



SPESIFIKASI TEKNIS

PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM DAN PERPUSTAKAAN MAKN BOLAANG MONGONDOW

A. PERSYARATAN UMUM PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. U m u m

- 1.1. Pada dasarnya untuk dapat memahami dan menghayati dengan sebaik-baiknya seluruh seluk-beluk pekerjaan ini, Kontraktor diwajibkan mempelajari secara seksama seluruh gambar pelaksanaan serta Uraian Pekerjaan dan Persyaratan Pelaksanaan Teknis seperti yang akan diuraikan dalam buku ini.
- 1.2. Di dalam hal terdapat ketidak-jelasan, perbedaan-perbedaan dan/atau kesimpangsiuran informasi dalam pelaksanaan, Kontraktor diwajibkan mengadakan pertemuan dengan Direksi/Pengawas untuk mendapat kejelasan tentang pelaksanaan pekerjaan.

2. Lingkup Pekerjaan

- 2.1. Pekerjaan yang harus dilaksanakan oleh Kontraktor meliputi seluruh bagian pekerjaan yang dinyatakan dalam gambar pelaksanaan serta Buku Uraian Pekerjaan dan Persyaratan Pelaksanaan Teknis.
- 2.2. Menyediakan tenaga kerja yang ahli, bahan-bahan, peralatan berikut alat bantu lainnya untuk melaksanakan bagian-bagian pekerjaan ini secara lengkap.
- 2.3. Mengadakan pengamanan, pengawasan dan pemeliharaan terhadap bahan-bahan, alat-alat kerja maupun hasil pekerjaan selama masa pelaksanaan berlangsung, sehingga seluruh pekerjaan selesai dengan sempurna.
- 2.4. Pekerjaan pembongkaran, pembersihan dan pengamanan dalam area kerja sebelum pelaksanaan pekerjaan dan setelah pekerjaan pembangunan selesai. Dalam melaksanakan pembongkaran, Kontraktor wajib melaporkan terlebih dahulu kepada Direksi/Pengawas tentang bagian-bagian yang akan dibongkar untuk mendapatkan persetujuannya.
- 2.5. Apabila dalam melaksanakan pembongkaran terjadi kerusakan yang diakibatkannya, Kontraktor wajib memperbaiki kembali. Biaya yang ditimbulkan menjadi tanggungjawab Kontraktor dan tidak dapat diajukan sebagai pekerjaan tambah.



Pembuatan saluran-saluran sementara yang dialirkan ke saluran-saluran sekitarnya yang sudah ada, agar area pekerjaan ini terbebas dari banjir pada saat hujan.

- 2.6. Jenis pekerjaan dalam hal ini adalah, pekerjaan sipil, arsitektur, pekerjaan mekanikal, pekerjaan elektrikal dan sanitasi.
- 2.7. Pekerjaan Pemeriksaan/Pengecekan, terdiri dari :
 - 2.8.1. Pemeriksaan dan pemeliharaan tugu patok dasar yang digunakan sebagai referensi ketinggian permukaan dan yang telah ada di lapangan.
 - 2.8.2. Pengecekan ketinggian permukaan lantai struktur.
 - 2.8.3. Pengecekan as-as kolom bangunan, bukaan atau lubang yang terdapat pada bangunan, dan pengecekan lainnya yang dapat mempengaruhi pekerjaan penyelesaian arsitektur di kemudian hari.
 - 2.8.4. Bila ada ketidaksesuaian antara ukuran di lapangan dengan yang terdapat pada gambar pelaksanaan, Kontraktor diwajibkan memberitahukan hal tersebut kepada Direksi/Pengawas secara tertulis untuk mendapatkan cara penyelesaian yang terbaik.

3. Sarana Kerja

- 3.1. Kontraktor wajib memasukkan identitas, nama, jabatan, keahlian masing-masing anggota kelompok kerja pelaksana pekerjaan ini dan inventarisasi peralatan yang dipergunakan untuk pekerjaan ini.
- 3.2. Kontraktor wajib memasukan identitas tempat kerja (workshop) dan peralatan yang dimiliki, serta jadwal kerja.
- 3.3. Kontraktor wajib menyediakan tempat penyimpanan bahan/material di lapangan yang aman dari segala kerusakan, kehilangan dan hal-hal yang dapat mengganggu pekerjaan lain yang sedang berjalan serta memenuhi persyaratan penyimpanan bahan tersebut.
- 3.4. Jika dalam pelaksanaan ini diperlukan wadah/ ruang pertemuan/ koordinasi, Kontraktor wajib menyediakan Direksi Keet di lokasi pekerjaan.

4. Gambar Dokumen

- 4.1. Mengingat setiap kesalahan maupun ketidaktepatan dalam pelaksanaan suatu bagian pekerjaan selalu mempengaruhi bagian pekerjaan lainnya, maka dalam hal terdapat ketidakjelasan, kesimpang-siuran, perbedaan- perbedaan



dan/atau ketidaksesuaian dan keragu-raguan di antara setiap gambar pelaksanaan, Kontraktor diwajibkan melaporkan kepada Direksi/Pengawas secara tertulis dan mengadakan pertemuan dengan Direksi/Pengawas untuk mendapatkan keputusan gambar mana yang akan dijadikan pegangan.

- 4.2. Ketentuan tersebut di atas tidak dapat dijadikan alasan oleh Kontraktor untuk memperpanjang waktu pelaksanaan dan pengajuan tambahan biaya.

5. Ukuran

- 5.1. Semua ukuran yang tertera dalam Gambar Pelaksanaan adalah ukuran jadi dalam keadaan selesai terpasang yang meliputi ukuran :
 - 5.1.1. As-as.
 - 5.1.2. Luar-luar.
 - 5.1.3. Dalam-dalam.
 - 5.1.4. Luar-dalam.
- 5.2. Khusus ukuran-ukuran dalam Gambar Pelaksanaan Arsitektur pada dasarnya adalah ukuran jadi seperti dalam keadaan selesai.
- 5.3. Sebelum memulai pekerjaan Kontraktor diwajibkan meneliti terlebih dahulu ukuran-ukuran yang tercantum di dalam gambar arsitektur, gambar struktur, gambar mekanikal dan elektrik dan gambar pelaksanaan lainnya yang termuat di dalam Dokumen Lelang/Dokumen Kontrak.
- 5.4. Bila ada keraguan mengenai ukuran atau bila ada ukuran yang belum tercantum dalam gambar pelaksanaan, Kontraktor wajib melaporkan hal tersebut secara tertulis untuk dapat diputuskan ukuran mana yang akan dipakai dan dijadikan pegangan pelaksanaan.
- 5.5. Kontraktor tidak dibenarkan mengganti ukuran-ukuran yang tercantum di dalam Gambar Pelaksanaan atau Dokumen Kontrak tanpa sepengetahuan Direksi/Pengawas. Bila hal tersebut terjadi segala akibat yang ada menjadi tanggungjawab Kontraktor baik dari segi biaya maupun waktu.

6. Shop Drawing

- 6.1 Kontraktor wajib membuat shop drawing untuk detail khusus yang belum tercakup lengkap dalam Gambar Pelaksanaan/Dokumen Kontrak maupun yang diminta oleh Direksi/Pengawas yang merupakan gambar detail pelaksanaan yang telah disesuaikan dengan keadaan di lapangan.
- 6.2 Dalam shop drawing ini harus jelas dicantumkan dan digambarkan semua data yang diperlukan termasuk pengajuan contoh dari bahan, keterangan



produk, cara pemasangan dan/atau persyaratan khusus sesuai dengan spesifikasi pabrik (produk bahan yang dipakai).

- 6.3 Shop Drawing yang akan diperiksa terlebih dahulu oleh pihak Direksi/Pengawas, harus diajukan paling lambat 2 (dua) minggu sebelum jadwal pelaksanaan.

7. Standar dan Aturan Yang Dipergunakan

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

7.1.1. Persyaratan Umum Bahan Bangunan Di Indonesia (PUBI-1982).

7.1.2. Peraturan Umum Bahan Bangunan Di Indonesia (PUBB-1970), NI-3.

7.1.3. Persyaratan Cat Indonesia, NI-4.

7.1.4. Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI), NI-5.

7.1.5. Peraturan Semen Portland Indonesia 1974, NI-8.

7.1.6. Bata Merah Sebagai Bahan Bangunan, NI-10.

7.1.7. Pedoman Plumbing Indonesia, (PPI-1979).

7.1.8. Peraturan Umum Instalasi Listrik, (PUIL-1977).

7.1.9. Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Di Indonesia (PPBI-1984).

7.1.10. American National Standard Organization (ANSI).

7.1.11. American Society of Mechanical Engineer (ASME).

7.1.12. American Society of Testing of Material (ASTM).

7.1.13. British Standard Institution (BSI).

7.1.14. Deutch Institute for Normalization (DIN).

7.1.15. Factory Mutual Standard (FM).

7.1.16. International Standarization Organization (ISO).

7.1.17. Japanese Industrial Standard (JIS).

7.1.18. Japanese Electrotechnical Committee (JEC).

7.1.19. Japanese Electric Machine Industry Assc (JEM).



- 7.1.20. National Electric Codes (NEC).
 - 7.1.21. National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
 - 7.1.22. National Fire Protection Association (NFPA).
 - 7.1.23. Underwriter's Laboratories (UL).
 - 7.1.24. National Plumbing Codes (NPC).
 - 7.1.25. Pedoman Plumbing Indonesia (PPI).
 - 7.1.26. Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL), 1987.
 - 7.1.27. Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir.
 - 7.1.28. Standar Industri Indonesia (SII).
 - 7.1.29. Standar Konstruksi Bangunan Indonesia (SKBI).
 - 7.1.30. Standar Nasional Indonesia (SNI)
 - 7.1.31. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum.
 - 7.1.32. Peraturan Depnaker Tentang Keselamatan Kerja.
 - 7.1.33. Peraturan DPMB, Pemda Setempat.
 - 7.1.34. Peraturan Lain Yang Berlaku.
- 7.2. Peraturan dan Pedoman-pedoman lainnya sesuai yang tercantum di dalam spesifikasi ini.

8. Syarat Bahan/Material dan Komponen Jadi

- 8.1. Semua bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini harus dalam keadaan baik dan tidak cacat, sesuai dengan spesifikasi yang diminta dan bebas dari noda lainnya yang dapat mengganggu kualitas maupun penampilan.
- 8.2. Bahan-bahan yang dipakai/dipasang harus sesuai dengan apa yang tercantum dalam Gambar Pelaksanaan, memenuhi standar spesifikasi bahan yang telah dipilih/ditunjuk/disetujui, mengikuti peraturan tertulis dalam Buku Uraian Pekerjaan ini dan mengikuti petunjuk Direksi/Pengawas.
- 8.3. Semua bahan sebelum dipasang harus disetujui secara tertulis oleh Direksi/Pengawas.
- 8.4. Untuk pekerjaan khusus/tertentu, selain harus mengikuti standar yang dipergunakan juga harus mengikuti persyaratan pabrik yang bersangkutan.



- 8.5. Apabila dianggap perlu, Direksi/Pengawas berhak untuk menunjuk Tenaga Ahli yang ditunjuk oleh pabrik dan/atau supplier yang bersangkutan sebagai pelaksana. Dalam hal ini, Kontraktor tidak berhak mengajukannya sebagai pekerjaan tambah.

9. Contoh Bahan/Material dan Komponen Jadi

- 9.1. Kontraktor wajib mengajukan contoh dari semua bahan, brosur lengkap dan jaminan dari pabrik, kecuali bahan yang disediakan oleh proyek.
- 9.2. Contoh bahan yang digunakan harus diserahkan kepada Direksi/Pengawas sebanyak minimal 2 (dua) produk/merk yang setara dari berbagai merk pembuatan, kecuali ditentukan lain oleh Direksi/Pengawas. Waktu penyerahan contoh bahan paling lambat adalah 3 (tiga) minggu sebelum jadwal pelaksanaan.
- 9.3. Contoh bahan yang diserahkan kepada Direksi/Pengawas untuk satu produk /merk sebanyak 3 (tiga) buah dari satu bahan yang ditentukan, untuk menetapkan standard appearance.
- 9.4. Keputusan bahan, jenis, dan merk yang memenuhi spesifikasi akan diambil oleh Direksi/Pengawas dan akan diinformasikan kepada Kontraktor selama tidak lebih dari 7 (tujuh) hari kalender setelah penyerahan contoh-contoh bahan tersebut.
- 9.5. Untuk detail-detail hubungan tertentu, Kontraktor diwajibkan membuat komponen jadi (mock-up) yang harus diperlihatkan kepada Direksi/Pengawas untuk mendapat persetujuan.
- 9.6. Semua bahan untuk pekerjaan ini harus ditinjau dan diuji sesuai dengan standar yang berlaku.

10. Merk Pembuatan Bahan/Material

- 10.1. Semua merk pembuatan dan/atau merk dagang dalam Uraian Pekerjaan dan Persyaratan Teknis Pelaksanaan Pekerjaan, dimaksudkan sebagai dasar perbandingan kualitas dan tidak diartikan sebagai suatu yang mengikat, kecuali bila ditentukan lain.
- 10.2. Bahan/material dan komponen jadi yang dipasang/dipakai harus sesuai dengan yang tercantum dalam gambar pelaksanaan dan memenuhi standar spesifikasi bahan tersebut.
- 10.3. Dalam pelaksanaan pemasangannya, setiap bahan/material dan komponen jadi keluaran pabrik, harus di bawah pengawasan/supervisi tenaga ahli yang ditunjuk.



- 10.4. Direksi/Perencana berhak menunjuk tenaga ahli yang ditunjuk pabrik dan/ atau supplier yang bersangkutan tersebut sebagai Pelaksana.
- 10.5. Disyaratkan bahwa satu merk pembuatan atau merk dagang hanya diperkenankan untuk setiap jenis bahan yang boleh dipakai dalam pekerjaan ini, kecuali ada ketentuan lain yang disetujui Direksi/Pengawas.

11. Peninjauan dan Pengujian Bahan

Semua bahan untuk pekerjaan ini, bila dianggap perlu, harus ditinjau dan diuji baik pada pembuatan, pengerjaan maupun pelaksanaan di tapak oleh Direksi/Pengawas.

12. Koordinasi Pelaksanaan

- 12.1. Kontraktor yang menunjuk Supplier dan/atau Sub Kontraktor dalam hal pengadaan material dan pemasangannya, maka Kontraktor tersebut wajib memberitahukan terlebih dahulu kepada Direksi/Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.
- 12.2. Kontraktor wajib mengadakan koordinasi pelaksanaan atas petunjuk Direksi/Pengawas dengan Sub Kontraktor atau Supplier bahan.
- 12.3. Supplier wajib hadir mendampingi Direksi/Pengawas di lapangan untuk pekerjaan khusus dimana pelaksanaan dan pemasangan bahan tersebut perlu persyaratan khusus sesuai instruksi pabrik.

13. Persyaratan Pekerjaan

- 13.1. Kontraktor wajib melaksanakan semua pekerjaan dengan mengikuti petunjuk dan syarat pekerjaan, peraturan persyaratan pemakaian bahan bangunan yang dipergunakan sesuai dengan Uraian Pekerjaan dan Persyaratan Teknis Pelaksanaan Pekerjaan dan/atau petunjuk yang diberikan oleh Direksi/Pengawas.
- 13.2. Sebelum melaksanakan setiap pekerjaan di lapangan, Kontraktor wajib memperhatikan dan melakukan koordinasi kerja dengan pekerjaan lain yang menyangkut Pekerjaan Struktur, Arsitektur, Mekanikal, Elektrikal, Plumbing/ Sanitasi dan mendapat izin tertulis dari Direksi/Pengawas.

**14. Pelaksanaan Pekerjaan**

- 14.1. Semua ukuran dan posisi termasuk pemasangan patok-patok di lapangan harus tepat sesuai Gambar Pelaksanaan.
- 14.2. Kemiringan yang dibuat harus cukup untuk mengalirkan air hujan menuju ke selokan yang ada di sekitarnya serta mengikuti persyaratan-persyaratan yang tertera di dalam Gambar Kerja. Tidak dibenarkan adanya genangan air.
- 14.3. Sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor wajib meneliti Gambar Pelaksanaan dan melakukan pengukuran kondisi lapangan.
- 14.4. Setiap bagian dari pekerjaan harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Direksi/Pengawas sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan tersebut.
- 14.5. Semua pekerjaan yang sudah selesai terpasang, apabila perlu harus dilindungi dari kemungkinan cacat yang disebabkan oleh pekerjaan lain.
- 14.6. Bilamana pada sistem perkuatan yang tertera dalam Gambar Pelaksanaan dianggap kurang kuat oleh Kontraktor, maka menjadi kewajiban dan tanggungan Kontraktor untuk menambahkannya setelah sistem perkuatan yang diusulkan Kontraktor disetujui oleh Direksi/Pengawas. Dalam hal ini Kontraktor tidak dapat mengklaim sebagai pekerjaan tambah.
- 14.7. Kontraktor tidak boleh mengklaim sebagai pekerjaan tambah bila terjadi :
 - 14.7.1. Kerusakan suatu pekerjaan akibat ketelodoran Kontraktor, Kontraktor harus memperbaikinya sesuai dengan keadaan semula.
 - 14.7.2. Memperbaiki suatu pekerjaan yang tidak sesuai dengan persyaratan yang berlaku, Gambar Pelaksanaan atau Dokumen Kontrak.
 - 14.7.3. Penunjukan tenaga ahli oleh Direksi/Pengawas yang sesuai dengan kegiatan suatu pekerjaan.
 - 14.7.4. Semua pengujian bahan, pembuatan atau pelaksanaan di lapangan, harus dilaksanakan oleh Kontraktor.
- 14.8. Finishing Arsitektur adalah +7 cm dari permukaan pelat lantai struktur (lihat gambar).

15. Dasar Penentuan Ukuran/Posisi Pekerjaan

- 15.1. Semua ukuran dan posisi, termasuk pemasangan patok-patok di lapangan, harus tepat sesuai dengan Gambar Pelaksanaan.
- 15.2. Kontraktor wajib memperhatikan dan mempelajari segala petunjuk yang tertera dalam gambar pelaksanaan untuk mendapatkan posisi dan ketepatan di lapangan bagi setiap bagian pekerjaan.



- 15.3. Kontraktor harus memasang patok-patok yang terpenting di tapak sebagai patokan titik mulai setiap bagian dari pekerjaan dan harus sesuai dengan yang ditentukan pada Gambar Pelaksanaan.
- 15.4. Bila terjadi perbedaan antara Gambar Pelaksanaan dengan keadaan di lapangan, Kontraktor harus melaporkan hal tersebut kepada Direksi/Pengawas untuk mendapatkannya. Tidak dibenarkan Kontraktor mengambil tindakan tanpa sepengetahuan Direksi/Pengawas.

16. I s t i l a h

Istilah yang digunakan berdasarkan pada masing masing disiplin adalah sebagai berikut:

AR - : Arsitektur

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

SR - : Struktur

Meliputi hal-hal yang berhubungan dengan perhitungan konstruksi, bahan konstruksi utama dan spesifikasinya, dimensionering kolom, balok dan tebal plat serta penulangannya.

SE - : Sanitasi (Teknik Penyehatan)

Mencakup hal-hal yang berhubungan dengan sistem sanitasi bangunan (air bersih, air kotor dan air hujan).

EE - : Elektrikal

Mencakup hal-hal yang berhubungan dengan sistem daya listrik dan penerangan.

EF - : Elektrikal

Mencakup hal-hal yang berhubungan dengan sistem Fire Detector/Protection.

ET - : Elektrikal

Mencakup hal-hal yang berhubungan dengan sistem Telephon/Komunikasi.

ES - : Elektrikal

Mencakup hal-hal yang berhubungan dengan sound system.

ME - : Mekanikal



Meliputi hal-hal yang berhubungan dengan penggunaan peralatan/mesin/motor yang dibantu oleh sistem daya listrik, misalnya: Lift, AC, Heating System, Crane, dll.

MC - : Mekanikal

Meliputi hal-hal yang berhubungan dengan penggunaan peralatan/mesin/motor yang menimbulkan daya listrik, misalnya : Generator, Diesel, Compressor dll.



B. PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN PERSIAPAN

1. LINGKUP PEKERJAAN

Yang termasuk Pekerjaan Persiapan adalah sesuai dengan Dokumen Pelaksanaan dan minimal terdiri dari:

- 1.1** Sarana Tapak
- 1.2** Pekerjaan Pembongkaran dan Pembersihan Sebelum Pelaksanaan
- 1.3** Pekerjaan Pengukuran Lokasi Bangunan
- 1.4** Pekerjaan Penentuan Peil P ± 0.00
- 1.5** Pekerjaan Pembuatan Tugu Patok Dasar
- 1.6** Pekerjaan Papan Patok Ukur (Bouwplank)
- 1.7** Pekerjaan Pembongkaran dan Perbaikan Kembali
- 1.8** Pekerjaan Kantor Kontraktor dan Los Kerja/Gudang

2. URAIAN PEKERJAAN

2.1 Sarana Tapak

Yang termasuk pekerjaan ini, meliputi: penyediaan air dan daya listrik untuk bekerja, penyediaan alat pemadam kebakaran dan drainase tapak.

2.1.1. Pekerjaan Penyediaan Air dan Daya Listrik Untuk Bekerja

- 1) Air untuk bekerja harus disediakan oleh Kontraktor.
- 2) Air harus bersih, bebas dari bau, lumpur minyak dan bahan kimia lainnya yang merusak.
- 3) Penyediaan air harus sesuai dengan petunjuk dan persetujuan dari Direksi/Pengawas.
- 4) Listrik untuk bekerja harus disediakan Kontraktor.

2.1.2. Pekerjaan Penyediaan Alat Pemadam Kebakaran

- 1) Kontraktor wajib menyediakan tabung alat pemadam kebakaran (Fire Extinguisher) lengkap dengan isinya, sekurang kurangnya 1 Tabung @ 4 - 6 kg.



- 2) Apabila pelaksanaan pembangunan telah berakhir, maka alat pemadam kebakaran tersebut menjadi hak milik Pemberi Tugas.

2.1.3. Drainase Tapak

Kontraktor wajib membuat saluran sementara yang berfungsi untuk pembuangan air yang ada. Pembuatan saluran sementara tersebut harus sesuai petunjuk/persetujuan Direksi/Pengawas.

2.2 Pekerjaan Pembongkaran dan Pembersihan Sebelum Pelaksanaan

2.2.1. Pekerjaan pembongkaran dan pembersihan sebelum pelaksanaan mencakup pembongkaran/pembersihan/pemindahan keluar dari area pembangunan konstruksi terhadap semua hal yang dinyatakan oleh Direksi/Pengawas tidak akan digunakan lagi maupun yang dapat mengganggu kelancaran pelaksanaan.

2.2.2. Area pekerjaan pembongkaran yang dilaksanakan dapat dilihat pada Gambar Rencana.

2.2.3. Hasil bongkaran harus dikumpulkan dan menjadi hak milik Pemberi Tugas. Serah terima akan diatur oleh Direksi/Pengawas.

2.3 Pengukuran Lokasi Pembangunan

2.3.1. Kontraktor diwajibkan mengadakan pengukuran dan penggambaran kembali lokasi pembangunan dengan dilengkapi keterangan-keterangan mengenai peil ketinggian tanah, letak pepohonan letak batas-batas tanah dengan menggunakan alat optik yang sudah ditera kebenarannya oleh pihak yang berwajib.

2.3.2. Ketidak-cocokan yang mungkin terjadi antara gambar dan keadaan lapangan yang sebenarnya harus segera dilaporkan kepada Direksi/Pengawas untuk dimintai keputusannya.

2.3.3. Penentuan titik ketinggian dan sudut-sudut hanya dilakukan dengan alat-alat Waterpass.



- 2.3.4. Kontraktor harus menyediakan Waterpass/Theodolite setara T2 beserta petugasnya yang melayani untuk kepentingan pemeriksaan Direksi/Pengawas.
- 2.3.5. Pengukuran sudut siku-siku dengan prisma atau benang secara azas segitiga pythagoras hanya diperkenankan untuk bagian bagian kecil yang telah disetujui oleh Direksi/Pengawas.
- 2.3.6. Instalasi-instalasi yang sudah ada dan masih berfungsi harus diberi tanda yang jelas dan dilindungi dari kerusakan yang mungkin terjadi akibat pekerjaan proyek ini, untuk itu harus dicantumkan dalam gambar pengukuran seperti disebutkan dalam pengukuran lokasi pembangunan. Kontraktor bertanggung jawab atas segala kerusakan akibat pekerjaan yang sudah dilaksanakan.

2.4 Pekerjaan Penentuan Patok Dasar atau Peil P ± 0.00

- 2.4.1. Papan patok ukur/bouwplank dibuat dari kayu kelas II dengan ukuran tebal 3,00 cm dan lebar 15,00 cm, lurus dan diserut rata pada sisi atasnya. Papan patok ukur dipasang pada patok kayu 5/7 cm yang jarak satu sama lain adalah 1,50 m tertancap di tanah dengan kuat sehingga tidak dapat digerak-gerakkan atau dirubah.
- 2.4.2. Tinggi sisi atas papan patok ukur harus sama dengan lainnya dan/atau rata waterpass, kecuali dikehendaki lain oleh Direksi/Pengawas.
- 2.4.3. Setelah selesai pemasangan papan patok ukur, Kontraktor harus melaporkan kepada Direksi/Pengawas untuk mendapat persetujuan.

2.5 Pembuatan Tugu Patok Dasar (Bench Mark)

- 2.5.1. Letak tugu patok dasar (bench mark) ditentukan oleh Direksi/Pengawas.
- 2.5.2. Tugu patok dasar (bench mark) dibuat dari beton, tertancap kuat ke dalam tanah sedalam 1 meter dengan bagian yang muncul di atas permukaan tanah secukupnya untuk memudahkan pengukuran selanjutnya.



- 2.5.3. Tugu patok dasar (bench mark) dibuat permanen, tidak dapat diubah, diberi tanda yang jelas dan dijaga keutuhannya sampai ada instruksi tertulis dari Direksi/Pengawas untuk membongkarnya.

2.6 Pekerjaan Papan Patok Ukur (Bouwplank)

- 2.6.1. Papan patok ukur (bouwplank) dipasang pada patok kayu yang kuat, tertanam pada beton cor setempat sehingga tidak dapat digerakkan atau diubah-ubah.
- 2.6.2. Papan Patok Ukur Kayu dibuat dari kayu kelas II dengan ukuran tebal 3,00 cm, lebar 15,00 cm, lurus dan diserut rata pada sisi sebelah atasnya.
- 2.6.3. Tinggi sisi atas papan bouwplank harus sama antara satu dengan yang lainnya, kecuali dikehendaki lain oleh Direksi/Pengawas.
- 2.6.4. Papan patok ukur dipasang sejauh 150 cm dari as dinding terluar, sehingga tidak mengganggu pelaksanaan pekerjaan.
- 2.6.5. Setelah selesai pemasangan papan patok ukur, Kontraktor harus melapor kepada Direksi/Pengawas untuk dimintakan persetujuan, serta harus menjaga dan memelihara keutuhan serta ketetapan letak papan patok ukur sampai tidak diperlukan lagi dan dibongkar atas persetujuan Direksi/Pengawas.
- 2.6.6. Alat-alat lain yang harus senantiasa tersedia di lokasi proyek untuk setiap saat dapat digunakan oleh Direksi/Pengawas, adalah :
- 1) Alat Ukur Theodolite setara T1 dan T2, 1 (satu) unit.
 - 2) Alat Ukur Schuifmaat, 1 (satu) unit.
 - 3) Computer Portable + CPU + Printer, 1 (satu) set.
 - 4) Kamera biasa lengkap dengan blitznya, 1 (satu) unit.
 - 5) Kamera Polaroid lengkap dengan film dan blitznya, 1 (satu) unit.
 - 6) Sepatu Proyek 9 (Sembilan) pasang dan Helm Proyek 9 (Sembilan) buah.



7) Handy Talky, 5 (Lima) set.

8) Jas Hujan, 5 (Lima) buah.

2.7 Pekerjaan Pembongkaran dan Perbaikan Kembali

- 2.7.1 Kontraktor wajib melapor kepada Direksi/Pengawas sebelum melakukan pembongkaran/pemindahan segala sesuatu yang ada di lapangan.
- 2.7.2 Kontraktor diharuskan untuk melindungi sarana existing yang ada di dalam tapak yang masih berfungsi.
- 2.7.3 Kontraktor harus sudah memperhitungkan segala kondisi yang ada/ existing di lapangan yang meliputi dan tidak terbatas.
- 2.7.4 Sistem utilitas yang masih harus berfungsi selama pekerjaan berlangsung, antara lain: Saluran Drainase, Pipa Air Bersih, Pipa Gas, ataupun instalasi kabel daya dan kabel data. Keamanan kondisi struktur dan finishing bangunan existing yang tidak kena bongkar.
- 2.7.5 Pencegahan timbulnya kebisingan dan perlunya rambu-rambu lalu lintas untuk mengurangi gangguan terhadap lingkungan yang masih harus berfungsi.
- 2.7.6 Volume hasil pelaksanaan pekerjaan pembongkaran akan diperhitungkan berdasarkan batas pekerjaan sesuai lingkup yang tercantum dalam Dokumen Kontrak.
- 2.7.7 Apabila dalam pelaksanaan pekerjaan harus dilaksanakan pembongkaran pekerjaan lain di luar lingkup Kontrak Pekerjaan, maka Kontraktor diwajibkan memperbaiki kembali atau menyelesaikan pekerjaan tersebut sebaik mungkin tanpa mengganggu sistem yang ada. Dalam kasus ini, Kontraktor tidak dapat mengklaim sebagai pekerjaan tambahan.



C. PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR

1. Pekerjaan Tanah

A. Lingkup Pekerjaan

1. Pengadaan bahan, tenaga kerja, peralatan kerja dan kebutuhan-kebutuhan lainnya yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan tanah yang terdiri dari pekerjaan galian, urugan dan pemadatan sesuai dengan gambar rencana serta Spesifikasi Teknis yang diuraikan dalam buku ini.
2. Pekerjaan galian tanah meliputi pekerjaan penggalian atau pembuangan tanah, batu-batuan atau material lain yang tidak berguna dari tempat proyek, pembuangan lapisan tanah atas, pembuangan bekas-bekas longoran, yang keseluruhannya disesuaikan dengan Spesifikasi Teknis ini.
3. Pekerjaan pengurugan kembali sampai dengan level yang ditentukan dalam gambar rencana.
4. Pekerjaan pemadatan hingga mencapai kepadatan yang direncanakan sesuai dengan gambar rencana serta Spesifikasi Teknis yang diuraikan dalam buku ini.

B. Persyaratan Umum Pekerjaan Galian Dan Urugan

1. Tata Letak

Penyedia Jasa bertanggung jawab atas tata letak yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan. Sebelum penataan, Penyedia Jasa harus menyerahkan rencana tata letak untuk mendapat persetujuan dari Direksi/Tim Teknis. Bench Mark yang bersifat tetap ataupun sementara harus dijaga dari kemungkinan terganggu atau pemindahan.

2. Pengawasan

Selama pelaksanaan pekerjaan tanah, Penyedia Jasa harus diwakili oleh seorang pengawas ahli yang sudah berpengalaman dalam bidang pekerjaan penggalian dan pengurugan, yang mengetahui semua aspek pekerjaan yang harus dilaksanakan sesuai kontrak.

3. Pekerjaan Pembersihan dan Pembongkaran.

Semua benda di permukaan seperti pohon, akar dan tonjolan, serta rintangan- rintangan dan lain-lain yang berada di dalam batas daerah pembangunan sesuai yang tercantum dalam gambar, harus dibersihkan



dan/atau dibongkar kecuali untuk hal-hal di bawah ini:

- a. Sisa-sisa pohon yang tidak mengganggu dan akar-akar serta benda-benda yang tidak mudah rusak, yang letaknya minimal 1 meter di bawah dasar pondasi.
- b. Pembongkaran tiang, saluran dan selokan hanya sampai dengan kedalaman yang diperlukan di tempat tersebut.
- c. Kecuali pada tempat-tempat yang harus digali, lubang-lubang bekas pepohonan dan lubang-lubang lain, harus diurug kembali dengan bahan- bahan urugan yang baik dan harus dipadatkan.
- d. Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk membuangtanaman-tanaman dan puing- puing bekas bongkaran, ke tempat yang telah ditentukan oleh Direksi /Tim Teknis.
- e. Penyedia Jasa harus melestarikan semua benda-benda yang ditentukan tetap berada pada tempatnya.

4. Obstacle

- a. Obstacle adalah berupa konstruksi beton, pasangan batu kali, pasangan dinding tembok, besi-besi tua dan lain-lain bekas konstruksi bangunan lama, yang cara pembongkarannya memerlukan metoda khusus dengan menggunakan peralatan yang lebih khusus pula (misalnya beton breaker, compressor, mesin potong) dibanding dengan peralatan yang digunakan pada pekerjaan galian tanah.
- b. Semua brangkal dan kotoran dari bekas pembongkaran konstruksi existing, galian dan lain-lain, harus segera dikeluarkan dari tapak dan dibuang ke tempat yang ditentukan oleh Direksi /Tim Teknis. Semua peralatan yang diperlukan pada paket pekerjaan ini, harus tersedia di Lapangan dalam keadaan siap pakai.
- c. Pemborong harus tetap menjaga kebersihan di Area dan disekitarnya yang diakibatkan oleh semua kegiatan pekerjaan ini, serta menjaga keutuhan terhadap material/barang-barang yang sudah terpasang (existing) yang tidak dibongkar.
- d. Batasan pembongkaran obstacle bekas bangunan adalah sebagai berikut: Pada daerah titik pondasi dalam, sampai mencapai kedalaman yang masih memungkinkan obstacle tersebut bisa



dibongkar/digali sesuai dengan kondisian sifat tanah pada daerah tersebut.

- e. Pada jalur yang akan dibuat pondasi dangkal atau pondasi telapak, poer dan balok sloof, mulai dari permukaan tanah existing sampai dengan di bawah permukaan dasar urugan pasir dari konstruksi pondasi, poer dan balok sloof.

C. Persyaratan Pekerjaan Pembuangan Humus

1. Sebelum mulai pekerjaan penggalian, lapisan humus dan rumput harus dibersihkan dan harus bebas dari sisa-sisa tanah lepas (subsoil), bekas-bekas pohon, akar-akar, batu-batuan lepas, semak-semak atau bahan-bahan lain.
2. Humus dan lain-lain sesuai butir 1. sebagai hasil dari pengupasan/penggalian tersebut harus dibuang ke tempat yang sudah ditentukan oleh Direksi /Tim Teknis.

D. Pekerjaan Galian

➤ **Lingkup Pekerjaan**

- a. Pekerjaan galian tanah yang dimaksud adalah seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan didalam gambar atau sesuai petunjuk Direksi Teknis.
- b. Kontraktor/pemborong wajib memeriksa terhadap kemungkinan kesalahan/ ketidak cocokan pada gambar – gambar rencana baik dari besaran volume, metode pelaksanaan dll yang dapat mempengaruhi pekerjaan tersebut. Diartikan bahwa bila ada ketidak sesuaian secara teknis maupun fisik maka hal ini harus disampaikan secara tertulis atau berupa gambar kepada Direksi Teknis untuk dilakukan perubahan/perbaikan sesuai ketentuan kontrak.
- c. Galian tanah untuk pondasi pagar harus mencapai kedalaman sesuai dengan tercantum di dalam gambar rencana. Apabila ternyata lunak maka atas perintah Direksi, Pemborong harus menggali sampai kelapisan tanah keras (pasir beku). Kelebihan galian akan diperhitungkan sesuai dengan syarat-syarat pekerjaan tambah kurang dengan harga satuan yang tercantum di dalam kontrak.



- d. Seluruh biaya yang disebabkan perubahan/perbaikan tersebut menjadi tanggung jawab Kontraktor.

➤ **Pelaksanaan**

1. Selama proses penggalian, kondisi lapangan harus dijaga agar selalu mendapatkan sistem drainase yang baik.
2. Dalam pelaksanaan penggalian, diperbolehkan untuk menggunakan mesin kecuali untuk tempat-tempat dimana penggunaan mesin tersebut dapat merusak benda- benda yang berada didekatnya, bangunan-bangunan ataupun pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan. Dalam hal ini metoda pekerjaan dengan tangan yang harus dilaksanakan.
3. Apabila terjadi kerusakan pada bangunan atau ambruk yang diakibatkan oleh pekerjaan galian, maka Penyedia Jasa harus bertanggung jawab terhadap kerusakan bangunan tersebut termasuk barang-barang yang menjadi rusak dan harus menggantinya atas biaya Penyedia Jasa.
4. Penyedia Jasa harus melakukan perlindungan dan perawatan yang cukup untuk bagian- bagian pekerjaan diatas tanah maupun dibawah tanah, drainase, saluran-saluran pembuang dan rintangan-rintangan yang dihadapi dalam pelaksanaan pekerjaan. Semua biaya yang diakibatkannya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.
5. Macam/Jenis Galian.
Macam/Jenis Penggalian dibagi dalam 2 (dua) jenis yaitu :
 - 1) Galian tanah biasa.
 - 2) Galian konstruksi / obstacle.
6. Semua pekerjaan galian harus dikerjakan sesuai dengan Spesifikasi Teknis ini untuk ketiga jenis galian tersebut di atas. Syarat-syarat pekerjaan yang menyangkut bidang lain, mengikuti ketentuan-ketentuan letak, peil, dan dimensi seperti yang tercantum dalam gambar rencana atau atas petunjuk Direksi /Tim Teknis.
7. Galian Tanah Biasa



- a. Galian tanah biasa harus mencakup semua galian yang bukan galian batu, galian konstruksi atau galian material dan bahan baku lainnya.
 - b. Apabila Direksi /Tim Teknis menghendaki, Penyedia Jasa harus membongkar/ membuang material-material yang tidak diinginkan dari hasil pekerjaan galian, ke tempat lain yang sudah ditentukan.
 - c. Bila material-material yang tidak diinginkan itu harus dibuang, tanah yang digunakan untuk menutup lubang bekas galian harus dipadatkan.
 - d. Bila tanah/material yang tidak diinginkan itu terletak di bawah muka air tanah, maka tanah dan material penggantinya harus terdiri dari pasir atau material berbutir lepas lainnya, sampai dengan tebal minimum 30 cm diatas permukaan air tanah. Dalam keadaan seperti ini pemadatan dapat ditiadakan, dengan syarat apabila Direksi /Tim Teknis mengijinkan.
8. Galian Konstruksi / Obstacle
- a. Galian Konstruksi adalah semua galian, selain dari galian tanah dan galian batu dalam batas pekerjaan yang disebut dalam Spesifikasi Teknis ini atau tercantum dalam gambar kerja.
 - b. Semua galian yang disebut sebagai galian Konstruksi terdiri dari galian lantai bangunan, galian pondasi bangunan existing, galian perkerasan jalan/halaman, galian pipa/kabel listrik, pipa gas, pipa air minum, saluran-saluran serta konstruksi-konstruksi lainnya, selain yang disebutkan pada Spesifikasi Teknis ini.
 - c. Pekerjaan ini juga termasuk pekerjaan untuk mengisi kembali lubang-lubang bekas galian dengan material-material yang baik dan dari jenis yang disetujui Direksi /Tim Teknis, membuang kelebihan material, pengeringan atau pemompaan air bila diperlukan, pembongkaran dan lain-lain sehubungan dengan pekerjaan ini.
 - d. Sebelum memulai pekerjaan galian, terlebih dulu Penyedia Jasa harus memberitahukan kepada Direksi /Tim Teknis. Sehingga



- penampang, peil dan pengukurannya dapat dilakukan pada keadaan tanah yang belum terganggu.
- e. Galian untuk pondasi, balok sloof atau konstruksi lainnya harus digali sampai pada batas-batas kemiringan dan peil yang tercantum pada gambar rencana atau atas petunjuk Direksi /Tim Teknis. Galian tersebut harus mempunyai ukuran yang cukup agar penempatan konstruksi dengan dimensi yang sesuai dengan gambar rencana dapat dengan mudah dilaksanakan.
 - f. Direksi /Tim Teknis dapat menentukan perubahan dimensi atau peil dari dasar galian bila dipandang perlu. Sesudah galian selesai dilakukan, Penyedia Jasa harus memberi tahu Direksi /Tim Teknis tentang kondisi dasar galian.
 - g. Batuan keras, bahan-bahan lain yang cukup keras dan yang diperbolehkan untuk menjadi bagian dari dasar pondasi / konstruksi, harus dibersihkan dari bahan-bahan lepas dan dipotong dengan bentuk yang kokoh dan rata sesuai dengan petunjuk Direksi /Tim Teknis. Semua retakan atau celah-celah yang ada harus dibersihkan dan diisi dengan spesi. Semua material lepas, batu- batuan lapuk dan lapisan-lapisan yang tipis harus dibuang.

➤ **Tenaga**

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang, Pekerja.

➤ **Pengukuran Dan Pembayaran**

1. Pengukuran untuk Pembayaran
 - a. Pekerjaan galian di luar ketentuan seperti di atas harus diukur untuk pembayaran sebagai pembayaran dalam meter kubik bahan yang dipindahkan. Dasar perhitungan kuantitas galian ini haruslah gambar penampang melintang profil tanah asli sebelum digali



yang telah disetujui dan gambar pekerjaan galian akhir dengan garis, kelandaian dan elevasi yang disyaratkan atau diterima.

- b. Pekerjaan galian struktur yang diukur adalah volume dari prisma yang dibatasi oleh bidang-bidang sebagai berikut:
 - Bidang atas adalah bidang horizontal seluas bidang dasar pondasi yang melalui titik terendah dari terrain tanah asli. Di atas bidang horizontal ini galian tanah diperhitungkan sebagai galian biasa atau galian batu sesuai dengan sifatnya.
 - Bidang bawah adalah bidang dasar pondasi.
 - Bidang tegak adalah bidang vertical keliling pondasi.Pengukuran volume tidak diperhitungkan diluar bidang-bidang yang diuraikan di atas atau sebagai pengembangan tanah.

2. Dasar Pembayaran

Kuantitas galian yang diukur menurut ketentuan di atas, akan dibayar menurut satuan pengukuran dengan harga yang dimasukkan dalam daftar kuantitas dan harga untuk masing-masing mata pembayaran, dimana harga dan pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk seluruh pekerjaan yang berkaitan, dan biaya yang diperlukan dalam melaksanakan pekerjaan galian dan pembuangan bahan galian.

E. Pekerjaan Urugan/Timbunan

➤ Persyaratan Bahan Urugan

- a. Bahan urugan yang dipakai adalah tanah merah atau batuan ballast dan pasir urug darat yang memenuhi persyaratan sebagai bahan urugan antara lain:

Bahan urugan harus bebas dari humus, sampah (baik sampah organik maupun sampah anorganik), akar-akar tanaman atau sisa-sisa tumbuhan atau barang-barang lainnya yang dapat merusak kepadatan dan daya dukung tanah.

Bahan urugan harus bebas dari batuan-batuan yang berukuran $\geq 5/7$ cm yang dapat menyebabkan terjadinya rongga-rongga dalam tanah setelah dipadatkan, kecuali batuan ballast.

Kadar air bahan urugan harus berada dalam rentang 3% dibawah



kadar air optimum sampai 1% diatas kadar air optimum. Kadar air optimum adalah kadar air padakepadatan kering maksimum yang diperoleh dari percobaan pemadatan tanah sesuai dengan SNI 03-1743-1989, Metode D.

Tanah bahan urugan tidak boleh tanah yang berplastis tinggi yang diklasifikasikan sebagai A-7-6 menurut AASHTO M145 atau sebagai CH menurut "Unified atau Casagrande Soil Classification System".

Tanah sangat expansive yang memiliki nilai aktif (perbandingan antara Indeks Plastis / PI-(SNI 03-1966-1989) dan persentase kadar lempung (SNI 03-3422- 1994)) lebih besar dari 1,25 atau derajat pengembangan yang diklasifikasikan oleh AASHTO T258 sebagai "very high" atau "extra high", tidak boleh digunakan sebagai bahan urugan

- b. Tanah bekas galian tidak boleh dipakai lagi untuk bahan urugan, kecuali apabila tanah tersebut memenuhi persyaratan sebagai bahan urugan dan mendapat persetujuan dari Direksi /Tim Teknis.
- c. Sumber bahan urugan harus mempunyai jumlah yang cukup untuk menjamin penyediaan bahan urugan sehingga dapat mencukupi seluruh kebutuhan Proyek.
- d. Semua bahan urugan, harus mendapat persetujuan dari Direksi /Tim Teknis. Baik mengenai kualitas bahan, maupun sumber bahan itu sendiri sebelum dibawa atau digunakan didalam lokasi pekerjaan.
- e. Bahan urugan yang mengandung tanah organis, akar-akaran, sampah, dan lain-lain, tidak boleh dipergunakan untuk urugan. Bahan-bahan seperti ini harus dipindahkan dan ditempatkan pada lokasi pembuangan yang disetujui atau ditunjuk oleh Direksi /Tim Teknis.

➤ **Pengujian bahan urugan**

Sebagai bahan urugan sebelum dipakai untuk mengurug/menimbun lokasi proyek, terlebih dulu harus dilakukan pengujian sehingga semua persyaratan bahan urugan dapat terpenuhi.



- a. Penyedia Jasa harus melakukan survey dan penelitian pada lokasi Quarry untuk pengujian persyaratan bahan urugan sesuai persyaratan butir 1). a) dan c).
- b. Penyedia Jasa harus mengambil sampel tanah dari Quarry, minimal 3 (tiga) titik sampel untuk 1 (satu) Quarry. Volume pengambilan sampel untuk masing- masing titik adalah 1 m³ tanah yang diambil pada kedalaman 1 m dibawah permukaan tanah.
- c. Sampel tanah Quarry tersebut selanjutnya dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan pengujian terhadap:
Indeks Plastisitas.
Pengujian Gradasi Partikel.
Penentuan kepadatan kering maksimum sesuai SNI 03-1743 1989, metode D. Pengujian CBR.
- d. Percobaan Pemadatan
Penyedia Jasa harus bertanggungjawab dalam memilih metode dan peralatan untuk pemadatan agar dicapai suatu kepadatan yang disyaratkan.
Percobaan pemadatan harus dilaksanakan dengan variasi jumlah lintasan alat pemadat dan harus dimonitor kadar airnya sehingga kepadatan yang disyaratkan dapat tercapai.
Hasil percobaan pemadatan ini selanjutnya harus dijadikan acuan dalam pelaksanaan pemadatan yang sebenarnya.
- e. Pengujian mutu bahan harus dilaksanakan secara rutin terhadap bahan urugan yang dibawa ke lokasi proyek. Untuk setiap 1000 m³ bahan urugan yang masuk ke proyek, minimal harus dilakukan satu pengujian Nilai Aktif, seperti yang disyaratkan dalam butir 1.5.1. Persyaratan Bahan Urugan poin 1). e).

➤ **Pelaksanaan pengurugan.**

- 1) Daerah yang akan diurug harus dibersihkan dengan cara stripping setebal 62 cm untuk area bangunan dan 104 cm untuk area jalan/parkir atau sesuai dengan petunjuk Direksi /Tim Teknis.
- 2) Pekerjaan Pengurugan harus segera dikerjakan setelah pekerjaan



stripping selesai dilaksanakan (tidak boleh dibiarkan terlalu lama), oleh sebab itu bahan urugan harus sudah ada di lokasi sebelum pekerjaan stripping dilakukan.

- 3) Bahan urugan yang sudah ditempatkan di lokasi pengurugan tetapi tidak memenuhi standar persyaratan sebagai bahan urugan, harus dibuang dan diganti dengan bahan urugan yang memenuhi standar persyaratan atas biaya Penyedia Jasa.
- 4) Lapisan tanah lunak (lumpur) yang ada harus dihilangkan dengan dikeruk sebelum pekerjaan pengurugan dimulai. Pada saat pengerukan dan pengurugan, daerah tersebut harus dikeringkan.
- 5) Pemampatan dan pepadatan harus dilakukan sesuai dengan artikel tentang hal tersebut dalam bab ini selanjutnya.
- 6) Tidak boleh dilakukan pengurugan atau pepadatan selama hujan deras. Jika permukaan lapisan yang sudah dipadatkan tergenang oleh air, Penyedia Jasa harus membuat alur-alur pada permukaan atas urugan untuk mengeringkannya sampai mencapai kadar air yang benar dan dipadatkan kembali.
- 7) Ketinggian permukaan urugan setelah dipadatkan harus mencapai elevasi sesuai dengan gambar rencana.
- 8) Ketebalan Lapisan-lapisan urugan dan material lainnya disesuaikan dengan petunjuk pada gambar kerja (Detail Konstruksi Jalan dan Detail Prinsip Suspended Slab), atau sesuai arahan Direksi /Tim Teknis.

➤ **Pelaksanaan Pengurugan diatas tanah yang sangat lunak.**

Pengurugan pada daerah-daerah yang tanah aslinya sangat lunak dimana ketinggian/ketebalan urugan setelah dipadatkan mencapai 1,5 meter atau lebih, pelaksanaan pengurugan harus mengikuti ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- 1) Sebelum dilaksanakan pengurugan, terlebih dahulu pada tanah dasarnya harus dipasang cerucuk diameter 8 cm, panjang 4 meter yang dipancang tiap jarak 40 cm untuk kedua arahnya.
- 2) Pemancangan cerucuk harus dilaksanakan sehingga ujung bagian atas cerucuk masuk kedalam tanah minimal harus sampai



rata dengan permukaan tanah dasar.

- 3) Setelah pemasangan cerucuk selesai dikerjakan, kemudian dilaksanakan pengurangan lapis demi lapis dengan ketebalan masing-masing lapisan sesuai butir 1.5.5. Pelaksanaan Pematatan

➤ **Pelaksanaan Pematatan**

- 1) Penyedia Jasa harus menentukan jenis, ukuran dan berat dari alat pemadat, yang paling sesuai untuk pematatan bahan urugan. Alat-alat pemadatan tersebut harus mendapat persetujuan Direksi /Tim Teknis.
- 2) Pematatan tanah harus dilakukan lapis demi lapis dengan ketebalan tiap lapisan maksimum 30 cm dan dipadatkan sampai mencapai minimal 90% (modified proctor) dari kepadatan kering maksimum seperti yang ditentukan dalam AASHTO T99.
- 3) Segera setelah penghamparan lapisan bahan urugan selesai, urugan harus dipadatkan dengan peralatan pemadat atau mesin gilas yang cocok dan memadai serta telah mendapat persetujuan dari Direksi /Tim Teknis.
- 4) Pematatan harus dilakukan dengan memakai alat mesin gilas statis beroda baja dengan berat yang disesuaikan untuk keperluan pematatan tanah proyek ini, sehingga kepadatan tanah yang direncanakan sebagaimana tercantum dalam gambar rencana dapat tercapai.
- 5) Pelaksanaan pematatan dengan mesin gilas harus dilakukan berulang-ulang/bolak-balik sampai tanah urugan betul-betul padat secara merata sesuai dengan yang direncanakan dan penggilasan harus dilanjutkan sampai seluruh alur bekas roda mesin gilas hilang.
- 6) Direksi /Tim Teknis dapat memerintahkan untuk menggunakan mesin gilas beroda karet pada pematatan terakhir apabila pematatan dengan mesin gilas statis beroda baja dapat mengakibatkan kerusakan pada lapisan dibawahnya.
- 7) Pematatan pada lokasi yang tidak dapat dicapai dengan peralatan pemadat mesin gilas, bahan urugan harus dihampar lapis demi lapis dengan tebal tiap-tiap lapisan maksimum 15 cm. Pematatan



dilakukan dengan menggunakan penumbuk loncat mekanis dengan berat minimum 25 kg.

- 8) Pemadatan tanah urugan hanya dapat dilaksanakan apabila kadar air bahan urugan berada dalam rentang 3% dibawah kadar air optimum sampai 1% diatas kadar air optimum sebagaimana yang ditetapkan dalam SNI 03-1743-1989, Metode D.
- 9) Penyedia Jasa harus bertanggung jawab atas ketepatan, penempatan dan pemadatan bahan-bahan urugan dan juga harus memperbaiki kekurangan-kekurangan akibat pemadatan yang tidak cukup/sepurna.

➤ **Pengujian Mutu Pemadatan**

- 1) Pengujian kepadatan harus dilakukan pada setiap lapis timbunan/urugan yang dipadatkan sesuai dengan SNI 03-2828-1992. Bila hasil setiap pengujian menunjukkan bahwa kepadatannya kurang dari yang disyaratkan maka Penyedia Jasa harus memperbaiki pekerjaannya sehingga memenuhi persyaratan tanpa ada biaya tambahan.
- 2) Pengujian dengan pemeriksaan CBR lapangan.

Peralatan yang dipergunakan dalam pemeriksaan CBR lapangan terdiri dari:

- Dongkrak CBR mekanis dengan kapasitas 10 ton yang dilengkapi dengan swivel head dan proving ring (cincin penguji) dengan kapasitas 1,5 ton, 3 ton dan 5 ton atau sesuai dengan kebutuhan, piston (torak) penetrasi dan pipa-pipa penyambung.
- Arloji penunjuk untuk mengukur penetrasi dengan ketelitian 0,01 mm yang dilengkapi dengan balok penyokong dari baja profil sepanjang $\pm 2,5$ m.
- Keping beban yang bergaris tengah 2,5 cm yang berlubang ditengahnya dengan berat 5 kg dan beban-beban tambahan seberat 2,5 kg untuk penambahan beban bila diperlukan.
- Sebuah truk yang dibebani sesuai kebutuhan, pada bagian bawah belakang truk harus dipasang sebuah dongkrak CBR mekanis.



- Dua dongkrak truk, alat-alat penggali, alat-alat penumbuk, alat-alat perata dan lain-lain yang diperlukan untuk pengujian.

Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa CBR (California Bearing Ratio) secara langsung di Tempat. CBR adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu lapisan tanah atau perkerasan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama.

Penyedia Jasa harus melaksanakan pengujian CBR lapangan pada permukaan lapisan tanah terakhir yang dipadatkan yang dikehendaki nilai CBR nya sesuai gambar rencana.

➤ **Tenaga**

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang, Pekerja.

➤ **Waktu Pelaksanaan**

Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini adalah selama 7 hari kalender.

➤ **Pengukuran Dan Pembayaran**

1. Pengukuran untuk Pembayaran

- a. Urugan harus diukur sebagai jumlah kubik meter bahan terpadatkan yang diperlukan, diselesaikan di tempat dan diterima. Volume yang diukur harus berdasarkan gambar penampang melintang profil tanah asli yang disetujui atau profil galian sebelum setiap urugan ditempatkan dan gambar dengan garis, kelandaian dan elevasi pekerjaan urugan akhir yang disyaratkan dan diterima.
- b. Urugan yang digunakan di aman saja di luar batas kontrak pekerjaan, atau untuk mengubur bahan sisa atau yang tidak terpakai, atau untuk menutup sumber bahan, tidak boleh dimasukkan dalam pengukuran untuk pembayaran urugan.
- c. Bahan galian dinyatakan secara tertulis oleh Direksi/Tim Teknis pekerjaan dapat digunakan sebagai urugan, namun tidak digunakan oleh Penyedia Jasa sebagai bahan urugan, maka pekerjaan urugan biasa atau pilihan berasal dari sumber galian



akan diukur untuk pembayaran sebagai timbunan biasa atau pilihan berasal dari galian.

2. Dasar Pembayaran

Kuantitas urugan yang diukur seperti diuraikan di atas, dalam jarak angkut berapapun yang diperlukan, harus dibayar untuk per satuan pengukuran dari masing-masing harga yang di masukkan dalam daftar kuantitas dan harga untuk mata pembayaran, dimana harga tersebut harus sudah merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan, pemasokan, penghamparan, pemadatan, penyelesaian akhir dan pengujian bahan, seluruh biaya lain yang perlu atau biaya penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan ini.

2. Beton

2.1. Umum

1. Uraian

- a. Beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang setara, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat.
- b. Pekerjaan ini harus pula mencakup penyiapan tempat kerja untuk pengecoran beton, pengadaan perawatan beton dan lantai kerja.
- c. Mutu beton yang digunakan pada masing – masing bagian dari pekerjaan harus seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

2. Gambar Kerja

Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyiapkan dan menyerahkan Gambar Kerja detail pelaksanaan beton untuk mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

3. Jaminan Mutu

Mutu bahan yang dipasok dari campuran yang dihasilkan dan cara kerja serta hasil akhir harus dipantau dan dikendalikan seperti yang disyaratkan dalam Persyaratan Teknis ini.

4. Toleransi

a. Toleransi Dimensi

Panjang keseluruhan sampai dengan 6m +5mm



Panjang keseluruhan lebih dari 6m	+15mm
b. Toleransi Bentuk	
Persegi (selisih dalam panjang diagonal)	10mm
Kelurusan atau lengkungan (penyimpangan dari garis Yang dimaksud) untuk panjang s/d 3m	12mm
Kelurusan atau lengkungan untuk panjang 3m – 6m	15mm
Kelurusan atau lengkungan untuk panjang > 6m	20mm
c. Toleransi Kedudukan (dari titik patokan)	
Kedudukan kolom pra – cetak dari rencana	± 10 mm
Kedudukan permukaan horizontal dari rencana	± 10 mm
Kedudukan permukaan vertikal dari rencana	± 20 mm
d. Toleransi Alinyemen Vertikal	
Penyimpangan ketegakan kolom dan dinding	± 10 mm
e. Toleransi Ketinggian (elevasi)	
Puncak lantai kerja di bawah pondasi	± 10 mm
Puncak kolom, balok melintang	± 10 mm
f. Toleransi Alinyemen Horizontal	
10mm dalam 4 m panjang mendatar	
g. Toleransi untuk Penutup/ Selimut Beton Tulangan	
Selimut beton sampai 30 mm	0 dan +5mm
Selimut beton 30mm – 50 mm	0 dan 10 mm
Selimut beton 50mm – 100mm	± 10 mm
5. Standar Rujukan	
SNI 0302:2014	: Semen portland pozolan
SNI ASTM C117:2012	: Metode uji bahan yang lebih halus dari saringan 75 μ m (No. 200) dalam agregat mineral dengan pencucian
SNI ASTM C136:2012	: Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat Kasar
SNI 1969:2016	: Metode pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat Halus
SNI 1970:2016	: Metode pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat Kasar
SNI 1972:2008	: Metode pengujian slump beton



SNI 1974:2011 : Metode pengujian kuat tekan beton dengan benda uji
Silinder yang dicetak

SNI 2049:2015 : Semen Portland

6. Pengajuan Kesiapan Kerja

- a. Penyedia jasa harus mengirimkan contoh dari seluruh bahan yang hendak digunakan dengan data pengujian yang memenuhi seluruh sifat bahan yang disyaratkan.
- b. Penyedia jasa harus mengirimkan rancangan campuran (Job Mix Design) untuk masing – masing mutu beton yang akan digunakan sebelum pekerjaan pengecoran beton dimulai, lengkap dengan hasil pengujian bahan dan hasil pengujian percobaan campuran beton di laboratorium berdasarkan kuat tekan beton secara umum untuk 7 dan 28 hari.
- c. Penyedia Jasa harus memasukan Gambar Kerja detail untuk seluruh perancah yang akan digunakan, dan harus memperoleh persetujuan dan Pengawas Pekerjaan sebelum setiap pekerjaan perancah dimulai
- d. Penyedia Jasa harus memberitahu Pengawas Pekerjaan secara tertulis paling sedikit 24 jam sebelum tanggal rencana mulai melakukan pencampuran atau pengecoran setiap jenis beton.

7. Penyimpanan dan Perlindungan Bahan

Cara penyimpanan semen harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:

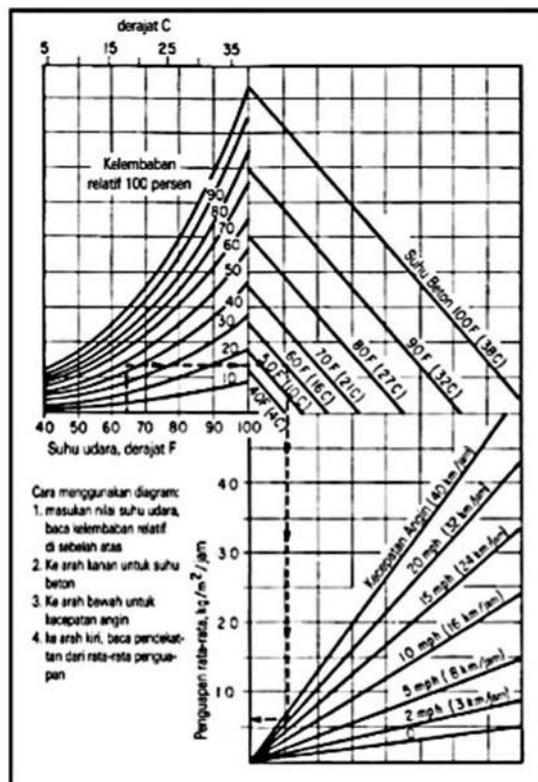
- a. Semen disimpan di ruangan yang kering dan tertutup rapat.
- b. Semen ditumpuk dengan jarak setinggi minimum 30 cm dari lantai ruangan, tidak menempel/ melekat pada dinding ruangan dan tinggi timbunan maksimum 8 zak semen.
- c. Tumpukan zak semen disusun sedemikian rupa sehingga tidak terjadi perputaran udara di antaranya, dan mudah untuk diperiksa.
- d. Semen dari berbagai jenis/ merek disimpan secara terpisah.
- e. Semen yang baru datang tidak boleh ditumpuk di atas tumpukan semen yang sudah ada dan penggunaannya harus dilakukan menurut urutan pengiriman.
- f. Untuk semen dalam bentuk curah harus disimpan di dalam silo yang terbuat dari baja atau beton dan harus terhindar dari kemungkinan tercampur dengan bahan lain.



- g. Apabila semen telah disimpan lebih dari 2 (dua) bulan, maka sebelum digunakan harus diperiksa terlebih dahulu bahwa semen tersebut masih memenuhi syarat.
- 8. Kondisi Tempat Kerja

Penyedia jasa harus menjaga temperatur semua bahan, terutama agregat kasar, dengan temperatur pada tingkat yang serendah mungkin dan harus dijaga agar selalu di bawah 30°C sepanjang waktu pengecoran. Pada kondisi ekstrim, di mana pengecoran terpaksa dilakukan pada temperatur udara di atas 30°C, maka metode pelaksanaan pekerjaan pengecoran harus mengacu kepada ACI 305.1-14 Specification for Hot Weather Concreting. Sebagai tambahan, Penyedia Jasa tidak boleh melakukan pengecoran bilamana:

 - a. Tingkat penguapan melampaui 1,0 kg/m²/jam sesuai dengan petunjuk gambar 1.1 berikut:



Gambar 1.1 Digram Penentuan Tingkat Penguapan Air Rata – Rata



- b. Lugas nisbi dari udara kurang dari 40%.
 - c. Tidak diijinkan oleh Pengawas Pekerjaan, selama turun hujan atau bila udara penuh debu atau tercemar.
9. Perbaiki Atas Pekerjaan Beton Yang Tidak Memenuhi Ketentuan
- a. Perbaiki atas pekerjaan beton yang tidak memenuhi kriteria toleransi yang disyaratkan dalam Persyaratan Teknis ini atau yang tidak memiliki permukaan akhir yang memenuhi ketentuan, atau yang tidak memenuhi sifat – sifat campuran yang disyaratkan dalam Persyaratan Teknis ini, harus mengikuti petunjuk yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan dan meliputi:
 - i. Perubahan proporsi campuran beton untuk sisa pekerjaan yang belum dikerjakan.
 - ii. Tambahan perawatan pada bagian struktur yang hasil pengujiannya gagal.
 - iii. Perkuatan atau pembongkaran menyeluruh dan penggantian bagian pekerjaan yang dipandang tidak memenuhi ketentuan.
 - b. Bilamana terjadi perbedaan pendapat dalam mutu pekerjaan beton atau adanya keraguan dari data pengujian yang ada, Pengawas Pekerjaan dapat meminta Penyedia Jasa melakukan pengujian tambahan yang diperlukan untuk menjamin bahwa mutu pekerjaan telah dilaksanakan dapat dinilai dengan adil. Biaya pengujian tambahan tersebut haruslah menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.
 - c. Perbaiki atas pekerjaan beton yang retak atau bergeser yang diakibatkan oleh kelalaian Penyedia Jasa merupakan tanggung jawab Penyedia Jasa dan harus dilakukan dengan biaya sendiri. Penyedia Jasa tidak bertanggung jawab atas kerusakan yang timbul berasal dari bencana alam yang tidak dapat dihindarkan, asalkan pekerjaan yang rusak tersebut telah diterima dan dinyatakan oleh Pengawas Pekerjaan secara tertulis telah selesai.
 - d. Perbaiki atas pekerjaan beton yang tidak memenuhi ketentuan sebagaimana yang disyaratkan pada Persyaratan Teknis ini dapat mencakup pembongkaran dan penggantian seluruh beton.



2.2. Formwork Beton

a. Perencanaan Formwork.

1. Tanggung Jawab

Perencanaan formwork, shoring, dan pembongkarannya serta keamanan konstruksinya dari setiap bagian formwork dan setiap bagian dari perancah menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

2. Kekuatan menahan beban.

Perencanaan konstruksi formwork harus dapat menahan pembebanan pada kombinasi terburuk dari Berat total formwork + penulangan + beton dengan:

Beban selama masa konstruksi termasuk efek dinamik dari pemasangan, pemadatan, dan lalu lintas konstruksi. Beban angin

3. Lendutan Formwork yang diijinkan.

Lendutan maximum formwork harus $< 1/400 \times$ bentang (untuk beton ekspos) dan $< 1/360 \times$ bentang (untuk struktur beton lainnya).

b. Bahan formwork beton

Formwork beton untuk seluruh struktur bangunan ini memakai multiplex tebal 12 mm atau plywood tebal 15 mm, atau pelat besi atau fiberglass sesuai kebutuhan formwork untuk elemen-elemen konstruksi. Formwork harus diperkuat agar mendapatkan kekuatan dan kekakuan yang sempurna. Khusus untuk formwork kolom harus dipasang sabuk dari besi atau kayu sesuai kebutuhan.

c. Keserasian bentuk formwork

1. Formwork harus sesuai dengan bentuk, dan ukuran yang dikehendaki menurut gambar perencanaan. Penyedia Jasa bertanggungjawab terhadap kekuatan dan keserasian bentuk maupun terhadap perlunya perbaikan kerusakan-kerusakan yang mungkin akan timbul pada waktu pemakaian.

2. Direksi /Tim Teknis dapat mengafkir suatu bagian dari formwork yang tidak dapat diterima dalam segi apapun dan Penyedia Jasa harus dengan segera membuang bentuk yang diafkir dan menggantinya atas bebannya sendiri.



- d. Konstruksi Formwork
 1. Semua formwork harus betul-betul teliti, kuat dan aman pada kedudukannya sehingga dapat dicegah pengembangan atau gerakan lain selama penuangan beton sampai dengan formwork beton tersebut dilepas.
 2. Semua lubang pada formwork harus ditutup menggunakan silicone agar beton yang dituangkan tidak mengalir melalui lubang atau celah-celah formwork.
 3. Semua formwork beton harus kuat dan kaku sehingga tidak dapat bergerak secara berlebihan, baik kearah vertikal maupun kearah horizontal.
- e. Konstruksi Perancah / steiger / scaffolding
 1. Bahan Perancah

Perancah harus dibuat dari pipa baja/besi yang bermutu baik sesuai standar pabrik dan tidak diperkenankan makai kayu atau bambu.
 2. Perancangan Perancah

Penyedia Jasa harus menyerahkan gambar rancangan konstruksi perancah dan sistem pendukungnya atau sistem lainnya secara detail termasuk perhitungannya kepada Direksi /Tim Teknis untuk mendapat persetujuan. Pekerjaan pengecoran beton tidak boleh dilaksanakan sebelum gambar rancangan konstruksi perancah tersebut disetujui.
 3. Beban-beban untuk perancangan perancah harus didasarkan pada ketentuan ACI-347.
 4. Perancah harus merupakan suatu konstruksi yang kuat dan kaku yang bertumpu pada landasan yang baik dan kuat sehingga tidak akan timbul kemungkinan penurunan formwork selama pelaksanaan pekerjaan beton.
 5. Penyedia Jasa harus memperhitungkan dan membuat langkah-langkah persiapan yang perlu sehubungan dengan lendutan perancah akibat gaya-gaya yang bekerja padanya sedemikian rupa sehingga pada akhir pekerjaan beton, permukaan dan bentuk konstruksi beton harus sesuai dengan bentuk dan kedudukan yang direncanakan.
 6. Bila konstruksi perancah pada saat pekerjaan pengecoran beton berlangsung menunjukkan tanda-tanda penurunan sehingga menurut



pendapat Direksi /Tim Teknis hal itu akan menyebabkan kedudukan dan peil akhir permukaan beton tidak sesuai dengan gambar perencanaan atau dapat membahayakan keamanan konstruksi, maka Direksi /Tim Teknis dapat memerintahkan untuk membongkar pekerjaan beton yang sudah dilaksanakan dan mengharuskan Penyedia Jasa untuk memperbaiki konstruksi perancah tersebut sampai betul-betul kuat untuk kemudian dilakukan pengecoran kembali. Biaya yang timbul akibat hal tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

f. Penyimpanan formwork dan material formwork

Material formwork dan formwork yang belum dipasang harus disimpan di lokasi yang bersih dari tanah.

g. Bahan Pelepas Formwork

Sebelum adukan beton dituang ke dalam formwork, seluruh permukaan formwork harus dilapisi dengan nonstaining oil (bahan pelepas) sehingga dapat mencegah secara efektif lekatnya beton pada formwork dan akan memudahkan melepas formwork beton. Bahan ini jangan sampai mengenai baja tulangan atau dek beton karena dapat mengakibatkan berkurangnya daya lekat antara tulangan dengan beton.

h. Logam Yang Tertanam dalam beton

Logam yang tertanam sebagai angkur untuk peralatan atau barang-barang lain pada konstruksi beton harus disediakan sesuai dengan kebutuhan.

1. Logam berulir yang tertanam harus terbuat dari besi tempa, dilengkapi baut dengan panjang penuh sesuai persetujuan Direksi /Tim Teknis.
2. Angkur-angkur Penggantung untuk konstruksi plafon, langit-langit harus digalvanisir, dari suatu tipe yang disetujui oleh Direksi /Tim Teknis.
3. Angkur-angkur untuk pasangan batuan (kalau ada) harus dipasang sesuai kebutuhan pekerjaan pasangan batuan.

i. Construction Joints

Penyedia Jasa harus menyediakan formwork baja dengan detail sambungan kunci dengan Vulcan screed, Burke Keyed Cold Joint form atau bahan lain yang sejenis.



j. Control Joints

Control joints harus dapat dipotong atau disiapkan dengan menggunakan Keyed Cold joint form atau alat-alat lain yang disetujui. Penyedia Jasa harus menyiapkan joint sebagaimana tertera pada gambar perencanaan atau sesuai petunjuk Direksi /Tim Teknis.

k. Pelaksanaan Pekerjaan Formwork Secara Umum

1. Dalam pekerjaan perancangan, pemasangan, dan pengangkatan formwork, harus mengikuti ACI 301, ACI 318, dan ACI 347. Penyedia Jasa harus melakukan perancangan, melaksanakan pengangkatan, membuat penunjang atau pengaku serta menyiapkan pendukung formwork dan shoring sehingga dapat mendukung seluruh beban. Kontrktor harus menempatkan formwork dengan tepat dan teliti yang dibantu dengan menggunakan peralatan ukur survei sehingga beban-beban dari formwork dan pendukungnya bisa ditahan oleh struktur beton dengan aman.
2. Pada saat pengangkatan rangkaian rangka tulangan beton, Penyedia Jasa harus yakin bahwa tidak ada bagian dari unsur vertikal yang keluar dari toleransi kelurusan lebih dari 10 mm.
3. Apabila dikehendaki permukaan beton yang berprofil, pasanglah dalam formwork potongan kayu, blocking, nailers, dan sebagainya, sehingga dapat menghasilkan permukaan-permukaan yang sesuai dengan gambar perencanaan. Lapisi dengan bahan pelepas formwork. Formwork harus menghasilkan tekstur yang seragam jika digunakan untuk permukaan beton yang diekspos.
4. Formwork kolom dapat dibentuk dan ditempatkan sampai dengan elevasi bawah balok, segera setelah pelat penyangga mencapai seting awal.
5. Pengikat formwork harus berada pada tempat dan interval yang secara aman dapat menahan formwork pada posisinya selama pengecoran beton, dan dapat menahan berat dan tekanan dari beton basah.
6. Buat formwork untuk setiap dan semua hal dari pekerjaan beton yang disyaratkan untuk atau dalam hubungan dengan penyelesaian yang memuaskan dari proyek, apakah setiap hal tersebut ditunjukkan (mengacu secara spesifik) ataupun tidak.



7. Jangan menempatkan lubang pipa pada kolom atau balok kecuali dinyatakan dalam gambar struktur.
 8. Lapsi permukaan kontak formwork dengan bahan lapisan nonstaining oil sebelum penulangan dipasang, tulangan jangan sampai terlapsi oleh bahan lapisan ini. Lakukan pekerjaan pelapsan ini sesuai rekomendasi pabrik pembuat. Formwork yang mempunyai bercak karat tidak dapat diterima.
- I. Toleransi Pelaksanaan.

Hasil pekerjaan akhir harus sesuai dengan toleransi dari ACI 301 dan ACI 347 yang diuraikan sebagai berikut :

1. Toleransi Untuk Struktur Beton bertulang

Variasi dari plumb/kelurusan vertikal

- Pada garis dan permukaan kolom, tiang, dinding, dan bagian-bagian dalam yang muncul/menonjol :
Setiap 3 meter : maksimum 6 mm.
Untuk panjang keseluruhan : maksimum 25 mm.
- Untuk kolom sudut yang diekspos : alur control joint grooves, dan garis- garis lainnya yang ditonjolkan :
Setiap 6 meter : maksimum 6 mm.
Untuk panjang keseluruhan : maksimum 12 mm.

Variasi dari tingkat yang disebutkan dalam gambar perencanaan.

- Pada sisi bawah pelat, atap, sisi bawah balok diukur sebelum penyangga dilepas :
Setiap 3 meter : maksimum 6 mm.
Setiap bentang atau setiap 6 meter : maksimum 10 mm. Untuk panjang keseluruhan : maksimum 19 mm.
- Pada kolom/balok praktis, sills, parapet, alur yang diekspos horisontal, dan garis lainnya yang diekspos :
Setiap bentang atau setiap 6 meter : maksimum 6 mm. Untuk panjang keseluruhan : maksimum 12 mm.

Variasi pada garis lurus gedung terhadap posisinya yang ditetapkan pada denah dan posisi yang berkaitan dari kolom, dinding, dan partisi:

- Setiap bentang : maksimum 12 mm.



- Setiap 6 meter lari : maksimum 12 mm.
- Untuk panjang keseluruhan : maksimum 12 mm

Variasi pada ukuran dan lokasi sleeve, bukaan lantai, dan bukaan dinding: maksimum 6 mm.

Variasi pada ukuran penampang kolom, balok, tebal pelat, dan dinding:

- Minus : maksimum 6mm.
- Plus : maksimum 12mm. Variasi dalam injakan tangga :
- Pada injakan tangga : Tanjakan : maksimum 3 mm. Injakan : maksimum 6 mm.
- Pada anak tangga yang berurutan : Tanjakan : maksimum 1.5 mm. Injakan : maksimum 3 mm.

2. Toleransi dalam struktur beton massa :

Variasi dari garis lurus konstruksi dari posisi yang telah ada dalam rencana

- Setiap panjang 6 meter : maksimum 12 mm.
- Setiap panjang 12 meter : maksimum 19 mm.

Variasi dari dimensi dari tampilan struktur secara tersendiri dari posisi yang ada:

- Pada panjang 24 meter : maksimum 32 mm.
- Pada konstruksi yang tertanam : maksimum Dua kali dari angka diatas (64 mm).

m. Pelaksanaan Formwork Dengan Chamber

1. Formwork-formwork dengan chamber untuk pelat dan balok harus sesuai dengan pedoman ACI 301, ACI 347. Toleransi chamber harus sesuai dengan persyaratan, juga harus sesuai dengan ketentuan yang tertera pada gambar perencanaan bila ada.
2. Berat dari konstruksi beton basah harus dipertimbangkan baik-baik didalam memperhitungan lendutan formwork.
3. Permukaan atas beton juga harus dibentuk anti lendut untuk menjaga ketebalan dan profil beton.
4. Apabila tidak disebutkan dalam gambar perencanaan besaran dari chamber formwork harus mengikuti tabel di bawah ini :



BAGIAN	CHAMBER KE ATAS (% DARI BENTANG)	DIUKUR DI
Pelat	0,10	Tengah
Balok	0,10	Tengah
Balok dan Pelat Kantilever	0,30	Ujung Bebas

n. Kerusakan-kerusakan pada permukaan formwork yang harus dihindari.

1. Formwork harus bebas dari cacat permukaan untuk menjaga agar permukaan beton bebas dari kerusakan. Pada sudut yang terekspos agar dipasang chamfer/kayu siku-siku ukuran 20 mm.
2. Untuk mencegah kebocoran pada formwork, gunakan karet/gasket, sumbat lubang-lubang pada formwork dan pada sambungan-sambungan coak dalam formwork agar dapat mencegah rembesan/keluarnya air semen dari cetakan pada waktu pengecoran beton.

o. Benda yang tertanam.

Penyedia Jasa harus menyediakan sisipan-sisipan, gantungan-gantungan, lubang- lubang sleeve, angkur dan lain-lain. Tempatkan angkur dengan menggunakan pelat dudukan dengan dua buah mur untuk menjaga posisinya agar tetap stabil.

p. Pelat-pelat baja yang terbenam

Untuk detail-detail dimana terdapat plat baja yang harus terbenam dalam beton, pasang dan stabilkan pelat yang terbenam, pasang bearing plate dan angkur sesuai gambar perencanaan agar tidak terjadi pergerakan/pergeseran pada waktu pelaksanaan pengecoran.

q. Construction dan Control Joints

1. Construction joints dan control joints harus dipasang sesuai dengan peraturan ACI 318.
2. Pasang jarak sambungan pada slab-on-grade di bawah partisi apabila memungkinkan dan tidak boleh lebih dari 6 meter antara satu dengan yang lainnya, kecuali jika ditentukan lain.



3. Penyedia Jasa harus menyediakan construction joint tipe kunci dengan dalam 38 mm pada setiap tepi pelat, balok, dinding, dan elemen bagian bawah.
- r. Pembersihan
- Penyedia Jasa harus menyediakan lubang yang cukup pada bagian dasar dari formwork vertikal dan semua formwork lainnya yang diperlukan untuk menyediakan tempat pembersihan dan observasi dari bagian formwork sebelum dilakukan pengecoran beton. Lokasi pembersihan ditentukan oleh Direksi /Tim Teknis.
- s. Pembongkaran Formwork dan Support
1. Formwork sudah bisa dibongkar jika bagian struktur beton pada formwork tersebut sudah mencapai kekuatan yang cukup untuk menahan berat sendiri dan beban konstruksi yang dipikulnya. Kekuatannya harus ditunjukkan dari hasil tes beton sesuai dengan uraian Rencana Kerja dan Syarat-syarat dalam buku ini yang dibuktikan dengan perhitungan.
 2. Pada elemen struktur yang menerima beban melampaui beban rencana dan/atau apabila pembongkaran formwork dilakukan lebih awal akan menyebabkan elemen struktur mengalami bahaya yang lebih besar dengan apa yang sudah diperkirakan, maka formwork yang demikian sebaiknya tidak dibongkar dulu selama kondisi ini tetap berlangsung. Pembongkaran formwork pada bagian struktur yang terbebani oleh beban yang mendekati beban rencana, harus dilakukan dengan tindakan sangat hati-hati.
 3. Harus tersedia alat-alat dan usaha-usaha yang sesuai dan cocok untuk membuka formwork beton tanpa merusak permukaan beton yang telah selesai
 4. Periode minimum formwork sebelum dilakukan pembongkaran tidak boleh kurang dari tabel dibawah ini.



JENIS FORMWORK	PERIODE MINIMUM SEBELUM FORMWORK DIBONGKAR
Formwork vertikal untuk kolom, dinding dan balok-balok besar.	24 jam
Dasar pada formwork pelat dengan penumpu ditinggalkan	3 hari
Dasar pada formwork untuk balok dengan penumpu ditinggalkan	3 hari
Penumpu pada pelat	10 hari
Penumpu pada balok	14 hari
Penumpu pada balok dan pelat kantilever	17 hari

t. Ketentuan-ketentuan bukaan pada formwork.

Penyedia Jasa harus menyediakan/menyiapkan bukaan-bukaan pada formwork beton untuk mengakomodasi pekerjaan dari disiplin lain sesuai gambar perencanaan atau sesuai petunjuk Direksi /Tim Teknis. Apabila harus membuat bukaan yang tidak terdapat dalam gambar perencanaan, terlebih dulu harus mendapat persetujuan Direksi /Tim Teknis.

u. Pembersihan formwork

Sebelum pengecoran dilakukan, seluruh permukaan formwork yang akan diisi adukan beton harus dibersihkan dari serpihan-serpihan kayu, kotoran, puing-puing atau benda-benda lainnya yang dapat merusak kekuatan beton.

v. Reshoring

Segera setelah pembongkaran formwork, pelat dan balok harus di support penuh (reshore) sampai beberapa lantai dibawahnya, sebaiknya dilakukan sistem 1 lantai di shore dan 2 lantai reshore. Reshore dapat tetap dilakukan sampai beton mencapai tegangan tekan 28 hari.

w. Pemakaian Ulang Material

Agar formwork dapat dipakai secara berulang, formwork harus dalam kondisi bersih dan baik serta harus ditempatkan dengan baik dan rapih.



2.3. Bahan

1. Semen

- a. Semen yang digunakan untuk pekerjaan beton harus jenis semen Portland tipe I, II, III, IV, dan V yang memenuhi SNI 2049:2015 tentang Semen Portland atau PPC (Portland Pozolan Cement) yang memenuhi ketentuan SNI 0302:2014 dapat digunakan apabila diizinkan tertulis oleh Pengawas Pekerjaan.
- b. Di dalam satu kegiatan harus menggunakan satu tipe dan satu merek semen, kecuali diizinkan oleh Pengawas Pekerjaan. Apabila hal tersebut diizinkan, maka Penyedia Jasa harus mengajukan kembali rancangan campuran beton sesuai dengan tipe dan merek semen yang digunakan.

2. Air

Air yang digunakan untuk campuran beton, harus bersih, dan bebas dari bahan yang merugikan seperti minyak, garam, asam, basa, gula atau organik. Air harus diuji sesuai dengan dan harus memenuhi ketentuan dalam SNI 7974:2016. Apabila timbul keragu – ragan atas mutu air yang diusulkan dan karena sesuatu sebab pengujian air seperti di atas tidak dapat dilakukan, maka harus diadakan perbandingan pengujian kuat tekan mortar semen dan pasir standar dengan memakai air yang diusulkan dan dengan memakai air murni hasil sulingan. Air yang diusulkan dapat digunakan apabila kuat tekan mortar dengan air tersebut pada umur 7 hari dan 28 hari mempunyai kuat tekan minimum 90% dari kuat tekan mortar dengan air suling untuk periode yang sama. Air yang diketahui dapat diminum dapat digunakan.

3. Agregat

a. Ketentuan Gradasi Agregat

- i. Gradasi agregat kasar dan halus harus memenuhi ketentuan yang diberikan dalam tabel 1.1 Ketentuan Gradasi Agregat, tetapi atas persetujuan Pengawas Pekerjaan, bahan yang tidak memenuhi ketentuan gradasi tersebut masih dapat digunakan apabila memenuhi sifat – sifat campuran yang disyaratkan dalam Persyaratan Teknis ini yang dibuktikan oleh hasil campuran percobaan.



Tabel 1.1 Ketentuan Gradasi Agregat

Ukuran Saringan		Persen Berat Yang Lolos Untuk Agregat					
ASTM	(mm)	Halus ^{*)}	Kasar				
			Ukuran nominal maksimum 37,5 mm	Ukuran nominal maksimum 25 mm	Ukuran nominal maksimum 19 mm	Ukuran nominal maksimum 12,5 mm	Ukuran nominal maksimum 9,5 mm
2"	50,8	-	100	-	-	-	-
1½"	38,1	-	90 - 100	100	-	-	-
1"	25,4	-	-	95 - 100	100	-	-
¾"	19	-	35 - 70	-	90 - 100	100	-
½"	12,7	-	-	25 - 60	-	90 - 100	100
⅜"	9,5	100	10 - 30	-	30 - 65	40 - 75	90 - 100
No.4	4,75	95 - 100	0 - 5	0 - 10	5 - 25	5 - 25	20 - 55
No.8	2,36	80 - 100	-	0 - 5	0 - 10	0 - 10	5 - 30
No.16	1,18	50 - 85	-	-	0 - 5	0 - 5	0 - 10
No.50	0,300	10 - 30	-	-	-	-	0 - 5
No.100	0,150	2 - 10	-	-	-	-	-

Catatan :

(*) : tidak merujuk gradasi agregat halus dalam SNI 03-2834-2000

- ii. Agregat kasar harus dipilih sedemikian rupa sehingga ukuran agregat terbesar tidak lebih dari ¾ jarak bersih minimum antara baja tulangan atau antara baja tulangan dengan acuan, atau celah – celah lainnya di mana beton harus di cor.
- b. Sifat – sifat Agregat
- i. Agregat yang digunakan harus bersih, keras, kuat yang diperoleh dari pemecahan batu atau koral, atau dari penyaringan dan pencucian (jika perlu) kerikil dan pasir sungai.
 - ii. Agregat harus memenuhi sifat – sifat yang diberikan dalam tabel 1.2 Ketentuan Mutu Agregat bila contoh – contoh diambil dan diuji sesuai dengan prosedur yang berhubungan.

Tabel 1.2 Ketentuan Mutu Agregat

Sifat-sifat	Metode Pengujian	Batas Maksimum yang diizinkan	
		Halus	Kasar
Keausan agregat dengan mesin Los Angeles	SNI 2417:2008	-	40%
Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium sulfat atau magnesium sulfat	Natrium	10%	12%
	Magnesium	15%	18%
Gumpalan lempung dan partikel yang mudah pecah	SNI 03-4141-1996	3%	2%
Bahan yang lolos saringan No.200.	SNI ASTM C117: 2012	5% untuk kondisi umum, 3% untuk kondisi permukaan terabrasi	1%
Kotoran Organik	SNI 2816:2014	Pelat Organik No.3	-

4. Untuk Beton Siklop

Batu untuk beton siklop harus keras, awet, bebas dari retak, tidak berongga



dan tidak rusak oleh pengaruh cuaca. Batu harus bersudut runcing, bebas dari kotoran, minyak dan bahan – bahan lain yang mempengaruhi ikatan dengan beton. Ukuran batu yang digunakan untuk beton siklop tidak boleh lebih besar dari 250 mm.

5. Bahan Tambah

Yang digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan kinerja beton dapat berupa bahan tambah kimia dan/ atau bahan tambah mineral sebagai bahan pengisi pori dalam campuran beton.

a. Bahan Tambah Kimia

Bahan tambah yang berupa bahan kimia ditambahkan dalam campuran beton dalam jumlah tidak lebih dari 5% berat semen selama proses pengadukan atau selama pelaksanaan pengadukan tambahan dalam pengecoran beton. Ketentuan mengenai bahan tambah kimia ini harus mengacu pada SNI 03-2495-1991. Bahan tambah kimia (admixture) yang mengandung klorid tidak diizinkan untuk beton bertulang.

Untuk tujuan peningkatan kinerja beton segar, bahan tambah campuran beton dapat digunakan untuk keperluan – keperluan: meningkatkan kinerja kelecakan adukan beton tanpa menambah air, mengurangi penggunaan air dalam campuran beton tanpa mengurangi kelecakan, mempercepat pengikatan hidrasi semen atau pengerasan beton, memperlambat pengikatan hidrasi semen atau pengerasan beton, meningkatkan kinerja kemudahan pemompaan beton, mengurangi kecepatan terjadinya kehilangan slump (slump loss), mengurangi susut beton atau memberikan sedikit pengembangan volume beton (ekspansi), mengurangi terjadinya bleeding, mengurangi terjadinya segregasi.

Untuk tujuan peningkatan kinerja beton sesudah mengeras, bahan tambah campuran beton bisa digunakan untuk keperluan – keperluan: meningkatkan kekuatan beton (secara tidak langsung), meningkatkan kekuatan pada beton muda, mengurangi atau memperlambat panas hidrasi pada proses pengerasan beton, terutama untuk beton dengan kekuatan awal yang tinggi, meningkatkan kinerja pengecoran beton di dalam air atau di laut, meningkatkan keawetan jangka panjang beton, meningkatkan kekedapan beton (mengurangi permeabilitas beton), mengendalikan ekspansi beton akibat reaksi alkali agregat, meningkatkan



daya lekat antara beton baru dan beton lama, meningkatkan daya lekat antara beton dan baja tulangan, meningkatkan ketahanan beton terhadap abrasi dan tumbukan.

Penggunaan jenis bahan tambah kimia untuk maksud apapun harus berdasarkan hasil pengujian laboratorium yang menyatakan bahwa hasilnya sesuai dengan persyaratan dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

b. Bahan Tambah Mineral

Mineral yang berupa bahan tambah dapat berbentuk: abu terbang (fly ash) kelas F sesuai dengan SNI 2460:2014, semen slag atau terak tanur tinggi berbutir (ground granulated blast furnace slag) sesuai dengan SNI 6385:2016, mikro silika atau silika fume.

Penggunaan abu terbang (fly ash) tidak dibenarkan untuk beton yang menggunakan semen tipe Portland Pozolan Cement (PPC).

2.4. Pencampuran Dan Penakaran

1. Ketentuan Sifat – Sifat Campuran

- a. Seluruh beton yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi kelecakan (workability dinyatakan dengan slump), kekuatan (dinyatakan dengan kuat tekan, strength), dan keawetan (durability, dinyatakan dengan ketahanan terhadap cuaca, abrasi, kekedapan dan kimia) yang dibutuhkan sebagaimana disyaratkan. Kecuali ditentukan lain, rancangan campuran harus memiliki deviasi standar rencana sesuai dengan yang ditunjukkan dalam tabel 1.3 Deviasi Standar Secara Keseluruhan dan tabel 1.4 Deviasi Standar dalam Pencampuran, baik pengendalian mutu beton pada waktu pelaksanaan secara umum dan percobaan campuran yang dilaksanakan di laboratorium.

Tabel 1.3 Deviasi Standar Secara Keseluruhan

Mutu Beton	Pelaksanaan secara umum	Percobaan campuran di laboratorium
≤ 35 MPa	2,8 – 4,8 (MPa)	1,4 – 2,4 (MPa)
> 35 MPa	7% – 14 % f_c'	3,5% - 7% f_c'

Catatan:

* : keseluruhan (overall) mencakup dalam pencampuran (within batch) dan antar pencampuran (batch to batch)



Tabel 1.4 Deviasi Standar dalam Pencampuran

Mutu Beton	Pelaksanaan secara umum	Percobaan campuran di laboratorium
≤ 35 MPa	3 - 6 (MPa)	2 - 5 (MPa)
> 35 MPa	3% - 6% f_c'	2% - 5% f_c'

- b. Untuk jenis pekerjaan beton yang lain, sifat – sifat mekanik beton selain kuat tekan juga penting untuk diketahui. Penyedia Jasa wajib menyerahkan data tersebut kepada Pengawas Pekerjaan.
- c. Sebelum dilakukan pengecoran, Penyedia Jasa harus membuat campuran percobaan menggunakan proporsi campuran hasil rancangan campuran dengan atau tanpa bahan tambah serta bahan yang diusulkan, dengan disaksikan oleh Pengawas Pekerjaan, yang menggunakan jenis instalasi dan peralatan yang sama seperti yang akan digunakan untuk pekerjaan (serta sudah memperhitungkan waktu pengangkutan dll). Dalam kondisi beton segar, adukan beton harus memenuhi syarat kelecakan (nilai slump) yang telah ditentukan. Pengujian kuat tekan beton umur 7 hari dari hasil campuran percobaan harus mencapai kekuatan minimum 90% dari nilai kuat tekan beton rata – rata yang ditargetkan dalam rancangan campuran beton (mix design) umur 7 hari dan memenuhi persyaratan deviasi standar sesuai dengan Tabel 1.3 dan Tabel 1.4. Bilamana hasil pengujian beton berumur 7 hari dari campuran percobaan tidak menghasilkan kuat tekan beton yang disyaratkan, maka Penyedia Jasa harus melakukan penyesuaian campuran dan mencari penyebab ketidak sesuaian tersebut, dengan meminta saran tenaga ahli yang kompeten di bidang beton untuk kemudian melakukan percobaan campuran kembali sampai dihasilkan kuat tekan beton di lapangan yang sesuai dengan persyaratan. Bilamana deviasi standar yang dihasilkan pada percobaan campuran beton telah sesuai dengan Tabel 1.3 dan Tabel 1.4 dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, maka Penyedia Jasa boleh melakukan pekerjaan pencampuran beton sesuai dengan Formula Campuran Kerja (Job Mix Formula, JMF) hasil percobaan.
- d. Apabila pengujian kuat tekan beton secara umum berumur 28 hari tidak memenuhi ketentuan yang disyaratkan, maka harus diambil tindakan mengikuti ketentuan menurut Persyaratan Teknis ini.



2. Penyesuaian Campuran

a. Penyesuaian Sifat Keleccakan (workability)

Apabila sifat keleccakan pada beton dengan proporsi yang semula dirancang sulit diperoleh, maka Penyedia Jasa boleh melakukan perubahan rancangan agregat, dengan syarat dalam hal apapun kadar semen yang semula dirancang tidak berubah, juga rasio air/semen yang telah ditentukan berdasarkan pengujian yang menghasilkan kuat tekan yang memenuhi tidak dinaikkan. Pengadukan kembali beton yang telah dicampur dengan cara menambah air atau cara lain tidak diizinkan.

Bahan tambah (aditif) untuk meningkatkan sifat keleccakan hanya diizinkan bila secara khusus telah disetujui oleh Pengawas Pekerjaan.

- ### b. Penyesuaian Campuran Untuk Mencapai Kekuatan yang Disyaratkan
- Bilamana pengujian beton pada umur yang lebih awal sebelum 28 hari menghasilkan kuat beton di bawah kekuatan yang disyaratkan, maka Penyedia Jasa tidak diperkenankan mengecor lebih lanjut sampai penyebab dari hasil yang rendah tersebut dapat diketahui dengan pasti dan sampai telah diambil tindakan – tindakan yang menjamin bahwa produksi beton memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Spesifikasi. Bilamana beton tidak mencapai kekuatan yang disyaratkan, atas persetujuan Pengawas Pekerjaan kadar semen dapat ditingkatkan asal tidak melebihi batas kadar semen maksimum karena pertimbangan panas hidrasi. Cara lain dapat juga dengan menurunkan rasio air/semen dengan pemakaian bahan tambah jenis pasticizer yang berfungsi untuk meningkatkan kinerja keleccakan adukan beton tanpa menambah air atau mengurangi penggunaan air dalam campuran beton tanpa mengurangi keleccakan adukan beton.

c. Penggunaan Bahan – bahan Baru

Perubahan sumber atau karakteristik bahan tidak boleh dilakukan tanpa pemberitahuan tertulis kepada Pengawas Pekerjaan. Bahan baru tidak boleh digunakan sampai Pengawas Pekerjaan menerima bahan tersebut secara tertulis dan menetapkan proporsi baru berdasarkan atas hasil pengujian campuran percobaan baru yang dilakukan oleh Penyedia Jasa.

d. Penambahan Bahan Tambah Kimia (admixture)

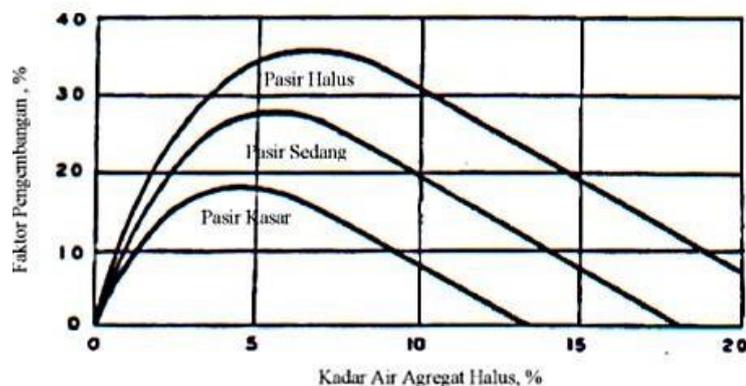
Bila campuran perlu menggunakan bahan tambah kimia yang sebelumnya



tidak digunakan dalam rancangan campuran, maka dalam pelaksanaannya harus sesuai dengan Persyaratan Teknis ini dan mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

3. Penakaran Bahan

- a. Untuk mutu beton $f_c' > 20$ MPa seluruh komponen bahan beton harus ditakar menurut berat. Untuk mutu beton $f_c' < 20$ Mpa diizinkan ditakar menurut volume sesuai SNI 03-3976-1995. Bila digunakan semen kemasan dalam zak, kuantitas penakaran harus sedemikian sehingga kuantitas semen yang digunakan adalah setara dengan satu satuan atau kebulatan dari jumlah zak semen. Agregat harus ditimbang beratnya secara terpisah. Jumlah berat penakaran tidak boleh melebihi kapasitas alat pencampur.
- b. Penakaran agregat dan air harus dilakukan dengan basis kondisi agregat jenuh kering permukaan. Untuk mendapatkan kondisi agregat yang jenuh kering permukaan dapat dilakukan dengan cara menyemprot tumpukan agregat yang akan digunakan dengan air paling sedikit 12 jam sebelum penakaran. Apabila agregat tidak dalam kondisi jenuh kering permukaan, maka harus diadakan perhitungan koreksi penakaran air dan berat agregat dengan menggunakan data penyerapan agregat terhadap air dan kadar air agregat lapangan. Sedangkan apabila ditakar menurut volume maka harus memperhitungkan faktor pengembangan (bulking factor) agregat halus seperti ditunjukkan dalam Gambar 1.2 Faktor Pengembangan Agregat Halus.



Gambar 1.2 Faktor Pengembangan Agregat Halus

- c. Jika pengendalian temperatur menggunakan butiran es batu atau cara penyiraman agregat sebagai bagian dari sistem pendinginan maka kontribusi air tersebut harus diperhitungkan dalam koreksi penakaran air.



4. Pencampuran
 - a. Beton harus dicampur dalam mesin yang dijalankan secara mekanis dari jenis dan ukuran yang disetujui sehingga dapat menjamin distribusi yang merata dari seluruh bahan.
 - b. Pencampur harus dilengkapi dengan tangki air yang memadai dan alat ukur yang akurat untuk mengukur dan mengendalikan jumlah air yang digunakan dalam setiap penakaran.
 - c. Pertama – tama alat pencampur harus diisi dengan agregat dan air yang telah ditakar, dan selanjutnya alat pencampur dijalankan sebelum semen ditambahkan.
 - d. Waktu pencampuran harus diukur pada saat semen mulai dimasukkan ke dalam campuran. Waktu pencampuran untuk mesin berkapasitas $\frac{3}{4}$ m³ atau kurang haruslah 1,5 menit, untuk mesin yang lebih besar waktu harus ditingkatkan 15 detik untuk tiap penambahan 0,5 m³.
 - e. Penggunaan pencampuran beton dengan cara manual hanya diizinkan untuk beton non – structural.

2.5. Pelaksanaan Pengecoran

1. Penyiapan Tempat Kerja
 - a. Penyedia jasa harus membongkar struktur lama yang akan diganti dengan beton yang baru atau yang harus dibongkar untuk dapat memungkinkan pelaksanaan pekerjaan beton yang baru.
 - b. Penyedia jasa harus menggali atau menimbun kembali pondasi atau formasi untuk pekerjaan beton sesuai dengan garis yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan sesuai dengan ketentuan dan harus membersihkan dan menggaru tempat di sekeliling pekerjaan beton yang cukup luas sehingga dapat menjamin dicapainya seluruh sudut pekerjaan. Jalan kerja yang stabil juga harus disediakan jika diperlukan untuk menjamin bahwa seluruh sudut pekerjaan dapat diperiksa dengan mudah dan aman.
 - c. Seluruh telapak pondasi, pondasi dan galian untuk pekerjaan beton harus dijaga agar senantiasa kering dan beton tidak boleh dicor di atas tanah yang berlumpur atau bersampah atau di dalam air. Atas persetujuan



Pengawas Pekerjaan beton dapat dicor di dalam air dengan cara dan peralatan khusus untuk menutup kebocoran seperti pada dasar sumuran.

- d. Sebelum pengecoran beton dimulai, seluruh acuan, tulangan dan benda lain yang akan dimasukkan ke dalam beton (seperti pipa atau selongsong) harus sudah dipasang dan diikat kuat sehingga tidak bergeser pada saat pengecoran.
- e. Pengawas Pekerjaan akan memeriksa seluruh galian yang disiapkan untuk pondasi sebelum menyetujui pemasangan acuan atau baja tulangan atau pengecoran beton dan dapat meminta Penyedia Jasa untuk melaksanakan pengujian penetrasi kedalaman tanah keras, pengujian kepadatan atau penyelidikan lainnya untuk memastikan cukup tidaknya daya dukung dari tanah di bawah pondasi.

Bilamana dijumpai kondisi tanah dasar pondasi yang tidak memenuhi ketentuan, Penyedia Jasa dapat diperintahkan untuk mengubah dimensi atau kedalaman dari pondasi dan/atau menggali dan mengganti bahan di tempat yang lunak, memadatkan tanah pondasi atau melakukan tindakan stabilisasi lainnya sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.

2. Acuan

- a. Acuan dari tanah, bilamana disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, harus dibentuk dari galian, dan sisi – sisi samping serta dasarnya harus dipangkas secara manual sesuai dimensi yang diperlukan. Seluruh kotoran tanah yang lepas harus dibuang sebelum pengecoran beton.
- b. Acuan yang dibuat dapat dari kayu atau baja dengan sambungan dari adukan yang kedingin dan kaku untuk mempertahankan posisi yang diperlukan selama pengecoran, pemadatan dan perawatan.
- c. Acuan harus dibuat sedemikian sehingga dapat dibongkar tanpa merusak beton dengan memberikan lapisan oil form pada permukaan acuan sehingga beton tidak menempel.

3. Pengecoran

- a. Penyedia Jasa harus memberitahukan Pengawas Pekerjaan secara tertulis paling sedikit 24 jam sebelum memulai pengecoran beton, atau meneruskan pengecoran beton bilamana pengecoran beton telah ditunda



lebih dari 24 jam. Pemberitahuan harus meliputi lokasi, kondisi pekerjaan, mutu beton dan tanggal serta waktu pencampuran beton.

Pengawas Pekerjaan akan memberi tanda terima atas pemberitahuan tersebut dan akan memeriksa acuan, dan tulangan dan dapat mengeluarkan persetujuan tertulis maupun tidak untuk memulai pelaksanaan pekerjaan seperti yang direncanakan. Penyedia Jasa tidak boleh melaksanakan pengecoran beton tanpa persetujuan tertulis dari Pengawas Pekerjaan.

- b. Tidak bertentangan dengan diterbitkannya suatu persetujuan untuk memulai pengecoran, pengecoran beton tidak boleh dilaksanakan bilaman Pengawas Pekerjaan atau wakilnya tidak hadir untuk menyaksikan operasi pencampuran dan pengecoran secara keseluruhan.
- c. Segera sebelum pengecoran beton dimulai, acuan harus dibasahi dengan air atau diolesi minyak yang khusus di sisi dalam dengan minyak yang tidak meninggalkan bekas.
- d. Pekerjaan beton harus sudah selesai sebelum waktu ikat awalnya (initial setting time).
- e. Pengecoran beton harus dilanjutkan tanpa berhenti sampai dengan sambungan konstruksi (construction joint) yang telah disetujui sebelumnya atau sampai pekerjaan selesai.
- f. Beton harus dicor sedemikian rupa hingga terhindar dari segregasi partikel kasar dan halus dari campuran. Beton harus dicor dalam cetakan sedekat mungkin dengan yang dapat dicapai pada posisi akhir beton untuk mencegah pengaliran yang tidak boleh melampaui satu meter dari tempat awal pengecoran.
- g. Bilaman beton dicor ke dalam acuan struktur yang memiliki bentuk yang rumit dan penulangan yang rapat, maka beton harus dicor dalam lapisan – lapisan horisontal dengan tebal tidak melampaui 15 cm. Untuk dinding beton, tinggi pengecoran dapat 30 cm menerus sepanjang seluruh keliling struktur.
- h. Beton tidak boleh jatuh bebas ke dalam acuan dengan ketinggian lebih dari 150 cm. Beton tidak boleh dicor langsung dalam air.

Bilamana beton dicor di dalam air dan pemompaan tidak dapat dilakukan dalam waktu 48 jam setelah pengecoran, maka beton harus dicor dengan



metode tremi atau metode drop bottom bucket, dimana bentuk dan jenis yang khusus digunakan untuk tujuan ini harus disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas Pekerjaan.

Tremi harus kedap air dan mempunyai ukuran yang cukup sehingga memungkinkan pengaliran beton. Tremi harus selalu diisi penuh selama pengecoran. Bilamana aliran beton terhambat maka tremi harus ditarik sedikit dan diisi penuh terlebih dahulu sebelum pengecoran dilanjutkan. Baik tremi atau drop bottom bucket harus mengalirkan campuran beton di bawah permukaan beton yang telah dicor sebelumnya.

- i. Pengecoran harus dilakukan pada kecepatan sedemikian rupa hingga campuran beton yang telah dicor masih plastis sehingga dapat menyatu dengan campuran beton yang baru.
 - j. Bidang – bidang beton lama yang akan disambung dengan beton yang akan dicor, harus terlebih dahulu dikasarkan, dibersihkan dari bahan – bahan yang lepas dan rapuh dan telah disiram dengan air hingga jenuh. Sesaat sebelum pengecoran beton baru ini, bidang – bidang kontak beton lama harus disapu dengan adukan semen dengan campuran yang sesuai dengan betonnya.
 - k. Air tidak boleh dialirkan atau dinaikkan ke permukaan pekerjaan beton dalam waktu 24 jam setelah pengecoran.
4. Sambungan Konstruksi (Construction Joint)
- a. Jadwal pengecoran beton yang berkaitan harus disiapkan untuk setiap jenis struktur yang diusulkan dan Pengawas Pekerjaan harus menyetujui lokasi sambungan konstruksi pada jadwal tersebut atau sambungan konstruksi tersebut harus diletakkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar. Sambungan konstruksi tidak boleh ditempatkan pada pertemuan elemen – elemen struktur terkecuali disyaratkan demikian.
 - b. Sambungan konstruksi pada tembok sayap harus dihindari. Semua sambungan konstruksi harus tegak lurus terhadap sumbu memanjang dan pada umumnya harus diletakkan pada titik dengan gaya geser minimum.
 - c. Bilamana sambungan vertikal diperlukan, baja tulangan harus menerus melewati sambungan sedemikian rupa sehingga membuat struktur tetap monolit.



- d. Lidah alur harus disediakan pada sambungan konstruksi dengan kedalam paling sedikit 4cm untuk dinding, pelat dan antara telapak pondasi dan dinding. Untuk pelat yang terletak di atas permukaan, sambungan konstruksi harus diletakkan sedemikian sehingga pelat – pelat mempunyai luas tidak melampaui 40 m², dengan dimensi yang lebih besar tidak melampaui 1,2 kali dimensi yang lebih kecil.
 - e. Penyedia Jasa harus menyediakan tenaga kerja dan bahan tambah sebagaimana yang diperlukan untuk membuat sambungan konstruksi tambahan bilamana pekerjaan terpaksa mendadak harus dihentikan akibat hujan atau terhentinya pemasokan beton atau penghentian pekerjaan oleh Pengawas Pekerjaan.
 - f. Atas persetujuan Pengawas Pekerjaan, bahan tambah kimia dapat digunakan untuk pelekatan pada sambungan konstruksi, cara pengerjaannya harus sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya.
5. Pemasangan
- a. Beton harus dipadatkan dengan penggetar mekanis dari dalam atau dari luar yang telah disetujui. Bilamana diperlukan dan bilamana disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, penggetaran harus disertai penusukan secara manual dengan alat yang cocok untuk menjamin pepadatan yang tepat dan memadai. Penggetar tidak boleh digunakan untuk memindahkan campuran beton dari satu titik ket titik lain dalam acuan.
 - b. Harus dilakukan tindakan hati – hati pada waktu pepadatan untuk menentukan bahwa semua sudut dan di antara dan sekitar besi tulangan benar – benar diisi tanpa pemindahan kerangka penulangan dan setiap rongga udara dan gelembung udara terisi.
 - c. Penggetar harus dibatasi waktu penggunaannya, sehingga menghasilkan pepadatan yang diperlukan tanpa menyebabkan terjadinya segregasi pada agregat.
 - d. Alat penggetar mekanis dari luar harus menghasilkan sekurang – kurangnya 5.000 putaran per menit dengan berat efektif 0,25 Kg, dan boleh diletakkan di atas acuan supaya dapat menghasilkan getaran yang merata.
 - e. Alat penggetar mekanis yang digerakkan dari dalam harus dari jenis pulsating (berdenyut) dan harus mampu menghasilkan sekurang –



kurannya 5.000 vibrasi per menit (vpm) apabila digunakan pada beton yang mempunyai slump 2,5cm atau kurang, dengan radius daera penggetaran tidak kuran dari 45cm.

- f. Setiap alat penggetar mekanis dari dalam harus dimasukkan ke dalam beton basah secara vertikal sedemikian hingga dapat dmelakukan penetrasi sampai ke dasar beton yang baru dicor, dan menghasilkan kepadatan pada seluruh kedalaman pada bagian tersebut. Alat penggetar kemudian harus ditarik pelan – pelan dan dimasukkan kembali pada posisi lain tidak lebih dari 45cm jaraknya. Alat penggetar tidak boleh berada pada suatu titik lebih dari 30 detik, juga tidak boleh digunakan untuk memindah campuran beton ke lokasi lain, serta tidak boleh menyentuh tulangan beton.
- g. Jumlah minimum alat penggetar mekanis dari dalam diberikan dalam tabel 1.5 Jumlah Minimum Alat Penggetar Mekanis dari Dalam.

Tabel 1.5 Jumlah Minimum Alat Penggetar Mekanis dari Dalam

Kecepatan Pengecoran Beton (m3/jam)	Jumlah Alat
4	2
8	3
12	4
16	5
20	6

6. Beton Siklop

Pengecoran beton siklop yang terdiri dari campuran beton kelas $f_c' 15$ MPa dengan batu – batu pecah ukuran besar. Batu – batu ini diletakkan dengan hati – hati, tidak boleh dijatuhkan dari tempat yang tinggi atau ditempatkan secara berlebihan yang dikhawatirkan akan merusak bentuk acuan atau pasangan – pasangan lain yang berdekatan. Semua batu – batu pecah harus cukup dibasahi sebelum ditempatkan. Volume total batu pecah tidak boleh melebihi sepertiga dari total volume pekerjaan beton siklop

Untuk dinding – dinding penahan tanah atau pilar yang lebih tebal dari 60cm dapat digunakan batu – batu pecah berukuran maksimum 25cm, tiap batu



harus cukup dilindungi dengan adukan beton setebal 15 cm dalam jarak terhadap permukaan yang akan dilindungi dengan beton penutup.

2.6. Pengerjaan Akhir

1. Pembongkaran Acuan

- a. Acuan tidak boleh dibongkar dari bidang vertikal, dinding, kolom yang tipis dan struktur yang sejenis lebih awal 30 jam setelah pengecoran beton. Acuan yang ditopang oleh perancah di bawah pelat, balok, gelagar, atau struktur busur, tidak boleh dibongkar hingga pengujian menunjukkan bahwa minimum 85% dari kuat tekan rancangan beton telah dicapai.
- b. Untuk memudahkan pekerjaan akhir, acuan yang digunakan untuk pekerjaan ornamen dan dinding permukaan vertikal terekspos yang disetujui Pengawas Pekerjaan harus dibongkar dalam rentang waktu 9 jam sampai 30 jam.

2. Permukaan (Pengerjaan Akhir Tidak Terekspos)

- a. Terkecuali diperintahkan lain, permukaan beton harus dikerjakan segera setelah pembongkaran acuan. Seluruh perangkat kawat atau logam yang telah digunakan untuk memegang acuan dan acuan yang menembus badan beton, harus dibuang atau dipotong sehingga tersisa maksimum 2,5 cm dari permukaan beton. Tonjolan mortar dan ketidak rataan lainnya yang disebabkan oleh sambungan acuan harus dibersihkan.
- b. Pengawas Pekerjaan harus memeriksa permukaan beton segera setelah pembongkaran acuan dan dapat memerintahkan penambalan atau kekurangsempurnaan minor yang tidak akan mempengaruhi struktur atau fungsi lain dari pekerjaan beton. Penambalan harus meliputi pengisian lubang – lubang kecil dan lekukan dengan mortar semen.
- c. Bilamana Pengawas Pekerjaan menyetujui pengisian lubang besar akibat keropos, pekerjaan harus dipahat sampai ke bagian utuh, membentuk permukaan yang tegak lurus terhadap permukaan beton. Lubang harus dibasahi dengan air dan pasta semen (semen dan air, tanpa pasir) pada permukaan dinding dan dasar lubang. Lubang selanjutnya harus diisi dan ditumbuk dengan mortar yang kental yang terdiri dari satu bagian semen dan dua bagian pasir yang akan dibuat menyusut sebelumnya dengan mencampurnya kira – kira 30 menit sebelum dipakai.



3. Perawatan dengan Pembasahan
 - a. Segera setelah pengecoran, beton harus dilindungi dari pengeringan dini, temperatur yang terlalu panas, dan gangguan mekanis. Beton harus dijaga agar kehilangan kadar air yang terjadi seminimal mungkin dan diperoleh temperatur yang relatif tetap dalam waktu yang ditentukan untuk menjamin hidrasi yang sebagaimana mestinya pada semen dan pengerasan beton.
 - b. Beton harus dirawat sesegera mungkin setelah beton mulai mengikat (pengikatan awal) dengan memberikan lapisan curing compound pada permukaannya atau pembungkusan dengan bahan penyerap air dalam waktu paling sedikit 3 hari.
 - c. Bilamana digunakan acuan kayu, acuan tersebut harus dipertahankan basah pada setiap saat sampai dibongkar, untuk mencegah terbukanya sambungan – sambungan dan pengeringan beton.
 - d. Beton yang dibuat dengan semen yang mempunyai sifat kekuatan awal yang tinggi atau beton yang dibuat dengan semen biasa yang ditambah bahan tambah kimia, harus dibasahi sampai kekuatannya mencapai minimum 70% kuat tekan beton yang dirancang.

2.7. Pengendalian Mutu Di Lapangan

1. Penerimaan Bahan

Bahan yang diterima (air, semen, agregat dan bahan tambah bila diperlukan) harus diperiksa oleh pengawas penerimaan bahan dengan mengecek/memeriksa bukti tertulis yang menunjukkan bahwa bahan – bahan tersebut telah sesuai dengan ketentuan persyaratan bahan.

Apabila bahan – bahan yang dibutuhkan jumlahnya cukup banyak dengan pengiriman yang terus menerus, maka dengan perintah Pengawas Pekerjaan, untuk agregat kasar dan agregat halus Penyedia Jasa harus melakukan pengujian bahan secara berkala selama pelaksanaan dengan interval maksimum 1.000 m³ untuk gradasi dan maksimum 5.000 m³ untuk abrasi, sedangkan untuk bahan semen dengan interval setiap maksimum pengiriman 300 ton. Tetapi apabila menurut Pengawas Pekerjaan terdapat indikasi perubahan mutu atau sifat bahan yang akan digunakan, maka Penyedia Jasa harus segera melakukan pengujian bahan kembali sebelum bahan tersebut digunakan.



2. Pengujian Untuk Keleccakan (Workability)

Satu pengujian slump atau slump flow, atau lebih sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, harus dilaksanakan pada setiap adukan beton yang dihasilkan dan dilakukan sesaat sebelum pengecoran, dan pengujian harus dianggap belum dikerjakan terkecuali disaksikan oleh Pengawas Pekerjaan atau wakilnya. Campuran beton yang tidak memenuhi ketentuan keleccakan seperti yang diusulkan tidak boleh digunakan pada pekerjaan, terkecuali bila Pengawas Pekerjaan dalam beberapa hal menyetujui penggunaannya secara terbatas dan secara teknis mutu beton tetap bisa dijaga. Keleccakan dan tekstur campuran harus sedemikian rupa sehingga beton dapat dicor pada pekerjaan tanpa membentuk rongga, celah, gelembung udara atau gelembung air, dan sedemikian rupa sehingga pada saat pembongkaran acuan diperoleh permukaan yang rata, halus dan padat.

3. Pengujian Kuat Tekan

- a. Penyedia Jasa harus mendapatkan sejumlah hasil pengujian kuat tekan benda uji beton dari pekerjaan beton yang dilaksanakan. Setiap hasil adalah nilai rata – rata dari dua nilai kuat tekan benda uji dalam satu set benda uji (1 set = 3 buah benda uji), yang selisih antara keduanya < 5% dari rata – rata 2 nilai kuat tekan benda uji tersebut untuk satu umur, untuk setiap kuat tekan beton dan untuk setiap jenis komponen struktur yang dicor terpisah pada tiap hari pengecoran.
- b. Untuk keperluan pengujian kuat tekan beton, Penyedia Jasa harus menyediakan benda uji beton berupa silinder dengan diameter 50 mm dan tinggi 300 mm atau kubus 150 mm x 150 mm dan harus dirawat sesuai dengan SNI 4810:2013. Pengambilan bahan untuk pembuatan benda uji harus diambil dari beton yang akan dicor dicetak bersamaan, kemudian dirawat sesuai dengan perawatan yang dilakukan di laboratorium.
- c. Untuk keperluan evaluasi mutu beton sebagai dasar pembayaran harus menggunakan data hasil uji kuat tekan beton sesuai dengan umur yang ditetapkan. Hasil – hasil pengujian pada umur yang selain dari yang ditetapkan hanya boleh digunakan untuk keperluan selain dari tujuan evaluasi mutu beton sebagai dasar pembayaran. Nilai – nilai perbandingan kekuatan yang digunakan untuk keperluan ini harus disesuaikan dengan grafik perkembangan kuat tekan campuran sebagai fungsi waktu.



- d. Pencampuran dengan alat pencampur beton manual, untuk masing – masing mutu beton dengan volume < 60 m³, setiap maksimum 5 m³ beton minimum diambil 1 set benda uji dan jumlah hasil pengujian tidak boleh kurang dari empat hasil untuk masing – masing umur dan rancangan campuran. Apabila volume pekerjaan beton > 60 m³, setelah volume 60 m³ tercapai, maka setiap maksimum 10 m³ beton minimum diambil 1 set benda uji.
- e. Untuk pengecoran hasil produksi ready mix, maka pada pekerjaan beton dengan jumlah masing – masing mutu < 60 m³ harus diperoleh 1 set benda uji untuk setiap maksimum 15 m³ beton secara acak, dengan minimum satu hasil uji tiap hari. Dalam segala hal jumlah hasil pengujian tidak boleh kurang dari empat. Apabila pekerjaan beton mencapai jumlah > 60 m³, maka untuk setiap maksimum 20 m³ beton berikutnya setelah jumlah 60 m³ tercapai harus diperoleh 1 set benda uji.
- f. Seluruh mutu beton yang digunakan dalam pekerjaan harus sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar.
- g. Kuat tekan karakteristik beton diperoleh dengan rumus berikut ini:

$$f_{ck} = f_{c'm} - k.S$$

$$f_{c'm} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{c'i}}{n} \text{ adalah kuat tekan rata-rata}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{c'i} - f_{c'm})^2}{n - 1}} \text{ adalah deviasi standar}$$



- h. Mutu beton dan mutu pelaksanaan dianggap memenuhi syarat, apabila dipenuhi syarat – syarat berikut:
1. Tidak boleh lebih dari 5% ada di antara jumlah minimum 30 nilai hasil pemeriksaan benda uji yang terjadi kurang dari f_c' .
 2. Apabila setelah selesai pengecoran seluruhnya untuk masing – masing mutu beton dapat terkumpul jumlah minimum benda uji, maka hasil pengujian kuat tekan benda uji harus lebih besar dari kuat tekan yang

f_c' = kuat tekan karakteristik beton yang ditentukan

f_c^m = kuat tekan rata-rata beton

f_c^i = nilai hasil pengujian

n = jumlah hasil uji, minimum 30 hasil uji.

S = deviasi standar

k = 1,645 untuk tingkat kepercayaan 95%

Catatan :

Simbol-simbol f_c' , f_c^m , f_c^i digunakan untuk benda uji silinder diameter 150 mm dan tinggi 300 mm

ditentukan atau memenuhi $f_c' \leq f_c^m$.

3. Jika benda uji yang terkumpul kurang dari jumlah minimum yang telah ditentukan (30 benda uji), maka nilai deviasi standar (S) harus dikalikan dengan faktor koreksi yang diberikan dalam tabel 1.6 Faktor Koreksi Deviasi Standar.

Tabel 1.6 Faktor Koreksi Deviasi Standar

Jumlah Benda Uji	Faktor Modifikasi
< 15	Lihat Tabel 7.1.6.2) atau 7.1.6.3)
15	1,16
20	1,08
25	1,03
>30	1,00
Interpolasi untuk jumlah pengujian yang berada di antara nilai-nilai di atas, deviasi standar benda uji yang dimodifikasi S, yang digunakan untuk menentukan kuat tekan rata-rata yang disyaratkan f_c' dari Tabel 7.1.6.2)	

Apabila jumlah benda uji < 15 buah dan adanya data hasil uji kuat tekan dilapangan, maka kuat tekan rata – rata perlu (design average strength) f_{cr}' yang digunakan sebagai dasar pemilihan proporsi campuran beton ditentukan sesuai dengan Tabel 1.7 Kuat Tekan Rata – rata Perlu untuk Jumlah Benda Uji <15 jika Catatan Hasil Uji Lapangan Tersedia dengan menggunakan deviasi standar benda uji S yang dihitung sesuai dengan rumus perhitungan deviasi standar S.



Rincian perhitungan deviasi standar ditunjukkan dalam SNI 6880:2016. Bilamana fasilitas produksi beton tidak mempunyai catatan hasil uji kekuatan di lapangan untuk perhitungan deviasi standar S yang memenuhi ketentuan di atas, maka kuat tekan rata – rata perlu (design average strength) f_{cr}' ditetapkan sesuai dengan tabel 1.8 dan pencatatan data kekuatan rata – rata harus sesuai dengan persyaratan.

Tabel 1.7 Kuat Tekan Rata – rata Perlu untuk Jumlah Benda Uji <15 Jika Catatan Hasil Uji Lapangan Tersedia

Kuat tekan yg disyaratkan (MPa)	Kuat tekan perlu (MPa)
$f_c' \leq 35$	Gunakan nilai terbesar yang dihitung dari persamaan (7-1) dan (7-2) $f_{cr}' = f_c' + 1,34 S$ (7-1) $f_{cr}' = f_c' + 2,33 S - 3,5$ (7-2)
$f_c' > 35$	Gunakan nilai terbesar yang dihitung dari persamaan (7-1) dan (7-3) $f_{cr}' = f_c' + 1,34 S$ (7-1) $f_{cr}' = 0,90 f_c' + 2,33 S$ (7-3)

Tabel 1.8 Kuat Tekan Rata – rata Perlu untuk Jumlah Benda Uji <15 jika Catatan Hasil Uji Lapangan Tidak Tersedia

Mutu beton yang disyaratkan	Kuat tekan rata-rata perlu (MPa)
$f_c' < 21$ MPa	$f_{cr}' = f_c' + 7$
21 MPa $\leq f_c' \leq 35$ MPa	$f_{cr}' = f_c' + 8,3$
$f_c' > 35$ MPa	$f_{cr}' = 1,1 f_c' + 5$

4. Untuk jumlah benda uji kurang dari minimum sebagaimana yang diuraikan dalam Tabel 1.7 dan tidak memenuhi persyaratan f_{cr}' seperti Tabel 1.8, maka apabila tidak dinilai dengan cara evaluasi menurut dalil – dalil matematika statistik lain, tidak boleh satupun nilai rata – rata dari 4 hasil pemeriksaan benda uji berturut – turut (dengan berbagai variasi 4 hasil uji), f_{cm} terjadi tidak kurang dari $1,15 f_c'$. Masing – masing hasil uji tidak boleh kurang dari $0,85 f_c'$.
 - i. Bila dari hasil perhitungan sebagaimana yang diuraikan kuat tekan yang diperoleh sesuai umur benda uji kurang dari yang disyaratkan, maka apabila pengecoran belum selesai, pengecoran harus segera dihentikan dan dalam waktu minimum 14 hari atau kekuatan beton mencapai 85% dari umur 28 hari, harus diadakan pengujian benda uji inti (core) pada



daerah yang diragukan berdasarkan aturan pengujian yang berlaku. Dalam hal dilakukan pengambilan benda uji inti, harus diambil minimum 3 buah benda uji pada tempat – tempat yang berbeda (dengan menggunakan angka acak) dan tidak membahayakan struktur dan atas persetujuan Pengawas Pekerjaan. Tidak boleh ada satupun dari benda uji beton inti mempunyai kekuatan kurang dari 0,75 f_c' dan kurang dari f_c' 20 MPa. Apabila kuat tekan rata – rata dari pengujian benda uji inti yang tidak kurang dari 0,85 f_c' , maka bagian struktur tersebut dapat dianggap memenuhi syarat dan pekerjaan yang dihentikan dapat dilanjutkan kembali. Dalam hal ini, perbedaan umur beton saat pengujian terhadap umur beton yang disyaratkan untuk penetapan kuat tekan beton perlu diperhitungkan dan dilakukan koreksi dalam menetapkan kuat tekan beton yang dihasilkan.

Jika pengujian dengan menggunakan benda uji inti (core) tidak memungkinkan maka dilakukan pengujian UPV (ultra pulse velocity) sesuai ASTM C597-16 dapat digunakan dan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan. Faktor koreksi hasil UPV mengikuti manual dari pabrik pembuatnya

- j. Apabila dari hasil pengujian yang tidak memenuhi syarat, maka Penyedia Jasa harus mengadakan percobaan beban langsung dengan penuh. Apabila dari percobaan ini diperoleh suati hasil nilai lendutan dan/ atau regangan beton lebih kecil dari lendutan dan/ atau regangan beton yang diizinkan pada beban layan menurut peraturan yang berlaku maka bagian struktur tersebut dapat dianggap memenuhi syarat. Tetapi apabila hasilnya tidak mencapai nilai tersebut, maka bagian struktur yang bersangkutan hanya dapat dipertahankan setelah dipenuhi salah satu dari kedua tindakan berikut tanpa mengurangi fungsinya:
1. mengadakan perubahan – perubahan pada rancangan semula sehingga pengaruh beban pada konstruksi tersebut dapat dikurangi
 2. mengadakan perkuatan – perkuatan pada bagian struktur tersebut dengan cara yang dapat dipertanggung jawabkan.

Apabila tindakan di atas tidak dilaksanakan oleh Penyedia Jasa maka Penyedia Jasa harus segera membongkar beton dari struktur tersebut.

2.8. Pengukuran Dan Pembayaran



1. Pengukuran

- a. Pengecoran beton harus diukur untuk pembayaran dalam meter kubik sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui. Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter kubik dari pengukuran.
- b. Bekisting harus diukur untuk pembayaran dalam meter persegi sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui. Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter persegi dari pengukuran.
- c. Pengukuran untuk pekerjaan beton yang diperbaiki dan dapat diterima

2. Dasar Pembayaran

Kuantitas yang diterima dari berbagai kualitas mutu beton yang ditentukan sebagaimana yang disyaratkan di atas, akan dibayar pada harga kontrak untuk mata pembayaran dan menggunakan satuan pengukuran yang ditunjukkan dalam daftar kuantitas.

2.9. Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang Cor Beton, Tukang Kayu, Pekerja.

2.10. Waktu Pelaksanaan

Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini adalah selama 75 hari kalender.

3. Baja Tulangan

3.1. Umum

1. Uraian

Pekerjaan ini harus mencakup pengadaan dan pemasangan baja tulangan sesuai dengan Spesifikasi dan Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan

2. Gambar Kerja

Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyiapkan Gambar Kerja, daftar penulangan untuk beton untuk mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan

3. Standar Rujukan



Standar Nasional Indonesia

- SNI 2052:2017 Baja tulangan beton
- SNI 07-6401-2000 Spesifikasi kawat baja dengan proses canai dingin untuk Tulangan beton
- SNI 03-6812-2002 Spesifikasi anyaman kawat baja polos yang dilas untuk Tulangan beton
- SNI 03-6818-2012 Tata cara pendetailan penulangan beton

4. Toleransi

- a) Toleransi untuk fabrikasi harus seperti yang disyaratkan dalam SNI 03-6816-2002
- b) Baja tulangan harus dipasang sedemikian sehingga selimut beton yang menutup bagian luar baja tulangan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Selimut Beton untuk Acuan dan Pematatan Standar

Klasifikasi Lingkungan	Tebal selimut beton nominal (mm) untuk beton dengan kuat tekan f_c yang tidak kurang dari				
	20 MPa	25 MPa	30 MPa	35 MPa	40 MPa
A	35	30	25	25	25
B1	(65)	45	40	35	25
B2	-	(75)	55	45	35
C	-	-	(90)	70	60

Catatan:

Tanda kurung menunjukkan tebal selimut untuk lingkungan di luar batas koridor jika terpaksa digunakan

Tabel 2.2. Selimut Beton untuk Acuan dan Pematatan Intensif

Klasifikasi Lingkungan	Tebal selimut beton nominal (mm) untuk beton dengan kuat tekan f_c yang tidak kurang dari				
	20 MPa	25 MPa	30 MPa	35 MPa	40 MPa
A	25	25	25	25	25
B1	(50)	35	30	25	25
B2	-	(60)	45	35	25
C	-	-	(65)	50	40

Catatan:

Tanda kurung menunjukkan tebal selimut untuk lingkungan di luar batas koridor jika terpaksa digunakan

Tabel 2.3 Selimut Beton untuk Komponen yang Dibuat dengan Cara Diputar



Klasifikasi Lingkungan	Kuat Tekan Beton f'_c (MPa)	Selimit beton (mm)
A, B1	35	20
B2	40	25
	50	20
C	40	35

Persyaratan ini berlaku untuk struktur dan komponen beton bertulang dan beton pratekan dengan umur rencana 50 tahun atau lebih. Persyaratan ini diberlakukan sehubungan dengan kondisi dan klasifikasi lingkungan. Klasifikasi lingkungan yang berpengaruh terhadap struktur beton seperti berikut:

Tabel 2.4 Klasifikasi Lingkungan

Keadaan Permukaan dan Lingkungan	Klasifikasi lingkungan
1. Komponen struktur yang berhubungan langsung dengan tanah:	
a. Bagian komponen yang dilindungi lapisan tahan lembab atau kedap air	A
b. Bagian komponen lainnya di dalam tanah yang tidak agresif	A
c. Bagian komponen di dalam tanah yang agresif (tanah permeable dengan $pH < 4$, atau dengan air tanah yang mengandung ion sulfat > 1 gr/liter)	U
2. Komponen struktur di dalam ruangan tertutup di dalam bangunan, kecuali untuk keperluan pelaksanaan dalam waktu yang singkat	A
3. Komponen struktur di atas permukaan tanah dalam lingkungan terbuka:	
a. Daerah di pedalaman (> 50 Km dari pantai) dimana lingkungan adalah:	
(i) Bukan daerah industri dan berada dalam iklim yang sejuk	A
(ii) Bukan daerah industri namun beriklim tropis	B1
(iii) Daerah industri dalam iklim sembarang	B1
b. Daerah dekat pantai (1 km sampai 50 km dari garis pantai), iklim sembaranga	B1
c. Daerah pantai (< 1 km dari garis pantai tetapi tidak dalam daerah pasang surut), iklim sembarang	B2
4. Komponen struktur dalam air	



a. Air tawar	B1
b. Air laut	
(i) Terendam secara permanen	B2
(ii) Berada di daerah pasang surut	C
c. Air mengalir	U
5. Komponen struktur di dalam lingkungan lainnya yang tidak terlindung dan tidak termasuk dalam kategori yang disebutkan di atas	U

Khusus untuk klasifikasi lingkungan "U", mutu dan karakteristik beton harus ditentukan secara khusus agar dapat menjamin keawetan jangka panjang komponen struktur dalam lingkungan tidak terlindung yang khusus.

5. Penyimpanan dan Penanganan
 - a. Penyedia Jasa harus mengangkut tulangan ke tempat kerja dalam ikatan, diberi label, dan ditandai dengan label logam yang menunjukkan ukuran batang, panjang dan informasi lainnya sehubungan dengan tanda yang ditunjukkan pada diagram tulangan
 - b. Penyedia Jasa harus menangani serta menyimpan seluruh baja tulangan sedemikian untuk mencegah distorsi, kontaminasi, korosi atau kerusakan
6. Pengajuan Kesiapan Kerja
 - a. Sebelum memesan bahan, seluruh daftar pesanan dan diagram pembengkokan harus disediakan oleh Penyedia Jasa untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan, dan tidak ada bahan yang boleh dipesan sebelum daftar tersebut serta diagram pembengkokan disetujui
 - b. Sebelum memuali pekerjaan baja tulangan, Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Pengawas Pekerjaan daftar yang disahkan pabrik baja yang memberikan berat satuan nominal dalam kilogram untuk setiap ukuran dan mutu baja tulangan atau anyaman baja dilas yang akan digunakan dalam pekerjaan
7. Mutu Pekerjaan dan Perbaikan Atas Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan
 - a. Persetujuan atas daftar pesanan dan diagram pembengkokan dalam segala hal tidak membebaskan Penyedia Jasa atas tanggung jawabnya untuk memastikan ketelitian dari daftar dan diagram tersebut. Revisi bahan yang



- disediakan sesuai dengan daftar dan diagram, untuk memenuhi rancangan dalam Gambar, harus atas biaya Penyedia Jasa
- b. Baja tulangan yang cacat sebagai berikut tidak akan diizinkan dalam pekerjaan
 - i) Panjang batang, ketebalan dan bengkokan yang melebihi toleransi pembuatan yang disyaratkan dalam SNI 03-6816-2002
 - ii) Bengkokan atau tekukan yang tidak ditunjukkan pada Gambar atau Gambar Kerja Akhir
 - iii) Batang dengan penampang yang mengecil karena karat yang berlebih atau oleh sebab lain
 - c. Bilamana terjadi kesalahan dalam membengkokkan baja tulangan, batang tulangan tidak boleh dibengkokkan kembali atau diluruskan tanpa persetujuan Pengawas Pekerjaan atau yang sedemikian sehingga akan merusak atau melemahkan bahan. Pembengkokkan kembali dari batang tulangan harus dilakukan dalam keadaan dingin terkecuali disetujui lain oleh Pengawas Pekerjaan. Dalam segala hal batang tulangan yang telah dibengkokkan kembali lebih dari satu kali pada tempat yang sama tidak diizinkan digunakan pada pekerjaan. Kesalahan yang tidak dapat diperbaiki oleh pembengkokkan kembali, atau bilamana pembengkokkan kembali tidak disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, harus diperbaiki dengan mengganti seluruh batang tersebut dengan batang baru yang dibengkokkan dengan benar dan sesuai dengan bentuk dan dimensi yang disyaratkan
 - d. Penyedia Jasa harus menyediakan fasilitas di tempat kerja untuk pemotongan dan pembengkokkan tulangan, baik jika melakukan pemesanan tulangan yang telah dibengkokkan maupun tidak, dan harus menyediakan persediaan batang lurus yang cukup di tempat, untuk pembengkokkan sebagaimana yang diperlukan dalam memperbaiki kesalahan atau kelalaian
8. Penggantian Ukuran Batang
- Penggantian batang dari ukuran berbeda akan hanya diizinkan bila secara jelas disahkan oleh Pengawas Pekerjaan. Bilamana baja tulangan diganti, maka luas penampang yang dipasang harus sama atau lebih besar daripada ukuran yang tertera pada Gambar



3.2. Bahan

1. Baja Tulangan
 - a. Baja tulangan harus baja polos atau sirip dengan mutu yang sesuai dengan Gambar dan memenuhi tabel 2.5 Sifat Mekanis Baja Tulangan berikut ini:

Tabel 2.5 Sifat Mekanis Baja Tulangan

Kelas Baja Tulangan	Uji Tarik			Regangan dalam 200 mm Min. %
	Kuat luluh/leleh (YS)		Kuat Tarik (TS)	
	MPa		MPa	
BjTP 280	Min.280	Maks.405	Min.350	11 ($d \leq 10$ mm)
				12 ($d \geq 12$ mm)
BjTS 280	Min.280	Maks.405	Min.350	11 ($d \leq 10$ mm)
				12 ($d \geq 13$ mm)
BjTS 420A	Min.420	Maks.545	Min.525	9 ($d \leq 19$ mm)
				8 ($22 \leq d \leq 25$ mm)
				7 ($d \geq 29$ mm)
BjTS 420B	Min.420	Maks.545	Min.525	14 ($d \leq 19$ mm)
				12 ($22 \leq d \leq 36$ mm)
				10 ($d > 36$ mm)
BjTS 520	Min.520	Maks.645	Min.650	7 ($d \leq 25$ mm)
				6 ($d \geq 29$ mm)
BjTS 550	Min.550	Maks.675	Min.687,5	7 ($d \leq 25$ mm)
				6 ($d \geq 29$ mm)
BjTS 700	Min.700	Maks.825	Min.805	7 ($d \leq 25$ mm)
				6 ($d \geq 29$ mm)

Catatan:

d : diameter nominal baja tulangan beton

- b. Bila anyaman baja tulangan diperlukan, seperti untuk tulangan pelat, anyaman tulangan yang dilas yang memenuhi SNI 03-6812-2002 dapat digunakan.
2. Pengikat untuk Tulangan

Kawat pengikat untuk mengikat tulangan harus kawat baja lunak yang memenuhi SNI 07-6401-2000.

3.3. Pembuatan Dan Penempatan

1. Pembengkokan
 - a. Terkecuali ditentukan lain oleh Pengawas Pekerjaan, seluruh baja tulangan harus dibengkokkan secara dingin dan sesuai dengan prosedur SNI 03-6816-2002, menggunakan batang yang pada awalnya lurus dan bebas dari



- lekukan – lekukan, bengkokan – bengkokan atau kerusakan. Bila pembengkokkan secara panas di lapangan disetujui oleh Pengawas Pekerjaan, tindakan pengamanan harus diambil untuk menjamin bahwa sifat – sifat fisik baja tidak terlalu berubah banyak
- b. Batang tulangan dengan diameter 2 cm dan yang lebih besar harus dibengkokkan dengan mesin pembengkok
2. Penempatan dan Pengikatan
- a. Tulangan harus dibersihkan sesaat sebelum pemasangan untuk menghilangkan kotoran, lumpur, oli, cat, karat dan kerak, percikan adukan atau lapisan lainnya yang dapat mengurangi atau merusak pelekatan dengan beton.
 - b. Tulangan harus ditempatkan akurat sesuai dengan Gambar dan dengan kebutuhan selimut beton minimum yang disyaratkan dalam Pasal. di atas, atau seperti yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
 - c. Batang tulangan harus diikat kencang dengan menggunakan kawat pengikat sehingga tidak tergeser pada saat pengecoran. Pengelasan tulangan pembagi atau pengikat terhadap tulangan baja tarik utama tidak diperkenankan.
 - d. Seluruh tulangan harus disediakan sesuai dengan panjang total yang ditunjukkan pada Gambar. Penyambungan batang tulangan, terkecuali ditunjukkan pada Gambar, tidak akan diizinkan tanpa persetujuan tertulis dari Pengawas Pekerjaan. Setiap penyambungan yang dapat disetujui harus dibuat sedemikian hingga penyambungan setiap batang tidak terjadi pada penampang beton yang sama dan harus diletakkan pada titik dengan tegangan tarik minimum.
 - e. Bilamana penyambungan dengan tumpang tindih disetujui, maka panjang tumpang tindih minimum haruslah 40 diameter batang dan batang tersebut harus diberikan kait pada ujungnya.
 - f. Pengelasan pada baja tulangan tidak diperkenankan, terkecuali terinci dalam Gambar atau secara khusus diizinkan oleh Pengawas Pekerjaan secara tertulis. Bilamana Pengawas Pekerjaan menyetujui pengelasan untuk sambungan, maka sambungan dalam hal ini adalah sambungan dengan panjang penyaluran penuh yang memenuhi ketentuan. Pendinginan terhadap pengelasan dengan air tidak diperkenankan.



- g. Simpul dari kawat pengikat harus diarahkan membelakangi permukaan beton sehingga tidak akan terekspos.
- h. Anyaman baja tulangan yang dilas harus dipasang sepanjang mungkin, dengan bagian tumpang tindih dalam sambungan paling sedikit satu kali jarak anyaman.
- i. Bilaman baja tulangan tetap dibiarkan terekspos untuk suatu waktu yang cukup lama, maka seluruh baja tulangan harus dibersihkan dan diolesi dengan pasta semen.
- j. Tidak boleh ada bagian baja tulangan yang telah dipasang boleh digunakan untuk memikul perlengkapan pemasok beton, jalan kerja, lantai untuk kegiatan bekerja atau beban konstruksi lainnya.

3.4. Pengukuran Dan Pembayaran

1. Cara Pengukuran

- a. Baja tulangan akan diukur dalam jumlah kilogram terpasang dan diterima oleh Pengawas Pekerjaan. Jumlah kilogram yang dipasang harus dihitung dari panjang aktual yang dipasang, atau luas anyaman baja yang dihampar, dan satuan berat dalam kilogram per meter panjang untuk batang atau kilogram meter persegi luas anyaman. Satuan berat yang disetujui oleh Pengawas Pekerjaan akan didasarkan atas berat nominal yang disediakan oleh pabrik baja, atau bila Pengawas Pekerjaan memerintahkan, atas dasar pengujian penimbangan yang dilakukan Penyedia Jasa pada contoh yang dipilih oleh Pengawas Pekerjaan.
- b. Penjepit, pengikat, pemisah atau bahan lain yang digunakan untuk penempatan atau pengikatan baja tulangan pada tempatnya tidak akan dimasukkan dalam berat untuk pembayaran.

2. Dasar Pembayaran

Jumlah baja tulangan yang diterima, yang ditentukan seperti yang diuraikan di atas, harus dibayar pada Harga Penawaran Kontrak untuk Mata Pembayaran yang terdaftar dalam Daftar Kuantitas, dimana pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk pemasokan, pembuatan dan pemasangan bahan, termasuk semua pekerjaan, peralatan, perkakas, pengujian dan pekerjaan pelengkap lain yang menghasilkan pekerjaan yang memenuhi ketentuan.



3.5. Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang Cor Besi, Tukang, Pekerja.

3.6. Waktu Pelaksanaan

Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini adalah selama 15 hari kalender.

4. Adukan Mortar Semen

4.1. Umum

1. Uraian

Pekerjaan ini harus mencakup pembuatan dan pemasangan adukan semen yang berupa mortar untuk penggunaan dalam beberapa pekerjaan dan sebagai pekerjaan akhir permukaan pada pasangan batu atau struktur lain sesuai dengan Spesifikasi ini.

2. Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI):

SNI 0302:2014	Semen Portland Pozolan
SNI 2049:2015	Semen Portland
SNI 03-6378-2000	Spesifikasi kapur hidrat untuk keperluan pasangan batu
SNI 03-6820:2002	Spesifikasi agregat halus untuk pekerjaan adukan dan Plesteran dengan bahan dasar semen
SNI 7064:2014	Semen Portland Komposit

4.2. Bahan Dan Campuran

1. Bahan

- a. Semen harus memenuhi ketentuan dalam Persyaratan Teknis ini.
- b. Agregat halus harus memenuhi ketentuan dalam SNI 03-6820-2002.
- c. Kapur tohor harus memenuhi ketentuan dalam jumlah residu, letupan dan lekukan, dan penahan air sisa untuk kapur jenis N dalam SNI 03-6378-2000.
- d. Air harus memenuhi ketentuan dalam Persyaratan Teknis ini.

2. Campuran

- a. Adukan Mortar Semen untuk Pekerjaan Akhir dan Perbaikan



Adukan yang digunakan untuk pekerjaan akhir atau perbaikan kerusakan pada pekerjaan beton, sesuai dengan Pasal yang bersangkutan dari Spesifikasi ini, harus terdiri dari semen dan pasir halus yang dicampur dalam proporsi yang sama dalam beton yang sedang dikerjakan atau diperbaiki. Adukan mortar yang disiapkan harus memiliki kuat tekan yang memenuhi ketentuan yang disyaratkan untuk beton di mana adukan mortar semen dipakai. Untuk keperluan perbaikan beton atau pekerjaan pemasangan pada bagian yang berhubungan langsung dengan elemen struktural, adukan mortar semen harus memiliki sifat tahan susut

b. Adukan Mortar Semen untuk Pasangan.

Kecuali diperintahkan lain oleh Pengawas Pekerjaan, adukan mortar semen untuk pasangan harus mempunyai kuat tekan paling sedikit 50 Kg/cm² (4,5 MPa) pada umur 28 hari dengan benda uji mortar 50 mm x 50 mm x 50 mm. Dalam adukan semen tersebut kapur tohor dapat ditambahkan sebanyak 10% berat semen.

4.3. Pencampuran Dan Pemasangan

1. Pencampuran untuk pekerjaan pasangan

- a. Seluruh bahan kecuali air harus dicampur, baik dalam kotak yang rapat atau dalam alat pencampur adukan yang disetujui, sampai campuran menunjukkan warna yang merata, kemudian air ditambahkan dan pencampuran dilanjutkan menghasilkan adukan dengan konsistensi (kekentalan) yang diperlukan tetapi tidak boleh melebihi 70% dari berat semen yang digunakan.
- b. Adukan mortar semen dicampur hanya dalam kuantitas yang diperlukan untuk penggunaan langsung. Bilamana diperlukan, adukan mortar semen boleh diaduk kembali dengan air dalam waktu 30 menit dari proses pengaduan awal. Pengadukan kembali setelah waktu tersebut tidak diperbolehkan.
- c. Adukan mortar semen yang tidak boleh digunakan dalam waktu 45 menit setelah air ditambahkan dan harus dibuang.

2. Pencampuran untuk pekerjaan perbaikan

Seluruh bahan kecuali air harus dicampur, baik dalam kotak yang rapat atau dalam alat pencampur adukan yang disetujui, sampai campuran menunjukkan



warna yang merata, kemudian air ditambahkan dan pencampuran dilanjutkan lima sampai sepuluh menit. Jumlah air harus sedemikian sehingga menghasilkan adukan dengan konsistensi (kekentalan) yang diperlukan dengan perbandingan air semen yang menghasilkan kekuatan setara dengan bagian beton yang diperbaiki.

3. Pemasangan

- a. Permukaan yang akan menerima adukan mortar semen harus dibersihkan dari minyak atau lempung atau bahan terkontaminasi lainnya dan telah dibasahi sampai merata sebelum adukan mortar semen ditempatkan. Air yang tergenang pada permukaan harus dikeringkan sebelum penempatan adukan mortar semen.
- b. Bilamana digunakan sebagai lapis permukaan, adukan mortar semen harus ditempatkan pada permukaan yang bersih dan lembab dengan jumlah yang cukup sehingga menghasilkan tebal adukan mortar minimum 1,5 cm dan harus dibentuk menjadi permukaan yang halus dan rata.

4. Penyelesaian Akhir

- a. Segera setelah pekerjaan pemasangan adukan mortar selesai, permukaan harus segera ditutup dengan kain/ goni basah dan harus dijaga tetap basah selama 4 hari.
- b. Setelah semua pekerjaan selesai, semua sisa bahan yang masih menempel harus dibersihkan dari tempat kerja.

4.4. Dasar Pembayaran

Adukan mortar atau pasta semen tidak akan diukur untuk pembayaran terpisah. Pekerjaan ini harus dianggap sebagai pelengkap terhadap berbagai jenis pekerjaan yang diuraikan dalam Spesifikasi ini dan biaya dari pekerjaan telah masuk dalam Harga Kontrak yang telah dimasukkan dalam berbagai mata pembayaran.

5. Pasangan Batu

5.1. Umum

1. Uraian

- a. Pekerjaan ini harus mencakup pembuatan struktur yang ditunjukkan dalam Gambar atau seperti yang diperintahkan Pengawas Pekerjaan, yang dibuat dari pasangan batu. Pekerjaan harus meliputi pemasokan semua bahan,



penyiapan seluruh formasi atau pondasi termasuk galian dan seluruh pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan struktur sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian, potongan dan dimensi seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan secara tertulis oleh Pengawas Pekerjaan

- b. Umumnya, pasangan batu harus digunakan hanya untuk struktur seperti dinding penahan tanah, talud, gorong – gorong plat, dan tembok kepala gorong – gorong besar. Bilamana fungsi utama suatu pekerjaan sebagai penahan gerusan, bukan sebagai penahan beban, seperti lapisan selokan, lubang penangkap, lantai gorong – gorong atau pekerjaan pelindung lainnya pada lereng atau disekitar ujung gorong – gorong, maka pasangan batu dengan mortar atau pasangan batu kosong yang diisi seperti yang disyaratkan dalam Persyaratan Teknis yang digunakan untuk pekerjaan ini.

2. Gambar Kerja

Sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyiapkan dan menyerahkan Gambar Kerja detail pelaksanaan pasangan batu untuk mendapat persetujuan dari Pengawas Pekerjaan.

5.2. Bahan

1. Batu

- a. Batu harus bersih, keras, tanpa bagian yang tipis atau retak dan harus dari jenis yang diketahui awet. Bila perlu, batu harus dibentuk untuk menghilangkan bagian yang tipis atau lemah. Batu yang terdiri dari bahan yang porous atau batu kulit harus ditolak
- b. Batu harus lancip atau lonjong bentuknya dan dapat ditempatkan saling mengunci bila dipasang bersama – sama
- c. Ukuran batu dalam arah manapun tidak boleh kurang dari 15 cm

2. Adukan Mortar Semen

Adukan mortar semen haruslah adukan mortar semen yang memenuhi kebutuhan dari Persyaratan Teknis ini

3. Drainase Porous

Bahan untuk membentuk landasan, lubang sulingan atau kantung penyaring untuk pekerjaan pasangan batu harus memenuhi ketentuan dari Persyaratan Teknis ini



5.3. Pelaksanaan Pasangan Batu

1. Persiapan Pondasi
 - a. Pondasi untuk struktur pasangan batu harus disiapkan sesuai dengan syarat
 - b. Terkecuali disyaratkan lain atau ditunjukkan pada Gambar, dasar pondasi untuk struktur dinding penahan harus tegak lurus, atau bertangga yang juga tegak lurus terhadap muka dari dinding. Untuk struktur lain, dasar pondasi harus mendatar atau bertangga yang juga horisontal
 - c. Lapis landasan yang rembes air dan kantung penyaring harus disediakan bilamana disyaratkan sesuai dengan ketentuan dalam Persyaratan Teknis ini
 - d. Bilamana ditunjukkan dalam Gambar, atau yang diminta lain oleh Pengawas Pekerjaan, suatu pondasi beton mungkin diperlukan. Beton yang digunakan harus memenuhi ketentuan dari Persyaratan Teknis ini
2. Pemasangan Batu
 - a. Landasan dari adukan mortar semen paling sedikit 3 cm tebalnya harus dipasang pada pondasi yang disiapkan sesaat sebelum penempatan masing – masing batu pada lapisan pertama. Batu besar pilihan harus digunakan untuk lapis dasar dan pada sudut – sudut. Perhatian harus diberikan untuk menghindarkan pengelompokan batu yang berukuran sama
 - b. Batu harus dipasang dengan muka yang terpanjang mendatar dan muka yang tampak harus dipasang sejajar dengan muka dinding batu yang terpasang
 - c. Batu harus ditangani sedemikian hingga tidak menggeser atau memindahkan batu yang telah dipasang. Peralatan yang cocok harus disediakan untuk memasang batu yang lebih besar dari ukuran yang dapat ditangani oleh dua orang. Menggelindingkan atau menggulingkan batu pada pekerjaan yang baru dipasang tidak diperkenankan
3. Penempatan Adukan Mortar Semen
 - a. Sebelum pemasangan, batu harus dibersihkan dan dibasahi sampai merata dan dalam waktu yang cukup untuk memungkinkan penyerapan air mendekati titik jenuh. Landasan yang akan menerima setiap batu juga harus dibasahi dan selanjutnya landasi dari adukan harus disebar pada sisi batu yang bersebelahan dengan batu yang akan dipasang



- b. Tebal dari landasan adukan mortar semen harus pada rentang antara 2 cm sampai 5 cm dan merupakan kebutuhan minimum untuk menjamin bahwa seluruh rongga antara batu yang dipasang terisi penuh
 - c. Banyaknya adukan mortar semen untuk landasan yang ditempatkan pada suatu waktu haruslah dibatasi sehingga batu hanya dipasang pada adukan mortar semen baru yang belum mengeras. Bilamana batu menjadi longgar atau lepas setelah adukan mortar semen mencapai pengerasan awal, maka batu tersebut harus dibongkar dan adukannya dibersihkan dan batu tersebut dipasang lagi dengan adukan mortar semen yang baru
4. Ketentuan Lubang Sulingan dan Delatasi
- a. Dinding dari pasangan batu harus dilengkapi dengan lubang sulingan. Kecuali ditunjukkan lain pada Gambar atau diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan, lubang sulingan harus ditempatkan dengan jarak antara tidak lebih dari 2 m dari sumbu satu ke sumbu lainnya dan harus berdiameter 50 mm
 - b. Pada struktur panjang yang menerus seperti dinding penahan tanah, delatasi harus dibentuk untuk panjang struktur tidak lebih dari 20 m. Delatasi harus 30 mm lebarnya dan harus diteruskan sampai seluruh tinggi dinding. Batu yang digunakan untuk membentuk sambungan tegak yang bersih dengan dimensi yang disyaratkan di atas
 - c. Timbunan di belakang delatasi haruslah dari bahan Drainase Porous berbutir kasar dengan gradasi menerus yang dipilih sedemikian hingga tanah yang ditahan tidak dapat hanyut jika melewatinya, juga bahan drainase porous tidak hanyut melewati sambungan
5. Pekerjaan Akhir Pasangan Batu
- a. Sambungan antar batu pada permukaan harus dikerjakan hampir rata dengan permukaan pekerjaan, tetapi tidak sampai menutup batu, sebagaimana pekerjaan dilaksanakan
 - b. Terkecuali disyaratkan lain, permukaan horisontal dari seluruh pasangan batu harus dikerjakan dengan tambahan adukan mortar semen tahan cuaca setebal 2 cm, dan dikerjakan sampai permukaan tersebut rata, mempunyai lereng melintang yang dapat menjamin pengaliran air hujan, dan sudut yang dibulatkan. Lapisan tahan cuaca tersebut harus dimasukkan ke dalam dimensi struktur yang disyaratkan



- c. Segera setelah batu ditempatkan, dan sewaktu adukan mortar semen masih baru, seluruh permukaan batu harus dibersihkan dari bekas adukan
- d. Permukaan yang telah selesai harus dirawat seperti yang disyaratkan untuk Pekerjaan Beton
- e. Bilamana pekerjaan pasangan batu yang dihasilkan cukup kuat, dan dalam waktu yang tidak lebih dini dari 14 hari setelah pekerjaan pasangan selesai dikerjakan, penimbunan kembali harus dilaksanakan seperti disyaratkan, atau seperti diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan
- f. Lereng yang bersebelahan dengan bahu jalan harus dipangkas dan untuk memperoleh bidang antar muka rapat dan halus dengan pasangan batu sehingga akan memberikan drainase yang lancar dan mencegah gerusan pada tepi pekerjaan pasangan batu.

5.4. Pengukuran Dan Pembayaran

1. Pengukuran untuk Pembayaran
 - a. Pasangan batu harus diukur untuk pembayaran dalam meter kubik sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima, dihitung sebagai volume teoritis yang ditentukan oleh garis dan penampang yang disyaratkan dan disetujui
 - b. Setiap bahan yang dipasang sampai melebihi volume teoritis yang disetujui harus diukur atau dibayar
 - c. Landasan rembes air, penimbunan kembali dengan bahan porous atau kantung penyaring harus diukur dan dibayar sebagai drainase porous. Tidak ada pengukuran atau pembayaran terpisah yang harus dilakukan untuk penyediaan atau pemasangan lubang suling atau pipa, juga tidak untuk acuan lainnya
 - d. Pekerjaan galian untuk menyiapkan pondasi struktur pasangan batu sebagaimana yang diuraikan, tidak diukur untuk pembayar secara terpisah
2. Dasar Pembayaran

Kuantitas, ditentukan sebagaimana diuraikan di atas, harus dibayar dengan Harga Kontrak per satuan dari pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar dalam Daftar Kuantitas, di mana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan



semua bahan, dan penyiapan seluruh formasi atau pondasi termasuk galian, untuk pembuatan lubang sulingan dan sambungan konstruksi, untuk pemompaan air, dan pekerjaan air dan untuk semua pekerjaan lainnya atau biaya lain yang diperlukan atau lazim untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan dalam pasal ini.

5.5. Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang Batu, Pekerja.

6. PEKERJAAN PONDASI BORE PILE

6.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini harus mencakup dengan Spesifikasi ini dan sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar, atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Jenis dan dimensi pondasi bore pile yang digunakan akan ditunjukkan dalam Gambar.

6.2. Pelaksanaan

Pondasi bore pile merupakan jenis pondasi dalam yang berwujud tabung dan peranannya sama dengan dasar umumnya yaitu menyambung beban formasi bangunan di atasnya dari permukaan tanah hingga sampai formasi tanah keras di bawahnya. Pondasi bore pile punya peran yang sama dengan pondasi tiang pancang atau pondasi dalam yang lain. Perbedaan di antara kedua nya merupakan di langkah implikasi pembikinanya. Implikasi pondasi bore pile diawali pada pelaksanaan lubang di tanah dengan tanah di bor lebih dahulu sesudah itu penginstalan besi tulangan ke lubang yang dilanjutkan dengan pengecoran bore pile dengan tremi.

1. Proses Pengeboran

Sistem pengeboran pada pekerjaan bore pile bisa ditunaikan dengan 2 cara, yaitu:

- a. Pengeboran dengan sistem bor kering (dry drilling)



Tanah di bor dengan menggunakan mata bor spiral (auger) dengan memutar mata bor dan diangkat setiap sela 0,5 meter. Ini dijalankan berulang-kali hingga sampai kedalaman yang diinginkan.

b. Pengeboran dengan sistem bor basah (wash boring)

Tanah di bor dengan menggunakan mata bor cross bit ex design sama seperti kepingan yang punya kecepatan putar 375 rpm dan penekanan +/- 200 kg. Apabila tanah pada keadaan ringan ambruk dapat diberikan chasing sementara lebih dahulu untuk menghindari kelongsoran dinding lubang hasil pengecoran. Pengikisan tanah dibantu dengan tembakan air lewat lubang stang bor yang dibikin dari pompa ns-80. Ini menimbulkan tanah yang terkikis jadi lumpur dan tergugah keluar lubang. Selepas raih kedalaman sama seperti ide, pengeboran disetop, sementara mata bor didiamkan berputar tetapi beban penekanan disetop dan air rotasi tetap mengalir kembali sampai sisa tanah terdorong keluar lubang seluruhnya. Sejauh pembersihan ini jalan, baja tulangan dan pipa tremi sudah disiapkan di dekat lubang bor. Selepas cukup bersih, stang bor diambil dari lubang bor. Dengan bersihnya lubang pengecoran bakal peroleh hasil yang terpilih.

2. Pembersihan Lubang Bor

Lubang tersisa bor sesudah itu di bersihkan dengan alat pembersih spesial sama ukuran yang sesuai sama diameter lubang yang di bor. Pembersihan lubang bor ini dilakukan untuk membersihkan lumpur dan tanah tersisa galian yang tersisa dalam lubang.

3. Peletakan Besi Beton dan Pipa Tremi

Bagian seterusnya merupakan peletakan besi beton dan pipa tremi untuk pengecoran. Kerangka baja tulangan yang telah di instal diangkat dengan kontributor diesel dan power winch dalam posisi tegak lurus pada lubang bor dan diturunkan dengan waspada agar tidak ada beberapa kritik dengan lubang bor. Baja tulangan yang telah ditempatkan dalam lubang bor ditahan dengan potongan tulangan membujur lubang bor. Apabila kepingan baja tulangan lebih dari pada 12 mtr. bisa ditunaikan lanjutan dengan diikat dengan kawat beton dengan panjang overlap 50-60cm atau sama dengan gambar yang disiapkan.

Selepas rangka baja tulangan terpasang, lantaran itu pipa tremi mesti di saran dalam lubang dengan panjang sama seperti kedalaman lubang bor. Apabila di



waktu peletakan baja tulangan berlangsung kritikan dan berlangsung kerusakan dalam lubang bor, lantaran itu diperlukan pembersihan ulang dengan memasang head campuran diameter 6" ke diameter 2". Dengan memompa air dalam stang bor dan pipa tremi, lantaran itu sejumlah puing dan tanah yang menempel pada besi tulangan dapat dibuat bersih kembali.

4. Pengecoran Bore Pile

Bagian terakhir merupakan pekerjaan pengecoran pondasi bore pile. Untuk pisah adukan beton dari lumpur sampah pengeboran di awalan pengecoran, lantaran itu digunakan kantong plastik yang diisi adukan beton dan diikat dengan kawat beton sesudah itu digantung di sisi dalam lubang tremi satu mtr. kebawah dari corong pipa tremi.

Selepas persiapan pengecoran selesai, beton slump 18 cm (+-2 cm) termuat dalam corong tremi serta ditahan oleh bola plastik yang berisi adukan beton selepas cukup penuh bola kantong plastik dilepaskan sampai beton gerakkan lumpur yang ada di lubang tremi. Pengecoran dilakukan secara tak henti untuk menghindari kemacetan pada pipa tremi. Dengan sistem tremi ini pengecoran dimulai dari dasar lubang dengan gerakkan air / lumpur dari bawah menuju keluar lubang.

Selepas pipa tremi penuh dan ujung pipa tremi tertancap beton sampai beton tidak dapat mengalir lantaran ada penekanan dari bawah. Buat bikin lancar adukan beton dalam pipa tremi, lantaran itu mesti ditunaikan hentakan-hentakan pada pipa tremi. Pipa tremi harus selalu terbenam dalam adukan beton dan pengisian dalam corong mesti dijaga tak henti agar corong tidak kosong.

Pipa tremi dilepaskan setiap 3 mtr. tapi ujung pipa dalam mesti pada keadaan terbenam dalam beton. Pengecoran disetop selepas adukan beton yang naik ke atas telah bersih dari lumpur. Selepas pekerjaan pengecoran selesai, seluruh perabotan pengecoran dibuat bersih dari sisa beton dan lumpur dan disiapkan kembali untuk dipakai di titik bor selanjutnya.

6.3. Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti: Mandor, Operator, Kepala Tukang, Tukang, Pekerja.



6.4. Waktu Pelaksanaan

Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini adalah selama 45 hari kalender.

6.5. Pengukuran dan Pembayaran

5. Pengukuran

Pekerjaan ini harus diukur untuk pembayaran dalam m e t e r k u b i k , meter persegi dan kilogram sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui.

Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter kubik dan kilogram dari pengukuran.

6. Dasar Pembayaran

Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.



D. PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN ARSITEKTUR

1. PEKERJAAN PASANGAN BATU BATA

1.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan Pasangan Batu Bata, meliputi :

- a. Dinding Pasangan Batu Bata.
- b. Atau sesuai dengan yang tercantum dalam Gambar Pelaksanaan.

1.2. Persyaratan Bahan

- a. Batu Bata yang dipakai adalah batu bata merah dari mutu yang terbaik, dengan pembakaran sempurna dan merata serta memenuhi persyaratan bahan.
- b. Batu Bata harus bebas dari cacat, retak, cat atau adukan, mempunyai sudut siku dan ukuran yang seragam.
- c. Persyaratan bahan semen, pasir dan air sesuai dengan persyaratan bahan beton pada Persyaratan Teknis Pekerjaan Struktur.

1.3. Pelaksanaan

- a. Sebelum pemasangan, batu bata harus direndam dalam air bersih sehingga jenuh dan pada saat dipasang/diletakkan tidak boleh ada genangan air di atas permukaan batu bata tersebut.
- b. Adukan Perekat Spesi
Komposisi campuran yang dipakai adalah 1 Pc : 3 Ps dan 1 Pc : 5 Ps (adukan perekat pasangan batu kedap air) dipergunakan untuk : Dinding pasangan batu bata yang tercantum pada gambar pelaksanaan.
- c. Adukan perekat/spesi harus diusahakan agar selalu segar atau belum mengeras pada waktu pemakaian.
- d. Pemasangan harus sedemikian rupa, sehingga ketebalan adukan perekat/spesi harus sama/merata yaitu setebal 1 cm. Siar-siar harus dikerok dengan kedalaman 1 cm kemudian disiram air dan siap menerima plesteran. Semua pertemuan horizontal dan vertikal harus terisi dengan baik dan penuh.
- e. Pelaksanaan pemasangan batu bata harus rapi, sama tebal, lurus, tegak dan pola ikatan harus terjaga baik di seluruh pekerjaan.
- f. Pengukuran dengan tiang lot, harus diukur tepat. Untuk permukaan yang datar, batas toleransi pelengkungan atau pencembungan bidang tidak boleh melebihi 5 mm untuk setiap jarak 2 m baik ke arah vertikal maupun ke arah horizontal. Jika melebihi, Kontraktor harus membongkar/memperbaiki. Biaya untuk



pekerjaan ini ditanggung oleh Kontraktor, tidak dapat diklaim sebagai pekerjaan tambah.

g. Pekerjaan Kolom Praktis

Dimensi, ukuran dan penulangan beton kolom praktis sesuai dengan yang tercantum dalam Gambar Pelaksanaan, (umumnya kolom praktis berukuran 11 cm x 11 cm dengan tulangan memanjang 4 dia. 10 dan sengkang dia. 8 - 15).

Pemasangan Kolom Praktis dilaksanakan pada :

- 1) Setiap pertemuan dinding pasangan batu bata 1/2 batu.
- 2) Dinding pasangan batu bata 1/2 batu pada bagian dalam bangunan setiap luas 10 m².
- 3) Dinding pasangan batu bata 1/2 batu pada bagian luar/tepi luar bangunan setiap luas 8 m².
- 4) Dan/atau seperti tercantum dalam Gambar Pelaksanaan.
- 5) Pada setiap tepi kusen pintu.
- 6) Pasangan dinding bata 1/2 batu pada balustrade setiap jarak 3 meter.

h. Di atas setiap lubang pintu dan jendela atau lubang lainnya harus dipasang ring balok beton, terlepas apakah ring balok beton tersebut tergambar atau tidak dalam Gambar Pelaksanaan.

i. Pada setiap pertemuan dinding pasangan batu bata dengan kolom praktis, ring balok beton maupun beton lainnya seperti tercantum dalam Gambar Pelaksanaan harus dipasang anker dia. 10 mm tiap jarak 1,00 m. Bagian yang mencuat keluar sepanjang 20 cm dan bagian yang tertanam minimal sedalam 15 cm.

j. Semua pasangan batu bata yang tertanam dalam tanah harus diberapen setinggi permukaan tanah.

k. Plesteran dinding bata harus dilakukan minimal 1 (satu) minggu setelah pemasangan bata selesai.

1.4. Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang, Pekerja.

1.5. Pengukuran dan Pembayaran

1. Pengukuran

Pekerjaan ini harus diukur untuk pembayaran dalam meter persegi sebagai



volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui.

Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter persegi dari pengukuran.

2. Dasar Pembayaran

Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.

2. PEKERJAAN PLESTERAN

2.1. Lingkup pekerjaan

Pekerjaan Plesteran, meliputi :

- a. Pekerjaan Plesteran dan siaran yang dimaksud adalah seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan didalam gambar atau sesuai petunjuk Direksi Teknis.
- b. Pekerjaan plesteran dilaksanakan bilamana pekerjaan pemasangan batu kali/belah atau beton yang berhubungan dengan pekerjaan plesteran selesai dikerjakan.
- c. Siar dilakukan pada setiap nat pemasangan batu bilamana pekerjaan pemasangan batu kali/belah selesai dikerjakan dan telah disetujui oleh Direksi Teknis.
- d. Plesteran dikerjakan dengan campuran 1 Pc : 5 Ps dengan ketebalan rata-rata 15 mm.
- e. Siar dikerjakan dengan spesi 1 Pc : 4 Ps yang merupakan siar timbul dengan ketebalan minimal 10 mm.

2.2. Persyaratan Bahan

Persyaratan bahan semen, pasir dan air sesuai dengan persyaratan bahan beton pada Persyaratan Teknis Pekerjaan Struktur Beton.

2.3. Pelaksanaan

- a. Komposisi campuran adukan plesteran yang dimaksud adalah komposisi campuran dalam volume, cara pembuatan adukannya menggunakan mixer yang diadukan selama minimal 3 menit.



- b. Plesteran dengan campuran 1 Pc : 5 Ps.
Adukan plesteran ini untuk menutup semua permukaan dinding pasangan batu bata bagian dalam bangunan terkecuali yang dinyatakan kedap air seperti tercantum dalam Gambar Pelaksanaan.
- c. Plesteran halus/acian adalah campuran Pc dengan air yang dibuat sedemikian rupa sehingga mendapatkan campuran yang homogen. Plesteran halus ini adalah pekerjaan finishing yang dilaksanakan setelah lapisan plesteran sebagai lapisan dasar berumur minimal 7 (tujuh) hari (sudah kering benar).
- d. Semua jenis adukan plesteran tersebut di atas harus disiapkan sedemikian rupa sehingga selalu segar, belum mengering pada waktu pelaksanaan pemasangan.
- e. Permukaan semua adukan plesteran harus diratakan terkecuali untuk berapen. Permukaan plesteran tersebut khususnya plesteran halus harus rata, tidak bergelombang, penuh dan padat, tidak berongga, serta berlubang, tidak mengandung kerikil ataupun benda-benda lain yang membuat cacat.
- f. Sebelum pelaksanaan pekerjaan plesteran pada permukaan pasangan batu bata dan beton, permukaan beton harus dibersihkan dari sisa-sisa bekisting kemudian diketrek/scratched.
- g. Semua lubang-lubang bekas pengikat bekisting atau formtie harus tertutup adukan plesteran.
- h. Pekerjaan plesteran halus adalah untuk semua permukaan pasangan batu bata dan beton yang akan difinish dengan cat.
- i. Semua permukaan yang akan menerima bahan finishing, misalnya ubin keramik dan lainnya, maka permukaan plesteran tersebut harus diberi alur-alur garis horizontal untuk memberi ikatan yang lebih baik terhadap bahan/material finishing tersebut. Pekerjaan ini tidak berlaku apabila bahan finishing tersebut adalah cat.
- j. Ketebalan plesteran harus mencapai ketebalan permukaan dinding/kolom/lantai dan/atau sesuai peil-peil yang ditentukan dalam Gambar Pelaksanaan.
- k. Tebal plesteran minimal 1 cm, maksimal 2,5 cm. Jika ketebalan melebihi 3 cm, maka diharuskan menggunakan kawat ayam yang diikatkan ke permukaan pasangan batu bata atau beton yang bersangkutan untuk memperkuat daya lekat plesteran.



- l. Untuk permukaan yang datar, batas toleransi pelengkungan atau pencembungan bidang tidak boleh melebihi 5 mm, untuk setiap jarak 2 m.
- m. Kelembaban plesteran harus dijaga sehingga pengeringan berlangsung dengan wajar, tidak secara tiba-tiba. Untuk hal ini dapat dilakukan dengan membasahi permukaan plesteran setiap kali terlihat kering dan melindunginya dari terik matahari langsung dengan bahan penutup yang dapat mencegah penguapan air secara cepat.
- n. Pembasahan tersebut adalah selama 7 hari setelah pengacian selesai, Kontraktor harus selalu menyiram dengan air sekurang-kurangnya dua kali sehari sampai jenuh.
- o. Jika terjadi keretakan, Kontraktor harus membongkar dan memperbaiki sampai hasilnya dinyatakan diterima oleh Direksi/Pengawas.
- p. Tidak dibenarkan pekerjaan finishing permukaan plesteran dilakukan sebelum plesteran berumur lebih dari 2 (dua) minggu.
- q. Khusus untuk dinding pasangan batu bata pada peturasan, sebelum pelaksanaan pekerjaan adukan plesteran ini, terlebih dahulu harus diberi lapisan kedap air setinggi 40 cm dari peil finish lantai bersangkutan.

2.4. Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang, Pekerja.

2.5. Pengukuran dan Pembayaran

1. Pengukuran

Pekerjaan ini harus diukur untuk pembayaran dalam meter persegi sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui.

Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter persegi dari pengukuran.

2. Dasar Pembayaran

Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.



3. Pekerjaan Waterproofing

3.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan Waterproofing meliputi pelaksanaan pekerjaan waterproofing coating membrane pada plat lantai toilet, plat lantai atap, ground water tank, ruang pompa, recycle water tank, effluent tank, storm water tank, detergent trap, daerah basah, bak bunga, bak kontrol, talang plat atap serta bagian-bagian lain yang dinyatakan dalam Gambar Pelaksanaan.

3.2. Persyaratan Bahan

- 1) Bahan harus sesuai dengan standar yang ditentukan seperti NI-3, ASTM-828, ATNE, TAPP-1-083 dan 407.
- 2) Bahan yang dipakai adalah Waterproof Sika 107.
- 3) Jenis bahan-bahan yang digunakan :
 - Cementitious waterproofing coating membrane: Sikatop 107 Seal, merupakan semen termodifikasi terdiri dari 2 komponen, sudah tertakar, dan siap digunakan digunakan pada plat lantai toilet dan daerah basah, lantai dan dinding dalam ruang pompa, recycle water tank, effluent tank, detergent trap, talang plat atap, bak control dan bak bunga.
 - Lapisan Epoxy Tanpa Bahan Kimia Pelarut/ Solvent Free Epoxy Coating : merupakan lapisan pelindung dengan 2 komponen yang bersifat thixotropic dan berbahan dasar resin epoxy. Ketika sudah mencapai tahap curing, akan menghasilkan lapisan keras dan mengkilap yang memiliki ketahanan yang tinggi terhadap goresan dan serangan bahan kimia. Sikagard 720 disertai Sikagard-62 (food grade) digunakan pada lantai, dinding ground water tank air bersih lantai, dinding dalam ruang pompa, recycle water tank, effluent tank, dan detergent trap.
 - Bituminous Waterproofing Membrane Sheet : membran kedap air berbentuk lembaran yang pengerjaannya dengan dibakar; memiliki fleksibilitas hingga suhu 0°C. Material ada berbahan dasar APP (Atatic Poly-Propylene) modified bitumen, diperkuat dengan polyester non woven fabric. Material memiliki permukaan bertabur pasir dan sisi lainnya berlapis polythylene film untuk memudahkan pekerjaan pemasangan. Digunakan pada atap pelat beton dan ground water tank sisi luar menggunakan jenis Sika Bituseal T-130 SG tebal 3 mm.



- 4) Dosis :
 - Cementitious Waterproofing Coating Membrane : Bergantung pada cara pengerjaannya, umumnya tiap lapisan Sika Top 107 Seal membutuhkan 1-1,5 kg/m²; dan minimum 2 lapisan Sika Top 107 Seal haruslah diaplikasikan.
 - Lapisan Epoxy Tanpa Bahan Kimia Pelarut/ Solvent Free Epoxy Coating : Dosis dari Sikagard-62 adalah 0.25 - 0.4 kg/m² per lapis (bergantung pada metode pengerjaan, suhu, tekstur permukaan), dengan minimum 2 (dua) kali lapisan.
- 5) Perlindungan terhadap waterproofing bituminous waterproofing membrane sheet dan waterproofing cementitious coating menggunakan screed dengan komposisi campuran 1 Pc : 3 Ps.

3.3. Persyaratan Pelaksanaan

- 1) Persiapan Permukaan
 - a) Permukaan pelat (lantai) dan dinding beton yang akan diberi lapisan waterproofing harus benar-benar bersih, bebas dari minyak, debu serta tonjolan-tonjolan tajam yang permanen dari tumpahan atau cipratan adukan dan dalam kondisi kering (dalam arti kata baik kering leveling screed maupun kering permukaan).
 - b) Semua pertemuan atau sudut yang lebih tajam harus dibuat tumpul, yaitu menutup sepanjang sudut tersebut dengan adukan kedap air 1 Pc : 3 Ps atau seperti tercantum dalam Gambar Pelaksanaan.
 - c) Leveling screed menggunakan campuran kedap air 1 Pc : 3 Ps dengan kemiringan sebesar $\pm 1 \%$, arah kemiringan dibentuk menggunakan benang waterpass menuju ke lubang-lubang talang dan floor drain.
 - d) Khusus lapisan screed pada bagian atap dan talang beton harus menggunakan tulangan susut finemesh yang terpasang di tengah ketebalan screed dan pemasangannya harus diratakan terlebih dahulu sehingga tidak melengkung.
 - e) Screed dipasang mengikuti pola-pola yang sudah tertentu dan diratakan permukaannya (dihaluskan) dengan menggunakan roskam, digosok sedemikian rupa dengan roskam tadi sehingga gelembung-gelembung udara yang terperangkap di dalam adukan screed dapat keluar.



- f) Dalam kondisi setengah kering, screed tadi langsung ditaburi semen sambil digosok lagi dengan roskam besi sehingga merata, setelah lapisan screed kering tidak boleh diaci.
 - g) Setelah kering udara (\pm 24 jam), screed baru ini harus dilindungi dari kemungkinan pecah-pecah rambut dengan jalan menutupi permukaan atasnya dengan goni-goni rami yang sudah dibasahi air terlebih dahulu dan dijaga kondisi basahnya.
 - h) Waktu yang diperlukan untuk keringnya screed ini minimal 7 (tujuh) hari dalam kondisi cuaca cerah. Untuk cuaca buruk (hujan) tidak termasuk dalam perhitungan waktu pengeringan screed.
- 2) Pemasangan Cementitious Waterproofing
- a) Permukaan harus kering, bersih, dan bebas dari minyak, debu, ataupun karat (untuk permukaan baja).
 - b) Pada proses penyampuran, tuang setengah komponen A (cair) ke dalam wadah penyampuran, kemudian tambahkan seluruh komponen B (bubuk). Aduk keduanya hingga rata, kemudian tambahkan komponen A yang tersisa dan aduk hingga material tercampur secara merata.
 - c) Untuk lapisan pertama, gunakan trowel bergerigi dengan gigi berukuran 3 mm; untuk lapisan kedua, gunakan trowel normal yang tidak bergerigi.
 - d) Selalu aplikasikan minimal 2 lapis; lapis pertama pada permukaan lembab (basahi dahulu sebelum aplikasi dilakukan). Lapisan kedua diaplikasikan ketika lapis pertama sudah mulai mengeras dan mampu ditimpa lapis kedua, umumnya membutuhkan 2-6 jam, bergantung pada keadaan cuaca.
 - e) Lakukan pekerjaan akhir dengan menyikat menggunakan spons kering ketika pengerasan lapisan kedua mulai. Waktu tunggu antara aplikasi lapisan pertama dan kedua adalah maksimum 48 jam.
 - f) Lakukan curing dengan menggunakan bahan yang lembab dan lembaran plastik untuk melindungi produk dari sinar matahari ataupun angin. Lindungi juga Sika Top 107 Seal® dari hujan ataupun cipratan air hingga material mengeras sempurna (umumnya \pm 6 jam).
- 3) Pemasangan Lapisan Epoxy Tanpa Bahan Kimia Pelarut/Solvent Free Epoxy Coating :
- a) Persiapan Permukaan



- Permukaan haruslah kering, bersih, dan bebas dari debu ataupun kotoran lainnya (misal: minyak, bahan kimiawi, karat, cat, sisa membrane curing, dll).
 - Sebelum melakukan aplikasi Lapisan Epoxy Tanpa Bahan Kimia Pelarut/Solvent Free Epoxy Coating, lubang-lubang ataupun ketidakrataan haruslah diperbaiki/diisi dan permukaan diratakan dengan produk yang sesuai pabrik.
 - Lapsi permukaan yang berpori dan lembab dengan Sikagard-720 EpoCem (material mortar yang halus dan diformulasikan sebagai perpaduan resin epoxy dan bahan dasar. Sikagard-720 EpoCem harus diaplikasikan pada suhu permukaan yang tidak tinggi untuk menghindari terbentuknya pin-hole.
 - Material berbahan dasar semen selain EpoCem umumnya harus berusia setidaknya 3 atau 4 minggu dan dipersiapkan secara mekanikal dengan wire-brushing, acid etching, scarifying, abrasive blasting atau blasting dengan tekanan air yang tinggi.
- b) Proses Pencampuran Material
- Lapisan Epoxy Tanpa Bahan Kimia Pelarut/ Solvent Free Epoxy Coating tersedia dalam kemasan yang sudah ditakar.
 - Campur seluruh komponen dengan semua komponen A dan kemasan pigmen di wadah yang besar dengan menggunakan mesin bor berkecepatan rendah penyampur windmill (maks. 600 rpm).
 - Campur hingga warna tercampur sempurna (sekitar 3 hingga 5 menit).
 - Campur hingga tidak ada udara yang terjebak dalam campuran.
 - Aplikasikan dengan segera.
 - Pengerjaan akan lebih mudah jika material disimpan pada suhu 15°C to 23°C selama 24 jam sebelum penyampuran.



- c) Aplikasi
 - Lapisan Epoxy Tanpa Bahan Kimia Pelarut/Solvent Free Epoxy Coating bisa diaplikasikan dengan kuas, roller, ataupun airless spray.
 - Aplikasikan lapisan pertama pada permukaan yang berpori ketika suhu permukaan sudah tidak tinggi.
 - Idealnya, mulailah pekerjaan pelapisan pada sore hari.
 - Udara yang berada di pori permukaan akan berkontraksi dan menghisap cairan lapisan ke dalam pori atau retakan; dimana ini akan memicu fungsi penetrasi dan sealing dari lapisan tersebut.
 - Aplikasikan minimum 2 lapis (3 lapis jika ingin memiliki ketahanan kimiawi dan mekanikal yang tinggi).
 - Idealnya, gunakan warna yang berbeda untuk tiap lapisan untuk memudahkan aplikasi dan pengawasan lapangan.
 - Pelapisan ulang bisa dilakukan ketika lapisan sebelumnya masih bisa ditekan dengan jari.
 - Jika pelapisan ulang tidak bisa dilakukan dalam 48 jam, maka perkasar permukaan dengan glass paper, kemudian lap dengan pembersih dengan flammable solvent (Sika Colma Cleaner) dan segera lapis ulang tanpa menunggu.
 - d) Pembersihan
 - Material yang belum mengeras bisa dibersihkan dari peralatan dengan flammable solvent.
 - Material yang sudah mengeras hanya bisa dibersihkan secara mekanikal.
- 4) Pemasangan Lapisan Bituminous Waterproofing Membrane Sheet
- a) Lapisan bituminous primer haruslah diaplikasikan dulu pada permukaan dasar sebagai lapisan pertama waterproofing membrane sheet.
 - b) Lapisan waterproofing harus dipasang mulai dari titik terendah ke arah titik tertinggi.
 - c) Membran dilekatkan pada permukaan dasar dengan cara dibakar dengan menggunakan alat pembakaran gas (gas torch).
 - d) Buka gulungan dan tempatkan permukaan dengan polythylene film menghadap permukaan dasar.



- e) Buka gulungan membran hingga setengahnya, panaskan bagian bawah dengan api hingga lapisan polythylene film mencair membentuk massa bitumen, kemudian lanjutkan dengan membuka sisa gulungan.
 - f) Sejumlah kecil dari bitumen cair haruslah tampak pada sisi bawah gulungan.
 - g) Overlap antara lapisan, minimum 100 mm dan/atau sesuai spesifikasi pabrik.
 - h) Pemasangan waterproofing langsung dari gulungan dengan cara yang teliti dan merata, ditekan dengan roller secara menerus sehingga tidak terdapat gelembung udara. Roller mempunyai berat kira-kira 35 kg dan lebar 70 cm. Di sepanjang bagian atas dilatasi, waterproofing dipasang dua lapis.
 - i) Pelaksanaan pekerjaan waterproofing pada daerah talang (roof drain), harus masuk ke dalam lubang talang \pm 10 cm.
 - j) Selama pelaksanaan waterproofing, harus dilindungi dari sengatan matahari dengan menggunakan tenda-tenda.
 - k) Waterproofing yang sudah terpasang tidak boleh terinjak-injak, apa lagi oleh sepatu atau alas kaki yang tajam. Kontraktor harus melindungi dan melokalisir daerah yang sudah terpasang waterproofing.
 - l) Pada daerah listplank beton, waterproofing harus dipasang mengikuti bentuk listplank.
 - m) Kontraktor harus menghentikan pekerjaan apabila terjadi hujan dan melanjutkan kembali setelah lokasi pemasangan benar-benar kering.
 - n) Perbaikan Lapisan Waterproofing
 1. Bagian dari lapisan waterproofing di bagian atas kebocoran disobek secukupnya.
 2. Lekatkan potongan lapisan waterproofing baru sejauh minimal 150 mm ke segala arah dihitung dari sisi luar celah/sobekan.
 3. Pekerjaan ini dilaksanakan setelah pengujian, dan permukaan harus kering betul.
- 5) Lapisan Pelindung
- a) Setelah Waterproofing terpasang, maka di atas permukaannya diberi perlindungan screed (perbandingan 1 Pc : 3 Ps), setebal 3 cm dengan menggunakan tulangan susut finemesh yang terletak di tengah-tengah adukan screed.



- b) Untuk mengatur jarak/tebal screed, harus digunakan beton decking setebal 1,5 cm setiap jarak 0,5 m.
- c) Permukaan screed ini dihaluskan dengan roskam pada saat kondisi screed setengah kering dengan jalan menaburkan semen dan menggosoknya sehingga licin.
- d) Setelah semua pemasangan lapisan waterproofing dan sebelum pelaksanaan lapisan pelindung, Kontraktor harus melaksanakan pengujian kebocoran terutama untuk permukaan horizontal pelat atap.
- e) Cara pengujian adalah dengan menuangkan air ke area yang tertutup lapisan waterproofing hingga ketinggian air minimum 50 mm dan dibiarkan selama 3 x 24 Jam.
- f) Beri tanda bagian-bagian yang tidak sempurna atau bocor.
- g) Untuk pelat atap yang miring harus dibagi menjadi beberapa segmen agar genangan air tidak terlalu tinggi di titik pelat terendah.
- h) Kontraktor wajib mengadakan pengamanan dan perlindungan terhadap pemasangan yang telah dilakukan, terhadap kemungkinan pergeseran, lecet permukaan atau kerusakan lainnya.
- i) Apabila terdapat kerusakan yang disebabkan oleh kelalaian Kontraktor baik pada waktu pekerjaan ini dilakukan/dilaksanakan maupun pada saat pekerjaan telah selesai, maka Kontraktor harus memperbaiki/mengganti bagian yang rusak tersebut sampai dinyatakan dapat diterima oleh Direksi. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.

3.4. Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang, Pekerja.

3.5. Pengukuran dan Pembayaran

1. Pengukuran

Pekerjaan ini harus diukur untuk pembayaran dalam meter persegi sebagai



volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui.

Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter persegi dari pengukuran.

2. Dasar Pembayaran

Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.

4. PEKERJAAN PENGECATAN

4.1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan pengecatan, meliputi :

- a. Pekerjaan pengecatan Metal yang terdiri dari : baja, baja galvanis dan metal lain non baja seperti yang tercantum dalam Gambar Pelaksanaan dengan ketentuan sebagai berikut :
 - 1) Semua bagian/permukaan yang tampak/exposed dicat sampai dengan cat finish.
 - 2) Semua bagian/permukaan yang tidak ditampakkan/ un-exposed, menempel pada material lain, tertutup oleh material lain, dicat hanya sampai dengan cat anti karat atau cat dasar/primer.
 - 3) Pekerjaan ini tidak berlaku untuk besi siku.
- b. Pekerjaan pengecatan dinding (permukaan pasangan batu bata) dan permukaan beton yang tampak (exposed) seperti tercantum dalam Gambar Pelaksanaan.
- c. Dan/atau seperti tercantum dalam Gambar Pelaksanaan.

4.2. Persyaratan Umum

- a. Seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan standart dan/atau sesuai dengan spesifikasi pabrik.
- b. Pabrik dan Kontraktor harus memberi jaminan minimal selama 5 (lima) tahun terhitung dari waktu penyerahan atas semua pekerjaan ini, terhadap kemungkinan cacat, warna yang berubah dan kerusakan cat lainnya.

4.3. Persyaratan Bahan

- a. Bahan dari kualitas utama, tahan terhadap udara dan garam.
- b. Bahan didatangkan langsung dari pabrik, tiba di lokasi proyek harus masih



tersegel baik dalam kemasannya dan tidak cacat.

- c. Kontraktor wajib membuktikan keaslian cat dari produk tersebut di atas mengenai kemurnian cat yang akan dipergunakan. Pembuktian berupa segel kaleng, tes BD, tes laboratorium dan hasil akhir pengecatan. Biaya untuk pembuktian ini dibebankan pada Kontraktor. Hasil tes kemurnian harus mendapat rekomendasi tertulis dari Produsen dan diserahkan ke Direksi/Pengawas untuk persetujuan pelaksanaan.

4.4. Pelaksanaan

- a. Sebelum pelaksanaan, Kontraktor wajib melakukan percobaan yang akan dilaksanakan. Biaya percobaan ini ditanggung Kontraktor. Hasil percobaan tersebut harus diserahkan kepada Direksi/Pengawas untuk mendapatkan persetujuan bagi pelaksanaan pekerjaan.
- b. Pengecatan harus rata, tidak bertumpuk, tidak bercucuran atau ada bekas yang menunjukkan tanda-tanda sapuan, roller maupun semprotan. Tebal minimum dari tiap lapisan jadi (finished) minimum sama dengan syarat yang telah ditentukan Pabrik.
- c. Apabila dari cat yang dipakai ada yang mengandung bahan dasar beracun atau membahayakan keselamatan manusia, maka Kontraktor harus menyediakan peralatan pelindung misalnya masker, sarung tangan, dan sebagainya yang harus dipakai pada waktu pelaksanaan pekerjaan.
- d. Tidak diperkenankan melaksanakan pekerjaan ini dalam cuaca lembab/hujan atau angin berdebu, bertiup. Terutama untuk pelaksanaan di dalam ruangan bagi cat dengan bahan dasar beracun atau membahayakan manusia, maka ruangan tersebut harus mempunyai ventilasi yang cukup atau pergantian udara berlangsung lancar.
- e. Dalam keadaan tertentu, misalnya untuk ruangan tertutup, Kontraktor harus memakai kipas angin (fan) untuk memperlancar pergantian/aliran udara.
- f. Peralatan seperti kuas, roller, sikat kawat, kape, pompa udara tekan/vacuum cleaner, semprotan dan sebagainya harus tersedia dari kualitas/mutu terbaik.
- g. Khusus untuk semua cat dasar harus disapukan dengan kuas. Penyemprotan hanya boleh dilakukan bila disetujui Direksi.



- h. Pemakaian ampelas, pencucian dengan air, maupun pembersihan dengan kain kering, terlebih dahulu harus mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/Pengawas terkecuali disyaratkan lain dalam spesifikasi ini.
- i. Pelaksanaan pekerjaan ini khususnya pengecatan cat dasar untuk komponen bahan/material metal, harus dilakukan sebelum komponen tersebut terpasang.
- j. Hasil pekerjaan yang tidak disetujui Direksi/Pengawas harus diulang dan diganti. Kontraktor harus melakukan pengecatan kembali bila ada cat dasar atau cat finish yang kurang menutupi atau lepas sebagaimana ditunjukkan oleh Direksi/Pengawas. Biaya untuk hal ini ditanggung Kontraktor, tidak dapat diklaim sebagai pekerjaan tambah.
- k. Selama pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor harus diawasi oleh Tenaga Ahli/Supervisi dari pabrik pembuat.

4.5. Pelaksanaan Pekerjaan Pengecatan Dinding, Plafond, Kolom dan Balok

- a. Sebelum pelaksanaan, seluruh permukaan harus dibersihkan dari debu, lemak, kotoran atau noda lain, bekas-bekas cat yang terkelupas bagi permukaan yang pernah dicat dan dalam kondisi kering.
- b. Pelaksanaan pekerjaan dengan roller. Pemakaian kuas hanya untuk permukaan dimana tidak mungkin menggunakan roller.
- c. Urut-urutan pelaksanaan pengecatan pada permukaan interior dan exterior baru adalah sebagai berikut :
 - 1) Lapisan Pertama
 - a) Cat Dasar Jenis Alkali Resisting Primer.
 - b) Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Roller.
 - c) Ketebalan Lapisan 25-40 micron atau Daya Sebar 10 m²/liter.
 - d) Tunggu selama 24 jam sebelum pelaksanaan pelapisan berikutnya.
 - 2) Lapisan Kedua dan Ketiga
 - a) Cat Jenis Acrylic Modified Emulsion (Pelaksanaan pekerjaan dengan roller/kuas).
 - b) Ketebalan setiap lapis 25-40 micron atau daya sebar 10 m²/liter/lapis.
 - c) Tenggang waktu antara pelapisan minimum 12 jam.
 - d) Warna : sesuai dengan persetujuan Direksi/Pengawas.



4.6. Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang Cat, Pekerja.

4.7. Waktu Pelaksanaan

Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini adalah selama 15 hari kalender.

4.8. Pengukuran dan Pembayaran

1. Pengukuran

Pekerjaan ini harus diukur untuk pembayaran dalam meter persegi sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui.

Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter persegi dari pengukuran.

2. Dasar Pembayaran

Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.

5. PEKERJAAN PLAFOND

5.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan Plafond seperti tercantum dalam Gambar Pelaksanaan.

5.2 Persyaratan Bahan

- 1) Spesifikasi bahan Plafond GRC Board untuk pekerjaan plafond sesuai dalam gambar pelaksanaan :
 - a) Jenis : GRC
 - b) Tebal : 4.5 mm
 - c) Merk : Kalsiboard/ setara
 - d) Pelengkap : List Plafond Profil C Gypsum 100 mm x 100 mm finish cat dan profil gypsum 70 mm x 70 mm finish cat.
- 2) Semua bahan rangka plafond dari aluminium, baja profil dan baja plat termasuk alat penggantung (klem, kabel dan tulangan beton), alat pengikat (anker, fisher, dynabolt).



- 3) Bahan yang akan dipakai harus siku untuk semua sudutnya (kecuali ditentukan lain oleh Direksi/Pengawas), permukaan bahan harus rata, tidak bergelombang, tidak ada tonjolan atau lekukan dan bebas dari cacat, noda, retak, pecah sudut.
- 4) Paku yang dipakai harus mempunyai panjang minimum 14 mm untuk paku multiplex dan untuk rangka dan penggantung plafond disesuaikan dengan kebutuhan, dari jenis anti karat dan harus dapat menahan beban plafond.

5.3 Persyaratan Teknis

- 1) Semua pekerjaan yang disebutkan dalam bab ini harus dikerjakan sesuai dengan standar dan spesifikasi dari pabrik.
- 2) Kontraktor harus menyerahkan contoh-contoh bahan kepada Direksi lapangan untuk mendapatkan persetujuan Pemberi Tugas.

5.4 Persyaratan Pelaksanaan

- a. Pada pekerjaan plafond ini perlu diperhatikan adanya pekerjaan lain yang dalam pelaksanaannya berkaitan sangat erat.
- b. Sebelum pelaksanaan pekerjaan plafond, pekerjaan lain yang terletak di atas plafond tersebut harus sudah terpasang dengan sempurna antara lain elektrikal, sound system, fire alarm/fire detector, dan perlengkapan instalasi lain yang diperlukan.
- c. Apabila pekerjaan-pekerjaan tersebut di atas tidak tercantum dalam gambar rencana plafond, maka harus diteliti terlebih dahulu pada gambar instalasi atau gambar lain.
- d. Untuk detail pemasangan, Kontraktor harus berkonsultasi dengan Direksi/Pengawas.
- e. Rangka penggantung plafond harus sesuai dengan pola gambar pelaksanaan dan wajib diperhatikan terhadap peel-peil rencana. Rangka yang datar harus rata air.
- f. Apabila posisi rangka penggantung plafond dengan tempat penggantungnya lebih besar dari 2 meter, sehingga memerlukan konstruksi tambahan, Kontraktor wajib menambahkan konstruksi perkuatan pada rangka penggantung plafond tadi sehingga kaku dan dapat berfungsi dengan sempurna meskipun tidak tercantum dalam gambar.



- g. Level/peil plafond diukur dahulu dengan menggunakan theodolith dan dibantu menggunakan selang air.
- h. Untuk mempermudah pemasangan, titik tetap pengukuran dipindahkan ke dinding atau kolom dengan ketinggian 1 m dari lantai.
- i. Rangka Plafond
 - 1) Setelah posisi peil plafond didapatkan, pekerjaan awal adalah pemasangan rangka hollow pada bagian tepi untuk memperoleh titik tetap plafond.
 - 2) Rangka Panel Plafond GRC yang memakai suspension system terdiri dari hollow 40.40.2 untuk rangka pokok dan 40.20.2 untuk batang lainnya.
 - 3) Dilanjutkan pemasangan rangka hollow pembagi yang di gantung ke plat beton dengan menggunakan paku beton dengan menggunakan paku beton/penggantung. Perkuatan antara rangka hollow dengan menggunakan sekrup gypsum.
 - 4) Penempatan jarak rangka hollow maksimum berjarak 60 cm.
 - 5) Setelah semua rangka hollow terpasang, lakukan perataan (leveling) dengan menggunakan tarikan benang, setelah itu penggantung bisa dimatikan.
 - 6) Sebelum pemasangan panel penutup plafond, rangka plafond harus sudah terpasang rapi dan kuat, sesuai dengan pola yang tercantum dalam Gambar Pelaksanaan. Bahan rangka plafond telah dilapisi anti karat untuk baja/logam lain.
- j. Penutup Plafond/Panel Plafond
 - 1) Dimensi dan pola pada setiap panel plafond yang akan dipasang harus sesuai dengan modul rangka plafond seperti tercantum dalam Gambar Pelaksanaan.
 - 2) Pemotongan panel harus dilakukan dengan cermat dan hati-hati dengan memakai alat pemotong khusus, sehingga panel-panel mempunyai sudut sesuai dengan gambar pelaksanaan, tidak retak sudut atau pecah. Jika ditemui cacat pada panel yang terpasang, Kontraktor harus membongkar dan menggantinya dengan yang baru atas biaya Kontraktor.
 - 3) Bidang permukaan harus rata, lurus dan waterpass, peil harus sesuai dengan Gambar Pelaksanaan. Sambungan antar unit harus tegak lurus. Toleransi kecembungan 1 mm untuk jarak 2 m.



- 4) Bila dikehendaki adanya naad, maka jarak antara panel terpasang adalah 0,2 cm. Naad harus lurus, sama besar, tegak lurus pada setiap pertemuan panel plafond.
 - 5) Setelah rangka hollow terpasang dengan benar, rata dan kuat serta instalasi ME sudah terpasang semua maka lembaran GRC dapat mulai di pasang.
 - 6) Sebelum pemasangan sekrup pastikan bor sekrup disesuaikan beanr, sehingga kepala sekrup hanya masuk sedikit kedalam permukaan lembaran GRC.
 - 7) Tekan ujung sekrup perlahan ke dalam permukaan lembaran GRC sebelum menjalankan mesin bor untuk memasukkan sekrup.
 - 8) Sekrup berfungsi sebagai titik perkuatan dan dipasang pada jarak maksimal 30 cm
 - 9) Setelah lembaran GRC terpasang semua, cek leveling permukaan plafond.
- k. Finishing Plafond
- 1) Untuk gypsum dan GRC, sambungan antara pertemuan diberi textile tape dan di compound kemudian digosok dengan amplas untuk mendapatkan permukaan yang rata/flat.
 - 2) Tutup semua kepala sekrup dengan compound lalu gosok dengan amplas halus.
 - 3) Setelah plafond selesai terpasang, dilanjutkan dengan pemasangan list plafond gypsum. Untuk list plafond gypsum dipasang apada pertemuan antara dinding dan plafond dengan perkuatan menggunakan compound jenis casting + lem.

5.5 Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang Plafond, Pekerja.

5.6 Pengukuran dan Pembayaran

1. Pengukuran



Pekerjaan ini harus diukur untuk pembayaran dalam meter persegi dan meter sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui.

Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter persegi dan meter dari pengukuran.

2. Dasar Pembayaran

Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.

6. PEKERJAAN ATAP

6.1 Lingkup Pekerjaan

- a) Semua pekerjaan yang disebutkan dalam bab ini harus dikerjakan sesuai dengan standar dan spesifikasi dari pabrik.
- b) Kontraktor harus menyerahkan contoh-contoh bahan kepada Direksi lapangan untuk mendapatkan persetujuan Pemberi Tugas.
- c) Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan, dan alat-alat bantu yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan ini sehingga mendapatkan hasil yang sempurna.

6.2 Persyaratan Bahan

Material struktur rangka atap

1. Properti mekanis baja (Steel Mechanical Properties) :
 - a. Baja mutu tinggi G550
 - b. Tegangan leleh minimum (Minimum Yield Strength) 550 MPa
 - c. Modulus elastisitas 21×10^5 MPa
 - d. Modulus geser 8×10^4 MPa
2. Lapisan pelindung terhadap korosi (Protective Coating)
Lapisan pelindung seng dan aluminium tangguh. Blue Scope Steel Indonesia dengan komposisi sebagai berikut :
 - a. 55% Aluminium (Al)
 - b. 43,5 % Seng (Zinc)
 - c. 1,5 % Silicon (Si)Ketebalan Pelapisan: 100 gr/m² AZ 100
3. Profil Material:



a. Rangka Atap

Profil yang digunakan untuk rangka atap adalah profil lip-chanel C75.75 (tinggi profil 75 mm dan ketebalan dasar baja 0,75 mm), panjang material perbatang adalah 11m dan 6m

b. Reng

Profil yang digunakan untuk reng adalah profil top hat (U terbalik) dan juga dipergunakan untuk ikatan angin dan ceiling batten PRT 045 (ketebalan dasar baja 0,45 mm), panjang material perbatang adalah 6m

c. Screw

Screw yang digunakan menggunakan self drilling screw dengan spesifikasi sebagai berikut :

i. Kelas ketahanan Korosi Minimum : Class 2 (Minimum Corrosion Rating)

ii. Ukuran baut untuk elemen struktur rangka atap adalah 12-14x20 (screw kuda-kuda) dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Diameter kepala : 12 mm
2. Jumlah ulir per inchi (treads per inch/TPI) : 14
3. Panjang : 20 mm
4. Material : AISI 1022 Heat treated carbon steel
5. Kuat geser rata-rata (Shear, Average) : 8.8 kN
6. Kuat tarik minimum (Tensile, min) : 15.3 kN
7. Kuat torsi minimum (Torque, min) : 13.2 kNm

iii. Ukuran baut untuk elemen struktur lainnya adalah 10-16x16 (screw reng) dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Diameter kepala : 10 mm
2. Jumlah ulir per inchi (treads per inch/TPI) : 16
3. Panjang : 16 mm
4. Material : AISI 1022 Heat treated carbon steel
5. Kuat geser rata-rata (Shear, Average) : 6.8 kN
6. Kuat tarik minimum (Tensile, min) : 11.9 kN
7. Kuat torsi minimum (Torque, min) : 8.4 kN

- Material penutup atap : Spandek berpasir



6.3 Persyaratan Pelaksanaan

- a) Pembuatan dan pemasangan kuda-kuda dan bahan lain terkait, harus dilaksanakan sesuai gambar dan desain yang telah dihitung dengan aplikasi khusus perhitungan baja ringan sesuai dengan standar perhitungan mengacu pada standar peraturan yang berkompeten.

Semua detail dan konektor harus dipasang sesuai dengan gambar kerja. Perakitan kuda-kuda harus dilakukan di workshop permanen dengan menggunakan mesin rakit (Jig) dan pemasangan sekrup dilakukan dengan mesin screw driver yang dilengkapi dengan kontrol torsi.

Pihak kontraktor harus menyiapkan semua struktur balok penopang dengan kondisi rata air (waterpas level) untuk dudukan kuda-kuda sesuai dengan desain sistem rangka atap.

Pihak kontraktor harus menjamin kekuatan dan ketahanan semua struktur yang dipakai untuk tumpuan kuda-kuda. Berkenaan dengan hal itu, pihak konsultan ataupun tenaga ahli berhak meminta informasi mengenai reaksi-reaksi perletakan kuda-kuda.

Pihak kontraktor bersedia menyediakan minimal 8 (delapan) buah Penutup atap yang akan dipakai sebagai penutup atap, agar pihak penyedia konstruksi baja ringan dapat memasang reng dengan jarak yang setepat mungkin, dan penyediaan genteng tersebut sudah harus ada pada saat kuda-kuda tiba dilokasi proyek.

- b) Pemasangan atap dipakukan langsung pada rangka atap/langsung pada gording dengan menggunakan paku seng (paku khusus untuk atap)
- c) Untuk Instalasi atap (genteng Zingcalume) diletakkan setelah rangka atap terpasang (kuda-kuda, Pemasangan atap dipakukan langsung pada rangka atap/dipakukan dengan menggunakan paku (paku khusus untuk atap). Metode pemasangan atap Zingcalume harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan metode pelaksanaan yang diatur oleh pabrik.
- d) Tiap sambungan diberi tindisan sesuai dengan spesifikasi pabrik. Minimal tindisan antara satu lembaran dengan lembaran lainnya 2,5 alur. Alur harus dipasang merata (tidak bolak balik), sehingga hasil akhir pasangan akan rapi.



- e) Bubungan ditutup dengan bahan yang sama dengan ketebalan setara 0.30 mm, atau Zingcalume, Tindisan antara satu lebaran bubungan dengan lembaran bubungan lainnya harus sesuai dengan persyaratan pabrik.
- f) Pemasangan harus rapi dan memenuhi syarat-syarat sehingga tidak mengakibatkan kebocoran. Apabila terjadi kebocoran setelah pemasangannya, maka bagian yang bocor tersebut harus dibongkar dan dipasang baru.

6.4 Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang, Pekerja.

6.5 Pengukuran dan Pembayaran

1. Pengukuran

Pekerjaan ini harus diukur untuk pembayaran dalam meter persegi dan meter panjang sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui.

Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter persegi dari pengukuran.

2. Pembayaran

Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.

7. PEKERJAAN LANTAI KERAMIK

7.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ubin keramik meliputi pemasangan ubin keramik/ ceramic tile untuk pekerjaan finishing lantai, Dinding dan/atau seperti tercantum dalam Gambar Pelaksanaan.



7.2 Persyaratan Bahan

Ubin keramik untuk seluruh lantai sesuai Gambar Pelaksanaan.

Permukaan : galzed (berglazur), anti slip (area basah, teras), dan bergerigi (stair nosing)

Ketebalan : 10 mm

Warna : ditentukan kemudian

Uk. Lantai keramik : 60 x 60 cm

Uk. Keramik Dinding : 25 x 50 cm dan 25 x 25 cm

- Perekat Keramik Lantai adalah Drymix T-100 tile adhesive standard (untuk area kering).

7.3 Persyaratan Pelaksanaan

1. Sebelum dipasang, lantai dan dinding yang akan dipasang granit dan keramik harus di marking terlebih dahulu.
2. Seluruh pemasangan granit dan keramik harus dengan cara kering. Tidak dibenarkan menyiram air semen ke permukaannya. Seluruh rongga pada permukaan ubin bagian belakang harus terisi dengan adukan sewaktu ubin keramik dipasang.
3. Pola pemasangan granit dan keramik harus sesuai dengan gambar pelaksanaan/shop drawing atau sesuai dengan petunjuk Direksi/Pengawas.
4. Bila diperlukan pemotongan granit dan keramik, maka harus dipergunakan alat pemotong khusus sesuai dengan petunjuk pabrik.
5. Toleransi kecekungan adalah 2,50 mm untuk setiap 2 m².
6. Garis-garis tepi ubin keramik yang terbentuk maupun siar-siar harus lurus. Lebar siar harus sama yaitu maksimum 3 mm dengan kedalaman 2 mm. Pada garis-garis granit tidak boleh terbentuk siar dan harus rapat anatra satu dengan yang lainnya.
7. Persyaratan pelaksanaan adukan pengisi dan adukan perekat harus sesuai dengan spesifikasi pabrik agar didapatkan hasil yang baik.
8. Tebal spesi adukan perekat yang dianjurkan adalah \pm 3 mm untuk ukuran keramik maksimum 300 x 300 mm.



9. Selama 3 x 24 jam setelah pemasangan, ubin keramik harus dihindarkan dari injakan atau pemberian beban.

7.4 Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang, Pekerja.

7.5 Pengukuran dan Pembayaran

1. Pengukuran

Pekerjaan ini harus diukur untuk pembayaran dalam meter persegi dan sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui. Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter persegi dari pengukuran.

2. Pembayaran

Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.

8 PEKERJAAN ALUMINIUM COMPOSITE PANEL (ACP)

8.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan Aluminium Composite Panel (ACP) adalah semua pekerjaan dinding Aluminium Composite Panel lengkap hingga permukaan finishing atau seperti tercantum dalam Gambar Pelaksanaan.

8.2 Persyaratan Bahan

- 1) Bahan harus mempunyai kualitas yang baik, tahan lama terhadap goresan, higienis, mudah dibersihkan dan mudah dalam perawatan.
- 2) Bahan Aluminium Composite Panel yang dipersyaratkan dalam pekerjaan ini adalah Aluminium Composite Panel untuk exterior atau ACP PVDF.
- 3) Bahan Aluminium Composite Panel harus mempunyai spesifikasi:
 - Ketebalan ACP 4 mm – Skin 0,3 mm PVDF Alloy 3003 – NON FR
 - 2 Coats 25 Microns



- Ukuran 1220 x 2440 mm
- 4) Bahan penunjang yang diperlukan dalam pekerjaan Aluminium Composite Panel adalah:
 - Router Bits
 - Sekrup PH ukuran 8 1/2 Inch
 - Sekrup PH ukuran 8 3/4 Inch
 - Dynabolt
 - Bolt Nut
 - Kawat Las
 - Lap Majun
 - Masking Tape
- 5) Warna dan corak materi ACP harus diajukan oleh kontraktor dengan persetujuan Direksi/Pengawas.
- 6) Merk pabrikan materi : Dekkson.

8.3 Persyaratan Peralatan

- 1) Trimmer Router
- 2) Mesin Potong
- 3) Bor Mesin
- 4) Mesin Las
- 5) Gun Sealant
- 6) Alat Ukur

8.4 Persyaratan Pelaksanaan

- 1) Tinjau lapangan dan siapkan gambar kerja
 - Lakukan pengukuran lokasi dan area pemasangan.
 - Ukur juga ketinggian area pemasangan aluminium composite panel dari lantai.
 - Pada tahap ini sebaiknya anda menentukan titik area mana pada bidang pekerjaan yang dijadikan sebagai titik awal dimulainya pekerjaan.
 - Pada tahap kontraktor menentukan titik pemasangan bracket rangka aluminium.



- Pada tahap ini juga harus menentukan ukuran dan jumlah masing-masing modul acp yang akan dipabrikasi.
 - Tips pengukuran ketinggian area pekerjaan pemasangan berguna untuk mengetahui berapa jumlah scaffolding yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan.
- 2) Pabrikasi rangka
- Buatlah bracket dari siku besi. Untuk perakitan bracket dapat dilas atau menggunakan boltnut. Gunakan mesin potong dan las mesin yang sudah dipersiapkan untuk melaksanakan ini.
 - Buat potongan siku aluminium dengan ukuran ± 15 cm. Siku aluminium yang dibuat ini nantinya digunakan sebagai bracket acp.
- 3) Pasang rangka acp pada area kerja
- Lakukan pengukuran atau marking, kami akan menjelaskan pemasangan panel komposit dengan ukuran modul standar.
 - Siku besi dapat dipasang menggunakan dynabolt atau dilas pada permukaan dinding jika pada dinding terdapat rangka logam, pasang siku besi menggunakan dynabolt, atau jika pertemuannya bukan tembok melainkan besi, maka bisa dilas. Pada penjelasan ini kami menggunakan dynabolt untuk memasang besi siku.
 - Pasang bracket besi pada titik yang telah ditentukan
 - Pasang rangka vertikal yaitu hollow aluminium ukuran 1 1/2 inch x 1 1/2 inch tebal 1 mm, perkuatan pada rangka vertikal ada pada siku besi. Rangka vertikal atau yang sering disebut tiang ini dipasangkan ke siku besi dengan menggunakan boltnut atau sekrup.
 - Pasang rangka horizontal yaitu hollow aluminium ukuran 1 1/2 inch x 1 inch tebal 1 mm, perkuatan pada rangka horizontal ada pada rangka vertikal. Rangka horizontal atau yang sering disebut ambang ini dipasangkan ke rangka vertikal dengan menggunakan siku aluminium dan sekrup.
 - Pemasangan rangka sudah selesai, selanjutnya masuk ke tahap pabrikasi.
- 4) Pabrikasi
- Pastikan rangka sudah terpasang dengan rapi, pada tahap pemasangan rangka yang sudah dijelaskan sebelumnya, jarak antar



hollow adalah 1190 mm dan nut yang akan dibuat adalah 1 cm, maka modul ACP yang akan dibuat adalah 1180 mm x 1180 mm.

- Siapkan lembaran komposit panel, panel yang digunakan adalah lembaran dengan ukuran 1220 mm x 2440 mm, lalu potong lembaran ACP tersebut dengan menggunakan alat pemotong aluminium composite panel atau bisa juga menggunakan cutter menjadi dua bagian dengan ukuran 1200 mm x 1200 mm. 2 cm setiap sisi adalah bagian yang akan ditebuk, tempat kita memasang bracket ACP dengan menggunakan siku aluminium.
 - Buatlah pola potong
 - Grooving bagian belakang ACP yang sudah diberi ukuran dengan menggunakan router trimmer.
 - Gunakan router type V Groove, untuk gambaran bisa menggunakan merek Uniken ukuran 201-011 atau yang merek Bosch type V Groove Bit (1/4" x OD1/2") dan ini juga merupakan alat pemotong aluminium composite panel.
 - Tekuk bagian ACP yang sudah di grooving tadi agar membentuk siku, setelah itu pasang siku aluminium dengan menggunakan sekrup.
 - Pasangkan siku aluminium dengan menggunakan sekrup pada modul ACP yang sudah dibuat.
 - Lanjutkan ke tahap pemasangan ACP pada rangka.
- 5) Pemasangan ACP pada rangka
- Berhati-hatilah saat memindahkan ACP yang sudah dipabrikasi ke lokasi pemasangan ACP, karena pada kondisi ini ACP sangat rentan rusak, pastikan menggunakan sarung tangan untuk mencegah ACP terlepas dari tangan saat menaikannya ke lokasi pemasangan dan untuk menghindari tangan pekerja terluka.
 - Pemasangan ACP dimulai dari titik yang sudah ditentukan pada saat melaksanakan tinjauan lapangan, hal ini bertujuan agar ACP terpasang rapi dengan buangan yang sama. Sehingga hasil pemasangan menjadi seimbang dan enak dilihat.
 - Rekatkan ACP dengan rangka aluminium dengan menggunakan spigot, bracket atau siku aluminium yang sudah terpasang pada ACP saat pabrikan. Untuk merekatkan, gunakan mesin bor yang bisa



bolak balik, agar anda mudah untuk menyetel kedudukan ACP pada rangka gunakan sekrup PH 8 ¾ inch.

- Untuk modul selanjutnya, lakukan sama seperti tahap sebelumnya.
 - Jika modul ACP sudah terpasang semua, maka proses pemasangan ACP dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu sealant ACP. Pastikan bahwa nut yang direncanakan adalah 1 cm, ini berarti harus menyediakan ruang modul ACP yang akan dijadikan nut dengan hasil lebar nut 1 cm.
- 6) Proses sealant ACP
- Masukkan spon bekap pada rongga antar modul ACP, yang digunakan sebagai tempat sekrup dan nut ACP.
 - Gunakan masking tape untuk menjadi batas sealant, agar lebar sealant menjadi rata, yaitu 1 cm sesuai rencana.
 - Laksanakan pemasangan sealant dengan menggunakan Gun Sealant.
 - Saat selesai, segera lepaskan masking tape yang digunakan sebagai marking dengan hati-hati, agar sealant yang sudah terpasang tidak rusak.
 - Bersihkan permukaan ACP yang terkena sealant.
 - Selanjutnya adalah finishing atau penyelesaian pekerjaan.
- 7) Penyelesaian pekerjaan
- Sebelum membuka lapisan proteksi ACP, pastikan semua ACP sudah terpasang rapi dan seluruh nut sudah diselant.
 - Bukalah lapisan proteksi ACP dengan hati-hati.
 - Bersihkan ACP yang kotor atau terkena selant dengan menggunakan lap majun.
 - Sebelum membongkar scaffolding, pastikan sekali lagi bahwa seluruh pekerjaan sudah dilaksanakan dengan rapi.
 - Bongkar scaffolding dengan hati-hati dan bersihkan lokasi pekerjaan.

8.5 Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang, Pekerja.



8.6 Waktu Pelaksanaan

Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini adalah selama 7 hari kalender.

8.7 Pengukuran dan Pembayaran

1. Pengukuran

Pekerjaan ini harus diukur untuk pembayaran dalam meter persegi dan sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui. Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter persegi dari pengukuran.

2. Pembayaran

Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.

9. PEKERJAAN KUSEN ALUMINIUM

9.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan kusen jendela exterior dan interior serta seluruh detail yang disebutkan dalam Gambar Pelaksanaan serta shop drawing dari Kontraktor yang disetujui oleh Direksi/Pengawas.

9.2 Persyaratan Bahan

Spesifikasi Bahan :

- 1) Bahan dari bahan aluminium framing system, aluminium ekstrusi sesuai SII ekstrusi 0695-82 dan alloy A 6063 S T-5, tidak terbuat dari bahan bekas
 - 2) Frame Aluminium standar pabrikan dengan lebar kusen aluminium min. 101.60 mm (4"); tebal min. 1.35 mm.
 - 3) Finishing Profil, Anodizing (18 micron) untuk kusen bagian luar.
- a. Seluruh bagian aluminium berwarna harus datang di lokasi proyek dilengkapi dengan bahan pelindung dan baru diperkenalkan dibuka sesudah mendapat persetujuan Direksi/Pengawas.
 - b. Ketahanan terhadap tekanan air dan angin untuk setiap tipe minimum 100 kg/m².
 - c. Ketahanan terhadap udara tidak kurang dari 15 m³/hr.



- d. Untuk keseragaman warna disyaratkan sebelum proses pabrikan, warna seluruh profil harus diseleksi secermat mungkin. Kemudian pada waktu pabrikan unit-unit profil jendela, pintu dan lain-lain, harus diseleksi lagi warnanya sehingga dalam setiap unit didapatkan warna yang sama. Pemotongan profil aluminium harus menggunakan mesin potong, mesin punch, drill, sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil yang sempurna dan apabila telah dirangkai untuk jendela bukaan dan pintu mempunyai toleransi ukuran sebagai berikut :
 - 1) untuk tinggi dan lebar 1 mm
 - 2) untuk diagonal 2 mm
- e. Accessories
 - 1) Sekrup dari galvanized steel mutu hot deep kepala tertanam.
 - 2) Weather strip dari vinyl.
 - 3) Pengikat alat penggantung yang dihubungkan dengan aluminium harus ditutup dengan caulking dan sealent.
 - 4) Ankur-ankur untuk rangka/kusen aluminium terbuat dari steel plate tebal minimal 2 mm, dengan lapisan zinc tidak kurang dari 13 mikron sehingga tidak dapat bergeser.
 - 5) Klos kayu dipasang pada lokasi engsel-engsel pintu/ jendela.
- f. Bahan Finishing
Treatment untuk permukaan kusen jendela/bouvenlicht dan pintu yang bersentuhan dengan bahan alkali seperti beton, adukan atau plesteran dan bahan lainnya harus diberi lapisan finish dari laquer yang jernih atau anti corrosive treatment dengan insulating varnish seperti asphaltic varnish atau bahan insulation lainnya.

9.3 Persyaratan Pelaksanaan

- a. Semua frame kusen jendela dan pintu dikerjakan secara pabrikan dengan teliti sesuai ukuran dan kondisi lapangan agar hasilnya dapat dipertanggungjawabkan.
- b. Pemotongan besi hendaknya dijauhkan dari material aluminium untuk menghindarkan penempelan debu besi pada permukaannya. Disarankan untuk mengerjakannya pada tempat yang aman dengan hati-hati tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaannya.



- c. Pengelasan dibenarkan menggunakan non activated gas (argon) dari arah dalam agar sambungannya tidak tampak oleh mata.
- d. Akhir bagian kusen harus disambung dengan kuat dan teliti menggunakan sekrup, rivet dan ankur yang cocok. Pengelasan harus rapi untuk memperoleh kualitas dan bentuk yang sesuai dengan Gambar Pelaksanaan.
- e. Ankur-ankur untuk rangka/kusen alluminium terbuat dari Galvanized Steel Plate setebal minimal 2 mm dan ditempatkan pada interval 600 mm.
- f. Penyekrupan harus dipasang hingga tidak terlihat dari luar dengan sekrup anti karat/stainless steel sedemikian rupa sehingga Hair Line dari tiap sambungan harus kedap air dan memenuhi syarat kekuatan terhadap air sebesar 100 kg/cm². Celah antara kaca dan sistem kusen alluminium ditutup dengan sealent.
- g. Disyaratkan bahwa kusen alluminium dilengkapi dengan kemungkinan kemungkinan sebagai berikut :
 - 1) Dapat menjadi kusen untuk kaca mati.
 - 2) Dapat cocok dengan jendela geser, jendela putar dan dapat dipasang door closer.
 - 3) Untuk sistem partisi, harus mampu "movable", dipasang tanpa harus dimatikan secara penuh yang dapat merusak baik lantai maupun plafond /langit-langit.
 - 4) Mempunyai accessories yang mampu mendukung kemungkinan-kemungkinan tersebut di atas.
- h. Untuk fitting hardware dan reinforcing materials yang mana kusen alluminium akan kontak dengan besi, tembaga atau lainnya, maka permukaan metal yang bersangkutan harus diberi lapisan chromium untuk menghindari kontak korosi.
- i. Toleransi pemasangan kusen alluminium di satu sisi dinding adalah 10 - 25 mm yang kemudian diisi dengan beton ringan/ grouting.
- j. Untuk memperoleh kedekatan terhadap kebocoran udara terutama pada ruang yang dikondisikan hendaknya ditempatkan mohair dan jika perlu dapat digunakan synthetic resin. Penggunaan ini pada swing door dan double door.



- k. Sekeliling tepi kusen yang terlihat berbatasan dengan dinding diberi sealent supaya kedap air dan suara.
- l. Tepi bawah ambang kusen exterior dilengkapi flashing untuk penahan air hujan.

9.4 Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang, Pekerja.

9.5 Pengukuran dan Pembayaran

1. Pengukuran

Pekerjaan ini harus diukur untuk pembayaran dalam meter panjang dan sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui. Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter panjang dari pengukuran.

2. Pembayaran

Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.

10. PEKERJAAN KACA DAN CERMIN

10.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan Kaca dan Cermin, meliputi :

1. Pekerjaan Kaca Jendela
2. Pekerjaan Kaca Pintu

Dan/atau seperti yang tercantum dalam Gambar Pelaksanaan.

10.2 Persyaratan Bahan

1. Kaca yang dipakai dari standar produk SII 0189/78, semua cermin harus sesuai NI-3, produk ASAHIMAS GLASS, Mulia Glass atau setara.
2. Jenis Kaca untuk jendela dan pintu menggunakan jenis dan ketebalan sesuai dengan gambar.



3. Cermin jenis Clear Glass Float Type dengan salah satu permukaan dilapisi perak (Chemical Deposit Silver).
4. Semua kaca, dan cermin harus bebas dari noda dan cacat, bebas sulfida maupun bercak bercak lain.
5. Khusus untuk kaca dinding dan pintu frameless menggunakan Tinted Tempered Glass dengan ketebalan 8 mm (untuk curtain wall) dan 12 mm (untuk pintu frameless), warna ditentukan kemudian, produk Asahimas.

10.3 Persyaratan Teknis

1. Ketebalan kaca dan cermin lembaran tidak boleh melebihi toleransi tebal, untuk cermin 6 mm, kaca 6 mm dan 8 mm adalah 0,3 mm.
2. Ukuran lebar dan panjang kaca dan cermin lembaran tidak boleh melebihi toleransi, untuk kaca 6 mm adalah 1,5 mm sedangkan kaca 8 mm adalah 2 mm.
3. Kaca dan cermin lembaran yang berbentuk segi empat harus mempunyai sudut siku serta tepi potongan yang rata dan lurus. Toleransi kesikuan maksimum yang diperkenankan adalah 1,5 mm/m, kecuali disyaratkan lain oleh Direksi/Pengawas.
4. Kaca dan cermin lembaran yang dipakai harus bebas dari cacat dan noda apapun.
5. Lapisan perak/chemical deposited silver pada cermin yang dipakai harus terlihat merata. Apabila terjadi bercak bercak hitam, maka cermin harus diganti atas biaya Kontraktor dan tidak dapat diklaim sebagai pekerjaan tambahan.

10.4 Persyaratan Pelaksanaan

1. Pemotongan harus rapi dan lurus, menggunakan alat pemotong kaca/cermin yang khusus.
2. Sisi-sisi kaca/cermin yang tampak maupun tidak tampak akibat pemotongan harus digurinda dan dihaluskan sampai berbentuk tembereng.
3. Pekerjaan Pemasangan Cermin
 - 1) Pemasangan Cermin di atas rangka kayu dengan memakai sekrup. Jarak pemasangan sekrup maksimal 60 cm. Kepala sekrup yang



- timbul di permukaan kaca ditutup dengan penutup yang diverchrom. Saat pemasangan sekrup tidak boleh ada keretakan pada cermin.
- 2) Pemasangan list kayu/list lain harus sesuai Gambar Pelaksanaan, benar benar lurus, telah memenuhi persyaratan pekerjaan kayu halus dan telah difinish sesuai Persyaratan Pengecatan Kayu Halus.
4. Kualitas Pekerjaan
- 1) Tidak boleh terjadi retak tepi pada semua kaca dan cermin akibat pemasangan list maupun sekrup. Pekerjaan tersebut harus sesuai Gambar Pelaksanaan.
 - 2) Semua kaca dan cermin pada saat terpasang tidak boleh bergelombang.
5. Pabrik dan Kontraktor harus memberi jaminan terhadap kemungkinan cacat, warna yang berubah dan kerusakan cat lainnya minimal selama lima (5) tahun dihitung dari waktu penyerahan atas semua pekerjaan ini.

10.5 Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang, Pekerja.

10.6 Waktu Pelaksanaan

Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini adalah selama 7 hari kalender.

10.7 Pengukuran dan Pembayaran

1. Pengukuran

Pekerjaan ini harus diukur untuk pembayaran dalam meter persegi dan sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui. Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter persegi dari pengukuran.

2. Pembayaran



Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.

11. PEKERJAAN PINTU

11.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan pintu meliputi pengadaan, pemasangan semua bahan perlengkapan pintu seperti lockcase, backplate, handle, stopper dan hardware lainnya yang dipergunakan di dalam pekerjaan yang terdiri dari :

- a) Pekerjaan Pintu Baja.
- b) Pekerjaan Perlengkapan Lainnya (seperti tersebut pada Gambar Pelaksanaan).

11.2 Persyaratan Bahan

1. Semua Hardware yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam buku spesifikasi ini. Apabila terjadi perubahan atau penggantian hardware akibat dari pemilihan merk, Kontraktor wajib melaporkan hal tersebut kepada Direksi/Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.
2. Pemilihan hardware pintu disesuaikan dengan jenis bahan pintu.
3. Produksi pintu menggunakan Lawang Sewu

11.3 Persyaratan Teknis

Steel Door Double

spesifikasi

Uk. Opening : Lebar : 1500mm, Tinggi : 2200mm

Kusen : Steel Plate 1,5mm

Pintu : Steel Plate 1,2mm

3 Prs : Hinge Dks ESS DL 4x3x3MM 2BB SSS

1 Set : Lockcase MTS IL 8672 + Cylinder Dks DC 70mm

1 Set : Lever Handle LHTR 016/22mm

1 Set : Door Closer DKS DCL 105 NHO NA

1 Set : Flush Bolt FB SQ 501 - 270mm & 370mm

2 Lbr : Kaca Tempered 8mm Uk. 200mm x 600mm

Steel Door Single

spesifikasi

Uk. Opening : Lebar : 1000mm, Tinggi : 2200mm

Kusen : Steel Plate 1,5mm

Pintu : Steel Plate 1,2mm



- 1.5 Prs : Hinge Dks ESS DL 4x3x3MM 2BB SSS
- 1 Set : Lockcase MTS IL 8672 + Cylinder Dks DC 70mm
- 1 Set : Lever Handle LHTR 016/22mm
- 1 Set : Door Closer DKS DCL 105 NHO NA
- 1 Lbr : Kaca Tempered 8mm Uk. 200mm x 600mm

11.4 Persyaratan Pelaksanaan

1. Pekerjaan ini harus rapi, tidak boleh meninggalkan noda apapun pada kusen dan daun pintu.
2. Pabrik dan Kontraktor harus memberi jaminan terhadap kemungkinan cacat, warna yang berubah dan kerusakan cat lainnya minimal selama satu (1) tahun terhitung dari waktu penyerahan atas semua pekerjaan ini.

11.5 Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang, Pekerja.

11.6 Waktu Pelaksanaan

Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini adalah selama 7 hari kalender.

11.7 Pengukuran dan Pembayaran

1. Pengukuran
Pekerjaan ini harus diukur untuk pembayaran dalam unit dan sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui.
Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan unit dari pengukuran.
2. Pembayaran
Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.

12. PEKERJAAN PEMBERSIHAN BEKAS PEMBONGKARAN DAN PENGAMANAN SETELAH PEMBANGUNAN

Pembersihan Lokasi Pembangunan Konstruksi dan pembersihan semua pekerjaan yang termasuk dalam lingkup pekerjaan seperti tercantum dalam Gambar Pelaksanaan yang diuraikan dalam Buku Persyaratan Pelaksanaan Pekerjaan ini dari



semua barang atau bahan bangunan lainnya yang dinyatakan tidak digunakan lagi setelah pekerjaan yang menjadi tanggung jawab Kontraktor bersangkutan.

Semua bekas bongkaran dan sebagainya harus dikeluarkan dari lokasi pembangunan.

Selama pembangunan berlangsung, Kontraktor harus menjaga keamanan bahan/material, barang maupun bangunan yang dilaksanakannya sampai tahap serah terima.



E. PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN INSTALASI PIPA AIR BERSIH, LIMBAH DAN SANITASI

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan instalasi air bersih, limbah dan sanitasi serta seluruh detail yang disebutkan dalam gambar pelaksanaan serta shop drawing dari Kontraktor yang disetujui Direksi/Pengawas.

2. Persyaratan Bahan

a) Instalasi Air Bersih

1. Pipa yang digunakan untuk pekerjaan ini adalah Pipa vynilon.
2. Pipa yang dipakai harus sesuai dengan ukuran dimensi yang disyaratkan pada gambar pelaksanaan.
3. Gate Valve, Ballvalve dan Check Valve yang digunakan adalah merk yuta.

b) Instalasi Air Limbah

1. Pipa yang digunakan untuk air buangan IPAL pekerjaan ini adalah sesuai dengan SNI 06-0162-1978 Pipa Drain Vynilon kelas B / SDR 41 warna Orange
2. Ukuran pipa adalah PVC AW 3 inch dengan merk Vynilon.
3. Septictank yang digunakan adalah Septictank Bioline Type ST-BL 1500 (D: 1100, T: 1450).

3. Tenaga

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang Pipa, Pekerja

4. Waktu Pelaksanaan

Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini adalah selama 7 hari kalender.

5. Pengukuran dan Pembayaran

1. Pengukuran

Pekerjaan Pemasangan ini harus diukur untuk pembayaran dalam meter panjang, meter persegi, meter kubik, buah, kilogram, dan unit sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui.

Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter panjang,



meter persegi, meter kubik, buah, kilogram, dan unit dari pengukuran.

2. Pembayaran

Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.



F. PEKERJAAN TEKNIS PEKERJAAN MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL

1. PERSYARATAN TEKNIS SISTEM PENYEDIAAN DAN DISTRIBUSI DAYA LISTRIK

1.1. Umum

Pemborong harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Pemborong untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

Lingkup Pekerjaan Instalasi Penerangan dan Tenaga

Sebagai dijelaskan pada gambar-gambar rancangan, Pemborong wajib melakukan pengadaan, pemasangan, pengujian serta menyerahkan dalam keadaan baik dan siap dipakai, seluruh instalasi penerangan dan tenaga, yang meliputi secara garis besar pekerjaan berikut :

- Panel Tegangan Menengah,
- Instalasi Tegangan Menengah,
- Transformator Tenaga,
- Panel Tegangan Rendah,
- Emergency Diesel Genset,
- Instalasi Tegangan Rendah,
- Pengujian

1.2. Panel Tegangan Rendah

1. Panel Tegangan Rendah harus mengikuti standart VDE/DIN dan juga harus mengikuti peraturan IEC dan PUIL 2.000.



2. Panel-panel harus dibuat dari plat besi tebal 2,00 mm dengan rangka besi dan seluruhnya harus dizinchromat dan di duco 2 kali dan harus dipakai cat dengan cat bakar, warna abu-abu merk ICI atau yang setaraf.
3. Konstruksi dalam panel-panel serta letak dari komponen-komponen dan sebagainya harus diatur sedemikian rupa, sehingga bila perlu dilaksanakan perbaikan-perbaikan, penyambungan -penyambungan pada komponen-komponen dapat mudah dilaksanakan tanpa mengganggu komponen-komponen lainnya.
4. Setiap panel harus mempunyai 5 busbar copper terdiri dari 3 busbar phase R-S-T, 1 busbar neutral dan 1 busbar untuk grounding. Besarnya busbar harus diperhitungkan untuk besar arus yang akan mengalir dalam busbar tersebut tanpa menyebabkan suhu yang lebih dari 650°C. Setiap busbar copper harus diberi warna sesuai peraturan PLN, lapisan yang dipergunakan untuk memberi warna busbar dan saluran harus dari jenis dan tahan terhadap kenaikan suhu yang diperbolehkan.
5. Ukuran dari tiap-tiap unit panel harus disesuaikan dengan keadaan dan keperluan sesuai peraturan-peraturan yang berlaku dengan terlebih dahulu telah disetujui oleh Direksi Lapangan.
6. Komponen-komponen pengaman yang dapat dipakai, adalah :
 - a. MCCB
 - b. Miniatur Circuit Breaker
 - rated current : sesuai gambar
 - breaking capacity : sesuai standar PLN dan Gambar
 - permitted ambient stemp : 55 °C
 - overload release : sesuai gambar
 - auxiliary relay
7. Komponen-kompoen pengukur yang dapat dipakai :
 - a. Current Transformer
 - b. KWH Meter
 - c. Ampermeter
 - d. Voltmeter
 - e. Frequency Meter



1.3. Instalasi Tegangan Rendah

1. Kabel Tegangan Rendah
 - a. Kabel-kabel yang dipakai harus dapat dipergunakan untuk tegangan min. 0,6 Kv dan 0,5 Kv untuk kabel NYM.
 - b. Pada prinsipnya kabel-kabel daya yang dipergunakan adalah : jenis NYFGBY dan NYM dan NYA.
 - c. Sebelum dipergunakan, kabel dan peralatan bantu lainnya harus dimintakan persetujuan terlebih dahulu pada Direksi.
 - d. Penampang kabel minimum yang dapat dipakai 2,5 mm².
2. Lampu Penerangan
 - Lighting Fixtures Untuk Lampu TLD
 - a. Tebal plat besi untuk lighting fixtures tersebut minimum 0,7 mm.
 - b. Tabung TLD yang dapat dipakai adalah jenis cool daylight/54.
 - c. Fitting lampu dari type yang tidak menggunakan mur baut.
 - d. Semua armatur harus dicat bakar bebas dari karat dan lecet-lecet, dengan ICI acrylic paint warna putih, contoh harus disetujui oleh Direksi Lapangan.
 - e. Konstruksi armatur pada umumnya harus memberikan efisiensi penerangan yang maksimal, rapih kuat serta sedemikian rupa sehingga pekerjaan-pekerjaan seperti penggantian lampu, pembersihan, pemeriksaan dan pekerjaan pemeliharaan dengan mudah dapat dilaksanakan.
 - f. Starter yang dipasang dengan radio interference suppression dalam tabung (rumah) yang aman dari polycarbonate putih dengan kapasitas tinggi.
 - g. Kabel instalasi dalam armature (khususnya untuk lampu TL) dari jenis NYM 3 x 2,5 mm².
 - h. Pada semua armatur harus dibuat mur dan baut sebagai tempat terminal pentanahan (grounding).
3. Lampu Tabung (Down Light)
 - a. Armatur tidak dilengkapi dengan reflektor alluminium.
 - b. Lamp Holder menggunakan standard yang sesuai.
 - c. Diameter dari kap lampu minimal lihat gambar.



- d. Lampu yang dipakai dari jenis lampu incandescent atau PL essential, contoh harus disetujui oleh Direksi.
 - e. Lampu yang dipakai dari jenis sesuai gambar.
 - f. Contoh harus disetujui oleh direksi.
4. Lampu Luar
- a. Kap dari armatur ex lokal dengan menggunakan bahan kaca (glass) susu atau dinyatakan lain pada gambar.
 - b. Konstruksi armatur pada umumnya harus memberikan efisiensi penerangan yang maksimal, rapih kuat serta sedemikian rupa hingga pekerjaan-pekerjaan seperti penggantian lampu, pembersihan dan pekerjaan pemeliharaan dengan mudah dapat dilaksanakan, contoh harus disetujui oleh Direksi.
5. Kotak Kontak dan Saklar
- a. Kotak Kontak dan Saklar yang dipasang pada dinding tembok bata adalah type pemasangan masuk/inbow (flush-mounting).
 - b. Kotak Kontak biasa (inbow) yang dipasang mempunyai rating 10A dan mengikuti standar VDE, sedangkan Kotak Kontak khusus (outbow) mempunyai rating 15A dan mengikuti standar VDE atau BS dengan lubang bulat.
 - c. Flush-Box (inbow doos) untuk tempat saklar, Kotak Kontak dinding dan push button harus dipakai dari jenis bahan bakelite atau metal.
 - d. Kotak Kontak dinding dipasang 30 cm dari permukaan lantai atau sesuai gambar dan pada ruang-ruang yang basah/lembab harus jenis water dicht (WD) sedang untuk saklar dipasang 140 cm dari permukaan lantai.
6. Conduit
- Conduit yang dipakai adalah dari jenis PVC, dimana diameter dalam dari conduit minimum 1,5 kali diameter kabel dan minimum diameter dalam adalah 19 mm, atau dinyatakan lain pada gambar.
7. Pentanahan
- a. Kawat pertanahan dapat dipergunakan kawat telanjang (BCC = Bare Copper Conductor)
 - b. Besarnya kawat grounding yang dapat digunakan minimal berpenampang sama dengan penampang kabel masuk (incoming feeder) untuk penampang kabel yang lebih kecil dari 50 mm².



- c. Elektrode pentanahan untuk grounding digunakan pipa galvanized minimum berdiameter 1½" diujung pipa tersebut diberi/dipasang copper rod sepanjang 0,5 m. Elektrode pentanahan yang dipantek dalam tanah minimal sedalam 6 m atau sampai menyentuh permukaan air tanah.
 - d. Nilai tahanan grounding system untuk panel-panel adalah maximum 0,2 ohm, diukur setelah tidak turun hujan selama 3 hari berturut-turut.
 - e. Semua kabel yang akan dipasang menembus dinding atau beton harus dibuat sleeve dari pipa galvanis dengan diameter minimum 2,5 kali penampang kabel.
 - f. Penyambungan kabel untuk penerangan dan kotak-kotak harus di dalam kotak terminal yang terbuat dari bahan yang sama dengan bahan conduitnya dan dilengkapi dengan skrup untuk tutupnya dimanapun tebal kotal terminal tadi minimum 4 cm.
 - g. Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m di setiap ujungnya.
 - h. Penyusunan conduit di atas trunking kabel harus rapi dan tidak saling menyimpang.
8. Lampu Penerangan
- a. Pemasangan Lampu Penerangan harus disesuaikan dengan rencana plafond dari arsitek dan disetujui oleh MK/Direksi.
 - b. Lampu tidak diperkenankan memberikan beban kepada rangka plafond yang terbuat dari bahan aluminium dan harus mempunyai dudukan/gantungan tersendiri.
 - c. Tiang lampu penerangan untuk di luar bangunan harus dipasang tegak lurus.

1.4. Persyaratan Bahan

Bahan dan peralatan harus memenuhi spesifikasi. Pemborong dimungkinkan untuk mengajukan alternatif lain yang setara dengan yang dispesifikasikan. Pemborong baru bisa mengganti bila ada persetujuan resmi dan tertulis dari Direksi.

Pabrik pembuat bahan dan peralatan pada dasarnya adalah sebagai berikut :

Bahan/Peralatan Merk/Pembuat

**1.5. Tenaga**

Pada pekerjaan ini di butuhkan tenaga seperti : Mandor, Kepala Tukang, Tukang Listrik, Pekerja

1.6. Waktu Pelaksanaan

Waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini adalah selama 10 hari kalender.

1.7. Pengukuran dan Pembayaran**1. Pengukuran**

Pekerjaan Pemasangan ini harus diukur untuk pembayaran dalam meter panjang, unit, set, buah, pak, dan batang sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima/disetujui.

Kuantitas, dibayar dengan Harga Satuan Kontrak per satuan meter panjang, unit, set, buah, pak, dan batang dari pengukuran.

2. Pembayaran

Tahap pembayaran dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang kriterianya sesuai yang ditetapkan dalam kontrak.

**G. PEKERJAAN DAN PENJELASAN LAINNYA**

- Memiliki Sertifikat Badan Usaha (SBU) Kualifikasi Bidang Usaha Kecil Yang masih berlaku dan diterbitkan oleh instansi yang berwenang

KBLI	KODE	SUB KLASIFIKASI
41016	BG006	Konstruksi Gedung Pendidikan

- Jangka Waktu Pelaksanaan Pekerjaan adalah 210 (Dua ratus sepuluh) hari kalender.
- Tenaga Ahli :

No	Jabatan	Jumlah	Pengalaman Kerja	Sertifikasi
1	Pelaksana Bangunan Gedung/ Pekerjaan Gedung	1 Orang	2 Tahun	SKK Konstruksi jenjang 4
2	Petugas K3	1 Orang	0 Tahun	Sertifikat Petugas K3

Penyedia melampirkan :

- Curriculum Vitae (CV) yang ditandatangani oleh Personil yang bersangkutan dan diketahui oleh pihak yang sah mewakili Badan Usaha;
- Memiliki Sertifikat Keterampilan sesuai yang dipersyaratkan dan dinyatakan dalam Surat Pernyataan Kepemilikan Sertifikat Kompetensi Kerja oleh pihak yang sah mewakili Badan Usaha;
- Sertifikat Kompetensi Kerja untuk personil manajerial dibuktikan saat Rapat Persiapan Penunjukan Penyedia (RPPP);
- Peserta yang tidak dapat membuktikan Sertifikat Kompetensi Kerja untuk Tenaga Terampil yang diusulkan dalam dokumen penawaran saat Rapat Persiapan Penunjukan Penyedia (RPPP) dikenakan sanksi sebagai berikut :
 - Sanksi administrasi, berupa pembatalan penetapan pemenang;
 - Sanksi daftar hitam sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.



4. Bahan Yang Digunakan :

No	Nama Bahan	Jenis/ Merk/ Type	Keterangan
1	Alumunium Hollow 20.40	-	Rangka Plafond
2	Alumunium Hollow 40.40		Rangka Plafond
3	Baja Ringan C.75.75	Tasso	
4	Baja Ringan R.40	Tasso	
5	Besi Beton	Besi Ulir/ Sirip / BJTS 420 (Utama) - BJTP 280 (pengikat)	Krakatau Steel, Master Steel, Ispatindo
6	Cat Besi	Nippon	
7	Cat Dasar	Dulux, Alkali, Nippon	
8	Cat Meni	Altex	
9	Cat Tembok Eksterior	Dulux Weather Shield/ Exterior	
10	Cat Tembok Interior	Dulux Interior	
11	Granit Lantai	Indogress 80x80 (Polish dan Unpolish)	
12	Gypsum Board	Jaya Board	
13	Kabel	Supreme, Eterna	
14	HPL	TACO	
15	Kaca Jendela/ Pintu/ Ventilasi	Riyben Tebal 5mm	
16	Kaca Pintu Utama	Tipe Tempered	Include Asesoris
17	Keramik Dinding	Milan, Roman Uk. 60x60	
18	Keramik Dinding Toilet	Milan, Roman Uk. 40x40	
19	Keramik Lantai Toilet	Milan, Roman Uk. 40x40	
20	Keran Air & Jet Washer	Washer	
21	Klosed & Wastafel	TOTO, American Standar	
22	Roster		Uk.20x20
23	Lampu	Type Downlight LED- Philips	
24	MCB	Schneider	
25	Pasir Beton/ Pasir Pasang/ Kerikil	lokal	
26	Pipa	WAVIN, Rucika	
27	Plamur	Boyo	
28	Profil Kusen, Bingkai Pintu dan Jendela Alumunium	HP, Alexindo, Warna Putih	Kusen Uk.4" Bingkai Jendela Menggunakan Profil Alumunium 3
29	Saklar & Stop Kontak	Panasonic	
30	Semen Portland	Tonasa, Bosowa, Tiga Roda, Conch	
31	Urugan	Sirtu gunung/ Sirtu sungai	
32	Railling Tangga	Hollow 40.40	Fabrikasi
33	Acian Waterproofing	SIKA TOP 107 Plus	
34	Cat Waterproof	Dulux Aquaproof	



5. A. Peralatan yang digunakan :

No	Jenis	Kapasitas/ Merk	Jumlah
1	Excavator	Bucket 0,86m3	1 Unit
2	Genset	15Kw	1 Unit
3	Concrete Mixer	0.5m3	2 Unit
4	Alkon/ Pompa Air	Minimal 3 inch	2 Unit
5	Stamper	4 HP	1 Unit
6	Concrete Vibrator dengan selang vibrator	3 HP	1 Unit

6. Pemeliharaan konstruksi adalah tahap uji coba dan pemeriksaan atas hasil pelaksanaan konstruksi fisik. Pada masa pemeliharaan ini penyedia jasa pelaksanaan konstruksi berkewajiban memperbaiki segala cacat atau kerusakan dan kekurangan yang terjadi selama masa konstruksi;
7. Apabila tidak ditentukan lain dalam kontrak kerja pelaksanaan konstruksi bangunan Gedung negara, masa pemeliharaan konstruksi adalah minimal 3 (tiga) bulan terhitung sejak serah terima pertama pekerjaan konstruksi;
8. Sarana Kerja Kontraktor wajib memasukkan jadwal kerja,
9. Laporan yang harus disediakan oleh kontraktor pelaksana terdiri dari :
 - Laporan Harian;
 - Laporan Minguan;
 - Laporan Bulanan;
 - Buck Up Data;
 - As Build Drawing
10. Hal-hal yang timbul pada pelaksanaan yang memerlukan penyelesaian di lapangan akan diatur/dibicarakan dilapangan oleh konsultan pengawas dan kontraktor, bila diperlukan akan dibicarakan dengan konsultan perencana.
11. Sebelum penyerahan pertama, kontraktor wajib meneliti semua bagian pekerjaan yang belum sempurna, dan harus segera diperbaiki, semua ruangan harus bersih, halaman harus ditata rapih dan semua barang yang tidak berguna harus disingkirkan dari proyek. Pembersihan halaman ini harus dilaksanakan sesuai petunjuk konsultan pengawas. Meskipun telah ada pengawas dan unsur-unsur lainnya, semua penyimpangan dari ketentuan gambar kerja dan bestek menjadi tanggung jawab Pelaksana, untuk itu Pelaksana/pemborong harus menyelesaikan pekerjaan dengan sebaik mungkin.



H. METODE RENCANA PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (SMK3)

Ada beberapa hal yang harus diketahui dan dilakukan Penyedia Jasa dalam rangka menerapkan prinsip-prinsip kerja sesuai dengan ketentuan K3 di lingkungan proyek, antara lain:

A. Memenuhi Kelengkapan Administrasi K3

Kegiatan untuk memenuhi kelengkapan administrasi K3 ini antara lain terdiri dari :

1. Pendaftaran Proyek ke Disnaker setempat

Sebelum melakukan aktivitas pekerjaan di lapangan, pihak proyek wajib melapor dan mendaftar ke Disnaker setempat, karena Disnaker adalah instansi Pemerintah yang berwenang dan bertanggung jawab menangani masalah K3. Sebagai bukti dari kegiatan ini berupa Surat pendaftaran proyek ke Disnaker setempat dan sudah ada penerimaan/konfirmasi dari Disnaker.

2. Pendaftaran dan Pembayaran Asuransi Tenaga Kerja (ASTEK)

Sesuai dengan ketentuan Pemerintah, Penyedia Jasa atau proyek yang mempekerjakan tenaga kerja lebih dari 10 orang wajib melindungi tenaga kerja melalui ASTEK. Sebagai bukti dari pelaksanaannya: adanya polis dari ASTEK untuk proyek tersebut berikut kuitansi pembayaran preminya.



3. Pendaftaran dan Pembayaran Asuransi lainnya, misalnya; CAR, PA, bila disyaratkan dalam proyek
Apabila disebutkan dalam kontrak, proyek wajib membayar polis asuransi Construction All Risks (CAR) atau Personal Accident (PA). Yang dimaksud dengan CAR adalah untuk bangunan/fisik proyek dan peralatan kerjanya. Sedangkan PA untuk petugas/orang yang melaksanakan (kadang-kadang termasuk petugas dari Direksi/tim Teknis).
4. Izin dari Kantor Dinas PU tentang penggunaan jala/jembatan yang menuju lokasi untuk lalu lintas alat berat
Untuk beberapa proyek seperti pada proyek-proyek sipil perlu mendatangkan alat-alat berat. Apabila keadaan jalan/jembatan relatif kecil, perlu ijin dari Pemerintah setempat, dalam hal ini Departemen terkait setempat. Maksud izin tersebut adalah bahwa instansi terkait setempat telah mengadakan pemeriksaan terhadap kekuatan jalan/jembatan yang akan dilalui alat berat. Apabila perlu Penyedia Jasa diharuskan menambah daya topang khusus pada struktur jalan/jembatan tersebut sebelum dipakai.
Sebagai bukti dari kegiatan ini adalah Surat Izin dari Dinas (Catatan: surat izin berarti izin dari Dinas, bukan surat permohonan izin dari Penyedia Jasa).
5. Keterangan layak pakai untuk alat berat/ringan memerlukan rekomendasi dari Disnaker atau instansi yang berwenang. Peralatan proyek yang menyangkut keselamatan umum (orang banyak) pada saat pengoperasian umumnya harus dipantau pemakaiannya oleh instansi pemerintah yang berwenang. Alat-alat yang dimaksud adalah seperti: Mobil bus/truk, lift (elevator), eskalator, lift tenaga kerja, lift bahan, tower crane, dan sebagainya. Sebagai bukti pelaksanaan adalah: adanya surat keterangan layak pakai dari instansi yang berwenang. Selain itu, adanya label layak pakai yang menempel pada alat yang bersangkutan.
6. Pemberitahuan kepada pemerintah/lingkungan setempat
Pemerintah setempat/Muspida yang dimaksud terdiri dari unsur Departemen Dalam Negeri (lurah/camat/bupati/walikota), Kepolisian (Polsek/Polwil/Polda), dan TNI (Babinsa/Koramil/Kodim). Ketiga unsur di atas adalah instansi-instansi aparat negara yang mengendalikan mekanisme pemerintahan dan keamanan/ketertiban umum. Pemerintahan/lingkungan setempat harus diberi laporan tentang keberadaan/adanya kegiatan proyek, karena akan menyangkut banyak tenaga kerja yang umumnya para pendatang, banyaknya kendaraan keluar-masuk membawa



material, adanya kegiatan-kegiatan di luar kegiatan rutin yang terkadang dapat mengganggu kelancaran/ketenangan kegiatan yang sudah ada.

Sebagai bukti dari pelaksanaan adalah: adanya surat pemberitahuan ke pemerintahan/lingkungan setempat dan sudah ada informasinya.

B. Penyusunan Safety Plan K3 untuk proyek

Tujuan Safety Plan adalah agar proyek dalam pelaksanaannya nanti, aman dari kecelakaan dan penyakit sehingga menghasilkan produktivitas kerja tinggi.

Safety Plan berisi antara lain:

1. Pembukuan
 - a. Gambaran Proyek
 - b. Pokok perhatian untuk kegiatan K3
2. Risiko kecelakaan dan pencegahannya (risiko yang mungkin terjadi di proyek tersebut)
3. Tata cara pengoperasian peralatan
4. Alamat Instansi terkait
 - a. Rumah Sakit
 - b. Polisi
 - c. Disnaker
 - d. Pemadam Kebakaran

Catatan:

Yang disebut kecelakaan K3 bukan hanya yang mengakibatkan cedera/sakitnya tenaga kerja. Tapi juga menyangkut rusak/kurangnya produktivitas bahan/peralatan. Jadi, penanganan K3 yang tidak baik akan berakibat pada turunnya produktivitas.

Sebagai bukti pelaksanaan: Adanya Safety Plan yang sudah disahkan.

C. Melaksanakan Kegiatan K3 di lapangan

Kegiatan K3 di lapangan merupakan pelaksanaan Safety Plan yang harus dilaksanakan Penyedia Jasa dalam setiap proyek yang menyangkut beberapa kegiatan antara lain:

1. Kerjasama dengan Instansi yang terkait K3

Kerja sama dengan instansi yang terkait dengan K3 sangat penting. Instansi yang dimaksud antara lain adalah: Disnaker, Polisi, dan Rumah Sakit. Hubungan awal yang dimulai dengan pendaftaran proyek ke Disnaker dan pemberitahuan ke instansi pemerintah/Muspida setempat perlu dipertahankan dengan hubungan informal yang lain agar apabila ada masalah K3, masalahnya cepat tertangani dengan baik.



Untuk proyek tertentu (misalnya yang cukup terpencil dan rawan terhadap kecelakaan kerja atau penyakit akibat kerja) perlu dijalin hubungan kerja sama dengan rumah sakit terdekat.

Sebagai bukti pelaksanaan adalah: adanya dokumen-dokumen/surat-surat serta hubungan kerja sama yang nyata dengan instansi-instansi terkait tersebut.

2. Pengawasan pelaksanaan K3

Pengawasan pelaksanaan K3 meliputi kegiatan:

- a. Safety patrol
- b. Safety supervisor
- c. Safety meeting dan
- d. Pelaporan serta penanganan kecelakaan

Yang dimaksud Safety Patrol adalah suatu tim K3 yang terdiri 2 atau 3 orang yang melaksanakan patroli selama kira-kira 1 atau 2 jam (tergantung lingkup proyek). Dalam patroli masing-masing anggota safety patrol mencatat hal-hal yang tidak sesuai ketentuan/yang memiliki risiko kecelakaan.

Ketentuan/tolak ukurnya adalah ada dalam:

- a. Safety Plan
- b. Panduan pelaksanaan K3
- c. Hal-hal yang secara teknis mengandung risiko bahaya

Periode patrol bisa 1 kali dalam seminggu.

Yang dimaksud dengan Safety Supervisor adalah Petugas yang ditunjuk oleh Manajer Proyek yang secara terus menerus mengadakan pengawasan terhadap pelaksanaan pekerjaan dilihat dari segi K3. Safety Supervisor berwenang menegur dan memberikan instruksi langsung kepada Superintendent (kepala pelaksana) bila ada pelaksanaan yang mengandung bahaya terhadap keselamatan kerja.

Yang dimaksud dengan Safety Meeting adalah rapat/meeting dalam proyek yang membahas hasil/laporan dari Safety Patrol maupun hasil laporan dari safety supervisor. Yang paling utama dalam Safety Meeting adalah:

- a. Perbaikan atas pelaksanaan kerja yang tidak sesuai dengan ketentuan K3 dan
- b. Perbaikan sistem kerja untuk mencegah penyimpangan tidak terulang Kembali.

3. Pelaporan dan penanganan kecelakaan

Pelaporan dari kecelakaan terdiri dari:



- a. Pelaporan dan penanganan kecelakaan ringan
- b. Pelaporan dan penanganan kecelakaan berat
- c. Pelaporan dan penanganan kecelakaan dengan korban meninggal
- d. Pelaporan dan penanganan kecelakaan peralatan berat

Sebagai bukti pelaksanaan dari kegiatan ini adalah: adanya catatan yang mendukung kegiatan-kegiatan tersebut dan adanya penanganan yang nyata atas kegiatan tersebut di lapangan.

D. Pelatihan Program K3

Pelatihan program K3 terbagi menjadi 2 bagian, yaitu:

1. Pelatihan secara umum

Materi pelatihan ini bersifat umum yaitu panduan tentang K3 di proyek misalnya:

- a. Pedoman praktis pelaksanaan keselamatan dan Kesehatan kerja pada proyek bangunan Gedung.
- b. Penanganan, penyimpangan dan pemeliharaan material.
- c. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan sipil
- d. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan Finishing Luar
- e. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan Mekanikal dan Elektrikal
- f. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan Finishing Dalam
- g. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan Bekisting
- h. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan Pembesian
- i. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan Sementara
- j. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan Rangka Baja
- k. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan Struktur Khusus
- l. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan Pembetonan
- m. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan Pondasi
- n. Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Pekerjaan Pembongkaran
- o. Dll

2. Pelatihan Khusus Proyek

Pelatihan Khusus proyek diberikan pada:

- a. Saat awal proyek



- b. Saat ditengah periode pelaksanaan proyek (sebagai penyegaran)

Materinya meliputi : pengetahuan umum tentang K3 dan Safety Plan proyek yang bersangkutan. Peserta pelatihan khusus ini adalah seluruh petugas yang terkait dalam pengawasan proyek.

Pelatihan /Penjelasan suatu kegiatan proyek

Pelatihan/penjelasan ini adalah khusus untuk kegiatan tertentu saja yang dipertimbangkan memiliki risiko kecelakaan dan langsung dijelaskan kepada pengawas/tukang pada saat akan memulai pekerjaan tersebut. Misalnya pada saat pertama kali akan ada pekerjaan blasting, maka diadakan penjelasan kepada para petugas/tukang tentang kemungkinan-kemungkinan bahaya/risiko yang akan terjadi.

Sebagai bukti dari pelaksanaan kegiatan ini adalah: adanya catatan yang mendukung kegiatan tersebut.

E. Perlengkapan dan Peralatan Penunjang Program K3

Perlengkapan dan Peralatan Penunjang Program K3 dalam pelaksanaan proyek meliputi beberapa hal antara lain:

1. Promosi program K3

Promosi program K3 terdiri dari:

- a. Pemasangan bendera K3, Bendera RI, Bendera Penyedia Jasa. Bentuk dan cara pemasangan ketiga atribut itu bisa dilihat pada gambar a dan gambar b.
- b. Pemasangan Sign Board K3 yang dapat berisi antara lain: slogan-slogan yang mengingatkan akan perlunya bekerja dengan selamat seperti bisa dilihat dalam contoh gambar c dan gambar d. selain itu bisa berisi gambar-gambar/ pamphlet tentang bahaya/ kecelakaan yang mungkin terjadi di lokasi pekerjaan. Slogan maupun pamphlet-pamflet dapat dipasang di kantor proyek atau lokasi pekerjaan di lapangan.

2. Sarana peralatan untuk K3

Sarana peralatan untuk K3 terdiri dari:

- a. Yang melekat pada orang, yaitu:
 - Helm Safety
 - Sepatu Safety
 - Sabuk pengaman (Safety Harness) untuk pekerja di tempat tinggi
 - Sarung tangan untuk pekerja tertentu



- Rompi Safety
 - Ear Plug
 - Jas Hujan
 - Masker pengaman untuk gas beracun untuk pekerja tertentu
 - Kaca mata las google
 - Obat-obatan untuk P3K
 - Hand Sanitizer
 - Thermogun Infrared
 - Face Shield
 - Vitamin dan Suplemen
- b. Sarana peralatan lingkungan, yaitu:
- Tabung pemadaman kebakaran pada ruang-ruang antara lain: Kantor proyek, Gudang bahan bakar, Gudang Material/peralatan, Ruang genset, Bengkel, Gudang bahan peledak, Mess karyawan, Barak tenaga kerja. Tiap lantai bangunan proyek (pada saat pekerjaan bekisting dan finisihing).
 - Pagar Pengaman yang terdiri dari: Pagar/railing yang kuat dan tali warna kuning sebagai tanda pembatas/peringatan. Pagar ini diperlukan untuk lokasi antara lain: lubang di lantai, lubang di sumur galian tanah, tepi bangunan tinggi. Lokasi kerja alat berat (bila dianggap perlu).
 - Penangkal Petir darurat (untuk struktur bertingkat).
 - Pemeliharaan jalan kerja dan jembatan kerja.
 - Jaring pengaman pada bangunan tinggi.
 - Pagar pengaman lokasi proyek.
- c. Rambu-rambu peringatan
- Fungsi rambu-rambu peringatan antara lain untuk:
- Peringatan bahaya dari atas
 - Peringatan bahaya galian
 - Peringatan bahaya benturan kepala
 - Peringatan bahaya longsor
 - Peringatan bahaya api/kebakaran
 - Peringatan tersengat listrik
 - Penunjuk ketinggian (untuk bangunan yang lebih dari dua lantai)
 - Penunjuk jalur instalasi listrik kerja sementara
 - Penunjuk batas ketinggian penumpukan material



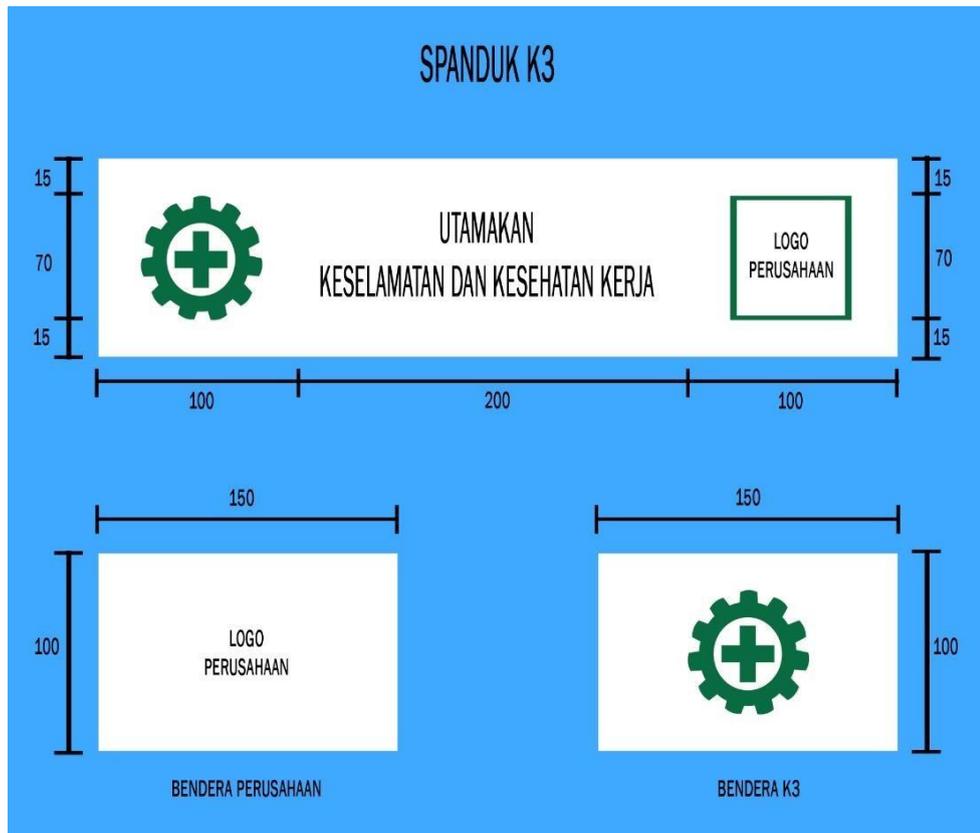
- Larangan memasuki area tertentu
- Larangan membawa bahan-bahan berbahaya
- Petunjuk untuk melapor (keluar masuk proyek)
- Peringatan untuk memakai alat pengaman kerja
- Peringatan/larangan untuk masuk ke lokasi genset/power listrik (untuk orang-orang tertentu)

Dalam hal ini ada beberapa catatan antara lain. Ada pemahaman yang keliru tentang K3, yaitu menganggap bahwa kalau sudah memenuhi sarana peralatan K3 berarti sudah memenuhi persyaratan K3. Padahal sarana peralatan K3 ini adalah baru sebagian dari sistem K3. Bekerja dengan K3 yang benar adalah bila memenuhi 3 (tiga) hal sebagai berikut:

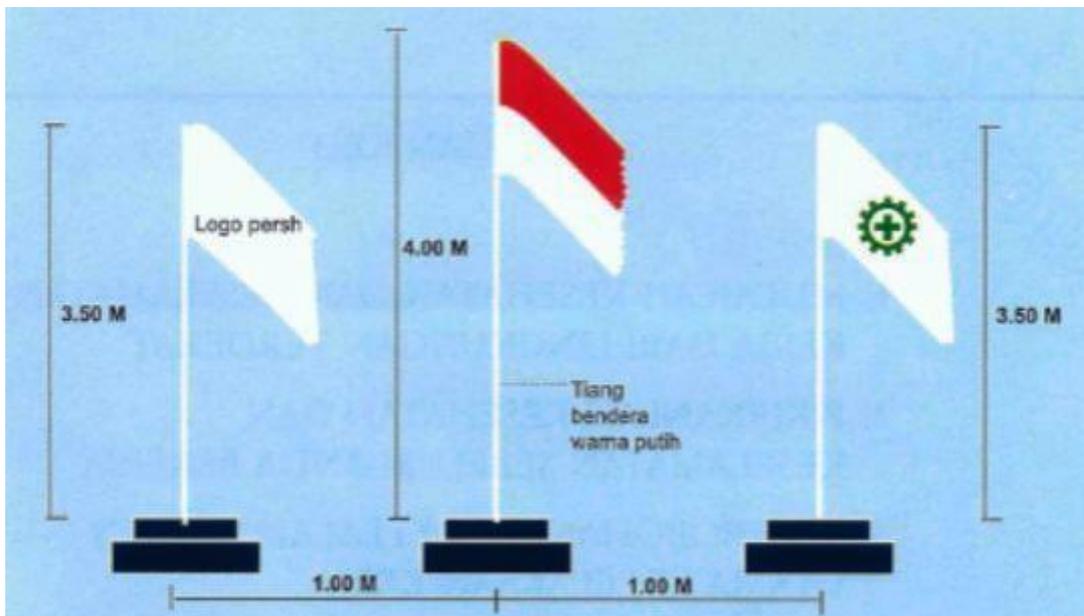
1. Orangnyanya: Orang (Pengawas dan Tenaga Kerja) punya sikap kerja yang benar, yaitu:
 - a. Punya pengetahuan dan keterampilan K3,
 - b. Berperilaku sesuai ketentuan K3,
 - c. Sehat jasmani dan rohani.
2. Mesin/alat kerja serta sarana peralatan K3 sesuai ketentuan
3. Lingkungan kerja sesuai ketentuan

Yang dimaksud lingkungan kerja meliputi:

- a. Lay out planning (perencanaan tata letak),
- b. House keeping (pemeliharaan alat-alat rumah tangga),
- c. Penerangan dan ventilasi.



Gambar a



Gambar b



Keterangan Gambar b:

- Bendera Merah Putih di tengah
- Bendera Penyedia Jasa di sebelah kiri Bendera Merah Putih
- Bendera K3 di sebelah kanan Bendera Merah Putih

CONTOH SPANDUK SLOGAN-SLOGAN K3 :



Gambar c



Gambar d



F. Penataan Lingkungan Proyek

Penataan lingkungan meliputi perencanaan tata letak fasilitas-fasilitas untuk melaksanakan pekerjaan dan pengelolaan kebersihan lingkungan kerja di proyek (house keeping) antara lain adalah:

1. Lay out planning (perencanaan tata letak)

Perencanaan tata letak harus diatur sedemikian rupa sehingga orang dan alat yang bekerja tidak saling terganggu, tetapi justru saling mendukung, agar pelaksanaan kerja dengan produktivitas tinggi dan aman dapat dicapai. Faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan tata letak adalah:

- a. Dimensi (ukuran), posisi, elevasi (ketinggian)
- b. Gerakan manusia dan alat
- c. Suara (kebisingan)
- d. Getaran
- e. Cahaya dan sirkulasi udara

2. House keeping

Kebersihan dan kerapian tempat kerja merupakan syarat K3. Sarana kebersihan dan kerapian untuk program K3 adalah:

- a. Penyediaan air bersih yang cukup
- b. Penyediaan toilet/WC yang bersih
- c. Penyediaan Musholla yang bersih dan terawat.
- d. Penyediaan toilet/WC untuk pekerja proyek
- e. Penyediaan bak-bak sampai pada lokasi yang diperlukan
- f. Pembuatan saluran pembuangan limbah
- g. Pembersihan sampah-sampah secara teratur
- h. Kerapian penempatan alat-alat kerja di lapangan setelah dipakai (beatty scaffolding, pipe support, pipa-pipa, jack base, concrete vibrator, lampu-lampu penerangan dan lain-lain).



PENUTUP

1. Semua yang belum tercantum dalam peraturan ini (Spesifikasi Teknis) akan ditentukan kemudian dalam Rapat Penjelasan (Aanwijzing), dan akan dituangkan/dimuat dalam Berita Acara Rapat Penjelasan.
2. Sebelum penyerahan pertama, Kontraktor wajib meneliti semua bagian pekerjaan yang belum sempurna, dan harus diperbaiki, semua ruangan harus bersih dipel, halaman harus ditata rapi dan semua barang yang tidak berguna harus disingkirkan dari proyek
3. Hal-hal yang timbul pada pelaksanaan yang memerlukan penyelesaian di lapangan akan dibicarakan dan diatur oleh Konsultan Pengawas/Direksi dan Kontraktor. Bila diperlukan akan dibicarakan bersama konsultan perencanaan
4. Selama pemeliharaan, pemborong wajib merawat, mengamankan dan memperbaiki segala cacat yang timbul, sehingga sebelum penyerahan kedua dilaksanakan pekerjaan benar-benar telah sempurna.