usia pengujian saat beton mencapai f_c' .
- b) Institusi yang melakukan pengujian beton harus memenuhi ketentuan dalam ASTM C1077.
- c) Pengujian beton segar di lapangan, persiapan spesimen untuk perawatan standar, persiapan untuk perawatan lapangan dan mencatat suhu beton segar harus dilakukan oleh teknisi yang berkualifikasi.
- d) Pengujian di laboratorium harus dilakukan oleh laboran yang berkualifikasi.
- e) Semua laporan mengenai pengujian kelayakan beton harus diserahkan ke semua pihak yang terlibat yaitu perencana ahli bersertifikat, kontraktor, produsen beton dan bila disyaratkan juga kepada pemilik dan pihak berwenang.

26.12.2 Frekuensi Pengujian

26.12.2.1 Persyaratan Penerimaan

- a) Sampel untuk spesimen uji kekuatan setiap campuran beton harus memenuhi ketentuan 1) hingga 3):
 - 1) Setidaknya sekali sehari.
 - 2) Setidaknya sekali untuk setiap 110 m³ beton.
 - 3) Setidaknya sekali untuk setiap 460 m² luas permukaan pelat atau dinding.
- b) Jika volume total beton berjumlah sangat besar sehingga pengujian dengan frekuensi tinggi hanya akan menghasilkan kurang dari lima jenis kekuatan untuk setiap campuran beton, spesimen pengujian harus dibuat dari lima batch yang dipilih secara acak.
- c) Jika volume total campuran beton kurang dari 38 m³, maka pengujian tidak perlu dilakukan jika ada bukti lain yang menyatakan bahwa beton telah memenuhi persyaratan dan disetujui oleh pihak berwenang.

26.12.3 Kriteria penerimaan untuk spesimen dengan perawatan standar

26.12.3.1 Syarat penerimaan:

- a) Spesimen untuk uji penerimaan harus memenuhi ketentuan 1) dan 2):
 - 1) Sampel beton yang digunakan untuk spesimen uji kekuatan harus memenuhi ketentuan ASTM C172M.
 - 2) Spesimen silinder harus dibentuk dan dirawat sesuai ASTM C31M dan diuji sesuai ASTM C39M.
 - b) Kekuatan tekan tiap campuran beton dapat diterima jika memenuhi ketentuan 1) dan 2):
 - 1) Setiap rata-rata tiga spesimen pengujian kekuatan tekan yang dilakukan secara berurutan, dengan kekuatan tekan sama dengan atau melebihi f_c'
 - 2) Kekuatan tekan tidak boleh lebih rendah f_c' sebesar 3,5 Mpa jika nilai f_c' kurang dari atau sama dengan 35 Mpa atau lebih dari 0,10 f_c' jika nilai f_c' melebihi 35 Mpa.
 - c) Jika ketentuan pada 26.12.3.1(b) tidak terpenuhi, maka langkah - langkah harus diambil untuk meningkatkan rata - rata kekuatan tekan beton.
 - d) Persyaratan untuk investigasi beton dengan kekuatan tekan rendah harus ditetapkan jika 26.12.3.1(b) (2) tidak terpenuhi.
3. Persyaratan penerimaan pada SNI 2847:2019 Pasal 26.12.3.1(b) (2) jika tidak terpenuhi, maka harus dilakukan investigasi pengujian dengan hasil kekuatan tekan rendah sesuai dengan SNI 2847:2019 Pasal 26.12.4.
 4. Hasil pengujian akan dilaporkan secara tertulis kepada Pengawas, Perencana, produsen ready-mix, dan Kontraktor dalam 24 jam setelah test. Laporan test kekuatan tekan harus menyatakan identifikasi proyek (namadan nomer), tanggal pengecoran, nama agen pengujian beton, jenis dan kelas beton, lokasi pengadukan beton, kekuatan tekan rencana untuk 28 hari, komposisi adukan beton dan bahan, kekuatan hancur beton pada 7 dan 28 hari.
 5. Nondestructive testing: Impact hammer, sonoscope, atau alat nondestructive lainnya boleh diijinkan, tetapi tidak boleh digunakan sebagai satu-satunya dasar untuk penerimaan atau penolakan.
 6. Test tambahan : Agen pengujian akan membuat test tambahan atas betonyang diambil ditempat (coring) sebanyak 3 benda uji, jika hasil test menunjukkan kekuatan beton yang disyaratkan atau karakteristik lainnya tidak memenuhi syarat, sesuai petunjuk Pengawas. Agen pengujian dapat melakukan test untuk

menentukan kelayakan beton dengan cylinder-coring sesuai ASTM C 42, atau dengan metode lain sesuai pengarahannya. Benda uji dikeringkan pada udara normal selama 7 hari untuk beton yang direncanakan kering, dan direndam 40 jam untuk beton yang direncanakan basah. Hasilnya harus memenuhi syarat sebagai berikut:

1. nilai rata-rata benda uji tidak kurang dari 85% f_c' .
2. tidak satupun nilai benda uji kurang dari 75% f_c' .
7. Jika tidak memenuhi syarat dapat dilakukan load-test dengan beban langsung pada struktur, untuk beton yang dipakai untuk pelat dan balok lantai.
8. Jika test gagal, Kontraktor harus bertanggung jawab untuk semua biaya pembongkaran dan perbaikan yang berhubungan dengan bagian struktur sesuai petunjuk Pengawas / Perencana.

6.3.19 Quality Control Atas Baja Tulangan Selama Pelaksanaan

1. Untuk menjamin tulangan memenuhi persyaratan, sebagai tambahan atas sertifikasi laboratorium, ambil test tarik secara periodik minimum 2 sampel sebanyak tiga kali sedikitnya pada pengiriman pertama, pada bulan kelima pengiriman dan bulan kesepuluh pengiriman. Jika selama pelaksanaan kualitas tulangan dicurigai tidak memenuhi persyaratan, Pengawas / Perencana dapat minta diadakan test tarik lainnya.
2. Persyaratan penerimaan uji tarik pada sampel penulangan beton harus sesuai dengan SNI 2052:2017, yaitu sebagai berikut:

Pasal 7 Cara Pengambilan Contoh

- 7.1 Pengambilan Contoh dilakukan oleh petugas yang berwenang
- 7.2 Petugas pengambil contoh harus diberi keleluasaan oleh pelaku usaha untuk melakukan tugasnya
- 7.3 Pengambilan contoh dilakukan secara acak (random) pada kelompok nomor leburan
- 7.4 Jumlah contoh uji
 - 7.4.1 setiap kelompok yang terdiri dari satu nomor leburan dan ukuran yang sama diambil 1 (satu) contoh uji dari bagian tengah batang dan tidak boleh dipotong dengan cara panas
 - 7.4.2 Untuk kelompok yang terdiri dari nomor leburan yang berbeda dari satu ukuran dan satu kelas baja yang sama, sampai dengan 25 (dua puluh lima) ton diambil 1 (satu) contoh uji, selebihnya berdasarkan kelipatannya

7.4.3 Contoh untuk uji sifat mekanis diambil sesuai dengan kebutuhan masing-masing, maksimum 1,5 meter.

Pasal 8 Cara Uji

8.1 Uji Sifat tampak

Uji sifat tampak dilakukan secara visual tanpa bantuan alat untuk memeriksa adanya cacat - cacat seperti pada pasal 6.1

8.2 Uji ukuran, berat dan bentuk

8.2.1 baja tulangan beton polos

8.2.1.1 Pengukuran diameter dilakukan pada 3 (tiga) tempat yang berbeda dalam 1 (satu) contoh uji dan dihitung nilai rata-ratanya.

8.2.1.2 pengukuran kebundaran diukur pada satu tempat untuk menentukan diameter minimum dan maksimum

8.2.2 baja tulangan beton sirip/ulir

Baja tulangan beton sirip/ulir diukur jarak sirip/ulir, tinggi sirip/ulir, lebar sirip/ulir membujur, sudut sirip/ulir dan berat

8.2.2.1 jarak sirip/ulir melintang

Pengukuran jarak sirip/ulir dilakukan dengan cara mengukur 10 (sepuluh) jarak sirip/ulir yang berderet kemudian dihitung nilai rata - ratanya

8.2.2.2 tinggi sirip/ulir melintang

Pengukuran tinggi sirip/ulir dilakukan terhadap 3 (tiga) buah sirip/ulir dan dihitung nilai rata-ratanya

8.2.2.3 lebar sirip/ulir membujur

Pengukuran lebar sirip/ulir membujur dilakukan pada dua sisi masing - masing 3 (tiga) titik pengukuran pada sirip membujur kemudian dihitung nilai rata-ratanya.

8.2.2.4 sudut sirip/ulir melintang

Pengukuran sudut sirip/ulir melintang dilakukan dengan membuat gambar yang diperoleh dengan cara menggelindingkan potongan uji diatas permukaan lempengan lilin atau kertas, kemudian dilakukan pengukuran sudut sirip pada gambar lempengan tersebut

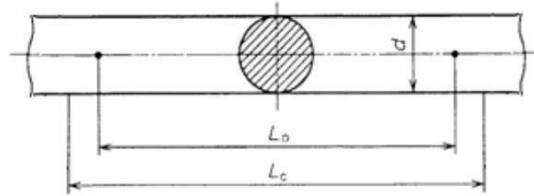
8.2.2.5 Berat

Pengukuran berat dilakukan dengan cara penimbangan

8.3 Uji sifat mekanis

8.3.1 Benda Uji

8.3.1.1 benda uji tarik harus lurus dan utuh/tidak boleh dibubut dengan tujuan memperkecil diameter. Bentuk potongan benda uji tarik seperti ditunjukkan pada gambar 3.



keterangan gambar:

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

Gambar 3 – Benda uji tarik baja tulangan beton

8.3.1.2 benda uji lengkung harus lurus dan utuh/tidak boleh dibubut untuk memperkecil diameter. Panjang uji lengkung tidak boleh kurang dari 150 mm

8.3.2 Jumlah benda uji

Uji tarik dan lengkung dilakukan masing - masing 1 (satu) kali pengujian dari masing-masing potongan contoh uji

8.3.3 pelaksanaan uji

8.3.3.1 Uji tarik

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

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

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

8.3.3.2 Uji Lengkung

Uji lengkung dilakukan sesuai SNI 0410

Pasal 9 Syarat Lulus Uji

9.1 Kelompok dinyatakan lulus uji apabila contoh yang diambil dari kelompok memenuhi pasal 6 dan pasal 10.1

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

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

Pasal 10 Syarat Penandaan

10.1 Setiap batang baja tulangan beton harus diberi tanda (marking) dengan huruf timbul (emboss) yang menunjukkan merek pabrik pembuat dan ukuran diameter nominal

10.2 Setiap batang baja tulangan beton sesuai dengan standar harus diberi tanda pada ujung - ujung penampangnya dengan warna yang tidak mudah hilang sesuai dengan kelas baja seperti pada tabel 7

10.3 Setiap kemasan harus diberi label dengan mencantumkan:

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

Tabel 7 - Tabel untuk tanda kelas baja tulangan beton

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

Pasal 11 Cara Pengemasan

11.1 Baja tulangan beton dalam satu kemasan terdiri dari ukura, jenis, dan kelas baja yang sama

11.2 kemasan baja tulangan beton bisa lurus atau ditekuk harus diikat secara kuat, rapih dan kokoh

6.3.20 Mass Concreting

1. Umum : Bagian ini berisi syarat tambahan untuk pekerjaan beton massal.
 - ❖ Secara umum, pekerjaan harus memenuhi ACI 270.1R-70, ACI 207.2R-73 dan ACI 270.3R-79
 - ❖ Sebelum mulai pekerjaan, Kontraktor harus mengajukan proposal metode pengukuran, pengadukan, pengangkutan, pengecoran beton, pengendalian suhu dan metode curing untuk persetujuan Pengawas.
2. Bahan, sebagai bahan gunakan bahan sesuai persyaratan sebagai berikut :
 - ❖ Gunakan bahan untuk adukan beton yang akan menghasilkan suhu rendah.
 - ❖ Fly ash atau Pozzolanic (ASTM C 618) dapat digunakan sebagai mineral-admixture dalam beton portland cement.
 - ❖ Surface active agent : Gunakan jenis air entraining dan water reducing agent.
 - ❖ Campuran rencana beton harus meminimumkan kadar semen dalam batas kekuatan beton yang disyaratkan.
3. Kendalikan suhu beton selama pengecoran.
 - ❖ Setelah pengecoran beton, jaga permukaan beton tetap basah dan lindungi permukaan dari sinar matahari langsung dan kehilangan kelembaban yang cepat.
 - ❖ Ukur dan amati suhu beton pada permukaan dan dalam beton, setelah pengecoran beton. Suhu pada berbagai tempat harus dimonitor dengan menggunakan alat tertentu seperti thermocouple.
 - ❖ Curing beton harus dilakukan untuk menahan peningkatan suhu yang cepat. Jaga gradient suhu antara permukaan dan dalam beton serendah mungkin. Beda suhu yang diperbolehkan antara suhu puncak dan suhu ambient akhir harus dibatasi kira-kira 20 derajat C, jika agregat flint gravel digunakan.
 - ❖ Sebelum mencapai suhu tertinggi, tutup permukaan beton dengan menggunakan terpal atau isolasi lainnya untuk menahan panas dan mengurangi beda suhu. Setelah membongkar penutup (cover), permukaan beton harus dilindungi terhadap pengeringan yang terlalu dini.