



URAIAN SINGKAT

PEKERJAAN RENOVASI BARAK DENMA DIVIF-2 KOSTRAD 1 LT MENJADI 2 LT

Pasal 1
LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan pada proyek ini adalah Pekerjaan Renovasi Barak Denma Divif-2 Kostrad 1 Lt Menjadi 2 Lt merupakan kegiatan pembangunan TNI AD TA. 2023 yang dilaksanakan sesuai gambar.

Pasal 2
PEKERJAAN PERSIAPAN

Pekerjaan persiapan adalah suatu pekerjaan awal yang merupakan satu kesatuan pekerjaan yang tidak terpisahkan dari pekerjaan utama yang meliputi :

1. URAIAN UMUM

a. Pekerjaan

- 1) Pekerjaan ini adalah Pembangunan Renovasi Barak Denma Divif-2 Kostrad 1 Lt Menjadi 2 Lt;
- 2) Istilah "Pekerjaan" mencakup penyediaan semua tenaga kerja (tenaga ahli, tukang, buruh dan lainnya), bahan bangunan dan peralatan/perlengkapan yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan termaksud;
- 3) Dalam lingkup pekerjaan ini adalah pekerjaan direksi keet, Pekerjaan Air Kerja, Listrik Kerja, Gudang , Papan nama proyek dan seluruh perizinan, untuk itu kontraktor pelaksana dalam penawaran biaya totalnya sudah harus memperhitungkan pekerjaan tersebut; dan
- 4) Pekerjaan harus dilaksanakan dan diselesaikan seperti yang dimaksud dalam RKS, Gambar-gambar Rencana, *Bill of Quantity* (BoQ), Berita Acara Rapat Penjelasan Pekerjaan serta Addendum yang disampaikan selama pelaksanaan.

b. Batasan/Peraturan Pelaksanaan Pekerjaan

Dalam melaksanakan pekerjaannya Kontraktor harus tunduk kepada :

- 1) Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi;
- 2) Undang-Undang Republik Indonesia No. 28 Tahun 1999 tentang Bangunan Gedung;
- 3) Peraturan Presiden Republik Indonesia 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah yang terakhir diubah dengan Peraturan Presiden No. 70 Tahun 2012, yang berisi instruksi dan/atau informasi yang diperlukan oleh peserta;
- 4) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Jasa Konsultasi No. 07/PRT/M/2011 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi;
- 5) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 45/PRT/1507 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara;
- 6) Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 441/KPTS/1998 tentang Persyaratan Teknis Bangunan Gedung; dan
- 7) Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 468/KPTS/1998 tentang Persyaratan Teknis Aksesibilitas pada Bangunan Umum dan Lingkungan.

c. Saluran Pembuangan

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

petunjuk Pengawas.

d. Kantor Kontraktor, Halaman Kerja, Gudang Dan Fasilitas Lain

Kontraktor harus membangun kantor dan perlengkapannya, gudang dan halaman kerja (*work yard*) di dalam halaman pekerjaan, yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan sesuai Kontrak. Kontraktor harus juga menyediakan untuk pekerja/buruhnya fasilitas sementara diluar *site*. Kontraktor harus membuat tata letak/denah halaman proyek dan rencana konstruksi fasilitas-fasilitas tersebut. Kontraktor harus menjamin agar seluruh fasilitas itu tetap bersih dan terhindar dari kerusakan.

b. Kantor Pengawas (Direksi Keet)

Kontraktor harus menyediakan untuk Direksi di tempat pekerjaan ruang kantor sementara beserta seperangkat furniture termasuk kursi-kursi, meja dan lemari. Kontraktor harus selalu membersihkan dan menjaga keamanan kantor tersebut beserta peralatannya.

1. PAGAR SEMENTARA

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

a. Tinggi pagar minimum 3 m.

b. Ruang gerak selama pelaksanaan dalam lokasi berpagar harus cukup leluasa untuk lancarnya pekerjaan.

c. Pada tahap selanjutnya Kontraktor harus menyediakan/memasang pengaman secukupnya disekeliling konstruksi bangunan untuk mencegah jatuhnya bahan-bahan bangunan dari atas yang membahayakan baik pekerja maupun aktivitas lain disekitar bangunan. Kontraktor bisa menggunakan kembali pagar yang sudah ada dengan melakukan perbaikan-perbaikan terlebih dahulu bila diperlukan.

3. PAPAN NAMA PROYEK

Kontraktor wajib membuat dan memasang papan nama proyek di bagian depan halaman proyek sehingga mudah dilihat umum, dengan mencantumkan nama Proyek, nama Pengawas, Kontraktor, Pemilik Proyek. Ukuran dan redaksi papan nama tersebut dengan ukuran minimal 120 x 240 cm dipotong dengan tiang setinggi 250 cm atau sesuai dengan petunjuk Pemerintah Daerah setempat. Kontraktor tidak diizinkan menempatkan atau memasang reklame dalam bentuk apapun di halaman dan di sekitar proyek tanpa ijin dari Pemberi Tugas.

4. PAPAN BANGUNAN (*BOUWPLANK*)

a. *Bouwplank* dibuat dari kayu terentang (kayu hutan kelas III) ukuran minimum 3/20 cm yang utuh dan kering. *Bouwplank* dipasang dengan tiang-tiang dari kayu sejenis ukuran 5/7 cm dan dipasang pada setiap jarak satu meter. Papan harus lurus dan diketam halus pada bagian atasnya.

b. *Bouwplank* harus benar-benar datar (*waterpass*) dan tegak lurus. Pengukuran harus memakai alat ukur yang disetujui Pengawas.

c. *Bouwplank* harus menunjukkan ketinggian ± 0.00 dan as kolom/dinding. Letak dan ketinggian permukaan *bouwplank* harus dijaga dan dipelihara agar tidak berubah selama pekerjaan berlangsung.

4. Kebutuhan air kerja

5. Kebutuhan listrik kerja

6. Foto dokumentasi :

a. Saat permulaan pekerjaan (0 %);

b. Setiap jenis/item pekerjaan (proses dan finish);

c. Setiap pengajuan pembayaran angsuran;

d. Setiap masa pemeliharaan berakhir; dan

e. Foto harus berwarna ukuran postcard sebanyak masing-masing 3 (tiga) lembar dan disusun dalam album dan diberi keterangan

7. Pekerjaan sendiri

8. Pengukuran :

a. LINGKUP PEKERJAAN

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

b. PROSEDUR UMUM

1) Data Standar Pengukuran

Standar pengukuran berdasarkan poligon tertutup tiga titik koordinat dan patok akan disediakan Pemilik Proyek dan akan menjadi patokan pengukuran yang dilakukan Kontraktor.

2) Bila Kontraktor berkeberatan atas penentuan sistem koordinat tersebut, maka dalam 1 (satu) minggu setelah penentuan, Kontraktor dapat mengajukan keberatan secara tertulis beserta data pendukung untuk kemudian akan dipertimbangkan oleh Pengawas.

3) Persyaratan Pengukuran

Kontraktor harus melaksanakan perhitungan pengukuran dan pemeriksaan untuk mendapatkan lokasi yang tepat sesuai Gambar Kerja dan harus disetujui Pengawas.

4) Patok / *Bench Mark*

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

b) Pемindahan patok, termasuk patok – patok yang dibuat pihak lain harus dihindarkan. Mengikat sesuatu pada patok tidak diizinkan. Setiap kerusakan pada patok harus dilaporkan kepada Pengawas. Kontraktor setiap waktu bertanggung jawab memperbaiki dan mengganti patok yang rusak. Biaya perbaikan patok menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.

c) Penandaan harus jelas terbaca dan kuat / awet. Patok di tanah harus dilindungi dengan pipa beton dan struktur lain dan harus bebas dari air dan tanah.

d) Kerangka horisontal harus dari pasak kayu, berukuran 50 mm x 50 mm panjang 300 mm, ditanam dengan kuat ke dalam tanah, menonjol 20 mm di atas permukaan tanah dengan paku ditengahnya sebagai tanda, atau dengan cara lain yang ditentukan oleh Pengawas.

5) Tim Pengukur dan Peralatan

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

c. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Perhitungan dan Catatan Pengukuran

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

Catatan di lapangan yang terpisah harus dibuat untuk setiap kategori berikut :

- a) Pemeriksaan melintang
- b) Ketinggian patok
- c) Lokasi pengukuran

- d) Konstruksi pengukuran
- e) Potongan melintang

Koordinat seluruh patok, titik pemeriksaan dan lainnya harus dihitung sebelum pengukuran. Sketsa harus disiapkan untuk setiap patok pemeriksaan dan titik acuan yang menunjukkan jarak dan azimuth ke setiap titik acuan. Profil dan bidikan elevasi topografi harus dicatat dalam buku di lapangan. Semua catatan dan perhitungan harus dibuat permanen, dan dijaga di tempat yang aman. Penyimpanan data di lapangan yang tidak berlaku lagi dilakukan oleh Pengawas.

2) Pemeriksaan Ketepatan

Semua elemen pengukuran, pemeriksaan dan penyetelan harus diperiksa Pengawas pada waktu-waktu tertentu selama pelaksanaan proyek. Kontraktor harus membantu Pengawas selama pemeriksaan pengukuran di lapangan.

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

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

Pasal 3 PEKERJAAN TANAH

Pekerjaan tanah meliputi :

1. Pekerjaan Tanah dan Konstruksi Lahan :

a. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pada hal-hal berikut :

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

b. PROSEDUR UMUM

1) Umum

a) Peil $\pm 0,00$ ditetapkan diambil dari + 0,60 m dari lahan jadi. Semua ukuran ketinggian galian, pondasi, sloof, kusen, langit-langit, dan lain-lain harus mengambil patokan dari peil + 0.00 tersebut

b) Kontraktor harus mempelajari dengan seksama dan mengikuti semua detail / potongan, elevasi, bentuk, dimensi dan kerataan yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Bila dimensi dalam Gambar Kerja meragukan, Kontraktor harus menyampaikannya kepada pengawas sebelum memulai pekerjaan. Kesalahan atau kelalaian yang dilakukan Kontraktor akan menjadi tanggung jawabnya dan biaya perbaikan yang diakibatkan karena hal tersebut menjadi tanggung jawab Kontraktor dan tidak dapat ditagihkan kepada Pemilik Proyek.

c) Kontraktor harus memberitahukan secara tertulis kepada pengawas yang ditandatangani oleh wakil yang ditunjuk, dimana dan kapan memulai suatu bagian pekerjaan dan harus disetujui pengawas.

d) Kontraktor harus menyerahkan kepada Pengawas jadual pekerjaan setiap 2 (dua) minggu dan akan meliputi hal-hal berikut :

- (1) Daftar peralatan,
- (2) Daftar tenaga kerja,
- (3) Volume yang harus diselesaikan

- e) Kontraktor tidak diizinkan mengganti setiap peralatan atau tenaga kerja yang sudah dialokasikan untuk pekerjaan dalam daftar yang telah disetujui, kecuali bila telah dilakukan pertimbangan sebelum melakukan pergantian dan dengan persetujuan Pengawas.
- f) Kontraktor harus mendapatkan semua izin dari yang berwenang dan persyaratan lain yang dibutuhkan untuk pekerjaan ini. Keterlambatan pekerjaan yang disebabkan karena penyelesaian surat izin tidak dapat dijadikan alasan untuk memperpanjang waktu pelaksanaan pekerjaan.
- g) Kontraktor tidak diizinkan bekerja dalam cuaca buru dan / atau hujan atau bila tanah yang akan dikerjakan dalam keadaan basah, kecuali bila ditentukan lain oleh Pengawas.
- h) Tidak diizinkan bekerja pada malam hari, kecuali bila disetujui.

c. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Umum

- a) Elevasi akhir penimbunan yang merupakan elevasi akhir lapisan pendukung, harus tidak lebih tinggi dan tidak lebih rendah dari 100 mm terhadap ketinggian yang ditentukan dan harus dapat mengalirkan air permukaan. Kemiringan sisi harus diselesaikan dengan baik sesuai petunjuk Gambar Kerja.
- b) Kontraktor bertanggung jawab menjaga keseimbangan semua timbunan dan mengganti bagian yang rusak atau yang salah penempatannya karena kelalaian Kontraktor atau karena keadaan cuaca seperti badai.
- c) Semua susunan yang tidak diperlukan seperti pohon, parit, saluran dan struktur sementara yang tidak boleh berada di tempat harus dibongkar dan dibuang pada kedalaman 900 mm di bawah elevasi permukaan akhir dan lubang tersebut harus segera ditimbun dan dipadatkan.
- d) Semua bahan konstruksi tidak diizinkan disimpan di lokasi yang disediakan sampai pekerjaan persiapan dan perataan diserahkan sepenuhnya dan disetujui Pengawas.
- e) Sebelum memulai pekerjaan persiapan lahan dan perataan, semua tanah lapisan atas, pembersihan dan pembongkaran harus telah selesai dikerjakan dan disetujui Pengawas.
- f) Peralatan yang digunakan untuk persiapan lahan dan perataan harus dari jenis alat yang disetujui, yang disesuaikan dengan kondisi tanah pada lokasi dimaksud.
- g) Bagian pekerjaan yang telah selesai yang diketahui tidak stabil atau dibawah kelas yang ditentukan dan tidak sesuai ketentuan, harus diperbaiki dan diratakan kembali oleh Kontraktor tanpa tambahan biaya.
- h) Semua patok pengukuran harus berada di tempatnya, tidak boleh dipindahkan dan tidak boleh diganti.
- i) Setelah semua pekerjaan selesai, semua tonggak atau tiang pengamat yang hancur atau rusak harus diperbaiki sesuai petunjuk Pengawas.
- j) Semua peralatan akhir harus dilakukan oleh operator yang ahli agar dicapai hasil yang sesuai dengan ketentuan Spesifikasi ini, kecuali bagian-bagian yang harus dipadatkan dengan alat pemadat tangan.
- k) Pada setiap akhir pekerjaan, semua lubang harus ditutup atau ditimbun dan lahan yang terdiri dari tanah lepas harus diratakan dan dipadatkan.
- l) Setiap penggalian, pengurangan atau pemadatan yang dibutuhkan dalam pekerjaan ini harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

2) Pembersihan dan Pembongkaran

Batas pembersihan dan pembongkaran harus sesuai petunjuk Gambar Kerja atau sesuai petunjuk. Umumnya pembersihan dan pembongkaran berada pada lahan yang akan dibangun, lokasi penyimpanan bahan, dan lahan lain seperti ditentukan dalam Gambar Kerja. Pembersihan dan pembongkaran harus dilakukan sebelum pekerjaan perataan.

2. Pembersihan Lahan :

a. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi semua pengupasan tanah lapisan atas dan penumpukan sesuai dengan lokasi, tinggi dan jarak seperti ditentukan Pengawas.

Pekerjaan ini termasuk tetapi tidak dibatasi pada hal-hal berikut :

- 1) Menyediakan peralatan yang dibutuhkan dan perlengkapannya
- 2) Menyediakan operator berpengalaman, tenaga kerja terlatih dan pekerja serta *engineer* dengan latar belakang pekerjaan tanah
- 3) Memuat, mengangkat dan membuang tumpukan tanah ke suatu tempat yang ditentukan Pengawas.

b. PROSEDUR UMUM

- 1) Tanah lapisan atas harus terdiri dari tanah organik yang bebas dari campuran tanah bawah, sampah, akar-akar, batu-batuan, kayu, alang-alang atau sisa-sisa bongkaran bangunan lama. Pengupasan tanah lapisan atas meliputi penggalian bahan yang sesuai dari permukaan tanah asli pada bagian dari lokasi yang ditentukan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Pengawas. Tanah lapisan atas harus dipisah dan ditumpuk di lokasi tertentu untuk digunakan dalam pekerjaan lansekap dan / atau reklamasi.
- 2) Pengawas akan menentukan titik-titik lokasi yang akan dikerjakan, dan Kontraktor harus memasang tonggak-tonggak acuan dari titik-titik ini.
- 3) Setelah pemasangan tonggak, daerah sesungguhnya harus diukur bersama Pengawas dan Kontraktor dan akan diterbitkan oleh Pengawas.
- 4) Kontraktor harus merencanakan dan menempatkan penumpukan pada setiap jarak 50 meter dan ditempatkan pada sisi jalan untuk memudahkan pengangkutan.
- 5) Semua bahan galian yang harus dibuang dan diangkut ke luar tapak proyek.
- 6) Kontraktor harus membiarkan tanah tidak dikupas sedalam 50 sampai 70 mm sesuai petunjuk Pengawas untuk keperluan pemadatan dan keseimbangan harus seluruhnya atau sebagian dipotong seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Kelebihan pemotongan harus diperbaiki.
- 7) Pada lokasi-lokasi khusus terjadinya tekanan rendah menurut anggapan Pengawas, harus diisi dengan tanah galian dan dipadatkan sampai kepadatan tanah maksimal yang disyaratkan.

c. PELAKSANAAN PEKERJAAN

- 1) Kedalaman pengupasan tanah lapisan atas 150 mm, kecuali bila ditentukan lain oleh Pengawas. Jarak / radius pengupasan minimal 50 mm atau sesuai petunjuk Pengawas.
- 2) Bahan-bahan yang mengganggu seperti ranting, akar dan batuan besar tidak boleh tercampur pada tempat penumpukan. Bahan-bahan yang tidak sesuai harus dipisahkan dan dibuang ke tempat yang ditentukan Pengawas.
- 3) Sistem drainase sementara yang berfungsi dengan baik harus disediakan di sekeliling lokasi penumpukan.
- 4) Untuk pekerjaan pengupasan hanya *dozer* ringan atau *motor scraper* yang boleh digunakan. Penggantian peralatan harus digunakan dengan persetujuan Pengawas.
- 5) Sebelum menghentikan pekerjaan, semua lubang dan tanah lepas harus diisi atau ditutup, digilas dan diratakan dengan elevasi permukaan. Perataan sementara dan drainase yang diperlukan harus dibuat dan dirawat oleh Kontraktor untuk menjaga lokasi pekerjaan dari genangan air.
- 6) Tempat penumpukan tanah lapisan atas harus dilengkapi dengan pencegahan erosi dan harus dibuat sesuai petunjuk Pengawas.

Pasal 4

PEKERJAAN GALIAN, URUGAN KEMBALI DAN PEMADATAN

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pada hal-hal berikut :

- a. Menyediakan peralatan dan perlengkapan yang memadai, bahan-bahan, tenaga kerja yang cukup untuk menyelesaikan semua pekerjaan termasuk dinding penahan tanah.
- b. Penggalian, pengurugan kembali dan pemadatan semua pekerjaan yang membutuhkan galian dan / atau urugan tanah kembali seperti basement, saluran terbuka, gorong-gorong, jalur utilitas, pondasi dan lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- c. Membuang semua bahan galian yang tidak memenuhi persyaratan ke suatu tempat pembuangan yang telah ditentukan.
- d. Melengkapi pekerjaan seperti ditentukan dalam Spesifikasi ini.

2. PROSEDUR UMUM

- a. Penggalian
 - 1) Penggalian harus dikerjakan sesuai garis dan kedalaman seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Pengawas Di lapangan Lebar galian harus dibuat cukup lebar untuk memberikan ruang gerak dalam melaksanakan pekerjaan.
 - 2) Elevasi yang tercantum dalam Gambar Kerja merupakan rencana awal dan Pengawas Di lapangan dapat menginstruksikan perubahan-perubahan bila dianggap perlu.
 - 3) Setiap kali pekerjaan galian selesai, Kontraktor wajib melaporkannya kepada Pengawas untuk diperiksa sebelum melaksanakan pekerjaan selanjutnya.
 - 4) Semua lapisan keras atau permukaan keras lainnya yang digali harus bebas dari bahan lepas, bersih dan dipotong mendatar atau miring sesuai Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Pengawas Di lapangan sebelum menempatkan bahan urugan.
 - 5) Bila bahan yang tidak sesuai terlihat pada elevasi penggalian rencana, Kontraktor harus melakukan penggalian tambahan sesuai petunjuk Pengawas, sampai kedalaman dimana daya dukung yang sesuai tercapai.
 - 6) Untuk lapisan lunak, permukaan akhir galian tidak boleh diselesaikan sebelum pekerjaan berikutnya siap dilaksanakan, sehingga air hujan atau air permukaan lainnya tidak merusak permukaan galian. Untuk menggali tanah lunak, Kontraktor harus memasang dinding penahan tanah sementara untuk mencegah longsornya tanah kedalam lubang galian. Kontraktor harus melindungi galian dari genangan air atau air hujan dengan menyediakan saluran pengeringan sementara atau pompa.
 - 7) Galian di bawah elevasi rencana karena kesalahan dan kelalaian Kontraktor harus diperbaiki sesuai petunjuk Pengawas tanpa biaya tambahan dari Pemilik Proyek. Diasumsikan bahwa penggalian pada lokasi kerja dapat dilakukan dengan peralatan standar seperti *power shovel*, *bulldozer* atau *excavator*. Bila ditemukan batu-batuan, Kontraktor harus memberitahukannya kepada Pengawas yang akan mengambil keputusan, sebelum penggalian dilanjutkan. Sesudah setiap pekerjaan penggalian selesai, Kontraktor harus memberitahu Pengawas, dan pekerjaan dapat dilanjutkan kembali setelah Pengawas menyetujui kedalaman penggalian dan sifat lapisan tanah pada dasar penggalian tersebut.
- b. Urugan dan Timbunan
 - 1) Pekerjaan urugan dan timbunan hanya dapat dimulai bila bahan urugan dan lokasi pengerjaan urugan telah disetujui Pengawas.
 - 2) Kontraktor tidak diizinkan melanjutkan pekerjaan pengurugan sebelum pekerjaan terdahulu disetujui Pengawas.

3) Bahan galian yang sesuai untuk bahan urugan dan timbunan dapat disimpan oleh Kontraktor di tempat penumpukan pada lokasi yang memudahkan pengangkutan selama pekerjaan pengurugan dan penimbunan berlangsung. Lokasi penumpukan harus disetujui Pengawas.

4) Pengurugan pekerjaan beton hanya dapat dilakukan ketika umur beton minimal 14 hari, dan ketika pekerjaan pemasangan berumur minimal 7 hari, atau setelah mendapat persetujuan dari Pengawas.

c. Pematatan

Kontraktor harus menyediakan peralatan pematatan yang memadai untuk memadatkan urugan maupun daerah galian. Untuk pematatan tanah kohesif digunakan *self propelled tamping rollers* atau *towed sheep roller*. *Smooth steel wheel vibratory roller* digunakan untuk memadatkan bahan urugan berbutir. Pematatan dengan menyiram dan menyemprot tidak diizinkan.

Bila tingkat pematatan tidak memenuhi, perbaikan harus dilakukan sampai tercapai nilai pematatan yang disyaratkan. Bahan yang ditempatkan di atas lapisan yang tidak dipadatkan dengan baik harus disingkirkan dan harus dipadatkan kembali sesuai petunjuk Pengawas.

3. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Galian

Pekerjaan galian dapat dianggap selesai bila dasar galian telah mencapai elevasi yang ditentukan dalam Gambar Kerja atau telah disetujui Pengawas. Semua bahan galian harus dikumpulkan pada tempat tertentu sesuai petunjuk Pengawas sehingga bila dibutuhkan dan memenuhi ketentuan bahan galian tersebut dapat digunakan untuk bahan urugan atau dibuang sesuai petunjuk Pengawas. Bila terjadi kelebihan penggalian di luar garis batas dan elevasi yang ditentukan dalam Gambar Kerja atau petunjuk Pengawas, kelebihan penggalian tersebut harus diperbaiki sesuai Gambar Kerja atas biaya Kontraktor.

Penggalian harus dilakukan dengan cara sedemikian rupa agar tidak merusak patok-patok pengukuran atau pekerjaan lain yang telah selesai. Semua kerusakan yang disebabkan karena pekerjaan penggalian menjadi tanggung jawab Kontraktor dan harus diperbaiki oleh Kontraktor tanpa biaya tambahan atau waktu.

Kontraktor harus menyingkirkan setiap batuan yang ditemukan pada daerah elevasi akhir pada kedalaman minimal 150 mm di bawah elevasi akhir rencana. Batuan dapat berupa batu atau serpihan keras dalam batuan dasar asli, dan batu besar dengan volume lebih dari 0.5 m³ atau berukuran lebih besar dari 100 cm, yang harus disingkirkan dengan alat khusus.

b. Umum

1) Uraian

a) Pekerjaan ini terdiri dari penggalian, penanganan atau penumpukan dari tanah atau batuan atau bahan-bahan lainnya dari badan jalan atau yang berdekatan yang diperlukan untuk pelaksanaan yang memuaskan dari pekerjaan dalam Kontrak ini.

b) Pekerjaan ini umumnya diperlukan untuk pembangunan *basement*, pondasi bangunan, saluran air/selokan, untuk pembentukan parit, pemasangan jaringan pipa, gorong-gorong atau struktur kecil lainnya.

c) Galian akan ditentukan sebagai salah satu galian umum atau galian berbatu.

d) Galian biasa terdiri dari semua galian yang tidak diklasifikasikan sebagai galian batu.

e) Galian batu akan terdiri dari galian batu bulat besar yang mempunyai volume 1,0 m³ atau lebih besar dari semua batuan atau bahan-bahan keras lainnya yang dalam pendapat Pengawas adalah kurang praktis untuk menggali tanpa menggunakan alat bertekanan udara. Pada umumnya peledakan tidak

akan diperkenankan. Galian ini tidak termasuk bahan-bahan yang menurut Pengawas dapat dilonggarkan/dilepaskan dengan suatu mesin penggaruk hidrolik tunggal yang ditarik oleh sebuah traktor dengan berat minimum 15 ton dan tenaga kuda netto sebesar 180 HP.

- 2) Toleransi Dimensi
 - a) Ketinggian akhir, garis dan bentuk setelah galian tidak boleh berbeda dari yang ditentukan yaitu lebih dari 20 mm pada setiap titik.
 - b) Permukaan akhir galian yang telah selesai, yang terbuka terhadap aliran air permukaan harus cukup halus dan rata serta mempunyai kemiringan yang cukup guna menjamin kelancaran drainase permukaan sehingga tidak terjadi genangan.
 - 3) Pengajuan dan Pencatatan
 - a) Untuk setiap pekerjaan galian yang akan dibayar menurut bab ini maka kontraktor harus mengajukan kepada Pengawas sebelum memulai pekerjaan, yaitu gambar penampang memanjang yang menunjukkan tanah dasar yang ada sebelum pekerjaan pembersihan dan pembongkaran telah dilaksanakan.
 - b) Kontraktor harus mengajukan pada Pengawas gambar terinci dari semua struktur sementara yang diusulkan atau yang diperintahkan untuk digunakan, seperti skor, turap, "Cofferdam", saluran sementara dan harus memperoleh persetujuan Pengawas sebelum pelaksanaan pekerjaan penggalian yang dimaksudkan, yang akan dilindungi oleh struktur yang diusulkan.
 - c) Setelah setiap penggalian untuk tanah diselesaikan maka Kontraktor harus memberitahukan kepada Pengawas. Tidak ada bahan-bahan landasan atau bahan lainnya yang akan dipasang sampai Pengawas telah menyetujui kedalaman galian dan sifat serta kekuatan bahan-bahan pondasi.
 - d) Jika penggunaan bahan-bahan peledak untuk mengeluarkan batu cadas atau rintangan lain diperkenankan maka Kontraktor harus mempunyai suatu daftar dari semua alat peledak yang digunakan, menunjukkan lokasi dan jumlah untuk dicek oleh Pengawas.
- c. Keamanan Pekerjaan Galian
- 1) Kontraktor harus bertanggung jawab penuh untuk menjamin keselamatan tenaga kerja yang melaksanakan pekerjaan galian dan masyarakat umum.
 - 2) Selama pekerjaan galian, harus dipertahankan lereng galian sementara yang mantap dan mampu menunjang pekerjaan yang berdampingan, struktur atau mesin akan diawasi setiap waktu. Skor dan turap yang memadai harus dipasang bila permukaan galian yang menunjang struktur yang berdampingan menjadi kurang stabil atau rusak oleh pekerjaan galian.
 - 3) Alat-alat berat untuk pemindahan tanah, pemadatan atau maksud lain tidak akan diperkenankan untuk berada atau beroperasi lebih dekat dari 1,5 m dari tepi parit terbuka atau galian yang menunjang struktur yang berdampingan menjadi kurang stabil atau rusak oleh pekerjaan galian.
 - 4) "Cofferdam", tembok ujung atau sarana lain untuk menghindari air dari galian harus direncanakan secara layak dan cukup kuat untuk menjamin tidak akan terjadi runtuh secara tiba-tiba, dan mampu menghindari banjir yang datang cepat pada tempat pekerjaan.
 - 5) Pada setiap saat sewaktu para pekerja atau lainnya berada di dalam galian dan mengharuskan kepala mereka di bawah permukaan tanah sekitarnya, maka kontraktor harus menempatkan seorang pengawas keamanan di tempat kerja yang tugasnya hanya memonitor keamanan dan kemajuan. Setiap saat peralatan galian yang tidak digunakan (cadangan) dan perlengkapan pertolongan pertama (P3K) harus tersedia pada tempat pekerjaan galian.
 - 6) Semua galian terbuka harus dibuat penghalang untuk mencegah orang atau sesuatu secara tidak sengaja terjatuh kedalamnya dan setiap galian terbuka pada jalur lambat atau bahu jalan akan diberi tanda tambahan pada malam hari dengan drum yang dicat dengan warna putih (atau yang sama) dan merah atau cahaya

kuning untuk kepuasan Pengawas.

- d. Penjadwalan Kerja
- 1) Luas setiap galian yang dibuka dalam setiap operasi harus dibatasi sesuai dengan pemeliharaan permukaan yang digali pada suatu kondisi yang baik, dengan memperhatikan pengaruh dari pengeringan, peredaman oleh air hujan dan gangguan oleh operasi pekerjaan berikutnya.
 - 2) Pembuatan parit atau penggalian lainnya yang melintasi jalan kendaraan harus dilaksanakan dengan menggunakan konstruksi setengah lebar jalur kendaraan sehingga jalan tetap terbuka bagi lalu lintas sepanjang waktu.
 - 3) Jika lalu lintas pada jalur harus dihentikan karena pekerjaan maka kontraktor harus memperoleh persetujuan jadwal sebelumnya untuk gangguan tersebut dari para penguasa yang bersangkutan maupun dari Pengawas.
- e. Kondisi Tempat Kerja
- 1) Semua galian harus dipelihara agar bebas dari air dan Kontraktor harus menyediakan semua bahan-bahan yang diperlukan, peralatan dan tenaga kerja untuk pengeringan (pemompaan), pengalihan saluran air dan pembangunan saluran sementara. Setiap saat pompa harus disiapkan pada tempat kerja untuk menjamin tidak ada gangguan dalam kontinuitas prosedur pengeringan.
 - 2) Bila pekerjaan sedang dilaksanakan pada saluran yang ada atau daerah lain di mana aliran bawah tanah atau air tanah dapat tercemar, maka Kontraktor harus memelihara sepanjang waktu pada tempat pekerjaan yang sebenarnya suatu persediaan air dari kualitas air minum untuk digunakan oleh pekerja untuk mencuci, bersama dengan persediaan secukupnya dari sabun dan disinfektan.
- f. Perbaikan Pekerjaan yang Kurang Memuaskan
- Pekerjaan galian yang tidak memenuhi kriteria toleransi di atas harus diperbaiki oleh Kontraktor sebagai berikut :
- 1) Bahan-bahan yang berlebihan harus dibuang dengan galian selanjutnya.
 - 2) Daerah yang telah digali secara berlebihan, atau daerah yang retak berlebihan atau longsor harus diurug kembali dengan timbunan bahan-bahan pilihan atau agregat lapis pondasi atas sebagaimana ditentukan oleh Pengawas.
- g. *Utilitas*
- 1) Kontraktor harus bertanggung jawab untuk memperoleh setiap informasi yang ada tentang keberadaan serta lokasi bangunan *utilitas* di bawah tanah dan untuk memperoleh serta membayar setiap perizinan yang diperlukan atau pemberian hak lainnya untuk melaksanakan galian yang disyaratkan dalam Kontrak.
 - 2) Kontraktor harus bertanggung jawab untuk pemeliharaan dan perlindungan setiap saluran pipa di bawah tanah yang masih berfungsi, kabel, pipa penyalur atau lainnya di atas tanah dan jalur-jalur pelayanan atau struktur cabang yang mungkin ditemukan dan untuk memperbaiki setiap kerusakan yang disebabkan oleh operasinya.
- h. Royalti Untuk Bahan-bahan yang Digali
- Bila timbunan dengan bahan-bahan pilihan atau agregat lapis pondasi atas agregat aspal atau beton atau bahan-bahan lainnya diperoleh dari galian bahan-bahan tambahan di luar daerah proyek maka kontraktor harus membuat semua pengaturan yang diperlukan dan pembayaran biaya dan royalti pada pemilik tanah dan penguasa yang berwenang untuk izin menggali dan mengangkut bahan-bahan tersebut.
- i. Penggunaan dan Pembuangan Bahan-bahan Galian
- 1) Semua bahan-bahan yang sesuai dengan yang digali dalam batas-batas proyek, bilamana memungkinkan, harus digunakan dalam cara yang paling efektif untuk timbunan atau urugan kembali.
 - 2) Bahan-bahan galian yang mengandung tanah organik tinggi, tanah gambut,

sejumlah besar akar, atau bahan-bahan tumbuhan lainnya atau tanah kompresibel yang menurut pendapat Pengawas akan mencegah pemadatan bahan-bahan yang dihampat di atasnya atau menyebabkan penurunan atau kegagalan yang tidak diinginkan, harus digolongkan sebagai tak memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan-bahan timbunan dalam pekerjaan permanen.

3) Setiap bahan-bahan galian yang berlebihan untuk kebutuhan timbunan atau bahan-bahan yang tidak disetujui oleh Pengawas sebagai bahan-bahan timbunan yang sesuai harus dibuang keluar dari daerah pekerjaan.

4) Kontraktor harus bertanggung jawab untuk semua pengaturan dan biaya untuk pembangunan bahan-bahan yang berlebihan atau tidak memenuhi syarat, termasuk pengangkatan dan perolehan izin dari pemilik atau penghuni tanah tersebut, di mana pembuangan itu dilaksanakan. Bahan yang berlebih akan digunakan untuk timbunan golf course dari pada dibuang keluar di lapangan

j. Pemulihan Tempat Kerja dan Pembuangan Pekerjaan Sementara

1) Semua struktur sementara seperti "*cofferdam*" atau skor dan turap harus dibongkar oleh Kontraktor setelah penyelesaian struktur permanen atau pekerjaan lainnya untuk mana galian telah dilakukan, kecuali sebaliknya diarahkan oleh Pengawas. Pembongkaran harus dikerjakan dengan cara yang sedemikian rupa hingga tidak mengganggu atau merusak struktur atau formasi yang telah selesai.

2) Bahan-bahan yang diperoleh kembali dari pekerjaan sementara tersebut tetap menjadi milik Kontraktor dan jika disetujui oleh Pengawas, dimasukkan ke dalam pekerjaan permanen dan dibayar menurut jenis pembayaran yang dimasukkan dalam Jadwal Penawaran.

3) Bahan-bahan galian tidak boleh ditempatkan dalam suatu saluran air tetapi harus segera dibuang.

4) Semua lubang galian tambahan, tempat galian batu atau daerah sisa galian yang digunakan oleh Kontraktor harus ditinggalkan dalam kondisi yang rapih dan teratur dengan sisi dan lereng yang mantap.

k. Prosedur Galian

1) Umum

a) Galian harus dilaksanakan sampai kelandaian, garis dan ketinggian yang ditentukan dalam gambar atau diperintahkan oleh Pengawas dan harus meliputi pembuangan semua bahan-bahan yang ditemukan, termasuk tanah, batuan, batu-bata, batu beton, pasangan batu dan bahan-bahan perkerasan jalan lama.

b) Pekerjaan galian harus dilaksanakan dengan gangguan yang seminimal mungkin terhadap bahan-bahan di bawah dan di luar batas galian.

c) Bila bahan-bahan yang tak terlindungi pada garis pembentukan atau tanah dasar atau permukaan pondasi adalah bahan-bahan lepas atau lunak atau berlumpur atau tidak memenuhi syarat menurut pendapat Pengawas maka bahan-bahan tersebut harus dipadatkan secara menyeluruh atau sama sekali dikeluarkan untuk dibuang dan diganti dengan timbunan yang memenuhi syarat sebagaimana diarahkan oleh Pengawas.

d) Di mana batuan, lapisan keras atau bahan-bahan keras lainnya ditemukan pada jalur selokan atau pada ketinggian tanah dasar untuk dasar parit pipa atau galian basement, pondasi struktur maka bahan-bahan tersebut harus digali 150 mm lebih dalam sampai suatu permukaan yang rata halus dan mantap. Tidak boleh ada tonjolan batuan ditinggalkan dari permukaan yang terbuka dan semua pecahan batu yang berdiameter lebih besar dari 150 mm harus dibuang. Profil galian yang ditentukan harus dicapai dengan penimbunan material yang dipadatkan dan disetujui oleh Pengawas.

2) Galian Untuk Pipa

a) Galian untuk parit dan pipa, gorong-gorong kecil dan saluran beton, pasangan batu atau pasangan batu adukan encer harus cukup ukurannya untuk memungkinkan pemasangan yang layak dari bahan-bahan tersebut.

- b) Skor, turap dan tindakan lainnya untuk mengeluarkan air harus dipasang untuk memberikan ruang gerak yang cukup untuk pelaksanaan dan pemeriksaan kerangka acuan dan untuk memungkinkan pemompaan dari tepi luar acuan. Skor yang bergeser atau bergerak secara lateral selama pekerjaan galian harus dibetulkan atau diperbesar untuk memperoleh ruang bebas yang diperlukan dalam pelaksanaan.
- c) Setiap pemompaan dari galian harus dikerjakan dengan cara yang sedemikian rupa untuk menghindari kemungkinan setiap bagian bahan-bahan konstruksi yang baru ditempatkan dapat terbawa keluar. Setiap pemompaan yang diperlukan selama penempatan beton atau untuk suatu periode sekurang-kurangnya 24 jam sesudahnya, harus dikerjakan dari suatu bak yang cocok terletak di luar acuan beton dan air dipompa ke dalam sistim drainase yang telah ditetapkan.
- 3) Galian Untuk Bahan-bahan Galian Tambahan
- a) Lubang galian tambahan harus digali sesuai dengan ketentuan dari spesifikasi ini.
- b) Persetujuan untuk membuka suatu daerah galian tambahan baru atau untuk mengoperasikan yang sudah ada harus diperoleh dari Pengawas secara tertulis sebelum setiap operasi galian tambahan dimulai.
- c) Lubang galian akan dilarang atau dibatasi di mana semuanya itu dapat mengganggu drainase alam atau yang direncanakan.
- d) Tepi suatu lubang galian tambahan tidak boleh lebih dari 2 meter dari kaki suatu timbunan atau 10 meter dari puncak galian.
- 4) Pengukuran Galian
- a) Pekerjaan galian yang termasuk dibawah harus diukur sebagai pembayaran untuk volume, di tempat dalam kubik meter dari bahan- bahan yang dipindahkan. Dasar perhitungan adalah gambar potongan melintang profil tanah yang disetujui sebelum galian dan garis kelandaian serta ketinggian yang ditentukan atau diterima dari pekerjaan galian yang diselesaikan. Metoda perhitungan akan merupakan metoda luas ujung rata-rata dengan menggunakan penampang melintang pekerjaan dan berjarak tidak lebih dari 25 meter.
- b) Pekerjaan galian yang memenuhi syarat untuk pengukuran dan pembayaran menurut seksi ini akan dibayar sebagai galian, meskipun bila bahan-bahan yang digali disetujui untuk digunakan sebagai bahan-bahan konstruksi dan diukur dan dibayar pada bab lainnya dari spesifikasi ini.
- c) Galian yang melebihi garis yang terlihat pada profil dan penampang melintang yang disetujui termasuk galian untuk membentuk terassering dan ikatan pada timbunan dan lereng yang ada, tidak akan termasuk dalam volume yang diukur untuk dibayar kecuali di mana :
- (1) Kelebihan galian diperlukan untuk pembuangan bahan-bahan lunak atau tidak sesuai sebagaimana ditentukan di atas atau pemindahan batu-batuan dan bahan-bahan yang keras seperti disyaratkan.
 - (2) Pekerjaan tambahan yang diperoleh dari keruntuhan lereng yang sebelumnya telah diterima dan disetujui secara tertulis oleh Pengawas.
 - (3) Pekerjaan galian yang dilaksanakan untuk mengambil bahan-bahan untuk konstruksi dari lubang galian tambahan atau galian batuan di luar batas daerah konstruksi tidak akan diukur untuk pembayaran, biaya pekerjaan ini dianggap termasuk dalam harga satuan untuk pembayaran, biaya pekerjaan ini dianggap termasuk dalam harga satuan untuk timbunan atau bahan-bahan perkerasan.

4. URUGAN DAN TIMBUNAN

a. Bahan Urugan

- 1) Bahan urugan harus bebas dari bahan organik, dan bahan-bahan lain yang mengganggu dan butiran batu lebih besar dari 100 mm dan memiliki gradasi sedemikian rupa agar pemadatan berjalan lancar.
- 2) Bila menurut pendapat Pengawas, suatu bahan tidak dapat diperoleh, penggunaan batu-batuan atau kerikil yang dicampur dengan tanah dapat diizinkan, dalam hal ini bahan yang lebih besar dari 150 mm dan lebih kecil dari 50 mm tidak diizinkan digunakan, dan persentase pasir harus berjumlah cukup untuk mengisi celah dan membentuk kepadatan tanah yang seragam dengan nilai kepadatan yang sesuai.
- 3) Semua bahan galian kecuali tanah tidak diizinkan digunakan sebagai bahan urugan kecuali disetujui oleh Pengawas seperti disebutkan dalam butir 5.1.2. dari Spesifikasi Teknis ini.
- 4) Bahan urugan yang disimpan di dekat tempat kerja untuk waktu lebih dari 12 jam harus dilindungi dengan lembaran plastik agar tidak terjadi penyimpangan pada bahan urugan yang telah disetujui tersebut.
- 5) Setiap lapisan bahan urugan, bila kering, harus dibasahi merata sampai tercapai kadar air tertentu untuk mendapatkan kepadatan yang disyaratkan.

b. Persiapan

Sebelum penempatan bahan urugan, pekerjaan berikut harus sudah dikerjakan sebelumnya :

- 1) Pembersihan lokasi dan / atau penggalian sesuai petunjuk Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis.
- 2) Kontraktor harus memberitahu Pengawas sebelum memulai penempatan bahan urugan dan Pengawas akan memeriksa kondisi lokasi yang telah disiapkan untuk maksud tersebut.
- 3) Lokasi yang akan diberi bahan urugan / timbunan harus dikeringkan dahulu dari genangan air menggunakan pompa atau alat lain yang disetujui Pengawas.

c. Penempatan Bahan Urugan

- 1) Bahan urugan tidak boleh dihampar atau dipadatkan pada waktu hujan.
- 2) Bahan urugan di dalam atau di luar lokasi timbunan harus ditempatkan lapis demi lapis dengan ketebalan maksimal 300 mm (keadaan lepas) dan harus dipadatkan dengan baik. Untuk timbunan di luar lokasi timbunan, urugan harus dipadatkan sampai kepadatan yang sebanding dengan daerah sekitarnya atau sesuai ketentuan.
- 3) Untuk timbunan di dalam lokasi timbunan, urugan harus dipadatkan sesuai nilai kepadatan yang ditentukan dalam butir 5.3. dari Spesifikasi Teknis ini.
- 4) Kecuali ditentukan lain dalam Gambar Kerja atau syarat khusus, alat pemadat tangan tidak diizinkan sebagai pengganti alat pemadat mekanis.
- 5) Kontraktor tidak boleh menempatkan lapisan baru bahan urugan sebelum pemadatan lapisan terdahulu disetujui Pengawas.
- 6) Pengurugan tidak boleh dikerjakan tanpa persetujuan dari Pengawas.

d. Pemadatan

- 1) Umum
 - a) Jika diperlukan, setiap lapisan sebelum dipadatkan harus memiliki kadar air yang sesuai dengan ketentuan agar dihasilkan pemadatan dengan nilai kepadatan yang sesuai. Bahan harus memiliki kadar air yang seragam pada seluruh lapisan bahan yang akan dipadatkan. Setiap lapisan harus dipadatkan dengan merata menggunakan *pneumatic tire rollers*, *grid rollers*, *three-wheeled power rollers*, *vibratory*, *sheep foot* atau *tamping rollers* atau alat pemadatan lain yang disetujui.

- b) Penggilasan harus dilakukan pada arah memanjang sepanjang timbunan dan biasanya dimulai dari sisi terluar dan menuju ke arah tengah dengan cara sedemikian rupa agar setiap bagian menerima tingkat pemadatan yang sama.
- c) Minimal sebuah mesin gilas harus dioperasikan secara terus menerus untuk setiap 600 m³ atau penempatan bahan setiap jam. Bila beberapa timbunan kecil berada di beberapa tempat sehingga sebuah mesin gilas tidak dapat memadatkan dengan baik, harus disediakan mesin gilas tambahan.
- d) Peralatan harus dioperasikan pada seluruh lebar setiap lapisan sedemikian rupa agar efisien.

2) Kepadatan Kering Maksimal dan Kadar Air Optimal

Kepadatan kering maksimal dan kadar air optimal harus ditentukan berdasarkan metoda ASTM D 1557 (AASHTO T 180) yang umum dikenal sebagai *Modified Proctor Test*.

3) Pengawasan Kelembaban

Pada saat pemadatan yang membutuhkan nilai kepadatan tinggi, bahan urugan dan permukaan yang akan menerima bahan urugan harus memiliki kadar air yang disyaratkan. Kontraktor tidak diizinkan melakukan pemadatan sampai dicapai kadar air sesuai dengan yang disyaratkan. Kontraktor harus melembabkan bahan urugan atau permukaan yang akan diurug bila kondisinya terlalu kering. Bahan urugan yang terlalu basah harus dikeringkan sampai dicapai kadar air yang sesuai, bila perlu dengan bantuan peralatan mekanis.

4) Penggilasan

a) Kontraktor harus melakukan pekerjaan penggilasan daerah yang dikupas atau dipotong sesuai petunjuk Pengawas, untuk memastikan adanya tanah lunak yang ada di lokasi tersebut. Kontraktor harus menggunakan truk bermuatan, mesin gilas atau peralatan pemadatan lainnya yang disetujui. Jenis ukuran dan berat peralatan harus sesuai petunjuk Pengawas.

b) Kontraktor harus menempatkan dan memadatkan bahan urugan pada tempat rendah. Bila ditemui tempat basah, Kontraktor harus memberitahunya kepada Pengawas agar dapat ditentukan perbaikannya. Lokasi yang mendukung struktur / konstruksi harus diawasi selama pelaksanaan penggilasan dan harus disetujui Pengawas sebelum pekerjaan dilanjutkan.

5) Kepadatan Tanah Kohesif

Untuk tanah yang mengandung 30% atau lebih berat partikel yang melalui saringan No 150, yang membutuhkan pemadatan relatif, seperti ditentukan ASTM D 1557 (AASHTO T 180), dan dinyatakan dalam persentase kepadatan kering maksimal dan kadar air, pada saat pemadatan harus memenuhi ketentuan.

6) Kepadatan Tanah Tidak Kohesif

Untuk tanah yang mengandung kurang dari 30% berat partikel yang melalui saringan No 150, yang membutuhkan pemadatan relatif, seperti ditentukan ASTM D 1557 (AASHTO T 180), dan dinyatakan dalam persentase kepadatan kering maksimal dan kadar air, pada saat pemadatan harus memenuhi ketentuan.

7) Pembuangan Bahan Galian

Semua bahan galian yang memenuhi persyaratan harus digunakan untuk urugan. Bahan yang tidak sesuai untuk pengurugan harus dibuang pada tempat yang ditentukan.

PASAL 5 PEKERJAAN PERSIAPAN TANAH DASAR

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengadaan dan pengerjaan persiapan permukaan tanah untuk lapis pondasi bawah seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

2. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Umum

Daerah yang akan disiapkan permukaannya harus dibersihkan dari bahan – bahan yang tidak diinginkan. Permukaan tanah harus dibuat sesuai dengan elevasi dan kemiringan serta dipadatkan sampai 90% - 95% kepadatan kering maksimal, sehingga lapisan pondasi jalan ketika dipadatkan, akan memberikan formasi yang sama pada semua elevasi. Semua bahan sampai kedalaman 150 mm di bawah tanah permukaan pada galian dan sampai kedalaman 300 mm pada timbunan harus benar – benar dipadatkan sampai minimal 90% - 95% persyaratan kepadatan kering AASHTO T 99 dengan nilai CBR sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.

b. Permukaan Tanah pada Galian Tanah

Bila permukaan tanah berada di daerah galian, maka permukaan tanah harus dibentuk sesuai bentuk melintang dan memanjang, seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

Tanah harus dipadatkan dengan alat yang disetujui. Sebelum pemadatan, kadar air bahan timbunan harus diatur sedemikian rupa sampai mendekati Kadar Air Optimum (W₀), sehingga diperoleh tingkat kepadatan yang disyaratkan. Bila keadaan tanah tidak memungkinkan untuk mencapai nilai minimal CBR, tanah yang tidak sesuai tersebut harus dikeluarkan dari lokasi dan diganti dengan yang sesuai, atau dengan cara stabilisasi tanah seperti yang disyaratkan.

Pembuangan tanah yang tidak sesuai tersebut akan digolongkan seperti galian umum. Pada elevasi permukaan tanah, Kontraktor harus mengisi lubang-lubang yang disebabkan oleh pembongkaran akar-akar, bonggol tanaman dan batu-batu besar, dengan bahan pengisi yang sesuai.

c. Permukaan Tanah pada Timbunan

Bila permukaan tanah berada pada daerah timbunan, persyaratan-persyaratan berikut harus dipenuhi :

- 1) Sebelum pelaksanaan penimbunan, daerah yang akan ditimbun harus dipadatkan dan dilindas sesuai ketentuan dan / atau petunjuk Pengawas.
- 2) Bahan timbunan yang telah disetujui harus disebar secara merata sampai ketebalan lepas maksimum 150 mm setiap lapisnya dengan menggunakan alat perata jalan / *gradder* dan digilas secara terus menerus.
- 3) Rata-rata kecepatan penggilas jalan adalah 5 km/jam dan kecepatan ini harus tetap terjaga sampai pekerjaan selesai.
- 4) Selama pemadatan dengan mesin gilas, kadar air bahan timbunan harus tetap terjaga. Jumlah lintasan harus minimal 6 (enam) kali sampai maksimal 8 (delapan) kali, atau sesuai ketentuan Pengawas.
- 5) Pelaksanaan pemadatan harus dilanjutkan dengan prosedur yang sama dengan diatas sampai pekerjaan urugan selesai dan disetujui Pengawas.

d. Permukaan *Subgrade* pada Batu

Bila permukaan berada di atas potongan batu, batu tersebut harus dipotong sehingga membentuk profil yang sesuai dengan yang diinginkan.

Kontraktor harus menyingkirkan semua bahan lepas dan membentuk permukaan dengan menambah bahan pengisi, dipadatkan dan dibentuk sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.

e. **Perlindungan Pekerjaan**

Setiap bagian permukaan yang telah selesai dan disetujui Pengawas harus dilindungi dari kekeringan/retak dan air. Setiap kerusakan yang diakibatkan karena kelalaian Kontraktor, harus diperbaiki sesuai petunjuk Pengawas tanpa biaya tambahan.

Pasal 6
PEKERJAAN PONDASI DAN BETON

1. **LINGKUP PEKERJAAN**

Lingkup pekerjaan ini mencakup pengadaan bahan baja tulangan yang sesuai Gambar Kerja. Pekerjaan ini termasuk semua mesin, peralatan, tenaga kerja, dan pemasangan baja tulangan.

Spesifikasi Teknis ini akan lebih kuat dari pada Gambar Kerja bila ada perbedaan detail yang mungkin terjadi.

2. **STANDAR / RUJUKAN**

- a. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013)
- b. *American Concrete Institute (ACI)*
- c. Standar Nasional Indonesia (SNI)
- d. Spesifikasi Teknis Beton Cor di Tempat

3. **PROSEDUR UMUM**

a. **Contoh Bahan dan Sertifikasi Pabrik.**

1) Kontraktor harus menyerahkan kepada Pengawas, contoh bahan beserta sertifikat pabrik bahan baja tulangan untuk disetujui.

2) Sebelum pengadaan bahan, semua daftar bahan dan daftar pemotongan harus disiapkan oleh Kontraktor dan diserahkan kepada Pengawas untuk disetujui. Persetujuan yang diberikan tidak berarti membebaskan Kontraktor dari tanggung jawabnya untuk memastikan kebenaran daftar pemesanan dan daftar pemotongan. Setiap penyimpangan dari daftar bahan dan daftar penulangan yang telah disetujui menjadi tanggung jawab Kontraktor untuk menggantinya atas biayanya.

b. **Gambar Detail Pelaksanaan.**

1) Gambar Detail Pelaksanaan berikut harus diserahkan oleh Kontraktor kepada Pengawas untuk disetujui.

2) Daftar penulangan yang menunjukkan pembengkokan, ukuran kait, lewatan, sambungan dan lainnya yang memenuhi ACI 315 dan / atau SNI 2847:2013 dan harus mengacu pada detail.

3) Gambar harus menunjukkan spasi tulangan, selimut dan jarak antara, pasak besi dan penahan jarak / gelang-gelang.

4) Kontraktor diizinkan mengganti ukuran rencana baja tulangan yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja selama penggantian tersebut dianalisa dengan teliti dan Kontraktor telah memeriksa bahwa kekuatan yang diinginkan tetap terpenuhi. Penggantian harus disetujui Pengawas sebelum pelaksanaan pekerjaan.

c. **Pengiriman dan Penyimpanan.**

Baja tulangan setiap waktu harus dilindungi dari kerusakan dan harus ditempatkan di atas balok-balok untuk mencegah menempelnya lumpur atau benda asing lainnya pada baja tulangan. Tempat penyimpanan harus dinaikkan agar aman dari air permukaan.

4. **BAHAN - BAHAN**

a. **Umum.**

Semua baja tulangan lunak harus dalam keadaan baru, tidak berkarat atau memiliki cacat lainnya serta harus memenuhi ketentuan dalam Spesifikasi Teknis ini.

b. Baja Tulangan Polos.

Kecuali ditentukan lain, baja tulangan polos dengan $\varnothing < 13$ mm harus dari baja mutu BJTP – 24 dengan tegangan leleh minimal 2400 kg/cm², dan memenuhi ketentuan SNI 07-2052-1502. Diameter yang digunakan harus sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.

c. Baja Tulangan Berulir.

Kecuali ditentukan lain, baja tulangan berulir dengan $\varnothing \geq 13$ mm harus dari mutu BJTD – 40 dengan tegangan leleh minimal $f_y = 400$ Mpa, dan memenuhi ketentuan SNI 07-2052-1502 dan Struktur rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

d. Baja tulangan yang digunakan harus memenuhi ketentuan- ketentuan berikut ini.

- 1) Tidak boleh mengandung serpih-serpih, lipatan-lipatan, retak-retak, gelombang-gelombang, cerna-cerna yang dalam, atau berlapis-lapis.
- 2) Hanya diperkenankan berkarat ringan pada permukaan saja .
- 3) Untuk tulangan utama (tarik/tekan lentur) harus digunakan baja tulangan deform (BJTD 40), dengan jarak antara dua sirip melintang tidak boleh lebih dari 70 % diameter nominalnya, dan tinggi siripnya tidak boleh kurang dari 5 % diameter nominalnya.
- 4) Tulangan dengan $\varnothing < 13$ mm dipakai BJTP 24 (polos), dan untuk tulangan dengan $\varnothing \geq 13$ mm memakai BJTD 40 (deform) bentuk ulir.
- 5) Kualitas dan diameter nominal dari baja tulangan yang digunakan harus dibuktikan dengan sertifikat pengujian laboratorium, yang pada prinsipnya menyatakan nilai kuat - leleh dan berat per meter panjang dari baja tulangan dimaksud.
- 6) Diameter nominal baja tulangan (baik deform/BJTD) yang digunakan harus ditentukan dari sertifikat pengujian tersebut dan harus ditentukan dari rumus :

$$d = 4.029 \sqrt{B} , \text{ atau } d = 12.47 \sqrt{G}$$

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

7) Ukuran-ukuran besi beton tersebut diatas adalah sebagai berikut :

Lantai 1 :

- a) Cor lantai kerja bawah pondasi dengan campuran 1pc : 3ps : 5kr.
- b) Cor sloof 30/60 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
 - (1) Besi untuk tulangan pokok : D 16 + D 13 mm; dan
 - (2) Besi untuk beugel : \varnothing 10 mm -15 cm.
- c) Cor sloof 20/40 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
 - (1) Besi untuk tulangan pokok : D 16 + \varnothing 12 mm; dan
 - (2) Besi untuk beugel : \varnothing 8 mm -10-15 cm.
- d) Cor kolom 45/45 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 - (1) Besi untuk tulangan pokok : D 19 mm; dan
 - (2) Besi untuk beugel : \varnothing 10 mm -10-15 cm.
- e) Cor kolom 20/40 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
 - (1) Besi untuk tulangan pokok : D 16 mm; dan
 - (2) Besi untuk beugel : \varnothing 10 mm -10/15 cm.
- f) Cor balok 30/60 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
 - (1) Besi untuk tulangan pokok : D 16 + D 13 mm; dan
 - (2) Besi untuk beugel : \varnothing 10 mm -10/15 cm.
- g) Cor balok 20/30 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
 - (1) Besi untuk tulangan pokok : \varnothing 12 mm; dan

- (2) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -17 cm.
- h) Cor balok 15/25 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
- (1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 12 mm; dan
- (2) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -17 cm.
- i) Cor balok 25/52 drop car menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
- (1) Besi untuk tulangan pokok : D 16 + D 13 mm; dan
- (2) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -17 cm.
- j) Cor balok 25/40 drop car menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
- (1) Besi untuk tulangan pokok : D 16 + D 13 mm; dan
- (2) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -17 cm.
- k) Cor lantai dak beton lantai 2 tbl 12 cm dengan mutu beton K-300 dan beton bertulang (200 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
- Besi untuk tulangan pokok : Ø 10mm -10 cm (rangkap).
- l) Cor tangga beton menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (200 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
- (1) Besi untuk tulangan pokok : D 13 mm-10 cm; dan
- (2) Besi untuk anak tangga : Ø 8 mm -10/15 cm.
- m) Cor lisplank beton 10/60 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (200 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
- (1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm; dan
- (2) Besi untuk tulangan pembagi : Ø 8 mm -10/15 cm.
- n) Cor topian 10/60 beton menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (200 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
- (1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm; dan
- (2) Besi untuk tulangan pembagi : Ø 8 mm -10/15 cm.
- o) Cor balok lalai 12/15 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
- (1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm; dan
- (2) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -10/15 cm.
- p) Cor kolom 11/20 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
- (1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm; dan
- (2) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -10/15 cm.
- q) Cor kolom 11/12 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
- (1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm; dan
- (2) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -10/15 cm.
- r) Cor meja beton tebal 8 cm menggunakan mutu beton K-300 beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
- Besi untuk tulangan pokok : Ø 10mm -10 cm (1 lapis).
- s) Cor atap drop car menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
- Besi untuk tulangan pokok : Ø 10mm -10 cm (rangkap).

Lantai 2 :

- a) Cor kolom 45/45 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :

- (1) Besi untuk tulangan pokok : D 19 mm; dan
 (2) Besi untuk beugel : Ø 10 mm -10/15 cm.
- b) Cor kolom 11/12 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 (1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm; dan
 (2) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -10/15 cm.
- c) Cor kolom 11/20 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 (1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm; dan
 (2) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -10/15 cm.
- d) Cor balok 30/60 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 (1) Besi untuk tulangan pokok : D 16 + 13 mm; dan
 (2) Besi untuk beugel : Ø 10 mm -10/15 cm.
- e) Cor balok 20/30 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
 (1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 12 mm; dan
 (2) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -17 cm.
- f) Cor balok 15/25 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 (1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 12 mm; dan
 (2) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -17 cm.
- g) Cor balok lantai 12/15 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 (1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm; dan
 (2) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -10/15 cm.
- h) Cor tangga beton menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (200 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
 (1) Besi untuk tulangan pokok : D 13 mm-10 cm; dan
 (2) Besi untuk anak tangga : Ø 8 mm -10/15 cm.
- i) Cor dak beton lantai 3 beton tbl 12 cm dengan mutu beton K-300 dan beton bertulang (200 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
 - Besi untuk tulangan pokok : Ø 10mm -10 cm (rangkap).
- j) Cor topian beton menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (200 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
 (1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm; dan
 (2) Besi untuk tulangan pembagi : Ø 8 mm -10/15 cm.
- k) Cor meja beton menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³:
 - Besi untuk tulangan pokok : Ø 10mm -10 cm (1 lapis).

e. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Kait dan Pembengkokan.

Penulangan harus dilengkapi dengan kait / bengkokan minimal sesuai ketentuan SNI atau sesuai petunjuk Pengawas atau Gambar Kerja.

2) Pematangan.

Panjang baja tulangan yang melebihi ketentuan Gambar Kerja (kecuali lewatan) harus dipotong dengan alat pemotong besi atau alat pemotong yang disetujui Pengawas.

3) Pada bagian yang membutuhkan bukaan untuk dudukan mesin, peralatan dan alat utilitas lainnya, baja tulangan harus dipotong sesuai dengan besar atau ukuran bukaan.

- 4) Pasak Besi / *Dowel*.
Kecuali ditentukan lain dalam Gambar Kerja, pasak besi harus digunakan untuk meningkatkan kekuatan sambungan.
 - a) Untuk lantai beton dengan tebal sampai dengan 120 mm digunakan pasak besi \emptyset 12 mm panjang 600 mm pada setiap jarak 250 mm.
 - b) Untuk lantai beton tebal 150 mm sampai 150 mm digunakan pasak besi \emptyset 12 mm panjang 800 mm pada setiap jarak 150 mm.
- 5) Penempatan dan Pengencangan.
 - a) Sebelum pemasangan, baja tulangan harus bebas dari debu, karat, kerak lepas, oli, cat dan bahan asing lainnya.
 - b) Semua baja tulangan harus terpasang dengan baik, sesuai dengan mutu, dimensi dan lokasi seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Penahan jarak dengan bentuk balok persegi atau gelang-gelang harus dipasang pada setiap m² atau sesuai petunjuk Pengawas. Batu, bata atau kayu tidak diizinkan digunakan sebagai penahan jarak atau sisipan. Semua penahan jarak atau sisipan harus diikat dengan kawat No. AWG 16 (\emptyset 1.62 mm) atau yang sekualitas.
Las titik dapat dilakukan pada baja lunak pada tempat-tempat yang disetujui Pengawas.
- 6) Pengecoran beton harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

5. Pekerjaan Uji Beton

a. Lingkup Pekerjaan :

Pekerjaan ini meliputi mencakup prosedur yang harus dilakukan guna pengambilan contoh beton selama pelaksanaan pekerjaan pengecoran beton.

Pekerjaan ini mencakup penyediaan peralatan seperti :

- 1) Alat-alat laboratorium dan peralatan yang dibutuhkan
- 2) Perlengkapan penyimpanan
- 3) Landasan pencampur dekat lokasi gudang
- 4) Cetakan kedap air dengan alas, dengan dimensi \emptyset 150 mm x tinggi 300 mm untuk bentuk silinder dan 150 mm x 150 mm x 150 mm untuk bentuk kubus.
- 5) Batang besi untuk memadatkan contoh adukan beton dengan \emptyset 16 mm (5/8"), panjang 600 mm
- 6) Kerucut *slump*
- 7) Sekop dan sendok tangan
- 8) Kotak-kotak untuk pengangkutan silinder.

b. Standar / Rujukan :

- 1) American Society for Testing and Materials (ASTM)
- 2) Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013)
- 3) Spesifikasi Teknis-Beton Cor di Tempat

c. Prosedur Umum :

- 1) Contoh adukan beton harus diambil sesuai dengan prosedut ASTM C 172 dan/atau Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013) atau seperti ditentukan dalam Spesifikasi Teknis ini yang memenuhi standar ASTM.
- 2) Contoh adukan beton harus mewakili setiap kelompok pencampuran dan terdiri dari berbagai perbandingan dari tempat yang berbeda dalam kelompok pencampuran.
- 3) Sebanyak minimal 3 (tiga) buah benda uji, atau 1 (satu) benda uji untuk setiap mutu beton untuk setiap volume 5 m³ beton harus dibuat selama penggunaan setiap kelompok pencampuran kecuali pada awal dan akhir pencampuran, dan

menempatkannya pada sebuah tempat metal seperti kereta dorong. Tingkat penggunaan kelompok pencampuran ditentukan oleh tingkat kecepatan alat pencampur dan bukan oleh ukuran bukaan pintu. Pengambilan contoh dilakukan dengan menempatkan wadah atau menuangkan campuran beton ke dalam kereta dorong. Harus diperhatikan agar aliran campuran beton tidak menyebabkan terpisahnya bahan-bahan beton.

4) Contoh harus diaduk menyeluruh dengan sekop untuk memperoleh keseragaman, uji *slump* contoh harus dilakukan segera setelah pengambilan contoh.

d. PELAKSANAAN PEKERJAAN :

1) Uji *Slump*

Uji *slump* harus dilakukan setiap kali pembuatan contoh uji beton. Metoda harus memenuhi standar ASTM C 143 atau dengan cara sebagai berikut :

- a) Kerucut *slump* harus dibersihkan dengan baik dan dibasahi.
- b) Isi kerucut dengan adukan beton dengan ketebalan setiap lapis 1/3 dari ketinggian kerucut.
- c) Sebelum ditambah dengan lapisan berikutnya, terlebih dahulu lapisan yang pertama dipadatkan dengan cara menusuk-nusukan batang besi dengan hati-hati dan merata sebanyak 25 (dua puluh lima) kali.
- d) Ratakan puncak kerucut perlahan sehingga kerucut *slump* terisi penuh.
- e) Bersihkan adukan beton yang berserakan di sekitar alas kerucut.
- f) Angkat kerucut *slump* dari adukan beton dan biarkan selama (lima) detik dan kerucut harus diangkat hanya ke arah vertikal.
- g) Pengukuran nilai *slump* harus dilakukan segera, nilai *slump* adalah perbedaan antara tinggi kerucut *slump* dengan tinggi contoh adukan beton.

Nilai *slump* harus sesuai dengan persyaratan yang tersebut dalam Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013) dan/atau ASTM C 143.

2) Pembuatan Benda Uji Beton

Benda uji beton dapat berupa silinder atau kubus.

Contoh diusahakan tidak berubah pada saat pengangkutan, bila bahan akan diangkat ke tempat yang jauh dari tempat pengambilan contoh, beton harus diaduk dengan sekop sebelum dimasukkan ke dalam cetakan.

Caranya sebagai berikut :

- a) Letakkan cetakan di atas pelat dasar yang rata, bersih dan kuat, disarankan dibuat dari pelat besi.
- b) Isi cetakan dengan adukan beton sebanyak 3 (tiga) lapis.
- c) Tiap lapis adukan ini harus dipadatkan dengan menggunakan batang besi \emptyset 16 mm yang ditusuk-tusukkan pada adukan tersebut dengan merata dan berhati-hati sebanyak 25 (dua puluh lima) kali.
- d) Ratakan permukaan dengan perlahan dan tutup dengan kaca atau pelat metal agar tidak terjadi penguapan air. Jangan sekali-kali menggunakan kayu.

3) Perawatan Benda Uji di Laboratorium

- a) benda uji berbentuk kubus harus dibuat, dirawat dan diuji sesuai ketentuan Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013).
- b) benda uji berbentuk silinder harus dibuat, dirawat dan diuji sesuai ketentuan berikut :

- (1) JIS A 1132-93 *Method of Making and Curing Concrete Specimens*
- (2) ASTM C 31-88 *Method of Making and Curing Concrete Test Specimens in Field*
- (3) JIS A 1108-93 *Method of Test Compressive Strength of Concrete*
- (4) ASTM C 39-86 *Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.*

- 4) Penyimpanan Contoh Benda Uji Beton
 - a) Perawatan contoh harus memenuhi standar ASTM C 31.
 - b) 24 jam pertama setelah pembuatan silinder sangatlah penting. Benda uji hanya boleh dipindahkan dari tempat pencetakan ke gudang penyimpanan, dan dijaga harus tetap dalam posisi vertikal dan hindarkan dari getaran dan benturan. Benda uji boleh disimpan di tempat yang tertutup rapat, kotak kayu yang kuat, atau bangunan sementara selama temperatur di sekitarnya berkisar antara 15,6° dan 26,7°C dan penguapan dari contoh dapat dicegah.

6. Pondasi Tiang Pancang

a. LINGKUP PEKERJAAN

- 1) Mempelajari bagian-bagian lain dari buku Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini maupun persyaratan yang berhubungan dengan pekerjaan pondasi tiang pancang.
- 2) Menyediakan tenaga kerja, material, peralatan dan lain-lain yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan pondasi tiang pancang.
- 3) Menyediakan layanan dan transportasi yang diperlukan untuk pengadaan tiang pancang.
- 4) Melaksanakan pekerjaan pemancangan seluruh tiang untuk semua pondasi bangunan dan pondasi-pondasi lainnya seperti yang dibuat dalam buku Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini, atau sesuai yang tercantum dalam gambar perencanaan.
- 5) Melakukan koordinasi di lapangan dengan pekerjaan-pekerjaan lain yang berada dalam satu proyek, sehingga seluruh pekerjaan dapat berlangsung dengan lancar.
- 6) Informasi keadaan tanah

Data tanah (boring, sondir, dan lain-lain) adalah bagian dari Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini. Kontraktor harus meneliti dan mempelajari data hasil penyelidikan tanah agar pekerjaan pemancangan tiang dapat dilaksanakan dengan sempurna.

b. PERSYARATAN UMUM

- 1) Beton tiang pancang harus mempunyai tegangan karakteristik minimal sesuai yang tercantum dalam gambar perencanaan yang diuji pada umur 28 hari dengan menggunakan benda uji silinder diameter 15cm panjang 30cm atau kubus ukuran 15cm x 15cm x 15cm.
- 2) Semua agregat harus bebas dari garam dan mengikuti standar ASTM C-33.
- 3) Semen yang digunakan harus memenuhi standar ASTM C-150.
- 4) Air harus bersih dan tidak mengandung material yang merusak beton, termasuk garam.
- 5) Standar Indonesia yang ekuivalen dengan ASTM dapat diterima.

c. PERSYARATAN BAHAN

- 1) Tiang pancang yang direncanakan adalah tiang pancang precast prestressed dengan bentuk dan ukuran sesuai gambar perencanaan.
- 2) Beton tiang pancang harus mempunyai tegangan karakteristik minimal sesuai yang tercantum dalam gambar perencanaan. Ukuran-ukuran dan detail tiang juga sesuai yang tercantum dalam gambar perencanaan.
- 3) Tiang pancang harus mempunyai kapasitas (daya dukung) rencana untuk 1 (satu) tiang pancang, sesuai dengan yang tercantum dalam gambar perencanaan.
- 4) Ukuran panjang tiang :
 - a) Sebelum memesan material, merupakan tanggung jawab Kontraktor untuk mendapatkan panjang-panjang tiang yang dibutuhkan dengan cara yang sudah baku seperti melakukan pemancangan tiang uji, tes pembebanan tiang dan lain-lain. Semua tiang harus ditanam pada kedalaman tertentu sampai mendapatkan kapasitas daya dukung yang telah ditentukan.

b) Walaupun demikian pada pelelangan pekerjaan, jumlah dan panjang tiang, ditentukan berdasarkan gambar rencana, dengan kapasitas yang memenuhi beban rencana total seperti yang ditentukan dalam gambar perencanaan. Tiang uji dan tes pembebanan yang ditentukan dalam buku Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini juga termasuk dalam penawaran harga pekerjaan.

5) Persyaratan lain yang dapat diaplikasikan untuk ini dapat dilihat dalam Rencana buku Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini tentang persyaratan bahan beton.

d. PERSYARATAN UMUM PELAKSANAAN

1) Sebelum pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor harus sudah memeriksa seluruh gambar perencanaan dan buku Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini, sudah meninjau lokasi, sudah melihat catatan mengenai pembangunan sebelumnya, sudah mempelajari utilitas yang ada dan hubungan-hubungannya (*connections*) jika ada serta sudah mencatat semua kondisi dan batasan yang dapat mempengaruhi pekerjaan ini.

2) Lokasi dan titik-titik pemancangan sesuai yang tercantum didalam gambar perencanaan.

3) Cara pelaksanaan pemancangan dan pengetesan harus selalu dicatat dan dilakukan dengan baik. Catatan tersebut harus diberikan pada Pengawas dan Perencana untuk diperiksa dan dikonfirmasi.

4) Tiang-tiang, baru boleh dipancang setelah sekurang-kurangnya berumur 4 minggu terhitung dari saat setelah selesai pengecoran tiang tersebut.

5) Kontraktor harus menentukan semua garis kemiringan dan bertanggung jawab atas tata letak yang benar serta kapasitas daya dukung seluruh tiang.

6) Kontraktor harus memberi laporan kepada Pengawas tentang jadwal pelaksanaan pemancangan sehingga Pengawas dapat melakukan inspeksi.

7) Setelah penyelesaian pekerjaan pemancangan tiang, Kontraktor harus membuat "*as built drawing*" berdasarkan catatan hasil pemancangan yang memuat denah tiang, as-as kolom, tata letak tiang, kedalaman pemancangan tiap-tiap tiang, jarak antar tiang dalam 1 (satu) grup tiang, kemiringan tiang (kalau ada) dan lain-lain serta diperiksa oleh seorang *surveyor* yang cakap.

8) Biaya perencanaan kembali akibat kesalahan lokasi pemancangan tiang yang telah dilaksanakan dan biaya tambahan dari pekerjaan yang harus dilakukan untuk memenuhi perencanaan semula, ditanggung oleh kontraktor.

9) Kedalaman tiang pancang ditentukan berdasarkan gambar perencanaan, hasil penyelidikan tanah, test penetrasi dan final set dari tiang.

10) Kedalaman minimal dari tiang pancang akan ditentukan oleh Pengawas berdasarkan data/catatan hasil pemancangan tiang uji.

11) Kontraktor harus memindahkan dan membuang reruntuhan beton, sisa-sisa potongan besi beton dan tanah bekas galian, keluar di lapangan/proyek atau ke suatu tempat yang ditentukan oleh Pengawas, biaya untuk pembuangan tersebut ditanggung oleh Kontraktor.

e. PENGANGKUTAN, PENIMBUNAN DAN PEMELIHARAAN TIANG.

1) Seluruh tiang pancang harus diangkut dengan teliti dan hati-hati sehingga tidak terjadi kerusakan tiang pada waktu pengangkutan.

2) Penimbunan tiang pancang harus didukung dengan balok beton yang berjarak tidak lebih dari 2,0 m satu sama lainnya.

3) Untuk mencegah kerusakan tiang selama pemancangan, maka pada kepala tiang harus dipasang helmet yang bentuk dan ukurannya sesuai dengan gambar perencanaan atau sesuai dengan ketentuan pabrik pembuat dan harus disetujui oleh Pengawas.

f. PERALATAN PEMANCANGAN

- 1) Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor harus mengajukan data lengkap dari peralatan yang akan dipergunakan, cara pemancangan dan prosedur kerjanya termasuk mesin pancang dan peralatan yang akan digunakan di di lapangan
- 2) Cara Pemancangan yang dipakai harus tidak menyebabkan kerusakan pada tiang. Alat Pemancangan menggunakan *Hidraulic Jacking Pile* sesuai dengan kapasitas daya dukung pancang sesuai desain perencanaan.
- 3) Kondisi di lapangan harus diperiksa untuk meyakinkan apakah memungkinkan untuk penempatan peralatan pemancangan, masa pemancangan dan percobaan pembebanan.
- 4) Kontraktor tidak dibenarkan menggunakan alat pancang untuk keperluan lain. Semua pekerjaan selain pekerjaan pemancangan yang menggunakan alat pancang harus terlebih dahulu mendapat persetujuan dari Pengawas.

g. PERSIAPAN PEMANCANGAN

- 1) Kontraktor harus menentukan tiap tiang pancang, tepat pada titik yang telah ditentukan.
- 2) Tiang pancang ditempatkan pada posisi yang tepat sesuai dengan urutan kerja yang telah direncanakan.
- 3) Tiap tiang pancang harus diberi tanda ketinggian dengan cat pada setiap interval 0,5 m.
- 4) Kontraktor agar mencatat semua data pemancangan dari setiap tiang dengan seteliti mungkin.
- 5) Kontraktor harus melakukan tindakan pencegahan untuk menghindari kerusakan pada kepala tiang pancang selama pemancangan. Untuk maksud tersebut, helmet dan packing yang cocok dan telah disetujui oleh Pengawas harus dipasang pada kepala tiang pancang.

h. PERSYARATAN PELAKSANAAN PEMANCANGAN

- 1) Pengangkatan tiang pada waktu akan dilakukan pemancangan harus dilakukan pada titik-titik yang tepat dengan cara mengikuti petunjuk dari pabrik pembuat tiang tersebut, atau cara lain yang disetujui Pengawas.
- 2) Tiang harus dipancang sampai kedalaman minimal sesuai gambar perencanaan atau sesuai dengan hasil kalendering untuk masing-masing tiang, sehingga kapasitas (daya dukung) tiang sudah diperhitungkan dapat tercapai.
- 3) Pasang Tiang pancang pile 30/30 cm pracetak.
- 4) Urutan Pemancangan
 - a) Sebelum melakukan pekerjaan pemancangan, Kontraktor harus mengajukan usulan mengenai urutan rencana pemancangan yang harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak akan saling mengganggu dalam pelaksanaan pekerjaan pemancangan.
 - b) Dalam satu group tiang pancang yang jaraknya saling berdekatan harus direncanakan urut-urutan pemancangan yang harus dimulai dari tiang pancang dengan posisi paling tengah dan yang terakhir pemancangan tiang dengan posisi paling luar.
 - c) Pengawas dapat meminta kepada Kontraktor untuk merubah urutan pemancangan kalau menurutnya urutan yang akan dilaksanakan mengakibatkan gangguan pada tiang pancang yang sudah selesai dipancang. Kontraktor tidak dibenarkan mengajukan claim atau perpanjangan waktu karena perubahan tersebut.
- 5) Pemancangan tiang uji
 - a) Kontraktor harus memancang sedikitnya 10 % (sepuluh persen) dari total pondasi tiang sebagai tiang uji (*pile driving test*) untuk menentukan panjang tiang yang dibutuhkan sehingga didapatkan daya dukung dan kedalaman pemancangan diseluruh area pekerjaan. Tes tersebut dilakukan cukup lama sebelum pelaksanaan sebenarnya. Hal ini adalah untuk mencegah terjadinya

keterlambatan kemajuan pekerjaan dan juga agar Kontraktor setiap saat dapat memilih tiang-tiang dengan panjang yang sesuai dengan kondisi ditempat pemancangan.

b) Tiang uji harus dipancang pada posisi sesuai petunjuk Pengawas dan sesuai gambar perencanaan. Pemancangan dilakukan sampai pada kedalaman sesuai gambar perencanaan atau menurut petunjuk Pengawas. Kontraktor harus menyiapkan ruyung/follower untuk mengantisipasi apabila diperlukan pemancangan lebih dalam dari yang sudah ditentukan dalam gambar perencanaan.

c) Pencatatan *calendering* harus dilakukan dengan teliti yaitu setiap 20-50 cm pada minimal 5 m terakhir.

d) Koreksi rumusan *calendering* tersebut dipakai untuk mengevaluasi panjang tiang pancang yang diperlukan agar kapasitas daya dukung bisa dicapai.

e) Dari hasil evaluasi tersebut, Pengawas akan menentukan panjang-panjang tiang pancang yang diperlukan. Dengan berpedoman pada ketentuan ini Kontraktor dapat membuat/mengadakan seluruh tiang pancang sesuai dengan panjang-panjang tiang yang dibutuhkan menurut hasil pemancangan tiang uji, untuk selanjutnya melaksanakan pemancangan sesuai dengan ketentuan.

6) Pada $\pm 2\%$ jumlah total tiang pancang yang ditentukan oleh Pengawas harus dilakukan PDA test (dimana berat drop hammer yang digunakan minimal sebesar 2% dari 2 x beban rencana = 125 ton) dengan mengacu pada ASTM D-1143.81 (*Standard Test Method for Piles (Reapproved 1987) Under Static Axial Compressive Load*). Untuk kemudian 2 (dua) buah tiang diantaranya dilakukan tes pembebanan (loading test) untuk mengoreksi rumusan *calendering* yang ditentukan didalam Buku Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) ini. Ketentuan dan persyaratan tes pembebanan sesuai ketentuan dan persyaratan yang diuraikan dalam pasal Tes Pembebanan (loading test) dibawah ini.

7) Tiang-tiang harus disiapkan dengan seksama pada posisi yang diinginkan dan harus dipancang tepat pada garis-garis / titik-titik pancang yang telah ditentukan.

8) Tiang-tiang harus dipancang menurut metode yang disetujui Pengawas dan sampai kedalaman seperti yang ditunjukkan dalam hasil pemancangan tiang uji, atau sesuai gambar perencanaan atau menurut petunjuk Pengawas.

9) Pemancangan tiang harus dilakukan terus menerus sampai mencapai kedalaman yang sudah ditentukan dan sampai dengan penurunan maksimum 20 mm, untuk 10 pukulan terakhir. Pengawas akan menyatakan setiap tiang telah selesai pemancangannya.

10) Bila ada keragu-raguan tentang hasil kalendering atau kedalaman tiang pancang, Pengawas boleh memerintahkan untuk memancang sampai kedalaman tertentu walaupun final set yang disyaratkan telah terpenuhi.

11) Pada pemancangan seluruh tiang, baik pada waktu pile driving test maupun pada pemancangan selanjutnya, pemukulan tiang baru dapat dihentikan apabila penetrasi tiang pada 10 (sepuluh) pukulan terakhir tidak lebih dari 2,00 cm. dan daya dukung tiang yang direncanakan telah tercapai

12) Apabila tiang sudah selesai dipancang pada tempatnya dan telah disetujui Pengawas, Kontraktor harus menyediakan stek tulangan dari tiang pancang yang masuk ke poer sebagai pengikat, sesuai gambar perencanaan. Stek tulangan tersebut bisa dikerjakan dengan dua alternatif yaitu :

a) Apabila sisa pemancangan tiang masih cukup panjang untuk stek tulangan, beton ujung tiang bagian atas harus dibobok/dibongkar dan seluruh tulangan tiang dibuat stek sesuai gambar perencanaan.

b) Apabila sisa pemancangan tiang, panjangnya tidak mencukupi untuk stek tulangan, beton ujung tiang bagian atas harus dibobok/dibongkar, stek tulangan dilas ke tulangan tiang atau dipasang pada rongga tiang sesuai gambar perencanaan.

13) Pekerjaan pengelasan sambungan tiang pancang harus dikerjakan oleh tenaga

yang ahli dan berpengalaman.

14) Apabila terjadi perbedaan kedalaman tiang pancang antara gambar perencanaan dengan pelaksanaan pekerjaan di lapangan, hal tersebut akan diperhitungkan sebagai pekerjaan tambah atau pekerjaan kurang berdasarkan kesepakatan hasil pemeriksaan, laporan dan catatan-catatan di lapangan

15) Bila terjadi perubahan desain dari kepala tiang (poer), "*as built drawing*" harus sudah diberikan kepada Pengawas sebelum alat pancang dikeluarkan.

i. LAPORAN PEMANCANGAN

1) Kontraktor harus membuat catatan kerja tiap tiang yang dipancang dan laporannya yang merupakan salinan catatan kerja tersebut yang sudah diketik rapi dan sudah ditandatangani harus diserahkan kepada Pengawas.

2) Catatan kerja tersebut berisi panjang, lokasi, tipe, daya dukung izin dan hasil-hasil dari tes lain. Sebagai tambahan, catatan kerja ini berisi juga sebuah daftar mengenai berbagai lapisan tanah yang ditembus.

3) Kontraktor harus membuat dan menyerahkan laporan kepada Pengawas tentang hasil-hasil pemancangan untuk melengkapi laporan/catatan kerja tersebut diatas. Laporan ini harus dikirim kepada Pengawas tidak melebihi selang hari waktu pemancangan dengan disertai data-data sebagai berikut :

- a) Nomor referensi halaman dan lokasi tiang pancang.
- b) Nomor tiang, ukuran tiang dan panjang tiang.
- c) Elevasi permukaan tanah, kedalaman tiang dan elevasi ujung bawah tiang.
- d) Tanggal dan waktu pemancangan.
- e) Jumlah pukulan dan nilai daya dukung final
- f) Detail tentang final set dan metoda dari pengangkatan dan pemancangan tiang
- g) Jenis dan type dari peralatan yang dipakai
- h) Loncatan/pantulan dari ram (*Ram stroke*)
- i) Waktu yang diperlukan untuk pemancangan

4) Pada akhir pekerjaan pemancangan, Kontraktor harus membuat dan menyerahkan gambar denah pondasi dan toleransi yang terdapat di lapangan sebanyak yang diperlukan oleh Pengawas dan Pemberi Tugas.

j. PEMANCANGAN YANG TIDAK SEMPURNA

1) Tiang pancang yang tidak sempurna, baik karena kondisi tiang atau karena salah pemancangan atau letaknya meleset dari tempat yang ditentukan, harus diperbaiki atas biaya Kontraktor dengan salah satu cara di bawah ini yang disetujui Pengawas :

- a) Tiang yang tidak sempurna diambil/dicabut dan diganti dengan tiang baru.
- b) Tiang baru dipancarkan berdekatan dengan tiang yang tidak sempurna.

2) Tiang-tiang harus diletakkan dan dipancang pada elevasi lapisan dasar rencana (*design sub-grade elevations*).

3) Akibat persyaratan tersebut di atas, maka tiang-tiang tadi harus dipancang dengan tepat pada lokasi sesuai gambar perencanaan. Semua tiang harus dipancang dengan toleransi lateral tidak lebih dari 7,50 cm dari titik yang ditentukan. Tiang-tiang yang *deviasinya* lebih dari 7,50 cm ke arah lateral atau tiang-tiang yang kemiringannya pada arah vertikal lebih dari 0,2 % harus dibuang. Deviasi tiap tiang dari titik lokasi sesuai perencanaan harus dilaporkan setiap hari pada Pengawas. Kontraktor harus mengadakan dan memasang tiang-tiang tambahan pada lokasi tersebut sebagai akibat dari pemancangan yang tidak sempurna sesuai dengan petunjuk Pengawas. Biaya untuk pelaksanaan seperti itu menjadi tanggung jawab Kontraktor.

4) Dimana terdapat lebih dari 4 (empat) tiang dalam suatu group, tiang yang

pertama dipancang adalah tiang yang di tengah. Semua tiang dalam suatu group harus mempunyai kedalaman yang kira-kira sama.

5) Tiang-tiang yang pemancangannya ditolak dan tidak dicabut, harus tetap berada di dalam tanah dan dipotong sesuai dengan petunjuk Pengawas. Jika tiang tersebut menurut petunjuk Pengawas harus dicabut dan lubang bekas tiang yang tidak dicabut tadi tidak dipakai lagi untuk pemancangan tiang pengganti maka lubang harus diisi dengan kerikil atau split dan harus dipadatkan tanpa ada biaya tambah.

6) Jika ada kerusakan pada tiang pancang selama pemancangan, maka pada bagian yang rusak tersebut harus diperbaiki dengan cara dipotong dan disambung dengan tiang baru sesuai petunjuk Pengawas. Jika menurut Pengawas tidak memungkinkan Kontraktor untuk memperbaiki tiang pancang yang rusak secara baik atau jika hasil perbaikannya meragukan, Pengawas dapat memerintahkan untuk mengganti dengan tiang baru. Kontraktor harus menanggung seluruh biaya perbaikan, pengadaan dan pemancangan tiang pengganti.

7) Apabila akibat pemancangan yang tidak sempurna menurut pendapat Pengawas harus dilakukan perencanaan perencanaan ulang (*redesign*) pondasi, maka biaya redesign pondasi tersebut adalah beban dan tanggung jawab Kontraktor.

k. GANGGUAN / HALANGAN

Jika ditemukan lapisan padat atau gangguan lain yang menyebabkan amat sulitnya pemancangan suatu tiang untuk mencapai kedalaman lapisan pendukung yang sudah dipersyaratkan, Kontraktor harus melakukan usaha yang biasa digunakan untuk kondisi tersebut misalnya dengan melakukan pengeboran lapisan padat yang menjadi penghalang atau cara-cara lain yang biasa dilakukan tanpa ada biaya tambahan. Jika menurut anggapan Pengawas, Kontraktor tidak mampu menyelesaikan dengan baik gangguan / halangan pemancangan suatu tiang dengan cara tersebut, Pengawas dapat memerintahkan Kontraktor untuk memasang tiang pancang tambahan sampai mencapai kedalaman lapisan pendukung yang sudah dipersyaratkan atas beban Kontraktor.

l. TES BEBAN TIANG PANCANG

1) Kontraktor harus menyediakan tenaga kerja yang ahli dan berpengalaman, bahan-bahan dan peralatan/perlengkapan yang diperlukan untuk pelaksanaan tes beban tiang, melakukan pencatatan dan pengukuran dari percobaan beban termasuk penyediaan, penyusunan *kentledge* yang digunakan dan pembongkaran kembali.

2) Kontraktor harus membuat gambar perencanaan tes beban tiang yang disertai dengan penjelasan/keterangan tentang daftar peralatan, jenis beban, alat pengaman, kalibrasi alat dan cara pelaksanaan percobaan. Dokumen tersebut harus diserahkan kepada Pengawas untuk mendapat persetujuan.

3) Selama pelaksanaan *loading test*, Kontraktor harus menempatkan tenaga kerja yang berpengalaman untuk pelaksanaan pengamatan dan pencatatan hasil percobaan.

4) Jangka waktu antara pemancangan tiang yang akan dites dengan pelaksanaan *loading test* pada tiang tersebut harus ada jangka waktu paling sedikit 2 (dua) minggu, untuk mengembalikan kondisi tanah kepada keadaan semula akibat pemancangan tiang. Pemancangan tiang yang berdekatan dengan tiang percobaan harus ditunda selama adanya *loading test*.

5) Pada waktu akan dilakukan tes pembebanan (*loading test*), Pengawas akan memilih dan menentukan tiang-tiang yang harus dites. Perencana harus turut menyaksikan didalam menentukan tiang-tiang yang akan dites dan pelaksanaan pengetesan pembebanan tiang pancang atas biaya Kontraktor.

6) *Loading test* vertikal harus dilakukan pada minimal 2 (dua) buah tiang pancang.

7) Verifikasi daya dukung tiang yang diizinkan harus dipastikan dengan melakukan tes pembebanan sesuai dengan ASTM D-1143-81 seperti disebutkan dibawah ini.

8) Perlengkapan pembebanan

a) Beban untuk percobaan didapat dari reaksi *kentledge* melalui *jack hydraulics* yang besarnya melebihi dari beban percobaan dan ditempatkan pada

platform sebagaimana harusnya.

- b) Beban *kentledge* terdiri dari blok-blok beton dengan ukuran yang sama.
 - c) Plat baja dengan ketebalan yang cukup untuk menerima beban, ditempatkan secara sentris diatas *pile cap* untuk dapat menyalurkan beban percobaan secara sempurna kepada tiang.
 - d) Ukuran dari plat baja tidak boleh lebih kecil dari ukuran *pile cap* dan juga tidak boleh lebih kecil dari ukuran *Jack* yang digunakan.
 - e) *Jack hidraulic* harus ditempatkan sentris pada tiang / *pile cap*.
 - f) *Jack* dan alat lainnya termasuk *hydraulic ram*, *hydraulic pump* dan *pressure gauge* harus dikalibrasikan sebelum percobaan dilakukan
- 9) Alat pengukuran penurunan
Laporan kalibrasi harus disertakan pada semua alat loading test yang membutuhkan kalibrasi sebelum percobaan beban dilakukan.
- 10) Prosedur pembebanan
Beban percobaan dikerjakan dalam 4 cycle sesuai dengan ASTM D 1143-81 untuk *loading test vertikal*.
- 11) Metoda pelaksanaan, pemasangan dan besaran beban adalah sebagai berikut:
- a) Beban tes adalah 2 kali beban rencana atau sesuai dengan gambar perencanaan.
 - b) Pembebanan tes dilakukan dalam 7 kali kenaikan yaitu : 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2 kali beban kerja.
 - c) Pembacaan penurunan dan "*Rebound*" harus dicatat sampai 0,30 mm untuk tiap kenaikan atau penurunan beban, dimulai dari beban yang diperkirakan telah bekerja dan untuk tiap kenaikan setelah itu. Beban tes harus tetap bekerja sampai tidak terjadi penurunan dalam periode 2 jam.
 - d) Beban total tes harus tetap bekerja sampai penurunan tidak lebih dari 0,25 mm dalam 48 jam.
 - e) Beban total harus diturunkan berturut-turut sebesar tidak lebih dari 1/4 kali beban total dan pada interval tidak kurang dari 1 jam.
 - f) "*Rebound*" harus dicatat pada setiap penurunan beban, dan "*rebound*" terakhir harus dicatat setelah seluruh beban tes sudah dipindahkan.
 - g) Beban maksimum tiang yang diizinkan adalah 0,5 dari beban tes pada titik leleh. Titik leleh didefinisikan sebagai titik dimana kenaikan beban menyebabkan penambahan "*settlement*" yang tidak proporsional.
 - h) Semua alat, bahan dan perlengkapan yang diperlukan untuk melakukan uji beban harus disediakan oleh Kontraktor.
 - i) Apabila tidak ada ketentuan lain yang diberikan oleh Pengawas, selama *loading test* tidak diperbolehkan adanya kegiatan pengeboran maupun pemancangan.
 - j) Prosedur *loading test*.
Beban ditahan tetap selama 1 jam dan sampai mencapai penurunan 0,25 mm/jam atau maksimum 2 jam.
Beban ditahan selama 12 jam dan sampai mencapai penurunan 0,25 mm/jam atau maksimum 24 jam.
 - k) Prosedur pembacaan
Pembacaan *loading test* dilakukan sebagai berikut :
 - (1) Sesudah dan sebelum penambahan beban.
 - (2) Sesudah dan sebelum penurunan beban.
 - (3) Setiap 10 menit.
 - (4) Pada pembebanan 150 % beban rencana, pembacaan dilakukan sebagai berikut :
 - (a) Setiap 10 menit selama 2 jam pertama.
 - (b) Selanjutnya setiap 1/2 jam.
 - m) Laporan hasil percobaan *loading test* harus dikirim kepada Pengawas untuk mendapat persetujuan, yang terdiri dari :

- (1) Nama proyek dan lokasi.
 - (2) Laporan penyelidikan tanah dan catatan pelaksanaan pekerjaan *loading test* tiang pancang.
 - (3) Sertifikat dari kalibrasi peralatan.
 - (4) Catatan pembebanan yang meliputi :
 - (a) Tanggal percobaan.
 - (c) Waktu pembacaan.
 - (d) Beban percobaan.
 - (e) Pembacaan *dial gauge*, dll
 - (f) Grafik *load-settlement*, Grafik *load-time*, Grafik *time-settlement*.
 - (g) Kesimpulan dari hasil percobaan.
- n) Kriteria dari *loading test* meliputi
- (1) Penurunan permanen melampaui 6 mm.
 - (2) *Loading test* tidak boleh diteruskan jika terjadi ketidak stabilan kentledge, kerusakan dari pile cap atau tiang pancang ataupun kerusakan lainnya yang dapat memberikan hasil yang tidak sebenarnya.
- o) Kegagalan dan Kerusakan
- (1) Jika *loading test* tidak sesuai dengan yang disyaratkan maka test tambahan harus dilakukan dan pelaksanaannya harus atas persetujuan Pengawas serta biaya pelaksanaan pekerjaan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
 - (2) Jika terjadi kerusakan dan/atau kegagalan pada tiang dalam pelaksanaan *loading test* maka Kontraktor harus mengganti tiang tersebut dengan tiang baru (tambahan tiang pancang) sesuai dengan petunjuk dari Pengawas dan atas biaya Kontraktor.
 - (3) Biaya dari *loading test* tambahan, penggantian atau penambahan tiang dan pekerjaan perhitungan kembali serta gambar pondasi tiang pancang (*redesign*) yang disebabkan akan dibebankan kepada Kontraktor.

7. PONDASI TELAPAK (*FOOT PLAT*)

a. LINGKUP PEKERJAAN

Yang termasuk pekerjaan pondasi telapak beton ialah :

- 1) Pembuatan urugan pasir setebal 10 cm dan dipadatkan dan lantai kerja dari beton tumbuk dengan komposisi adukan 1 : 3 : 5 setebal 5 cm.
- 2) Pembuatan semua pondasi telapak (*foot plat*) sesuai Gambar Kerja.
- 3) Pemasangan semua stek dan angker yang diperlukan sesuai Gambar Kerja.

b. PERSYARATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN

- 1) Semua pekerjaan pondasi baru boleh dikerjakan apabila galian tanah telah diperiksa ukuran dan kedalamannya dan disetujui Pengawas.
- 2) Pondasi telapak beton diletakkan pada tanah keras dengan kedalaman seperti yang ditunjukkan pada gambar rencana.
- 3) Untuk mendapatkan elevasi/kedalaman tanah keras, perlu dilakukan penggalian tanah dengan menggunakan alat yang memadai.
- 4) Bila pada lubang-lubang galian terdapat banyak air tergenang karena air tanah dan air hujan, maka sebelum pasangan dimulai terlebih dahulu air harus dipompa dan dibuang di daerah lain yang tidak mengganggu pekerjaan dan dasar lubang dikeringkan.

c. MUTU BETON

- 1) Kualitas bahan yang dipersyaratkan. Kualitas campuran beton minimum harus memenuhi syarat-syarat, PBI 1971, NI-2, sesuai dengan yang tercantum pada

gambar kerja yaitu K-300.

2) Agregat beton. Semua agregat beton mengikuti syarat-syarat PBI 1971, termasuk spesifikasi-spesifikasinya, syarat-syarat bahannya dan lain-lain.

3) Campuran beton. *PC-Portland Cement*, dari pabrik Gresik/Cibinong atau lainnya yang sekualitas, S-Pasir (*Sand*) yang dimaksud pasir alam yang masuk dalam daerah gradasi 2 atau 3 dari pembagian daerah gradasi 1 sampai 4. ST-Crushed (kerikil) tergantung dari fungsi dan bentuk beton yang dikehendaki. Campuran beton selalu dibuat untuk memenuhi syarat-syarat minimum *compressive strength* dari beton K-300 untuk pondasi mesin, pondasi sumuran dan pendukungnya.

d. BAJA TULANGAN

1) Semua baja tulangan yang didisain sebagai 'tulangan praktis' dan tidak termasuk pada gambar, tetapi diperlukan/dibutuhkan untuk melengkapi pekerjaan ini harus diadakan pelaksanaannya.

2) Pemasangan dengan pengikatan dari pekerjaan baja yang tertanam dalam beton harus dilakukan dalam keadaan normal, tidak diselesaikan pada saat pengecoran beton berlangsung.

3) Pemotongan dan pengikatan sesuai dengan kondisi yang ada pada gambar kerja.

4) Kontraktor harus membuat detail '*shop drawing*' dengan skala dan rencana untuk seluruh pekerjaan untuk disetujui Pengawas dalam pelaksanaan.

5) Semua baja pada pekerjaan beton ini permukaannya harus bersih dari larutan-larutan, bahan-bahan atau material yang dapat memberi akibat pengurangan ikatan antara beton dan baja.

6) Semua baja tulangan harus dipasang sedemikian rupa sehingga selama dan sebelum pengecoran tulangan tidak berubah tempat.

7) Penahan-penahan jarak (*spacer*) berbentuk balok-balok persegi atau gelang-gelang untuk menjaga ketebalan tebal penutup (selimut) beton.

8) Jumlah luas dari baja tulangan harus sesuai dengan gambar dan perhitungan jika dipergunakan 'besi beton kurus', maka jumlah batang-batang harus ditambah sehingga jumlah luas yang ditentukan terpenuhi. Dalam hal ini harus dimintakan persetujuan tertulis dari Pengawas terlebih dahulu.

9) Pemotongan dan Pemasangan Tulangan. Kontraktor diwajibkan membuat dan mengajukan daftar dan gambar pemasangan tulangan (*buigstaad*) untuk mendapatkan persetujuan Pengawas sebelum dilaksanakan.

10) Kualitas baja tulangan harus sesuai dengan yang tercantum pada gambar kerja.

11) Cor pile cap 150.150.40 cm menggunakan mutu beton K-300 dan (beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :

- Besi untuk tulangan pokok : D 13 mm-10 cm.

12) Cor pile cap 100.100.25 cm menggunakan mutu beton K-300 dan (beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³.

- Besi untuk tulangan pokok : D 13 mm-10 cm.

e. PERSYARATAN PELAKSANAAN PEKERJAAN BETON

1) Pembuatan Adukan (campuran) beton

Dalam melaksanakan beton dengan campuran yang direncanakan untuk mendapatkan mutu yang disyaratkan K-300 untuk pondasi mesin, sumuran. Kontraktor diwajibkan mengajukan perbandingan campuran menurut hasil pemeriksaan di laboratorium. Pengadukan, pengecoran, pemeriksaan mutu beton maupun mutu pelaksanaan beton selama masa pelaksanaan harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam PBI 1971 bab 4 pasal 4.3 sampai dengan pasal 4.9. Pembuatan adukan beton harus dilaksanakan dengan mesin

pengaduk (beton mollen) dan harus dilengkapi dengan alat-alat pengukur yang dapat mengukur dengan tepat jumlah air pencampur yang dimasukkan ke dalam beton mollen. Jenis timbangan atau takaran semen agar agregat serta banyaknya putaran mesin pengaduk harus disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas. Dalam hal pengadukan beton, berlaku ketentuan dalam PBI 1971 bab 6 pasal 6.2. Disyaratkan menggunakan *ready-mix concrete* pada pekerjaan pondasi ini.

2) Pengangkutan campuran beton

Pengangkutan campuran beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran harus dilakukan dengan cara-cara dimana dapat dicegah pengesahan dan kehilangan bahan-bahan. Arah pengangkutan harus lancar, sehingga tidak terjadi perbedaan waktu yang mencolok antara beton yang sudah dicor dan beton yang akan dicor. Alat-alat pengangkutan beton harus mendapat persetujuan dari Pengawas.

3) Pekerjaan *Bekisting* dan Perancah

Kontraktor diwajibkan membuat rencana bekisting dan perancah yang sebelum dilaksanakan perlu mendapatkan persetujuan Pengawas, bilamana dianggap perlu oleh Pengawas, maka gambar tersebut harus disertai dengan perhitungan perhitungan kekuatannya. Kayu untuk perancah harus memakai ukuran 6/10, 6/12 dan 5/7, sedangkan papan bekisting digunakan bahan multiplex minimal tebal 12 mm.

4) Benda uji

Selama pengecoran harus dibuat benda-benda uji setiap 5 m³ beton dengan minimum satu buah benda uji setiap harinya sesuai pasal 4.7 PBI 1971 dan diberi tanggal dan nomor urut.

5) Pemeliharaan (*Curing*)

Selama struktur beton harus dilakukan pemeliharaan (*curing*) dengan air selama minimal 14 hari.

6) Lantai kerja semua pekerjaan beton bertulang yang berhubungan dengan tanah harus mempunyai lantai kerja beton tumbuk dengan ketebalan minimum 5 cm. Lantai kerja ini harus kering dan bersih dari segala kotoran sebelum pengecoran beton bertulang dilaksanakan. Campuran beton untuk lantai kerja mempunyai perbandingan volume 1 pc : 3 ps : 5 kr.

7) Tenaga Ahli Pengawas

Kontraktor harus mengajukan daftar nama tenaga ahli yang akan ditempatkan di di lapangan Tenaga ahli tersebut harus mengikuti petunjuk-petunjuk yang diberikan oleh Pengawas dan tenaga ahli tersebut harus kontinyu berada di di lapangan untuk pengawasan.

8) Penggalian

Kontraktor harus melakukan pengukuran untuk menetapkan lokasi dan elevasi lubang-lubang pondasi sesuai dengan gambar kerja, hasil pengukuran harus disetujui oleh Pengawas sebelum melanjutkan pekerjaan berikutnya. Penggalian lubang pondasi harus dikerjakan secara terus menerus sampai mencapai elevasi yang dipersyaratkan dan harus mendapat persetujuan tertulis yang ditanda tangani oleh Pengawas.

Material lepas dan lumpur harus dibersihkan dari dalam lubang pondasi. Lubang harus bersih setiap saat.

9) Pengecoran dan Pematatan

a) Pelaksanaan pengecoran baru boleh dilaksanakan setelah pekerjaan

bekisting, pemasangan, pembersihan dan campuran beton disetujui secara tertulis dari Pengawas.

b) Sela-sela bekisting harus dibersihkan dengan memakai pompa-pompa udara (*air compressor*) atau semburan air.

c) Pelaksanaan pengecoran harus memakai alat penggetar dan sejak pengecoran dimulai, maka pekerjaan ini tidak boleh berhenti sampai mencapai siar-siar

d) Selama proses pengerasan beton, maka bidang permukaan beton harus selalu dibahasi dengan air selama satu minggu.

10) Pengadukan :

a) Perbandingan adukan harus sesuai dengan hasil percobaan dan persyaratan yang diminta dan angka perbandingan tersebut harus menyatakan takaran dalam satuan isis yang dilaksanakan dalam keadaan kering tanpa digetarkan. Alat penakar harus dibuat dengan baik, kuat dan harus mendapatkan persetujuan Pengawas terlebih dahulu.

b) Pengadukan beton tersebut harus sudah terpakai dalam waktu 1 jam setelah pengadukan dengan air dimulai. Bila digerakkan kontinyu secara mekanik, Supaya dalam beton tidak terjadi rongga kosong/udara masuk selama pengecoran harus digunakan *concrete vibrator*. *Concrete vibrator* harus ditanam tegak lurus, tidak boleh lebih dari 30 detik setiap penanaman untuk tebal lapisan 8 cm dan tidak boleh kena langsung baik pada baja tulangan maupun cetakan.

c) Pengecoran harus dilakukan secara teliti dan harus selalu diperiksa sehingga dapat menghasilkan bentuk permukaan dan ketinggian yang dibutuhkan sesuai dengan gambar kerja.

d) Selama pekerjaan pengecoran beton bertulang harus selalu dibuat benda uji minimal 1 buah setiap 5 m³ beton setiap hari sesuai dengan pasal 4.7 PBI 1971 dan diberi tanggal dan nomor urut yang menerus. Jika dari hasil pengujian ternyata tidak memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, maka pekerjaan yang bersangkutan harus dibongkar dan merupakan tanggung jawab Kontraktor.

11) Persiapan Pengecoran

a) Kontraktor harus membuat *shop drawing*

b) Pembuatan cetakan harus teliti, datar dan tegak lurus, tidak bocor, sehingga kedudukannya tidak bergetar atau bergeser pada waktunya. Sebelum pengecoran dilaksanakan, semua cetakan beton harus bersih dari segala yang dapat mengurangi mutu dan kekuatan beton. Jika diperlukan cetakan harus dicuci dan dikeringkan terlebih dahulu.

f. PENYELESAIAN

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

2) Kontraktor harus tetap menjamin susunan tanah pada daerah di sekitar pondasi terhadap kepadatannya maupun terhadap peil semula.

3) Kontraktor harus menjamin kepadatan beton sehingga tidak terjadi keropos. Hal ini akan mendapat konfirmasi dari Pengawas.

4) Pada pelaksanaan pembersihan, Kontraktor harus berhati-hati untuk tidak mengganggu setiap pekerjaan baja yang tertanam di dalam beton.

5) Semua akibat dari tidak terpenuhinya hal-hal tersebut diatas adalah menjadi tanggung jawab Kontraktor, yaitu Kontraktor harus menanggung semua biaya-biaya

re-design dan biaya tambahan volume pekerjaan.

8. PEKERJAAN BETON COR DI TEMPAT

a. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan ini meliputi struktur beton, yang dilaksanakan sesuai dengan garis, mutu dan dimensi sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja. Semua pekerjaan, bahan dan petunjuk kerja yang berkaitan dengan beton cor di tempat harus sesuai dengan Spesifikasi Teknis dan Spesifikasi dan standar terkait.

Pekerjaan ini termasuk tetapi tidak terbatas pada hal – hal berikut :

- 1) Seluruh pekerjaan beton struktural berupa kolom, balok atau pondasi, seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- 2) Beton tumbuk, lantai kerja dan beton ringan serta beton non-struktural lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

b. STANDAR / RUJUKAN

- 1) Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013)
- 2) *American Concrete Institute (ACI)* :
 - a) ACI 318 – *Building Code Requirements for Reinforced Concrete*
 - b) ACI 347 – *Formwork for Concrete* SNI 15-2049-1994 – Semen Portland, Mutu dan Cara Uji Semen
- 3) *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)* :
 - a) AASHTO M6 – *Standard Specification for Concrete Aggregates.*
 - b) AASHTO M153 – *Preformed Sponge Rubber and Cork Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction.*
 - c) AASHTO T11 – *Amount of Material Finer Than 0.075 mm (No. 150) Sieve in Aggregate.*
 - d) AASHTO T27 – *Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregate.*
 - e) AASHTO T112 – *Clay Lumps and Friable Particles in Aggregate.*
 - f) AASHTO T113 – *Lightweight Pieces in Aggregate.*
- 4) *American Society for Testing and Materials (ASTM)* :
 - a) ASTM C33 – *Specification for Concrete Aggregate.*
 - b) ASTM C150 – *Specification for Portland Cement.*
 - c) ASTM C260 – *Standard Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete.*
 - d) ASTM C494 – *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete.*
 - e) ASTM C685 – *Specification for Concrete Made by Volumetric Batching and Continuous Mixing.*
- 5) Spesifikasi Teknis :
 - a) Uji Beton.
 - b) Galian, Urugan Kembali dan Pemadatan.
 - c) Baja Tulangan.

c. PROSEDUR UMUM

- 1) Gambar Detail Pelaksanaan.
 - a) Gambar detail pelaksanaan berikut harus diserahkan Kontraktor kepada Pengawas untuk disetujui dan harus meliputi :
 - b) Diagram penulangan yang menunjukkan pembengkokan, kait, lewatan, sambungan dan lainnya sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.
 - c) Bentuk cetakan harus menunjukkan batang struktur, spasi, ukuran, sambungan, sisipan dan pekerjaan lainnya yang terkait.
 - d) Metoda pengecoran termasuk desain campuran, tenaga kerja, peralatan dan alat-alat kerja.
- 2) Pemeriksaan, Pengambilan Contoh dan Pengujian.
 - a) Pemeriksaan Di di lapangan

Sebelum memulai pekerjaan beton, pengujian pendahuluan tersebut di bawah akan dilakukan oleh Pengawas dengan biaya Kontraktor. Pengujian tambahan harus dilakukan bila diperlukan. Kontraktor harus mengacu kepada hasil campuran percobaan dan estimasi yang akan digunakan dalam pekerjaan ini.

Kontraktor harus membantu Pengawas dalam pelaksanaan pengambilan contoh dan pengujian. Pengujian pendahuluan akan meliputi penentuan hal hal berikut :

- (1) Keawetan.
- (2) Karakteristik batu pecah.
- (3) Tipe dan kualitas semen.
- (4) Pemilihan dan dosis bahan tambahan.
- (5) Perbandingan kelas batu pecah dalam campuran.
- (6) Kekuatan semen.
- (7) Faktor air semen.
- (8) Pengujian *slump*.
- (9) Karakteristik berbagai campuran beton segar.
- (10) Kuat tekan.
- (11) Kerapatan air.
- (12) Ketahanan terhadap cuaca.
- (13) Ketahanan terhadap reaksi bahan kimia.
- (14) Pengujian-pengujian ini harus dilakukan sampai diperoleh campuran yang sesuai dengan ketentuan Spesifikasi Teknis ini.

b) Pengambilan Contoh dan Pengujian.

Semua pengambilan contoh dan pengujian harus dilakukan oleh Kontraktor tanpa tambahan biaya. Pekerjaan ini akan berlangsung terus selama pelaksanaan pekerjaan beton.

Pengambilan contoh dan pengujian harus ditentukan oleh Pengawas seperti tersebut di bawah ini :

- (1) Semen.
Semen harus memiliki sertifikat dari pabrik pembuat, yang menunjukkan berat per zak, bahan alkali yang sesuai.
- (2) Agregat.
Agregat harus sesuai dan diuji menurut standar ASTM C 33. Pengujian dimulai 30 hari sebelum pelaksanaan pekerjaan beton.
- (3) Beton.
Minimal 30 hari sebelum pekerjaan beton dimulai, Kontraktor harus membuat percobaan campuran untuk pengujian, bahan-bahan yang akan digunakan, dan metode yang akan digunakan untuk pekerjaan ini. Percobaan campuran harus sesuai ketentuan
- (4) Bahan Tambahan.
Semua bahan tambahan untuk beton harus diuji sesuai standar ASTM C 260 dan ASTM C 494 minimal 30 hari sebelum pekerjaan beton dimulai.
Bahan tambahan tidak diizinkan digunakan tanpa persetujuan Pengawas.

c) Pengujian Campuran / Campuran Percobaan.

- (1) Kontraktor harus melakukan pengujian campuran beton, setiap tipe dan kuat tekan yang diaplikasikan, sebelum pelaksanaan pengecoran beton.
- (2) Desain campuran harus mengindikasikan rasio air-semen, kadar air, kadar bahan tambahan, kadar semen, kadar agregat, gradasi agregat, *slump*, kadar udara dan kuat tekan. Untuk nilai *slump* minimal dan maksimal tertentu untuk setiap tipe dan kuat tekan beton berat normal, harus dibuat 4 pengujian campuran, dengan menggunakan rasio air-semen yang bervariasi.
- (3) Pengujian campuran dilakukan ketika contoh benda uji yang

dirawat dan diuji dalam kondisi lab, kuat tekannya akan melebihi kuat tekan yang diperlukan. Untuk setiap pengujian campuran, buat 6 contoh benda uji untuk kuat tekan umur 7 hari, dan 28 hari. Kuat tekan umur 7 hari memiliki nilai minimal 65% dari kuat tekan umur 28 hari. Pengujian beton harus dilaksanakan sesuai ketentuan.

(4) Laporan hasil pengujian harus diserahkan kepada Pengawas untuk disetujui, dan penempatan beton di lokasi tidak diizinkan tanpa hasil pengujian yang memuaskan.

d. BAHAN - BAHAN

1) Beton.

Kecuali ditentukan lain dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Pengawas, beton dikelompokkan dalam kelas yang berbeda yang terdiri dari :

- a) Mutu Beton K300 untuk beton struktural Balok, Pelat, Kolom & Dinding Geser.
- b) Mutu Beton K300 Mpa untuk Pondasi Tiang Bor.
- c) Mutu Beton K175 Mpa untuk beton non- structural.
- d) Mutu Beton B-0 untuk beton pengisi dan lantai kerja Pondasi.

Komposisi beton, baik berat atau volume, harus ditentukan oleh Pengawas dan harus memenuhi kondisi berikut :

- a) *Slump* harus ditentukan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.
- b) Campuran alternatif harus digunakan sebelum disetujui Pengawas.
- c) Tanpa air yang berasal dari batu pecah.

2) Semen.

- a) Semen harus dari tipe I dan memenuhi persyaratan SNI 15- 2049-1994 atau ASTM C150.
- b) Semen harus berasal dari satu merek dagang, seperti *Indocement*, Cibinong atau Gresik.

3) Air.

- a) Air untuk campuran, perawatan atau aplikasi lainnya harus bersih dan bebas dari unsur-unsur yang merusak seperti alkali, asam, garam dan bahan anorganik lainnya.
- b) Air dari kualitas yang dikenal dan untuk konsumsi manusia tidak perlu diuji. Bagaimanapun, bila hal ini terjadi, semua air kecuali yang telah disebutkan di atas, harus diuji dan memenuhi ketentuan AASHTO T26 dan / atau disetujui Pengawas.

4) Agregat Halus.

- a) Agregat halus untuk beton harus terdiri dari pasir kerjas dan harus disetujui Pengawas.
- b) Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan anorganik, asam, alkali dan bahan lain yang merusak. Agregat halus harus merata degradasi dan harus memenuhi ketentuan gradasi.

5) Agregat Kasar.

- a) Agregat kasar untuk konstruksi harus terdiri dari batu butiran, batu pecah, terak dapur tinggi atau bahan lainnya yang disetujui yang memiliki karakteristik serupa yang keras, tahan lama dan bebas dari bahan-bahan yang tidak diinginkan. Agregat kasar harus bebas dari bahan-bahan yang merusak dan harus memenuhi ketentuan.
- b) Bahan-bahan lain yang merusak harus tidak lebih dari batas persentase yang ditentukan dalam Spesifikasi Teknis ini dan / atau disetujui Pengawas.
- c) Agregat kasar dari ukuran yang berbeda harus digabung dengan ukuran lain dengan perbandingan berat atau volume untuk menghasilkan batuan yang memenuhi persyaratan gradasi yang ditentukan.

- 6) Bahan Perawatan.
Bahan untuk perawatan harus memenuhi ketentuan dan mendapat persetujuan pengawas.
- 7) Bahan Tambahan.
 - a) Bahan tambahan untuk menahan gelembung udara untuk semua beton ekspos harus memenuhi ketentuan ASTM C 260.
 - b) Bahan tambahan untuk mengurangi air dan memperlambat pengerasan beton, bila dibutuhkan, harus memenuhi ketentuan ASTM C 494 tipe B dan D.
 - c) Bahan tambahan untuk mempercepat pengerasan beton, bila diperlukan, harus memenuhi ketentuan ASTM C 494 tipe C.
- 8) Pengisi Sambungan (*Joint Filler*) dan *Joint Sealant*.
 - a) *Joint filler* harus memenuhi persyaratan AASHTO M 213- 65 dan US *Federal Specification* HH-F 34 1a type 1 class B, seperti *Febseal Fibrefill*, *Fiber Pak*, *Tex Lite* atau yang sekualitas.
 - b) *Joint filler* harus memenuhi persyaratan US *Federal Specification* SS-S-150 D/TT-S-00227 E type II, BS 4254, seperti Sikaflex T68 HM, Febseal 2 part *Polysulphide* atau yang sekualitas.
- 9) *Water Stop*.
Water stop harus dari jenis *blended polymer hydrophilic*, dan memenuhi standar BS EN ISO 9001, seperti Supercast SW 10 dari Fosroc, atau yang sekualitas yang disetujui.
- 10) Baja Tulangan dan *Dowel Bar*.
Baja tulangan dan *dowel bar* harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

e. PELAKSANAAN PEKERJAAN

- 1) Perancah dan Acuan.
 - a) Perancah harus dibuat di atas pondasi dengan kekuatan yang memadai untuk menerima beban tanpa penurunan.
 - b) Perancah yang berdiri di atas tanah lembek harus didukung dan diperkuat dengan perancah tambahan yang sesuai. Sebelum menempatkan perancah, gambar rancangan pemasangan/penempatan perancah harus diserahkan kepada Pengawas untuk disetujui.
 - c) Acuan harus memenuhi ketentuan berikut :
 - (1) Semua acuan harus dilengkapi dengan lubang pembersihan yang memadai untuk pemeriksaan dan pembersihan setelah pemasangan baja tulangan.
 - (2) Bahan acuan harus dari papan kayu tebal minimum 20 mm, kayu lapis tebal minimal 12 mm, baja pelat lembaran tebal minimal 0.6 mm atau bahan lain yang disetujui.
 - (3) Permukaan beton yang menghendaki penyelesaian halus dan diekspos harus menggunakan acuan kayu lapis.
 - (4) Desain dan konstruksi acuan, penopang dan penguat menjadi tanggung jawab Kontraktor.
 - (5) Acuan harus rapat dan kaku agar tidak terjadi distorsi yang diakibatkan oleh tekanan alat penggetar dan beban beton atau lainnya.
 - (6) Acuan harus dibuat dengan teliti dan diperiksa kemampuan konstruksinya sebelum pengecoran.
 - (7) Semua sudut sambungan / pertemuan harus kaku untuk mencegah terbukanya acuan selama pekerjaan pengecoran berlangsung. Kontraktor bertanggung jawab acuan dan penopangnya yang memadai.
 - (8) Ikatan metal, penunjang, baut dan batang harus disusun sedemikian rupa sehingga ketika acuan dibuka, semua metal harus berada tidak kurang dari 50 mm dari permukaan beton ekspos.

- (9) Untuk permukaan beton ekspos, ikatan metal, bila diizinkan, harus disingkirkan sampai kedalaman minimal 25 cm dari permukaan beton tanpa merusak.
- (10) Kerucut yang sesuai harus disediakan. Cekungan-cekungan harus diisi dengan adukan dan permukaan harus tetap halus, rata dan seragam dalam warna.
- d) Bila dasar acuan sukar dicapai, dinding bagian bawah acuan harus dibiarkan terbuka, atau perlengkapan lain harus disediakan sehingga bahan-bahan asing dapat disingkirkan dari acuan dengan mudah sebelum penempatan beton.
- 2) **Perlakuan Permukaan Acuan.**
Semua dinding acuan harus diberi lapisan oli yang disetujui sebelum penempatan baja tulangan, dan acuan dari kayu harus dibasahi dengan air sebelum penempatan beton.
Bahan pelapis yang akan menyebabkan perubahan warna asli beton tidak boleh digunakan.
- 3) **Penempatan Pipa Drainase (*Weep Hole*), Konduit dan Talang Hujan.**
a) Pipa-pipa drainase, konduit kabel listrik dan / atau telekomunikasi serta pipa drainase atau talang, harus dipasang sebelum pengecoran, dengan tanpa mengurangi kekuatan beton, pipa-pipa tersebut harus dilindungi sehingga tidak akan terisi adukan beton sewaktu pengecoran.
b) Pipa-pipa drainase harus diadakan pada semua dinding beton penahan tanah atau sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.
c) Kecuali dinyatakan lain, pipa-pipa drainase harus ditempatkan pada jarak merata, berselang 1500 mm.
d) Pipa drainase, konduit kabel listrik dan talang harus dari bahan pipa PVC yang mempunyai kuat tekan 10 kg/m² yang memenuhi JIS K6741. diameter pipa PVC sesuai ketentuan Gambar Kerja.
- 4) **Papan *Polystyrene* dan *Premolded Joint Filler*.**
Lembaran *polystyrene* mengembang dan *premolded joint filler* harus digunakan untuk membentuk celah kosong antara bidang pengecoran, yang berisi bantalan *elastometric bearing*.
- 5) **Toleransi.**
Kontraktor harus menjaga dan menyetel acuan untuk memastikan, setelah pembongkaran acuan dan sebelum pekerjaan akhir, bahwa tidak ada bagian beton yang melebihi toleransi yang diizinkan dalam Gambar Kerja. Variasi ketinggian lantai harus diukur sebelum pembongkaran pelindung dan penumpu.
Toleransi harus memenuhi ketentuan ACI 347 dan / atau disetujui Pengawas.
- 6) **Selimut Beton.**
Bila tidak ditentukan, ukuran minimal selimut beton yang disesuaikan dengan penggunaannya (tidak termasuk plesteran), adalah sebagai berikut :
a) Pondasi atau pekerjaan lainnya yang berhubungan langsung dengan tanah 75 mm atau sesuai petunjuk Gambar Kerja.
b) Kolom dan balok-balok beton 30 mm, atau sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.
- 7) **Perbandingan dan Campuran Beton**
a) Perbandingan bahan ditentukan dengan penimbangan atau dengan metoda yang disetujui Pengawas. Perbandingan volume tidak diijinkan tanpa persetujuan Pengawas.
b) Semua beton harus dicampur dengan mesin. Waktu pencampuran harus sesuai dengan petunjuk kapasitas alat pencampur.

c) *Slump* yang diizinkan minimal 50 mm dan maksimal 150 mm.

Pencampuran beton tidak boleh dimulai tanpa memastikan persediaan bahan yang memadai, dalam batas yang aman, agar pengecoran beton dapat dilaksanakan.

d) Bila pengecoran tidak dapat dihentikan, Kontraktor harus menyediakan peralatan tambahan yang memadai yang disetujui Pengawas.

e) Beton *Ready-mixed* harus dicampur dan didatangkan sesuai ketentuan ASTM C 685.

8) Penempatan Beton.

Beton tidak boleh ditempatkan sampai semua acuan, penulangan, sisipan, *block out* dan lainnya telah disetujui Pengawas.

Acuan harus dibersihkan, bebas dari guncangan, celah, mata kayu, kotoran dan bengkokan sebelum pengecoran.

Metoda dan urutan pengecoran harus sesuai dengan Spesifikasi Teknis. Bagian luar permukaan beton harus dikerjakan dengan baik selama pengecoran.

Penggetaran terus-menerus pada jarak 380-500 mm harus tetap terjaga untuk mencegah kropos dan untuk mendapatkan permukaan yang halus.

Selama penggetaran beton, tangkai penggetar harus dipegang tegak lurus terhadap permukaan horisontal beton segar.

9) Corong dan Saluran.

a) Beton harus ditempatkan sedemikian rupa untuk mencegah terpisahnya bahan-bahan dan bergesernya baja tulangan. Bila dibutuhkan kemiringan yang tajam, corong harus dilengkapi dengan papan-papan berukuran pendek yang mengubah arah gerakan. Semua corong, saluran dan pipa harus dijaga agar bebas dari beton yang mengeras dengan cara menyiram air setiap kali setelah penuangan. Siraman air harus jauh dari beton yang baru saja selesai ditempatkan.

b) Beton tidak boleh dijatuhkan dari ketinggian lebih dari 1500 mm kecuali melalui corong tertutup atau pipa. Setelah ikatan awal beton, acuan tidak boleh digetarkan dan tekanan tidak boleh dilakukan pada ujung pelindung tulangan. Beton harus diangkat dari mesin pengaduk dan diangkut dalam waktu 1 jam ke lokasi akhir yang disetujui Pengawas. Hal ini untuk memastikan bahwa beton sesuai dengan mutu yang disyaratkan pada waktu penempatan dan Kontraktor harus menjaga pengangkutan beton yang menerus / tidak terputus-putus.

c) Semua peralatan, mesin dan alat-alat yang digunakan untuk pekerjaan ini harus bersih, dan bekerja dengan baik. Bila memungkinkan, sebuah unit pengganti atau suku cadang harus disediakan di lokasi.

d) Bila digunakan, jalur pompa harus diletakkan sedemikian rupa sehingga aliran beton tidak terganggu. Benda-benda tajam harus disingkirkan.

e) Kadar air dan ukuran partikel batuan harus diawasi dengan teliti ketika beton dipompa untuk mencegah pemampatan. Kemiringan saluran untuk mengalirkan beton segar harus dipilih dengan tepat sehingga beton dengan kadar air rendah dapat mengalir dalam aliran seragam tanpa pemisahan semen dan batuan.

f) Bila beton ditempatkan langsung di atas tanah, alas atau dasar harus bersih dan padat, dan bebas dari air atau aliran air. Permukaan lantai kerja yang akan diberi beton harus benar-benar bersih dari lumpur, batu lepas, kotoran dan bahan lapisan lain yang mengganggu. Untuk mencegah perembesan air ke beton, tempatkan lapisan kedap air berupa bahan lembaran plastik *polyethylene* warna hitam tebal minimal 0.5 mm pada permukaan lantai kerja, kecuali bila ditentukan dalam Gambar Kerja harus menggunakan lapisan kedap air yang memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis. Prosedur ini harus diketahui dan disetujui Pengawas.

10) Sambungan Konstruksi.

Sambungan konstruksi harus ditempatkan pada tempat-tempat sesuai Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Pengawas.

Sambungan konstruksi harus tegak lurus terhadap garis utama tekanan dan umumnya ditempatkan pada titik-titik minimum gaya geser pada sambungan konstruksi horisontal. Batang pasak, alat penyalur beban dan alat pengikat yang diperlukan harus ditempatkan pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

11) Sambungan Terbuka.

Sambungan terbuka harus dibuat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja dengan menyisipkan dan kemudian mencabut kepingan kayu, pelat metal atau bahan lain yang disetujui.

Penyisipan dan pencabutan cetakan harus dilakukan tanpa merusak pinggiran.

Penulangan tidak boleh melewati sambungan terbuka kecuali bila ditentukan lain.

12) Pengisi Sambungan.

a) Sambungan muai yang diisi harus dibuat serupa dengan sambungan terbuka. Bila ditentukan pembentukan ulang sambungan muai, ketebalan pengisi yang dipasang sesuai dengan ketentuan Gambar Kerja. Pengisi sambungan harus dipotong dengan bentuk dan ukuran yang sama dengan permukaan yang akan disambung.

b) Pengisi harus dipasang dengan kuat terhadap permukaan beton yang telah ditempatkan dengan cara sedemikian rupa sehingga tidak bergeser bila disampingnya ditempatkan beton.

c) Bila diperlukan penggunaan lebih dari 1 lembar pengisi untuk mengisi sambungan, lembaran harus ditempatkan secara rapat dan celah diantaranya diisi dengan aspal kelas 18 kg, dan salah satu sisinya harus ditutup dengan aspal panas agar tersimpan dengan baik.

d) Segera setelah pembongkaran acuan, sambungan muai harus diperiksa dengan teliti.

e) Beton atau adukan yang menutup sambungan harus dipotong dengan rapih dan dibuang. Bila, selama pelaksanaan, bukaan sebesar 3 mm atau lebih muncul pada sambungan yang akan dilalui lalu lintas, bukaan tersebut harus ditutup dengan ter panas atau aspal sesuai petunjuk Pengawas.

13) Sambungan Besi dan *Water Stop*.

Sambungan besi dan *water stop* harus ditempatkan pada semua sambungan konstruksi yang berhubungan langsung dengan tanah atau air bawah tanah dan tempat-tempat lain sesuai Gambar Kerja dan/atau sesuai petunjuk Pengawas. *Water stop* harus ditempatkan secara menerus dan teliti, dan harus ditumpu dengan aman untuk mencegah perubahan posisi. Sambungan harus dilakukan sesuai rekomendasi dari pabrik pembuatnya.

14) Pembongkaran Acuan.

Acuan dan perancah tidak boleh dibongkar tanpa persetujuan Pengawas. Persetujuan Pengawas tidak membebaskan Kontraktor dari keamanan pekerjaan tersebut. Jadwal pembongkaran harus ditentukan oleh Pengawas.

15) Perbaikan Beton.

a) Kontraktor harus meminta Pengawas untuk memeriksa permukaan beton segera setelah pembongkaran acuan.

b) Kontraktor, atas biayanya harus mengganti beton yang tidak sesuai dengan garis, detail atau elevasi yang telah ditentukan atau yang rusaknya berlebihan. (Jangan menambal, mengisi, memulas, memperbaiki atau mengganti beton ekspos kecuali atas petunjuk Pengawas).

- c) Semua beton yang membentuk permukaan harus memiliki penyelesaian cor di tempat menggunakan acuan khusus. Lubang pengikat harus ditutup. Permukaan ekspos dan permukaan yang akan dicat harus bersih dari tambalan, memiliki sirip-sirip dan tetesan adukan yang tersikat halus, dan memiliki permukaan yang bebas dari lapisan penutup dan debu.
- d) Keropos, lubang atau sambungan dingin harus diperbaiki segera setelah pembongkaran acuan. Bahan tambalan harus kohesif, tidak berkerut dan melebihi kekuatan beton.
- e) Singkirkan cacat, karat, noda atau beton ekspos yang luntur warnanya atau beton yang akan dicat dengan :
- (1) Semprotan pasir ringan
 - (2) Pembersihan dengan larutan lembut sabun deterjen dan air yang diaplikasikan dengan menggosok secara keras dengan sikat lembut, kemudian disiram dengan air.
 - (3) Hilangkan noda karat dengan mengaplikasikan pasta asam oksalid, biarkan sejenak, dan sikat dengan kikir yang disetujui.
 - (4) Pembersihan dengan larutan asal muriatik yang mengandung tidak kurang dari 2 % dan tidak lebih dari 5 % asal dalam volume, yang diaplikasikan pada permukaan yang sebelumnya telah dilembabkan dengan air bersih.
 - (5) Hilangkan asam. Lindungi bahan metal atau lainnya yang dapat rusak karena asam.
 - (6) Tambalan kapur.
 - (7) Mengikir dan menggerinda.
- 16) Penyelesaian Beton.
- a) Kecuali ditentukan lain, permukaan beton harus segera diselesaikan setelah pembongkaran dan harus diselesaikan sesuai tingkat dan dimensi seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
 - b) *Floor hardener* harus diaplikasikan pada permukaan beton yang masih segar secara merata, dengan cara pelaksanaan dan dalam jumlah sesuai rekomendasi dari pabrik pembuatnya, atau sebanyak 5 kg/m², kecuali bila ditentukan lain oleh Pengawas. Permukaan *floor hardener* harus dirawat dengan cairan khusus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat *floor hardener*.
- 17) Pengurugan.
- Bahan urugan ditempatkan lapis demi lapis setebal maksimal 20 cm dan dipadatkan secara menerus segera setelah uji beton menunjukkan kekuatan 28 hari. Semua bahan urugan harus disetujui Pengawas sebelum memulai pekerjaan pengurugan, seperti ditentukan dalam Spesifikasi Teknis.
- 18) Perawatan dan Perlindungan.
- Ketentuan-ketentuan berikut harus diperhatikan untuk melindungi beton segar baru dicor terhadap matahari, angin dan hujan sampai beton mengeras dengan baik, dan untuk mencegah pengeringan yang terlalu cepat.
- a) Semua acuan yang berisi beton harus dijaga tetap lembab sampai saat pembongkaran.
 - b) Semua permukaan beton ekspos harus dilembabkan secara terus menerus selama 14 hari setelah pengecoran.
 - c) Perhatian khusus harus diberikan pada permukaan lantai atap yang akan ditutup dengan karung lembab atau dilindungi terhadap kekeringan dengan bahan lain yang sesuai.
 - d) Tidak diizinkan menyimpan bahan-bahan di atas beton atau melintas di atas konstruksi, yang menurut pendapat Pengawas belum cukup mengeras.
- 19) Beton dan Adukan Beton Struktur
- a) Sebelum memulai pekerjaan beton struktur, Kontraktor harus membuat

trial mix design dengan tujuan untuk mendapatkan proporsi campuran yang menghasilkan kuat tekan target beton seperti yang disyaratkan.

b) Kuat tekan harus dibuktikan dengan sertifikat pengujian dari Laboratorium Bahan Bangunan yang telah disetujui Pengawas.

c) Beton harus dirancang proporsi campurannya agar menghasilkan kuat tekan rata-rata (f'_{cr}) minimal sebesar : $f'_{cr} = f'_c + 1,64 S_r$, dengan S_r adalah standar *deviasi* rencana dari benda uji yang nilainya sekualitas dengan nilai standar *deviasi* statistik dikalikan dengan faktor berikut:

(1) Benda uji yang dimaksud adalah silinder beton dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm atau kubus 15 cm x 15 cm x 15 cm. Tata cara pembuatan benda uji tersebut harus mengikuti ketentuan yang terdapat di dalam standar Metoda Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium (SK SNI M-62-1990-03).

(2) Jika hasil uji kuat tekan beton menunjukkan bahwa kuat tekan target beton yang dihasilkan tidak memenuhi syarat, maka proporsi

(3) campuran adukan beton tersebut tidak dapat digunakan, dan Kontraktor (dengan persetujuan Pengawas) harus membuat proporsi campuran yang baru, sedemikian hingga kuat tekan target beton yang disyaratkan dapat dicapai.

(4) Setiap ada perubahan jenis bahan yang digunakan, Pelaksana wajib melakukan *trial mix design* dengan bahan- bahan tersebut, dan melakukan pengujian laboratorium untuk memastikan bahwa kuat tekan beton yang dihasilkan memenuhi kuat tekan yang disyaratkan.

(5) Untuk kekentalan adukan, setiap 5 m³ adukan beton harus dibuat pengujian *slump*, dengan ketentuan sebagai berikut:

(6) Apabila ada hal-hal yang belum tercakup di dalam persyaratan teknis ini, Pelaksana harus mengacu pada seluruh ketentuan yang tercakup di dalam Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.

Pasal 7

PEKERJAAN PASANGAN BATA RINGAN

1. LINGKUP PEKERJAAN

a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, peralatan, alat-alat bantu yang dibutuhkan, bahan dan semua pasangan batu bata pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau disyaratkan dalam Spesifikasi Teknis ini.

b. Pekerjaan ini terdiri tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut :

- 1) Pasangan batu bata
- 2) Adukan
- 3) Pengaplikasian bahan penutup celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding dan dinding dengan peralatan.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. *American Society for Testing and Materials* (ASTM)
- b. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)
- c. Standar Nasional Indonesia (SNI)
- d. Spesifikasi Teknis :
 - 1) Beton Cor di Tempat
 - 2) Adukan dan Plesteran
 - 3) Penutup dan Pengisi Celah

3. PROSEDUR UMUM

a. Keterangan.

Pekerjaan ini mencakup seluruh pekerjaan dinding yang terbuat dari bata ringan disusun ½ bata, meliputi penyediaan bahan, tenaga dan peralatan untuk pekerjaan ini.

- b. Pengiriman dan Penyimpanan.
 - 1) Semua bahan harus disimpan dengan baik, terlindung dari kerusakan.
 - 2) Bata harus disusun dengan baik dan teratur dengan tinggi maksimal 150 cm.
 - 3) Semen harus dikirim dalam kemasan aslinya yang tertutup rapat dimana tertera nama pabrik serta merek dagangnya. Penyimpanan semen harus dilaksanakan sesuai ketentuan, tidak boleh menempel lantai.
4. BAHAN - BAHAN
- a. Bata Ringan
 - 1) Batu bata ringan yang dipakai adalah produksi Lokal ukuran 60 x 20 x 10 cm
 - 2) Kontraktor harus menunjukkan contoh terlebih dahulu kepada Pengawas. Pengawas berhak menolak bata ringan yang tidak memenuhi syarat. Bahan-bahan yang ditolak harus segera diangkut keluar dari tempat pekerjaan.
 - b. Beton Bertulang
 - 1) Beton bertulang dibuat untuk rangka penguat dinding bata, yaitu : sloof, kolom praktis dan ringbalk.
 - 2) Komposisi bahan beton rangka penguat dinding (sloof, kolom praktis, ringbalk) adalah 1 pc : 2 pasir : 3 kerikil.
 - 3) Semen PC yang dipakai adalah produk dalam negeri yang terbaik (satu merek untuk seluruh pekerjaan). Pasir beton harus bersih, bebas dari tanah/lumpur dan zat-zat organik lainnya. Kerikil/split dari pecahan batu keras dengan ukuran 1 - 2 cm, bebas dari kotoran. Baja tulangan menurut ketentuan PBI 1971.
5. PELAKSANAAN PEKERJAAN
- a. Dinding harus dipasang (uitzet dengan peralatan yang memadai) dan didirikan menurut masing-masing ukuran ketebalan dan ketinggian yang disyaratkan seperti yang ditunjukkan dalam gambar.
 - b. Pemasangan bekisting harus rapi dan cukup kuat. Celah-celah papan harus rapat sehingga tidak ada air adukan yang keluar. Bekisting baru boleh dibongkar setelah beton mengalami proses pengerasan.
 - c. Pasangan Bata Ringan
 - 1) Bata ringan yang akan dipasang harus direndam dalam air terlebih dahulu sampai jenuh.
 - 2) Tidak diperkenankan memasang Bata Ringan:
 - a) Yang ukurannya kurang dari setengahnya
 - b) Pada waktu hujan di tempat yang tidak terlindung atap
 - c) Setiap luas pasangan dinding bata ringan mencapai ± 12 m² harus dipasang beton praktis (kolom, dan ring balk)
 - 3) Bata ringan dipasang tegak lurus dan berada pada garis-garis yang seharusnya dengan bentang benang yang sipat datar. Kayu penolong harus cukup kuat dan benar-benar dipasang tegak lurus.
 - 4) Dinding yang menempel pada kolom beton harus diberi angker besi setiap jarak 40 cm. Permukaan beton harus dibuat kasar. Pemasangan bata ringan diatas kusen harus dibuat balok latei 10/10. Pemasangan harus dijaga kerapihannya, baik dalam arah vertikal maupun horizontal. Sela-sela disekitar kusen-kusen harus diisi dengan aduk.
 - d. Perawatan dan Perlindungan.

Siar atau celah antara dinding dengan kolom bangunan, dinding dengan bukaan dinding atau dinding dengan peralatan, harus ditutup dengan bahan pengisi celah seperti disebutkan dalam Spesifikasi Teknis.
 - e. Plesteran dan pengacian harus dilaksanakan sesuai ketentuan.

Pasal 8
PEKERJAAN ADUKAN DAN PLESTERAN

1. LINGKUP PEKERJAAN
Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan adukan dan plesteran (kasar dan halus), seperti dinyatakan dalam Gambar Kerja atau disyaratkan dalam Spesifikasi Teknis ini.
2. STANDAR / RUJUKAN
 - a. *American Society for Testing and Materials (ASTM)*
 - b. *American Concrete Institute (ACI)*
 - c. Peraturan Beton Bertulang Indonesia (NI-2,1971)
 - d. Standar Nasional Indonesia (SNI)
 - e. *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)*
3. PROSEDUR UMUM
 - a. Contoh Bahan.
Contoh bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Pengawas untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirim ke lokasi proyek.
 - b. Pengiriman dan Penyimpanan.
 - 1) Pengiriman dan penyimpanan bahan semen dan bahan lainnya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.
 - 2) Pasir harus disimpan di atas tanah yang bersih, bebas dari aliran air, dengan kata lain daerah sekitar penyimpanan dilengkapi saluran pembuangan yang memadai, dan bebas dari benda-benda asing. Tinggi penimbunan tidak lebih dari 1150 mm agar tidak berhamburan.
4. BAHAN - BAHAN
 - a. Adukan dan Plesteran dibuat di Tempat.
 - 1) Semen.
Semen tipe I harus memenuhi standar SNI 15-2049-1994 atau ASTM C 150-1995 serta Spesifikasi Teknis, seperti Semen Indocement, Cibinong, Gresik .
 - 2) Pasir.
Pasir harus bersih, keras, padat dan tajam, tidak mengandung lumpur atau kotoran lain yang merusak. Perbandingan butir-butir harus seragam mulai dari yang kasar sampai pada yang halus, sesuai dengan ketentuan ASTM C 33.
 - 3) Bahan Tambahan.
Bahan tambahan untuk meningkatkan kekedpan terhadap air dan menambah daya lekat harus berasal dari merek yang dikenal luas, seperti Super Cement, *Febond SBR*, *Barra Emulsion 57*
 - b. Adukan dan Plesteran Siap Pakai .
 - 1) Adukan dan Plesteran Khusus
Adukan khusus untuk pemasangan Bata Ringan harus terdiri dari bahan semen, pasir silika dengan besar butir maksimal 3 mm, bahan pengisi untuk meningkatkan kepadatan, dan bahan tambahan yang larut air, yang dicampur rata dalam keadaan kering sehingga adukan siap pakai dengan hanya menambahkan air dalam jumlah tertentu, seperti MU-300 buatan PT Cipta Mortar Utama, Lemkra, *Dry – Mix*.
 - 2) Acian Khusus.
Acian khusus untuk permukaan pasangan Bata Ringan. harus terdiri dari bahan semen, tepung batu kapur dan bahan tambahan lainnya yang telah dicampur rata dalam keadaan kering sehingga adukan siap pakai dengan hanya menambahkan air dalam jumlah tertentu.
 - 3) Air.
Air harus bersih, bebas dari asam, minyak, alkali dan zat-zat organik yang bersifat merusak.

Air dengan kualitas yang diketahui dan dapat diminum tidak perlu diuji. Pada dasarnya semua air, kecuali yang telah disebutkan di atas, harus diuji sesuai ketentuan AASHTO T26 dan / atau disetujui Pengawas.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

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

- 2) Plesteran Permukaan Beton.
 - a) Permukaan beton yang akan diberi plesteran harus dikasarkan, dibersihkan dari bagian-bagian yang lepas dan dibasahi air, kemudian diplester.
 - b) Permukaan beton harus bersih dari bahan-bahan cat, minyak, lemak, lumur dan sebagainya sebelum pekerjaan plesteran dimulai.
 - c) Permukaan beton harus dibersihkan menggunakan kawat baja. Setelah plesteran selesai dan mulai mengeras, permukaan plesteran dirawat dengan penyiraman air.
 - d) Plesteran yang tidak sempurna, misalnya bergelombang, retak-retak, tidak tegak lurus dan sebagainya harus diperbaiki.
- 3) Ketebalan Adukan dan Plesteran.

Tebal adukan dan / atau plesteran 10-15 mm, kecuali bila dinyatakan lain dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Pengawas.
- 4) Pengacian.
 - a) Pengacian dilakukan setelah plesteran disiram air sampai jenuh sehingga plesteran menjadi rata, halus, tidak ada bag yang bergelombang, tidak ada bag yang retak dan setelah plesteran berumur 8 (delapan) hari atau sudah kering betul.
 - b) Selama 7 (tujuh) hari setelah pengacian selesai dilakukan, Kontraktor harus selalu menyiram bagian permukaan yang diaci dengan air sampai jenuh, sekurang-kurangnya dua kali setiap harinya.
- 5) Pemeriksaan dan Pengujian.
 - a) Semua pekerjaan harus dengan mudah dapat diperiksa dan diuji. Kontraktor setiap waktu harus memberi kemudahan kepada Pengawas untuk dapat mengambil contoh pada bag yang telah diselesaikan.
 - b) Bagi yang ditemukan tidak memuaskan harus diperbaiki dan dikerjakan dengan cara yang sama dengan sebelumnya tanpa biaya tambahan dari Pemilik Proyek.

Pasal 9

PEKERJAAN LEMBARAN PELINDUNG DAN METAL LEMBARAN

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi penyediaan alat, bahan serta pemasangan lembaran pelindung dan metal lembaran untuk talang air hujan, lapisan anti bocor dan perlengkapan atap lainnya pad seluruh bangunan, seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini.
2. STANDAR / RUJUKAN
 - a. Standar Nasional Indonesia (SNI)
 - b. *Japanese Industrial Standard (JIS)*
 - c. Spesifikasi Teknis :
 - 1) Baja Struktur
 - 2) Berbagai Jenis Metal
 - 3) Cat.
3. PROSEDUR UMUM
 - a. Contoh Bahan dan Data Teknis.

Contoh dan data teknis / brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.
 - b. Gambar Detail Pelaksanaan.

Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan untuk diperiksa dan disetujui Pengawas. Gambar Detail Pelaksanaan harus mencantumkan ukuran-ukuran, bentuk, cara pemasangan dan detail lain yang diperlukan.
 - c. Pengiriman dan Penyimpanan.

Semua bahan yang didatangkan harus segera disimpan di tempat yang kering dan terlindung dari kerusakan, baik sebelum dan selama pemasangan.

4. BAHAN - BAHAN

a. Saringan Talang.

Saringan talang harus terbuat dari bahan kuningan dicor dengan bagian atas dapat dibuka untuk keperluan pemeliharaan.

Ukuran dan bentuk talang datar sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.

b. Talang Air Hujan.

1) Talang tegak lurus dibuat dari pipa PVC dengan kelas tekanan kerja 8 kg/cm² yang memenuhi ketentuan SNI 06-0084-1987, seperti *Wavinsafe* buatan *Wavin*, *Vinilon*, *Poly Unggul*, *Unilon*, atau yang sekualitas. Pipa harus dari jenis sambungan *solvent cement*. Perekat untuk PVC harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat pipa PVC.

2) Talang datar harus dibuat dari bahan baja lembaran berlapis seng campur alumunium, seperti *Zincalume*, *Galvalum* atau yang sekualitas yang disetujui, dengan tebal lembaran sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja. Dimensi dan bentuk talang datar sesuai ketentuan Gambar Kerja.

3) Penumpu talang datar terdiri dari baja pelat setrip dan baja profil yang dibuat sedemikian rupa dengan dimensi dan bentuk sesuai Gambar Kerja. Bahan baja pelat setrip dan baja profil harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

4) Talang datar dari bahan beton yang dicor bersatu dengan struktur bangunan harus memiliki dimensi dan bentuk sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja. Bahan beton untuk pekerjaan talang datar harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

c. Lembaran Pelindung (*Flashing*).

Lembaran pelindung untuk menutup sambungan atap vertikal ke horisontal atau sebaliknya. Lembah pertemuan atap dan lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja, harus terdiri dari bahan baja lembaran berlapis seng campur alumunium, seperti *Zincalume* atau *Galvalum*.

d. Lapisan Pelindung.

Lapisan pelindung untuk penumpu talang yang dibuat dari bahan baja harus terdiri dari cat dasar anti karat dan cat akhir memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

e. Lapisan Kedap Air.

Lapisan Kedap Air pada permukaan bagian dalam talang datar bahan beton harus berbentuk lembaran seperti ditetapkan dalam Spesifikasi Teknis.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Umum.

1) Pekerjaan fabrikasi dan pemasangan talang harus dilaksanakan sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja dan harus dikerjakan oleh tukang yang ahli dalam bidangnya.

2) Pekerjaan fabrikasi dan pemasangan talang dari bahan baja harus sesuai Gambar Detail Pelaksanaan yang telah disetujui dan memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

3) Pekerjaan fabrikasi dan pemasangan talang tegak dari bahan PVC harus sesuai petunjuk dari pabrik pembuat pipa PVC.

b. Pemasangan Talang.

1) Hubungan antara talang datar dan talang tegak harus dikerjakan dengan cara yang sesuai dan disetujui sehingga rapi, kuat dan tidak bocor.

2) Talang datar harus dibuat sedemikian rupa sehingga terjadi kemiringan ke arah lubang talang tegak dan air dapat mengalir dengan lancar ke talang tegak tanpa menimbulkan genangan air.

3) Talang datar harus ditumpu pada setiap jarak tertentu seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

4) Pembuatan talang datar dari bahan beton dengan bentuk dan dimensi seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

- 5) Setiap lubang menuju talang tegak harus dilengkapi dengan saringan talang yang ditanam dengan baik ke dalam lubang talang tegak dan setiap belokan talang tegak harus dilengkapi *elbow* dari bahan yang sama dengan bahan talang tegak.
 - 6) Pemasangan dan penempatan talang tegak harus sesuai ketentuan Gambar Kerja dan harus diikatkan ke struktur bangunan dengan cara yang disetujui seperti ditunjukkan dalam Gambar Detail Pelaksanaan.
- c. Pemasangan Lembaran Pelindung.
Lembaran pelindung pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja harus dibuat, dibentuk dan dipasang sesuai dengan petunjuk dalam Gambar Kerja dan disesuaikan dengan keadaan di di di lapangan
 - d. Lapisan Pelindung.
Penumpu talang datar yang dibuat dari bahan baja harus diberi lapisan cat dasar anti karat dan cat akhir dalam warna sesuai ketentuan Skema Warna. Bahan cat dan cara pengecatan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.
 - e. Lapisan Kedap Air.
Talang datar dari beton harus diberi lapisan kedap air. Cara pemasangannya lapisan kedap air harus sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja dan petunjuk pemasangan dari pabrik pembuat lapisan kedap air. Bahan lapisan kedap air harus sesuai ketentuan.

Pasal 10

PEKERJAAN ATAP DAN PLAFOND

1. LINGKUP PEKERJAAN
Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan, tenaga kerja, peralatan bantu dan pemasangan papan gipsum dan aksesori pada tempat- tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini.
2. STANDAR / RUJUKAN
 - a. *Australian Standard (AS)*
 - b. *American Standard for Testing and Materials (ASTM)*.
 - c. Spesifikasi Teknis.
 - 1) Berbagai Jenis Metal.
 - 2) Cat.
3. PROSEDUR UMUM
 - a. Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.
Contoh dan data teknis/brosur bahan yang akan digunakan harus diserahkan terlebih dahulu kepada Pengawas untuk disetujui sebelum dikirimkan ke lokasi proyek.
 - b. Gambar Detail Pelaksanaan.
Kontraktor harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan sebelum pekerjaan dimulai, untuk disetujui oleh Pengawas.
Gambar Detail Pelaksanaan harus mencakup penjelasan mengenai jenis/data bahan, dimensi bahan, ukuran-ukuran, jumlah bahan, cara penyambungan, cara febrikasi, cara pemasangan dan detail lain yang diperlukan.
4. BAHAN - BAHAN
 - a. Pekerjaan rangka atap baja ringan sekualitas merk *Taso* dengan ukuran :
 - 1) Tebal kuda-kuda : 0,75 mm;
 - 2) Tebal reng : 0,45 mm;
 - 3) Jarak kuda kuda genteng metal : 110 cm; dan
 - 4) Bentuk disesuaikan dengan gambar detail.

- b. Sebelum dipasang atap terlebih dahulu dipasang *aluminium foil* double muka dengan rapih, kencang menggunakan pengunci reng dan diskrup disesuaikan dengan gambar detail.
- c. Pekerjaan atap menggunakan genteng metal non pasir tebal 0,35 warna hitam standarisasi TNI-AD sekualitas merk *sakura roof* disesuaikan dengan gambar detail.
- d. Pekerjaan pemasangan Listplank GRC motif kayu (warna hitam) 0,5/30 sekualitas merk *Kalsiplank* dan rangka disesuaikan dengan gambar detail.
- e. Pemasangan *Gypsum*.
- 1) Papan *Gypsum* yang digunakan sekualitas merk Jayaboard.
Papan gypsum harus dari produk yang memiliki teknologi yang sesuai untuk daerah tropis dan memiliki ketebalan minimal 9 mm untuk plafond dan ukuran modul sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.
Papan *gypsum* harus dari tipe standar yang memenuhi ketentuan AS 2588, BS 1230 atau ASTM C 36.
 - 2) Semen Penyambung.
Semen penyambung papan gypsum harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat papan *gypsum*.
 - 3) Rangka untuk pemasangan dan penumpu papan *gypsum* harus dibuat dari bahan metal galvalum 4x4 rangka pokok dan 4x2 rangka pembagi tebal 0,35 mm dalam bentuk dan ukuran yang dibuat khusus untuk pemasangan papan *gypsum*.
 - 4) Alat Pengencang.
Alat pengencang berupa sekrup dengan tipe sesuai jenis pemasangan harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat papan *gypsum* yang memenuhi ketentuan.
 - 5) Perlengkapan Lainnya.
Perlengkapan lainnya untuk pemasangan papan *gypsum*, antara lain seperti tersebut berikut, harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat papan *gypsum* :
 - a) Perekat
 - b) Pita kertas berporasi,
 - c) Cat dasar khusus untuk permukaan papan *gypsum*.
 - d) Dan lainnya disesuaikan dengan kebutuhan agar papan *gypsum* terpasang dengan baik.
- f. Pemasangan Plafond GRC sekualitas *Kalsiboard* dengan rangka hollow galvanish disesuaikan dengan gambar/shop drawing yang telah disetujui direksi di lapangan

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

- a. Umum.
- 1) Sebelum papan *gypsum* dipasang, Kontraktor harus memeriksa kesesuaian tinggi/kerataan permukaan, pembagian bidang, ukuran dan konstruksi pemasangan terhadap ketentuan Gambar Kerja, serta lurus dan waterpas pada tempat yang sama.
 - 2) Pemasangan papan *gypsum* dan kelengkapannya harus sesuai dengan petunjuk pemasangan dari pabrik pembuatnya.
 - 3) Jenis/bentuk tepi papan *gypsum* harus dipilih berdasarkan jenis pemasangan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- b. Pemasangan.
- 1) Rangka papan gipsum untuk pemasangan di langit-langit, partisi atau tempat-tempat lainnya, yang terdiri dari bahan metal (*metal furing*) yang sesuai dari standar pabrik pembuatnya yang dibuat khusus untuk pemasangan papan *gypsum* seperti disebutkan.
 - 2) Papan gipsum dipasang kerangkanya dengan sekrup atau dengan alat pengencangan yang direkomendasikan, dengan diameter dan panjang yang sesuai.
 - 3) Sambungan antara papan *gypsum* harus menggunakan pita penyambung dan perekat serta dikerjakan sesuai petunjuk pelaksanaan dari pabrik pembuat papan gipsum.

- c. Pengecatan.
- 1) Permukaan papan gipsium harus kering, bebas dari debu, oli atau gemuk dan permukaan yang cacat telah diperbaiki sebelum pengecatan dimulai.
 - 2) Kemudian permukaan papan gipsium tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk papan *gypsum* untuk menutupi permukaan yang berpori.
- Setelah cat dasar papan *gypsum* kering kemudian dilanjutkan dengan pengaplikasian cat dasar dan atau cat akhir sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis dalam warna akhir sesuai ketentuan Skema yang akan diterbitkan kemudian.

Pasal 11 PEKERJAAN KUSEN DAN PINTU

1. Umum
 - a. Lingkup Pekerjaan :
 - 1) Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna; dan
 - 2) Pekerjaan ini meliputi seluruh kusen pintu, kusen Jendela, kusen bovenlight seperti yang dinyatakan/ditunjukkan dalam gambar kerja serta *shop drawing* dari Kontraktor.
 - b. Pekerjaan yang berhubungan :
 - 1) Pekerjaan sealant, monhair;
 - 2) Pekerjaan pintu dan jendela rangka alumunium; dan
 - 3) Pekerjaan kaca dan cermin.
 - c. Standar
ASTM :
 - 1) *C 509 - Cellular Elastomeric Preformed Gasketed and Selain Material;*
 - 2) *C 1500 - Clasification System for Rubber Products in Automatic Applications;*
dan
 - 3) *C 2287 - Nonrigid Vinyl Chloride Polymer and Copolymer Molding and Extinasion Compounds.*
 - d. Pekerjaan kusen, pintu dan jendela :
 - 1) Pekerjaan kusen pintu dan jendela menggunakan kusen allumunium 3" warna hitam *powder coating* sekualitas merk *Alexindo* standarisasi TNI AD disesuaikan dengan gambar detail dan petunjuk direksi didi lapangan;
 - 2) Pekerjaan pintu kaca tebal 8 mm rangka allumunium lengkap disesuaikan dengan gambar detail.
 - 3) Pekerjaan pintu menggunakan daun pintu *molded* dan pintu *safe* warna hitam standarisasi TNI AD, sedangkan untuk kamar mandi menggunakan pintu ACP lengkap disesuaikan dengan gambar detail; dan
 - 4) Untuk pekerjaan kaca jendela dan *bouvenlight* menggunakan kaca 5 mm rangka alumunium 3" disesuaikan dengan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - e. Pelaksanaan :
 - 1) Sebelum memulai pelaksaan Kontraktor diwajibkan meneliti gambar-gambar dan kondisi didi lapangan (ukuran dan peil lubang dan membuat contoh jadi untuk semua detail sambungan dan profil alumunium yang berhubungan dengan sistem konstruksi bahan lain;
 - 2) Prioritas proses fabrikasi, harus sudah siap sebelum pekerjaan dimulai, dengan membuat lengkap dahulu *shop drawing* dengan petunjuk Perencana/Konsultan Pengawas meliputi gambar denah, lokasi, merk, kualitas, bentuk, ukuran;

- 3) Semua frame/kusen baik untuk dinding, jendela dan pintu dikerjakan secara fabrikasi dengan teliti sesuai dengan ukuran dan kondisi di lapangan agar hasilnya dapat dipertanggung jawabkan;
- 4) Pemotongan alumunium hendaknya dijauhkan dari material besi untuk menghindarkan penempelan debu besi pada permukaannya. Didasarkan untuk mengerjakannya pada tempat yang aman dengan hati-hati tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaannya;
- 5) Pengelasan dibenarkan menggunakan *non-activated* gas (argon) dari arah bagian dalam agar sambungannya tidak tampak oleh mata;
- 6) Akhir bagian kusen harus disambung dengan kuat dan teliti dengan sekrup, rivet, stap dan harus cocok;
- 7) Pengelasan harus rapi untuk memperoleh kualitas dan bentuk yang sesuai dengan gambar;
- 8) Angkur-angkur untuk rangka/kusen alumunium terbuat dari steel plate setebal 2 - 3 mm dan ditempatkan pada *interval* 600 mm;
- 9) Penyekrupan harus dipasang tidak terlihat dari luar dengan sekrup anti karat/stainless steel, sedemikian rupa sehingga hair line dari tiap sambungan harus kedap air dan memenuhi syarat kekuatan terhadap air sebesar 1.000 kg/cm²;
- 10) Celah antara kaca dan sistem kusen alumunium harus ditutup oleh sealant; dan
- 11) Disyaratkan bahwa kusen alumunium dilengkapi oleh kemungkinan-kemungkinan sebagai berikut :
 - a) Dapat menjadi kusen untuk dinding kaca mati;
 - b) Dapat cocok dengan jendela geser, jendela putar, dan lain-lain;
 - c) Sistem kusen dapat menampung pintu kaca *frameless*;
 - d) Untuk sistem partisi, harus mampu *moveable* dipasang tanpa harus dimatikan secara penuh yang merusak baik lantai maupun langit-langit; dan
 - e) Mempunyai *assessories* yang mampu mendukung kemungkinan diatas.
- 12) Untuk fitting *hard ware* dan *reinforcing* material yang mana kusen alumunium akan kontak dengan besi, tembaga atau lainnya maka permukaan metal yang bersangkutan harus diberi lapisan *chromium* untuk menghindari kontak korosi;
- 13) Toleransi pemasangan kusen alumunium disatu sisi dinding adalah 10-25 mm yang kemudian diisi dengan beton ringan/*grout*;
- 14) Khusus untuk pekerjaan jendela geser alumunium agar diperhatikan sebelum rangka kusen terpasang;
- 15) Permukaan bidang dinding *horizontal* (pelubangan dinding) yang melekat pada ambang bawah dan atas harus *waterpass*;
- 16) Untuk memperoleh kedekatan terhadap kebocoran udara terutama pada ruang yang dikondisikan hendaknya ditempatkan mohair dan jika perlu dapat digunakan *synthetic rubber* atau bahan dari *synthetic resin*;
- 17) Penggunaan ini pada *swing door* dan *double door*;
- 18) Sekeliling tepi kusen yang terlihat berbatasan dengan dinding agar diberi sealant supaya kedap air dan kedap suara; dan
- 19) Tepi bawah ambang kusen *exterior* agar dilengkapi *flashing* untuk penahan air hujan.

Pasal 12

PEKERJAAN KACA DAN AKSESORI

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. Standar Nasional Indonesia (SNI).
- b. Spesifikasi Teknis.
 - 1) Pintu dan Jendela Aluminium.
 - 2) Perlengkapan Daerah Basah.

3. PROSEDUR UMUM

- a. Contoh Bahan dan Data Teknis.

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

- b. Pengiriman dan Penyimpanan

Semua bahan kaca yang didatangkan harus dilengkapi dengan merek pabrik dan data teknisnya.

Bahan kaca tersebut harus disimpan di tempat yang aman dan terlindung sehingga terhindar dari keretakan, pecah, cacat atau kerusakan lainnya yang tidak diinginkan.

4. BAHAN - BAHAN

- Kaca Polos tebal 5 mm.

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

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

- a. Umum.

Ukuran-ukuran kaca dan cermin yang tertera dalam Gambar Kerja adalah ukuran yang mendekati sesungguhnya. Ukuran kaca yang sebenarnya dan besarnya toleransi harus diukur ditempat oleh Kontraktor berdasarkan ukuran di tempat kaca atau cermin tersebut akan dipasang, atau menurut petunjuk dari Pengawas, bila dikehendaki lain.

- b. Pemasangan Kaca.

- 1) Sela dan Toleransi Pemotongan.

Sela dan toleransi pemotongan sesuai ketentuan berikut:

- a) Sela bagian muka antara kaca dan rangka nominal 3 mm.
- b) Sela bagian tepi antara kaca dan rangka nominal 6 mm.
- c) Kedalaman celah minimal 16 mm.
- d) Toleransi pemotongan maksimal untuk seluruh kaca adalah +3 mm atau -1,5 mm.
- e) Sela untuk *Gasket* harus ditambahkan sesuai dengan jenis *gasket* yang digunakan.

- 2) Persiapan Permukaan.

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

- c. Penggantian dan Pembersihan.

Pada waktu penyerahan pekerjaan, semua kaca harus sudah dalam keadaan bersih, tidak ada lagi merek perusahaan, kotoran-kotoran dalam bentuk apapun.

Semua kaca yang retak, pecah atau kurang baik sebelum penyerahan pekerjaan harus diganti oleh Kontraktor tanpa tambahan biaya dari Pemilik Proyek.

Pasal 13
PEKERJAAN ALAT PENGGANTUNG DAN PENGUNCI

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. Standar dari Pabrik Pembuat.
- b. Spesifikasi Teknis
 - 1) Pintu dan Jendela Alumunium.
 - 2) Pintu.

3. PROSEDUR UMUM

a. Contoh

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

b. Pengiriman dan Penyimpanan

Alat penggantung dan pengunci harus dikirimkan ke lokasi proyek dalam kemasan asli dari pabrik pembuatannya, tiap alat harus dibungkus rapi dan masing-masing dikemas dalam kotak yang masih utuh lengkap dengan nama pabrik dan mereknya.

Semua alat harus disimpan dalam tempat yang kering dan terlindung dari kerusakan.

c. Ketidakesesuaian.

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

4. BAHAN - BAHAN

a. Umum

Semua bahan/alat yang tertulis dibawah ini harus seluruhnya baru, kualitas baik, buatan pabrik yang dikenal dan disetujui. Semua bahan harus anti karat untuk semua tempat yang memiliki nilai kelembapan lebih dari 70%.

Kecuali ditentukan lain, semua alat penggantung dan pengunci yang didatangkan harus sesuai dengan tipe-tipe tersebut dibawah.

b. Handel Pintu kaca *Double stainless* 60 cm, Selot Tanam *Egspanolet, Floorhing*, Engsel pintu, Kunci tanam + *handle*, Selot pintu, *Windows ceasment, Rambuncis* sekualitas merk *Paloma, Gradino*.

c. Alat Penggantung dan Pengunci.

1) Rangka Bagian Dalam.

a) Umum.

Kunci untuk semua pintu luar dan dalam (kecuali pintu kaca dan pintu KM/WC) harus sama atau sekualitas dengan merek *Paloma* atau sekualitas berwarna silver metal.

Semua kunci harus terdiri dari :

- (1) Kunci tipe silinder yang terbuat dari bahan kuningan, dengan 3 (tiga) buah anak kunci.
- (2) Hendel/pegangan bentuk gagang atau kenop diatas plat yang terbuat dari bahan alumunium.
- (3) Badan kunci tipe tanam (*mortice lock*) yang terbuat dari bahan baja lapis seng dengan jenis dan ukuran yang disesuaikan dengan jenis bahan daun pintu (besi, kayu atau alumunium), yang dilengkapi dengan lidah siang (*latch bolt*), lidah malam (*dead bolt*), lubang silinder, *face plate*, lubang untuk pegangan pintu dan dilengkapi *strike plate*.

- b) Kunci dan Pegangan Pintu KM/WC.
- (1) Kunci pintu KM/WC harus sesuai atau sekualitas dengan merek Paloma, dan terdiri dari :
 - (2) Selot pengunci diatas pelat dibagian sisi dalam pintu, dengan indikator merah/putih di bagian sisi luar pintu.
 - (3) Hendel bentuk gagang di atas pelat.
 - (4) Bahan kunci yang dilengkapi lidah pengunci (latch bolt), lubang untuk selot pengunci dan hendel, face plate dan strike plate.
 - Kecuali ditentukan lain, engsel untuk pintu alumunium tipe ayun dengan bukaan satu arah, harus dari tipe kupu-kupu dengan Ball Bearing berukuran 102 mm x 76 mm x 3 mm,
 - Kecuali ditentukan adanya penggunaan engsel kupu- kupu, engsel untuk semua jendela harus dari tipe friction stay dari ukuran yang sesuai dengan ukuran dan berat jendela. Produk Paloma atau sekualitas.
- c) Hak Angin.
Hak angin untuk jendela yang menggunakan engsel tipe kupu-kupu produk Paloma atau sekualitas.
- d) Pengunci Jendela.
Pengunci jendela untuk jendela dengan engsel tipe *friction stay* harus dari jenis *spring knip* produk Paloma atau sekualitas.
- e) Grendel Tanam / *Flush Bolt*.
Semua pintu ganda harus dilengkapi dengan Grendel tanam produk Paloma atau sekualitas.
- f) *Pull Handle*
Pegangan pintu yang memakai *floor hing* atau semi *frame less* menggunakan handle buka produk *Paloma* atau sekualitas.

d. Warna/Lapisan.

Semua alat penggantung dan pengunci harus berwarna *stenlist*, kecuali bila ditentukan lain.

e. Perlengkapan Lain.

Gasket

Ketentuan pemasangan gasket pada pintu adalah sebagai berikut :

- | | | | |
|----|---------------------|---|--------------|
| a) | <i>Airtight</i> | - | PEMKO S2/S3 |
| b) | <i>Fireproof</i> | - | PEMKO S88 |
| c) | <i>Smokeproof</i> | - | PEMKO S88 |
| d) | <i>Soundproof</i> | - | PEMKO 320 AN |
| e) | <i>Weatherproof</i> | - | PEMKO S2/S3 |

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Umum.

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

- b. Pemasangan Pintu.
- 1) Kunci pintu dipasang pada ketinggian 1000 mm dari lantai atau sesuai dengan gambar kerja.
 - 2) Pemasangan engsel atas berjarak maksimal 120 mm dari tepi atas daun pintu dan engsel bawah berjarak maksimal 250 mm dari tepi bawah daun pintu, sedang engsel tengah dipasang diantar kedua engsel tersebut atau sesuai dengan gambar kerja.
 - 3) Semua pintu memakai kunci tanam lengkap dengan pegangan (hendel), pelat penutup muka dan pelat kunci.
 - 4) Pada pintu yang terdiri dari dua daun pintu, salah satunya harus dipasang slot tanam sebagaimana mestinya, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.
- c. Pemasangan Jendela.
- 1) Daun jendela dengan engsel tipe kupu-kupu dipasangkan ke kusen dengan menggunakan engsel dan dilengkapi hak angin, dengan cara pemasangan sesuai petunjuk dari pabrik pembuatnya dalam Gambar Kerja.
 - 2) Daun jendela tidak berengsel dipasangkan ke kusen dengan menggunakan *friction stay* yang merangkap sebagai hak angin, dengan cara pemasangan sesuai petunjuk dari pabrik pembuatnya.
 - 3) Penempatan engsel harus sesuai dengan arah bukaan jendela yang diinginkan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja, dan setiap jendela harus dilengkapi dengan sebuah pengunci.

Pasal 14

PEKERJAAN PELAPIS DINDING KERAMIK

1. LINGKUP PEKERJAAN

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

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI- 1982)
- b. Standar Nasional Indonesia (SNI)
- c. SNI 03-4062-1996 – Ubin Lantai Keramik berglasir
- d. *Australian Standard (AS)*
- e. *British Standard (BS)*
- f. *American National Standard Institute (ANSI).*
- g. Spesifikasi Teknis :
 - 1) Adukan dan Plasteran.
 - 2) Penutup dan Pengisi Celah.

3. PROSEDUR UMUM

- a. Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.

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

Contoh bahan ubin harus diserahkan sebanyak 3 (tiga) set masing-masing dengan 4 (empat) gradasi warna untuk setiap set. Biaya pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

- b. Pengiriman dan Penyimpanan.

Pengiriman ubin ke lokasi proyek harus terbungkus dalam kemasan pabrik yang belum dibuka dan dilindungi dengan label/merek dagang yang utuh dan jelas. Kontraktor wajib menyediakan cadangan sebanyak 2,5% dari keseluruhan bahan terpasang untuk diserahkan kepada Pemilik Proyek.

4. BAHAN - BAHAN

- a. Umum.

Ubin harus dari kualitas yang baik dan dari merek yang dikenal yang memenuhi ketentuan SNI.

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

- b. Ukuran keramik yang dipergunakan :
 - 1) Keramik 30/60 untuk dinding KM/WC warna coklat muda bermotif merk *Roman*; dan
 - 2) Granite tile 60/60 untuk meja dan dinding dapur warna cream polos sekualitas merk *Indogress*.
- c. Ubin Keramik.
Ubin keramik lokal atau sekualitas terdiri dari beberapa jenis seperti tersebut berikut :
 - 1) Ubin keramik untuk tempat-tempat lain seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
 - 2) *Step nosing* dari keramik bergaris degan ukuran sesuai standar dari pabrik pembuat dan warna masing-masing ubin keramik harus sesuai Skema Warna yang sudah ditentukan pada pembangunan tahap sebelumnya.
- d. Adukan.
Adukan terdiri dari campuran semen dan pasir yang diberi bahan tambahan penguat dalam jumlah penggunaan sesuai petunjuk dari pabrik pembuat. Bahan-bahan adukan dan bahan-bahan tambahan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis .
Adukan perekat khusus untuk memasang ubin, jika ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Pengawas.
- e. Adukan Pengisian Celah.
Adukan pengisi celah harus merupakan produk campuran semen siap pakai.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

- a. Persiapan.
 - 1) Pekerjaan pemasangan ubin baru boleh dilakukan setelah pekerjaan lainnya benar-benar selesai.
 - 2) Pemasangan ubin harus menunggu sampai semua pekerjaan pemipaan air bersih/air kotor atau pekerjaan lainnya yang terletak dibelakang atau dibawah pemasangan ubin ini telah diselesaikan terlebih dahulu.
- b. Pemasangan.
 - 1) Sebelum pemasangan ubin pada dinding dimulai, plesteran siap pakai (mortar) harus dalam keadaan kering, padat dan bersih, seperti yang tertera dalam Spesifikasi
Tebal adukan untuk semua pasangan tidak kurang dari 25 mm, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.
 - 2) Adukan untuk pasangan ubin pada dinding harus diberikan pada permukaan plesteran dan permukaan belakang ubin, kemudian diletakkan pada tempat yang sesuai dengan yang direncanakan atau sesuai petunjuk gambar Kerja.
 - 3) Adukan untuk pasangan ubin pada lantai harus ditempatkan diatas lapisan pasir dengan ketebalan sesuai gambar Kerja.
 - 4) Ubin harus kokoh menempel pada alasnya dan tidak boleh berongga. Harus dilakukan pemeriksaan untuk menjaga agar bidang ubin yang terpasang tetap lurus dan rat. Ubin yang salah letaknya, cacat atau pecah harus dibongkar dan diganti.
 - 5) Ubin mulai dipasang dari salah satu sisi agar pola simetri yang dikehendaki dapat terbentuk dengan baik.
 - 6) Sambungan atau celah-celah antar ubin harus lurus, rat dan seragam, saling tegak lurus. Lebar celah tidak boleh lebih dari 1,6 mm, kecuali bila ditentukan lain.
Adukan harus rapi, tidak keluar dari celah sambungan.
 - 7) Pemotongan ubin harus dikerjakan dengan keahlian dan dilakukan hanya pada satu sisi, bila tidak terhindarkan. Pada pemasangan khusus seperti pada sudut-sudut pertemuan, pengakhiran dan bentuk-bentuk yang lainnya harus dikerjakan serapi dan sesempurna mungkin.
 - 8) Siar antar ubin dicor dengan semen pengisi/*grout* yang berwarna sama dengan warna keramiknya dan disetujui Pengawas.
Pengecoran dilakukan sedemikian rupa sehingga mengisi penuh garis-garis siar.

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

9) Setiap pemasangan ubin keramik seluas 8 m² harus diberi celah mulai yang terdiri dari penutup celah yang ditumpu dengan batang penyangga berupa *polystyrene* atau *polyethylene*. Lebar celah mulai harus sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja atau sesuai pengarahannya dari Pengawas.

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

c. Pembersihan dan Perlindungan.

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

Pasal 15 PEKERJAAN PELAPIS LANTAI

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan dan pemasangan lantai pada tempat-tempat sesuai petunjuk gambar kerja serta Spesifikasi Teknis ini.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)
- b. Standar peraturan bahan nasional yang berlaku

3. PROSEDUR UMUM

- a. Contoh Bahan dan Data Teknis Bahan.

Bahan yang dipakai pada pekerjaan ini adalah keramik dengan ukuran sesuai pada gambar perencanaan, lokal atau sekualitas.

- b. Pengiriman dan Penyimpanan.

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

4. BAHAN - BAHAN

- a. *Homogeneous Tile*.

Ubin penutup lantai yang dipakai ukuran 60 x 60 cm jenis *Homogeneous Tile (HT)*. Semua bahan buatan dalam negeri (produk lokal atau sekualitas). Corak dan warna HT akan ditetapkan kemudian oleh Pengawas/Pemberi Kerja.

Sebelum keramik dan *Homogeneous tile* dibawa ke tempat pekerjaan, Kontraktor harus menyerahkan contoh dan katalog/persyaratan teknis operatif dari pabrik pembuat kepada Pengawas untuk memperoleh persetujuan. Semua keramik dan homogenous tile yang akan dipakai harus berada dalam kotak aslinya. Ubin-ubin keramik yang akan dipasang harus mulus dan bebas cacat.

- b. Ukuran Granite/keramik yang dipergunakan untuk lantai :

- 1) Granite tile 60/60 untuk lantai warna cream polos merk *Indogress*
- 2) Plin granite tile 10/60 untuk lantai warna cream polos merk *Indogress*
- 3) Granite tile 60/60 (kasar) untuk lantai teras warna cream polos merk *Indogress*
- 4) Keramik 30/30 (kasar) untuk lantai KM/WC dan tempat jemur warna coklat tua bermotif merk *Roman*; dan

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

- a. Persiapan.

Lantai kerja harus bersih dari debu dan kotoran, dan disiram terlebih dahulu.

b. Pemasangan keramik lantai

Keramik lantai sebaiknya pada tahap akhir, untuk menghindari kerusakan akibat pekerjaan yang belum selesai. Permukaan lantai yang akan dipasang keramik harus bersih, cukup kering dan rata air. Tentukan tulangan dengan mempertimbangkan tata letak ruangan / tangga / lantai yang ada. Pemasangan keramik lantai dimulai dari tulangan ini. Sebelum dipasang, keramik lantai agar direndam dalam air terlebih dahulu. Setiap jalur pemasangan sebaiknya ditarik benang dan rata air. Adukan yang dipakai (mortar) untuk pemasangan keramik dengan ketebalan rata 2,5 cm. Lebar nat yang dianjurkan untuk lantai adalah 3-5 mm serta ketebalan nat yang dianjurkan adalah 2-4 mm. Karena sifat alamiah dari produk keramik, yang disebabkan proses pembakaran pada temperatur tinggi, dapat terjadi perbedaan warna dan ukuran, untuk itu periksa dan pastikan keramik lantai yang akan dipasang mempunyai seri dan golongan ukuran yang sama.

Pasal 16 PEKERJAAN AKSESORI DAERAH BASAH/SANITAIR

1. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan mencakup pengangkutan, pengadaan dan pemasangan aksesoris daerah basah pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan/atau Spesifikasi Teknis ini.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. Standar dari Pabrik Pembuat.
- b. Spesifikasi Teknis.
- c. Perlengkapan Plambing.

3. PROSEDUR UMUM

a. Contoh Bahan dan Data Teknis.

Contoh dan/atau data teknis/brosur aksesoris daerah basah yang akan digunakan harus diserahkan kepada Pengawas untuk disetujui terlebih dahulu sebelum dikirimkan kelokasi proyek.

Data teknis harus mencantumkan tipe, dimensi, warna dan data lain yang diperlukan untuk pemasangan.

b. Gambar Detail Pelaksanaan.

Sebelum pemasangan kontraktor harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan yang mencakup dimensi, detail tata letak, cara pemasangan dan pengencangan dan detail lain yang diperlukan, kepada Pengawas untuk diperiksa dan disetujui.

c. Penyimpanan.

Semua bahan-bahan harus disimpan dalam tempat yang bersih dan kering serta terlindungi dari kerusakan, sebelum dan sesudah pemasangan.

4. BAHAN - BAHAN

Pekerjaan Floor drain *stainless steel*, Kloset duduk lengkap, Kran dinding lengkap, Gantungan handuk lengkap, Tempat sabun lengkap, *Kitchen zink*, Shower tiang lengkap, Kran leher angsa *stainless steel*, Jet washer merk sekualitas *Toto*, *American Standard* (di sesuaikan dengan gambar).

Barang-barang yang akan dipakai adalah sebagai berikut :

a. Water kloset duduk

Bahan porselen, produk dalam negeri (lokal atau sekualitas) lengkap dengan stop kran dan peralatan lain (warna standard).

b. Wastafel

Wastafel Dinding Bahan porselen, produk (lokal atau sekualitas), lengkap dengan keran, siphon dan perlengkapan lainnya (warna standard).

c. Sink dapur (lokal atau sekualitas)

Semua wastafel dan *Sanitary* yang lainnya sudah lengkap dengan keran, siphon dan perlengkapan lainnya yang diperlukan.

Keran, Floor Drain, Dll

- 1) Kran air (Produk lokal atau sekualitas)
- 2) *Floor Drain* (Produk lokal atau sekualitas)
- 3) *Jet Washer* (Produk lokal atau sekualitas)
- 4) *Shower* (Produk lokal atau sekualitas)

Barang-barang yang akan dipasang harus benar-benar mulus dan tidak cacat sedikitpun. Kontraktor harus mengajukan contoh-contoh untuk disetujui oleh Pengawas.

Aksesori.

Kecuali ditentukan lain, aksesori untuk daerah basah, seperti kamar mandi harus sesuai atau dengan produk berikut dan terdiri dari tempat sabun.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Semua aksesoris harus dipasang menurut petunjuk pabrik dan gambar Kerja, kecuali bila dinyatakan lain secara tertulis. Letak/posisi pemasangan dan jumlah setiap jenis aksesoris harus dengan petunjuk dalam gambar Kerja.

b. Kontraktor bertanggung jawab melengkapi semua aksesoris daerah basah yang diperlukan sehingga pemasangan terlaksana dengan baik.

c. Cermin berupa produk jadi harus dipasang sesuai petunjuk dari pabrik pembuatnya, sedang cermin selain produk jadi harus dipasang sesuai petunjuk dalam gambar kerja dan sesuai ketentuan spesifikasi teknis.

d. Perlengkapan plambing seperti kloset, wastafel dan lainnya dapat dilihat dalam spesifikasi teknis.

Pasal 17

PEKERJAAN ELEKTRIKAL

1. Lingkup pekerjaan mekanikal elektrik meliputi :

- a. Instalasi penerangan dan instalasi stop kontak sekualitas merk *Supreme*;
- b. Saklar dan stop kontak sekualitas merk *Panasonic, Philips*;
- c. Lampu kotak inbow sekualitas merk *Philips*;
- d. Pemasangan Box panel + MCB sekualitas merk *Sneichder*;
- e. Pemasangan *Exhaustfan* sekualitas merk *Panasonic*; dan
- f. BP listrik, UJL + SLO disesuaikan sama PUIL yang berlaku.

2. Peraturan umum :

- a. Persyaratan Pelaksana Pekerjaan listrik :
 - 1) Harus mempunyai SIK-PLN golongan C yang masih berlaku;
 - 2) Harus dapat disetujui oleh Pemberi Tugas/Direksi/Pengawas;
 - 3) Mengikuti aturan PUIL (Peraturan Umum Instalasi Listrik) & PLN;
- b. Semua instalasi penerangan dan stop kontak menggunakan sistem 3 core dimana core ketiga merupakan jaringan pentanahan disatukan ke panel listrik; dan
- c. Sistem tegangan listrik 380 Volt – 3 fase – 50 Hz atau 220 Volt – 1 fase 50 Hz.

3. Ketentuan Pelaksanaan Pekerjaan

a. Ketentuan Umum

1) Persyaratan ini merupakan bagian dari persyaratan teknis. Apabila ada klausul-klausul yang dituliskan kembali dalam persyaratan teknis ini, berarti menuntut perhatian khusus pada klausul-klausul tersebut dan bukan berarti menghilangkan klausul-klausul tersebut dan bukan berarti menghilangkan klausul-klausul lainnya dari syarat-syarat umum.

2) Gambar-gambar dan Spesifikasi perencanaan ini merupakan satu kesatuan dan tidak dapat dipisah-pisahkan. Apabila ada sesuatu bagian pekerjaan atau bahan atau peralatan yang diperlukan agar instalasi ini dapat bekerja dengan baik dan hanya dinyatakan dalam salah satu gambar perencanaan atau spesifikasi perencanaan saja, Kontraktor harus tetap melaksanakannya tanpa ada biaya tambahan.

b. Contoh Bahan, Data Teknis dan Daftar Bahan.

- 1) Dalam waktu tidak lebih dari 30 (tiga puluh) hari setelah kontraktor menerima pemberitahuan meneruskan pekerjaan kecuali apabila ditunjuk lain oleh Pemberi Tugas/Pengawas, kontraktor diharuskan menyerahkan daftar dari material-material yang akan digunakan. Daftar ini harus dibuat rangkap 4 (empat) yang didalamnya tercantum nama-nama, alamat manufacture, katalog dan menyertakan surat keterangan keaslian material dari pabrik pembuat dan surat ketersediaan material dari distributor/pabrik pembuat yang sudah memperhitungkan jumlah dan waktu kedatangan material serta keterangan lain yang dianggap perlu oleh Pengawas.
- 2) Kontraktor harus menyerahkan contoh bahan-bahan yang akan dipasang kepada Pengawas paling lama 6 (enam) hari setelah daftar material disetujui. Kontraktor diwajibkan melampirkan surat pernyataan keaslian dan ketersediaan material dari Pabrik/Distributor yang telah disetujui.
- 3) Semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengembalian contoh-contoh ini adalah menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- 4) Kontraktor harus membuat daftar yang lengkap untuk bahan, barang, dan peralatan yang akan digunakan, dan menyerahkannya kepada Pengawas Di lapangan untuk mendapat persetujuan dari pemberi tugas, dengan dilampiri brosur-brosur yang lengkap dengan data teknis serta performance dari peralatan.
- 5) Contoh bahan berikut brosur/data teknis semua bahan jaringan komunikasi data dan perlengkapannya harus diserahkan kepada Pengawas sebelum diadakan/didatangkan ke lokasi. Contoh dan/atau brosur/data teknis bahan/barang/peralatan untuk pekerjaan ini harus diajukan terlebih dahulu kepada Pengawas untuk disetujui.
- 6) Kontraktor wajib menyerahkan daftar bahan yang akan digunakan, seperti disebutkan dalam Spesifikasi Teknis ini, kepada Pengawas untuk diperiksa dan disetujui oleh pemberi tugas.
- 7) Daftar bahan meliputi tipe, model, nama pabrik pembuat, jumlah, ukuran dan data lain (seperti *performance* dari peralatan) yang diperlukan.
- 8) Semua barang dan peralatan yang diadakan oleh Kontraktor harus disertai dengan Surat Keterangan Keaslian Barang (*Letter of Origin*) dari pabrik pembuatnya (*Manufacturer*) atau agen utamanya (*Authorized Dealer/Agent*).
- 9) Bahan yang digunakan adalah sesuai dengan yang dimaksud di dalam spesifikasi teknis ini dan harus dalam keadaan baru serta menggunakan teknologi terakhir sehingga tidak terjadi diskontinue spare part.
- 10) Kontraktor diwajibkan untuk mengecek kembali atas segala ukuran/kapasitas peralatan (*equipment*) yang akan dipasang. Apabila terdapat keragu-raguan, kontraktor harus segera menghubungi pengawas untuk berkonsultasi dan koordinasi.
- 11) Pengambilan ukuran atau pemilihan kapasitas *equipment*, yang sebelumnya tidak dikonsultasikan/dikoordinasikan dengan Pengawas, apabila terjadi kekeliruan maka hal tersebut menjadi beban tanggung jawab kontraktor.
- 12) Untuk itu pemilihan *equipment* dan material harus mendapatkan persetujuan dari Pengawas dan Pemberi Tugas.

c. Gambar Perencanaan

- 1) Gambar-gambar perencanaan tidak dimaksudkan untuk menunjukkan semua asesories dan *fixture* secara terperinci. Semua bagian diatas walaupun tidak digambarkan atau disebutkan secara spesifik harus disediakan dan dipasang oleh kontraktor, sehingga sistem dapat bekerja dengan baik.
- 2) Gambar-gambar instalasi menunjukkan secara umum tata letak dari peralatan instalasi. Sedang pemasangan harus dikerjakan dengan memperhatikan kondisi dari proyek. Gambar-gambar arsitektur dan struktur/sipil harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail "*finishing*" dari proyek.
- 3) Sebelum pekerjaan dimulai, kontraktor harus mengajukan gambar-gambar kerja dan detail (*shop drawing*) yang harus diajukan kepada Pengawas untuk mendapatkan persetujuan. Setiap *shop drawing* yang diajukan kontraktor untuk

dijetujui Pengawas dianggap bahwa kontraktor telah mempelajari situasi dan telah berkonsultasi dengan pekerjaan instalasi lainnya.

4) Kontraktor harus membuat catatan-catatan yang cermat dari penyesuaian-penyesuaian pelaksanaan pekerjaan di lapangan, catatan-catatan tersebut harus dituangkan dalam satu set lengkap gambar (kalkir) dan tiga set lengkap gambar blue print sebagai gambar-gambar sesuai pelaksanaan (*as built drawings*).

5) *As built drawings* harus diserahkan kepada Pengawas segera setelah selesai pekerjaan.

d. Gambar Detail Pelaksanaan.

1) Kontraktor harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan kepada Pengawas untuk disetujui oleh pemberi tugas.

2) Gambar Detail Pelaksanaan harus disediakan sebelum pengadaan bahan sehingga diperoleh cukup waktu untuk memeriksa dan tidak ada tambahan waktu bagi Kontraktor bila mengabaikan ini.

3) Gambar Detail Pelaksanaan harus lengkap dan berisis detail-detail yang diperlukan.

4) Bila ada perbedaan antara Gambar Kerja yang satu dengan Gambar Kerja yang lain atau antara Gambar Kerja dengan Spesifikasi Teknis, Kontraktor harus menyampaikannya kepada Pengawas untuk dicarikan jalan keluarnya.

5) Gambar Perencanaan ini hanya menunjukkan tata letak dan peralatan, dan gambaran umum jalur kabel. Gambar Perencanaan ini harus diikuti dengan seksama kemudian disesuaikan dengan kondisinya di lapangan untuk dirubah menjadi *Shop Drawing*. Dalam mempersiapkan *Shop Drawing* untuk acuan Detail Pelaksanaan di lapangan, dimensi dan ruang gerak yang digambarkan harus mengacu kepada Gambar Arsitektur, Struktur dan Gambar lainnya yang berkaitan.

6) Kontraktor harus dengan teliti memeriksa kebutuhan ruangan dengan Kontraktor lain yang mungkin bekerja pada lokasi yang sama untuk memastikan bahwa semua peralatan dapat dipasang pada tempat yang telah ditentukan.

e. *Quality Assurance*

1) Pabrik pembuat : perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan/perakitan *Main Equipment* Elektronik sesuai dengan tipe dan ukuran yang diperlukan, dimana produknya telah digunakan dengan hasil baik / memuaskan untuk keperluan yang sama tidak kurang dari 5 (lima) tahun.

2) *Quality Assurance* Plan: Kontraktor harus mengajukan *quality assurance plan* sesuai dengan persetujuan dari Pengawas/Kontraktor Utama/*Quality Assurance Manager*.

3) *Quality Assurance* Plan harus termasuk didalamnya *quality assurance/control* program mencakup secara detail didalamnya adalah struktur organisasi tenaga/personil dan pembagian tugas dari masing-masing personil di lapangan, rencana penyelesaian pekerjaan, *methodology*, prosedur, cek list, inspeksi rutin dan program monitoring, dokumentasi kerja, penyimpanan barang-barang dll.

f. Pengiriman dan Penyimpanan.

1) Semua bahan dan peralatan yang didatangkan harus dalam keadaan baik, baru, bebas dari segala cacat, dan dilengkapi dengan label, data teknis dan data lain yang diperlukan.

2) Semua barang dan peralatan yang diadakan oleh kontraktor harus disertai dengan surat jaminan keaslian barang (*Letter of Origin*) dan mempunyai jaminan serta garansi (*Warranty*).

3) Semua bahan dan peralatan harus disimpan dalam kemasannya pada tempat yang aman dan terlindung dari kerusakan.

g. Ketidaksesuaian

1) Pengawas berhak menolak setiap bahan yang didatangkan atau dipasang yang tidak memenuhi ketentuan Gambar Kerja dan/atau Spesifikasi Teknis ini.

- 2) Kontraktor harus segera memperbaiki dan/atau mengganti setiap pekerjaan yang dinilai tidak sesuai, tanpa tambahan biaya dari Pemilik Proyek.
 - 3) Bila bahan-bahan yang didatangkan ternyata menyimpang atau berbeda dari yang ditentukan, kontraktor harus membuat pernyataan tertulis yang menjelaskan usulan penggantian berikut alasan penggantian, dengan maksud bila diterima, akan segera diadakan penyesuaian. Bila kontraktor mengabaikan hal diatas, Kontraktor bertanggung jawab melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Gambar Perencanaan.
 - 4) Peralatan yang disebut dengan Merk dan Penggantinya Bahan-bahan, perlengkapan, peralatan, accessories dan lain-lain yang disebut dan dipersyaratkan dalam spesifikasi ini, maka Kontraktor wajib menyediakan sesuai dengan nama/merk tersebut diatas. Penggantian dapat dilakukan dengan persetujuan Pengawas dan Pemberi Tugas.
 - 5) Perlindungan Pemilik atas penggunaan bahan material, sistem dan lain-lain khususnya dalam pelaksanaan konstruksi oleh kontraktor, maka Pemilik/Pemberi Tugas dijamin dan dibebaskan dari segala claim ataupun tuntutan yuridis lainnya.
- h. Koordinasi
- 1) Koordinasi yang baik perlu diadakan untuk mencegah agar pekerjaan yang satu tidak menghalangi/menghambat pekerjaan lainnya.
 - 2) Kontraktor pekerjaan instalasi ini dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus bekerja sama dengan Kontraktor bidang lain atau disiplin lainnya, agar seluruh pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan jadwal waktu yang telah ditentukan.
- i. *Testing & Commissioning*
- 1) Kontraktor pekerjaan instalasi ini harus melakukan semua testing dan pengukuran-pengukuran yang dianggap perlu untuk memeriksa/ mengetahui apakah seluruh instalasi yang dilaksanakan dapat berfungsi dengan baik dan telah memenuhi persyaratan-persyaratan yang berlaku.
 - 2) Semua tenaga, bahan dan perlengkapan yang diperlukan dalam kegiatan testing tersebut sudah menjadi tanggung jawab Kontraktor. Hal ini termasuk pula peralatan khusus yang diperlukan untuk pelaksanaan testing dari sistem ini seperti yang dianjurkan oleh pabrik.
 - 3) Semua prosedur, metode pelaksanaan dan *form-form testing commissioning* agar diajukan ke Pengawas untuk disetujui.
 - 4) Listrik dan Air untuk keperluan *testing dan commissioning* menjadi tanggung jawab kontraktor, kecuali ditentukan lain dalam kontrak.
 - 5) Pelaksanaan *testing dan commissioning* harus disaksikan oleh Pengawas, Pemberi Tugas dan Pengelola Gedung (jika diperlukan).
- j. Masa Garansi dan Serah Terima Pekerjaan
- 1) Peralatan-peralatan utama dan instalasi harus digaransikan selama satu tahun terhitung dari serah terima pertama dan dilengkapi dengan Berita Acara Serah Terima Pertama Pekerjaan (BAST 1) yang telah disetujui oleh Pengelola gedung/*Building Manajemen*.
 - 2) Selama masa garansi, Kontraktor pekerjaan instalasi ini diwajibkan untuk mengatasi, memperbaiki, mengganti segala kerusakan-kerusakan dari peralatan dan instalasi yang dipasangnya tanpa ada biaya tambahan, kecuali bila disebabkan kesalahan operasi dari operator pengelola gedung.
 - 3) Selama masa pemeliharaan, Kontraktor pekerjaan instalasi ini harus menyediakan minimal dua teknisi yang ahli berada dalam operasional gedung selama jam kerja dan tenaga kerja lainnya yang dapat dihubungi setiap saat bila diperlukan, dan diwajibkan langsung mengatasi, memperbaiki, mengganti segala kerusakan-kerusakan dari instalasi yang dipasang. Dalam masa ini Kontraktor bertanggung jawab penuh terhadap seluruh instalasi yang telah dilaksanakan.
 - 4) Penyerahan pekerjaan pertama (BAST 1) baru dapat diterima setelah dilengkapi dengan bukti-bukti hasil pemeriksaan, dengan pernyataan baik yang ditandatangani bersama oleh Main Kontraktor, Pengawas, Pemberi Tugas dan

Pengelola Gedung/*Building Manajemen* serta dilampirkan sertifikat pengujian yang sudah disahkan oleh Badan Instansi yang berwenang.

5) Satu minggu sebelum serah terima pertama, Kontraktor harus mengadakan semacam pendidikan, training dan latihan secara periodik sampai mengerti betul kepada 3 orang/lebih calon operator (*Building Manajemen*) untuk setiap pekerjaan yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas.

6) Kontraktor harus menyerahkan *asbuilt drawing* dan *composit drawing* kepada pemilik dan sebagai dasar dalam pemberian training terutama untuk sistem operasionalnya. Training tentang operasi dan perawatan tersebut harus lengkap dengan 4 (empat) set untuk *operating maintenance and repair manual books*, sehingga para petugas operator (*Building Manajemen*) dapat mengoperasikan dan melaksanakan pemeliharaan.

7) Jika pada masa pemeliharaan/garansi tersebut, Kontraktor pekerjaan instalasi tidak melaksanakan atau tidak memenuhi teguran-teguran atas perbaikan, penggantian, kekurangan instalasi selama masa tersebut, maka Pemberi Tugas bersama dengan Pengelola Gedung dan pengawas berhak menyerahkan pekerjaan perbaikan/kekurangan tersebut kepada pihak lain atas biaya dari Kontraktor yang melaksanakan pekerjaan instalasi tersebut.

8) Berita Acara Serah Terima Pertama dapat diajukan oleh kontraktor setelah menyerahkan sbb :

- a) *Operational Maintenance Manual Bookss* sebanyak 4 set (1 asli + 3 copy) lengkap dengan schedule program *maintenance*
- b) Surat penawaran kontrak service (asli + 3 copy) untuk satu tahun pertama (bila diperlukan)
- c) Berita acara *Testing & Commissioning*, dan pengetesan lainnya (asli + 3 copy) yang disetujui dan ditandatangani oleh Operator Gedung.
- d) Surat keaslian barang dan *country origin* dari pabrik pembuat (asli + 3 copy).
- e) Sertifikat Pengujian Peralatan dari Pabrik (bila ada) dan surat/sertifikat garansi (minimal satu tahun sejak dari tanggal BAST pertama diajukan) untuk setiap peralatan utama (asli + 3 copy)
- f) Surat rekomendasi dari instansi penanggulangan bahaya kebakaran dari Dinas Pemadam Kebakaran dibawah koordinasi paket pekerjaan Pemadam Kebakaran (asli + 3 copy).
- g) *Asbuilt Drawing dan composit drawing* 4 set (asli + 3 copy) dan 4 soft copy dalam bentuk CD
- h) Berita Acara Pelaksanaan Training/Pelatihan kepada Operator Pengelola Gedung (asli + 3 copy)
- i) Surat Jaminan " *After Sales Service*" dari keagenan peralatan yang dipasang (asli + 3 copy)
- j) Foto-foto untuk setiap peralatan dan instalasi yang sudah Terpasang (asli + copy berwarna)

b. Laporan

1) Laporan Harian :

Kontraktor wajib membuat "Laporan Harian" & "Laporan Mingguan" yang memberikan gambaran dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan di di lapangan secara jelas, Laporan tersebut dibuat dalam rangkap 3 (tiga) meliputi:

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

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

2) Laporan Pengetesan

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

- a) Hasil pengetesan seluruh komponen.
- b) Hasil pengetesan peralatan-peralatan instalasi.
- c) Hasil pengukuran-pengukuran dan lain-lain.

Semua pengetesan atau pengukuran tersebut harus disaksikan oleh Pengawas dan Pemberi Tugas.

c. Penanggung Jawab Pelaksana

1) Sesuai dengan jadwal pelaksanaan pekerjaan Kontraktor harus menempatkan seorang penanggung jawab pelaksanaan yang ahli dan berpengalaman dan harus selalu berada di di lapangan/site, yang bertindak selaku wakil dari Kontraktor dan mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan teknis, dan bertanggung jawab penuh dalam berkoordinasi dan menerima segala instruksi-instruksi dari Main Kontraktor dan Pengawas.

2) Penanggung jawab tersebut harus berada ditempat pekerjaan selama jam kerja dan pada saat diperlukan dalam pelaksanaan, atau pada saat yang dikehendaki oleh Main Kontraktor, Pengawas dan Pemberi Tugas. Petunjuk dan perintah Pengawas harus disampaikan langsung kepada pihak Kontraktor melalui penanggung jawab Kontraktor.

d. Perubahan, Penambahan dan Pengurangan Pekerjaan

1) Pelaksanaan pekerjaan yang menyimpang dari gambar-gambar rencana harus disesuaikan dengan kondisi di di lapangan dan dikonsultasikan terlebih dahulu dengan Main Kontraktor dan Pengawas.

2) Dalam merubah gambar rencana tersebut, Kontraktor harus menyerahkan gambar perubahan untuk disetujui.

3) Pengaduan dan perubahan material, gambar rencana dan lain sebagainya, harus diajukan oleh Kontraktor kepada Pengawas secara tertulis. Perubahan-perubahan material dan gambar rencana yang mengakibatkan pekerjaan tambah kurang harus disetujui secara tertulis oleh Main Kontraktor, Pengawas, dan Pemberi Tugas.

e. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran

1) Pembobokan tembok, lantai, dinding dan sebagainya yang dilakukan dalam rangka pemasangan instalasi ini maupun pengembaliannya seperti keadaan semula adalah termasuk pekerjaan Kontraktor instalasi ini.

2) Pembobokan hanya dapat dilaksanakan setelah mendapat izin tertulis dari Pengawas.

3) Pengelasan, pengeboran dan sebagainya pada konstruksi bangunan hanya dapat dilaksanakan setelah memperoleh izin/persetujuan tertulis dari Pengawas.

o. Pemeriksaan Rutin

1) Selama masa pemeliharaan, harus diselenggarakan kegiatan pemeliharaan dan pemeriksaan rutin.

2) Pekerjaan pemeliharaan dan pemeriksaan rutin tersebut, harus dilaksanakan tidak kurang dari dua bulan sekali dan dibuatkan laporannya sebagai bahan untuk pengajuan serah terima pekerjaan kedua (BAST 2).

p. Kantor Kontraktor, Los Kerja dan Gudang

1) Kontraktor diperbolehkan untuk membuat keet, kantor, gudang dan los kerja di area proyek, untuk keperluan pelaksanaan, tugas administrasi di lapangan,

penyimpanan barang/bahan, serta peralatan kerja, dan sebagai area/tempat kerja (peralatan pekerjaan kasar), dimana pelaksanaan tugas instalasi berlangsung.

2) Pembuatan keet kantor, gudang dan los kerja ini dapat dilaksanakan, bila terlebih dahulu mendapatkan izin dari Main Kontraktor, Pengawas dan Pemberi Tugas (bila diperlukan).

q. Penjagaan

1) Kontraktor wajib mengadakan penjagaan dengan baik serta terus menerus selama berlangsungnya pekerjaan atas bahan, peralatan, mesin dan alat-alat kerja yang disimpan di tempat kerja (gudang di lapangan).

2) Kehilangan yang diakibatkan oleh kelalaian penjagaan atas barang-barang tersebut diatas, menjadi tanggung jawab Kontraktor.

r. Penerangan dan Sumber Daya

1) Pada kantor, los kerja, gudang dan tempat-tempat pelaksanaan pekerjaan yang dianggap perlu, harus diberi penerangan yang cukup.

2) Daya listrik baik untuk keperluan penerangan maupun untuk sumber tenaga/daya kerja harus diusahakan oleh Kontraktor.

3) Bila menggunakan daya listrik dari bangunan/Gedung, harus dilengkapi dengan KWH meter.

s. Kebersihan dan Ketertiban

1) Selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung, kantor, gudang, los kerja dan tempat pekerjaan dilaksanakan dalam bangunan, harus selalu dalam keadaan bersih.

2) Penimbunan/penyimpanan barang, bahan dan peralatan baik di dalam gudang maupun diluar (halaman), harus diatur sedemikian rupa agar memudahkan jalannya pemeriksaan dan tidak mengganggu pekerjaan dari bagian lain.

3) Peraturan-peraturan yang lain tentang ketertiban akan dikeluarkan oleh Main Kontraktor dan Pengawas pada waktu pelaksanaan.

t. Kecelakaan dan Peti P3K

1) Jika terjadi kecelakaan yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan ini, maka Kontraktor diwajibkan segera mengambil segala tindakan guna kepentingan si korban atau para korban, serta melaporkan kejadian tersebut kepada instansi dan departemen yang bersangkutan/berwenang (dalam hal ini polisi dan Departemen Tenaga Kerja) dan mempertanggung jawabkan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

2) Peti PPPK dengan isinya yang selalu lengkap, guna keperluan pertolongan pertama pada kecelakaan harus selalu ada di tempat pekerjaan.

u. Pegawai Penyelenggara dari Kontraktor.

1) Pimpinan harian pada pelaksanaan pekerjaan oleh Kontraktor harus diserahkan kepada penyelenggara kepala dengan kualifikasi ahli, berpengalaman dan mempunyai wewenang penuh untuk mengambil keputusan.

2) *Project/Site Manager* harus berada ditempat pekerjaan selama jam-jam kerja dan setiap saat diperlukan.

3) *Project/Site Manager* mewakili Kontraktor di tempat pekerjaan, dapat bertindak penuh dalam mengambil keputusan kepada Main Kontraktor, Pengawas dan Pemberi Tugas.

4) Petunjuk dan perintah Pengawas di dalam pelaksanaan, disampaikan langsung kepada Kontraktor melalui *Project/Site Manager*, sebagai penanggung jawab di di lapangan

5) Kontraktor diwajibkan untuk menjalankan disiplin yang ketat terhadap semua pekerja (buruh) dan pegawainya, kepada mereka yang melanggar terhadap peraturan umum, mengganggu ataupun merusak ketertiban, berlaku tidak wajar, melakukan perbuatan yang merugikan terhadap pelaksanaan pekerjaan, harus segera dikeluarkan dari tempat pekerjaan atas perintah pengawas harian. Bila Kontraktor lalai, maka akan dikenakan tindakan sesuai yang dimaksud dalam pasal denda.

v. Pengawasan

- 1) Pengawasan setiap hari terhadap pelaksanaan pekerjaan adalah dilakukan oleh Main Kontraktor, Pengawas, dan Pemberi Tugas (bila diperlukan).
- 2) Pada setiap saat Pengawas atau petugas-petugasnya harus dapat mengawasi, memeriksa dan menguji setiap bagian pekerjaan, bahan dan peralatan.
- 3) Kontraktor harus mengadakan fasilitas-fasilitas yang diperlukan.
- 4) Bagian-bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan tetapi luput dari pengamatan Pengawas adalah tetap menjadi tanggung jawab kontraktor.
- 5) Jika diperlukan pengawasan diluar jam-jam kerja (08.00 sampai dengan 16.00), dan hari libur maka disampaikan kepada Pengawas.
- 6) Di tempat pekerjaan, Pengawas menempatkan petugas-petugas pengawas yang bertugas setiap saat untuk mengawasi pekerjaan kontraktor, agar pekerjaan dapat dilaksanakan atau dilakukan sesuai dengan isi surat perjanjian kontrak serta dengan cara-cara yang benar dan tepat serta cermat.

w. Bagan Kemajuan Pekerjaan

- 1) Dua minggu setelah dinyatakan sebagai pemenang lelang, harus telah siap dengan bagan kemajuan pekerjaan (*Time Schedule/Network Planning*) sesuai dengan batas waktu maksimal yang telah ditetapkan.
- 2) Bagan tersebut disusun secara konvensional (*bar chart*) dengan *network planning*.
- 3) Di dalam bagan kemajuan pekerjaan ini dicantumkan volume masing-masing bagian pekerjaan serta mandays yang diperlukan.
- 4) Dalam *progress schedule* harus tercantum kurva gambaran mengenai nilai dan harga pekerjaan-pekerjaan sesuai dengan volume dan harga penawaran serta *schedule* yang dibuat oleh Kontraktor.
- 5) Bagian-bagian tersebut diatas harus mendapatkan persetujuan dan pengesahannya dari Pengawas.

x. Regulasi/Permintaan Referensi dari Otoritas

Peraturan atau permintaan dari otoritas Pekerjaan pemasangan dalam kontrak ini haruslah berdasarkan peraturan terakhir dari referensi tersebut dibawah ini:

- 1) Peraturan Umum Instalasi Listrik tahun 2011 (PUIL)
- 2) *National Fire Protection Association (NFPA)*
- 3) *Indonesian Electrical Installation Code (SPLN)*
- 4) Peraturan dan Ketentuan Keselamatan Kerja oleh Depnaker 1.24.2. Standard yang dijadikan acuan, juga dijadikan standar acuan untuk pegangan pelaksanaan antara lain adalah :
 - a) *AVE Belanda.*
 - b) *VDE/DIN Jerman.*
 - c) *British Standard Association.*
 - d) *IEC Standard.*
 - e) *JIS Japan Standard.*
 - f) *NFC Perancis.*

Dalam spesifikasi ini dan dalam gambar tidak tercantum peraturan-peraturan dengan tujuan untuk tidak menimbulkan konflik baik dengan Peraturan Nasional maupun Lokal ataupun Undang-undang yang berlaku pada pekerjaan instalasi ini. Peraturan serta undang-undang yang berlaku merupakan bagian dari spesifikasi ini. Kontraktor diminta untuk dapat memenuhi permintaan ini.

y. Standard Kode/referensi

Standard dan kode selain tersebut diatas harus tercantum pada bagian ini. Kontraktor harus sesuai dengan kode/peraturan standard dibawah ini tanpa adanya kompensasi biaya tambahan, sebagai berikut :

- 1) Standar Nasional Indonesia (SNI), PUIL 2011.
- 2) *American Society for Testing Materials (ASTM).*
- 3) *American National Standard Institute (ANSI).*
- 4) *Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).*

z. *Training*

Dalam menunjang operasi dan maintenance secara teliti dan benar/terampil kontraktor harus memberikan *training* bagi operator dan teknisi/*Engineer* sampai mengerti betul untuk system yang digunakan:

- 1) Pemahaman sistem secara keseluruhan.
- 2) Pemahaman fungsi masing-masing peralatan sistem, pemahaman penggunaan termasuk fasilitas-fasilitas tersebut.
- 3) Pemahaman melakukan pembuatan program atau *programmer*, perubahan program, pengaman serta fasilitas yang tercakup dalam sistem.

Pasal 18 DISTRIBUSI TEGANGAN RENDAH

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, peralatan dan bahan serta pemasangan berikut penyerahan sistem elektrikal dalam keadaan baik dan siap untuk dipergunakan. Pekerjaan ini mencakup tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut :

- a. Panel-panel TR yang akan dipasang pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Perencanaan.
- b. Khusus untuk Panel LVMDP yang ada di setiap substation dan MDP yang ada di setiap gedung dipersyaratkan harus difabrikasi oleh Panel Maker yang sudah memiliki sertifikasi *Type Test* serta dirancang menggunakan *form agregasi jenis 3B*.
- c. Jaringan kabel *feeder*, *busbar trunking* dari sumber daya yang ada ke panel-panel seperti ditunjukkan dalam Gambar Perencanaan.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL – 20110).
- b. Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (PUIPP – 1983).
- c. *International Electrotechnical Commission* (IEC).
- d. *Verband Deutscher Electrotechniker* (VDE).
- e. *Japanese Industrial Standar* (JIS).
- f. Standar Nasional Indonesia (SNI).
- g. Galian, Urukan Kembali dan Pematatan.

3. PROSEDUR UMUM

- a. Contoh Bahan, Data Teknis dan Daftar Bahan.
 - 1) Sebelum diadakan ke di lapangan, contoh dan/atau brosur/data teknsi bahan/peralatan untuk pekerjaan sistem elektrikal tersebut harus diajukan dahulu kepada pengawas untuk disetujui.
 - 2) Kontraktor harus membuat daftar bahan/peralatan yang akan digunakan dan menyerahkannya kepada Pengawas untuk disetujui.
- b. Gambar Detail Pelaksanaan. kontraktor
 - 1) Sebelum pelaksanaan pekerjaan sistem elektrikal dimulai, kontraktor harus membuat dahulu Gambar Detail Pelaksanaan serta diajukan kepada Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.
 - 2) Dalam membuat Gambar Detail Pelaksanaan dan dalam pelaksanaan pekerjaan, kontraktor harus bekerja sama dengan Kontraktor lain yang mungkin bekerja pada lokasi yang sama agar seluruh pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang ditetapkan.
 - 3) Kontraktor harus membuat Gambar Kerja yang diperlukan untuk mendapatkan ijin dari PLN.
 - 4) Gambar Kerja Elektrikal hanya menunjukkan secara garis besar letak dari peralatan, instalasi, jalur kabel, titik penomoran pada sambungan-sambungan. Pemasangan harus dilaksanakan dengan memperhatikan kondisi setempat di di lapangan

- c. Pengiriman dan Penyimpanan.
- 1) Semua bahan dan peralatan yang didatangkan dan akan dipasang harus dalam keadaan baru, tidak rusak, bukan barang bekas dan tidak bercacat dan harus dilengkapi dengan data teknis yang jelas yang menyebutkan bahwa bahan-bahan tersebut sesuai dengan yang telah disetujui.
 - 2) Semua bahan dan peralatan harus disimpan dalam kemasannya pada tempat yang aman dan terlindung dari kerusakan.
- d. Ketidaksesuaian.
- 1) Bila bahan-bahan yang didatangkan ternyata menyimpang atau tidak sesuai dengan yang telah disetujui, maka kontraktor wajib menggantinya dengan bahan yang sesuai dan yang disetujui Pengawas.
 - 2) Biaya yang ditimbulkan karena hal di atas menjadi tanggung jawab kontraktor sepenuhnya dan tanpa tambahan waktu.
- e. Persyaratan Lainnya.
- 1) Pekerjaan sistem elektrikal harus dilaksanakan oleh kontraktor yang terdaftar di PLN dan memiliki surat ijin dari PLN yang masih berlaku, minimal pas PLN kelas C, dan sesuai dengan jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan.
 - 2) Kontraktor diwajibkan untuk mendidik petugas-petugas dari Pemilik Proyek sehingga memahami seluruh sistem elektrikal ini dan dapat menjalankannya dengan baik.
 - 3) Dalam hal ada perbedaan antara satu pernyataan dengan pernyataan lain atau antara Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini, maka kontraktor harus menginformasikan masalah tersebut kepada Pengawas untuk pemecahannya.
4. BAHAN - BAHAN
- a. Panel.
- 1) Panel harus dari tipe pemasangan sesuai petunjuk Gambar Kerja, terdiri dari unit tertutup yang dilengkapi pintu depan dan bagian belakang panel dapat dibuka.
 - 2) Kecuali ditentukan lain, badan dan pintu panel harus dibuat dari baja pelat, bak untuk panel daya maupun panel penerangan dan lainnya dengan dimensi sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.
 - 3) Panel harus dibuat pada rangka yang kuat dengan pengaku dan penumpu yang dibutuhkan.
 - 4) Setiap panel harus menggunakan cat bakar dalam warna sesuai Skema Warna yang akan diterbitkan terpisah.
 - 5) Pintu panel dipasang ke badan panel menggunakan engsel sebanyak 2 buah, dan pintu panel harus dilengkapi dengan kunci tipe *lock handle*, yang semuanya harus berasal dari kualitas terbaik.
 - 6) Sekeliling bidang bukaan/pintu panel harus dilengkapi dengan *gasket* untuk mencegah masuknya debu dan air.
 - 7) Tipe dan besaran komponen panel yang akan dipasang harus sesuai dengan ketentuan dalam Gambar Kerja atau disesuaikan dengan tipe peralatan yang digunakan.
 - 8) Komponen-komponen pengaman yang dipakai harus dari tipe *mini circuit breaker*, *moulded case circuit breaker* dan *air circuit breaker*, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.
 - 9) Setiap pintu panel harus dilengkapi dengan lampu indicator petunjuk fasa serta lampu pijar yang ditempatkan di dalam panel yang semuanya harus berasal dari kualitas terbaik. Kabel untuk lampu-lampu tersebut harus dari jenis yang tahan terhadap hubung singkat.
 - 10) Khusus untuk Panel LVMDP yang ada di setiap substation dan MDP yang ada di setiap gedung dipersyaratkan harus difabrikasi oleh Panel Maker yang sudah memiliki sertifikasi *Type Test* serta dirancang menggunakan *form agregasi jenis 3B*.

- b. Kabel.
- 1) Kabel-kabel feeder untuk penanaman langsung pada 600V/1kV atau lebih rendah, harus dari Jenis NYFGbY (SNI 04-2700 -1992), dengan ukuran yang sesuai ketentuan Gambar Kerja.
 - 2) Kecuali ditentukan lain dalam Gambar Kerja, kabel daya dan penerangan yang dipasang di dalam conduit untuk tegangan kerja 600V/1kV atau lebih rendah, harus dari tipe NYY (SNI 04-2701-1992) atau NYM (SNI 04-2699-1992).
 - 3) Kecuali ditentukan lain, standar warna kabel yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - 1) Netral : Biru
 - 2) *Ground* : Hijau-Kuning
 - 3) Fasa : Merah, Hitam, Kuning
 - 4) Alat penyambung kabel/*mof* harus dari merek atau 3M yang dikenal atau dari jenis yang sesuai dengan tipe kabel yang akan disambung.
- c. Konduit.
- 1) Konduit untuk kabel-kabel yang menuju stop kontak, sklar, titik lampu dan peralatan harus terbuat dari pipa *high impact UPVC* tipe *high impact* yang memenuhi standar BS 6099, dengan diameter sesuai petunjuk Gambar Kerja.
 - 2) Kabel yang ditanam dalam tanah, dibawah atau melintang jalan dan perkerasan harus ditempatkan dalam conduit yang terbuat dari pipa baja lapis galvanis kelas medium standar SNI 07-0039-1987 atau pipa PVC kelas 8kg/cm² yang memenuhi standar SNI 06-0084-1987, dengan diameter sesuai Gambar Kerja.
 - 3) Konduit fleksibel harus terbuat dari pipa lentur UPVC yang memenuhi standar BS 4607, digunakan pada tempat-tempat tertentu sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja. Konduit fleksibel ini harus tahan cuaca, panas, tidak mudah pecah, serta kedap air dan debu.
- d. Rak Kabel.
- Rak kabel harus terbuat dari baja lembaran berlubang lapis seng/galvanis, dengan tipe lengkap tutup, bentuk dan dimensi sesuai Gambar Kerja.
- e. Soket dan Saklar.
- 1) Stop kontak, baik tipe tunggal maupun ganda, dengan kontak pembumian disisi-sisinya, harus dari tipe pemasangan terbenam (lengkap dengan kotak) dan harus memenuhi standar CEE7. Kapasitas minimal stop kontak adalah 250V 16A, tipe tunggal dan ganda.
Stop kontak yang dipasang pada ketinggian sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.
 - 2) Saklar, baik tipe tunggal, rangkap maupun hotel, harus dari tipe pemasangan terbenam (lengkap dengan kotak), dengan kapasitas minimal 10A dan harus memenuhi standar BS3676. Saklar dipasang 120 cm di atas permukaan lantai, kecuali ditentukan lain dalam Gambar Kerja.
 - 3) Seluruh saklar dimaksud dalam pekerjaan ini adalah harus buatan dari Panasonic, Legrand atau Schneider model *Zen Celo* dan pemasangannya tersambung sebagai Digital Input yang sudah disiapkan dalam *Direct Digital Control* (DDC) yang telah disediakan dalam lingkup pekerjaan IBMS.
 - 4) Stop kontak dan tusuk kontak untuk peralatan harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat peralatan. Stop kontak dipasang antara 30-90 cm diatas permukaan lantai,kecuali ditentukan lain dalam gambar.
 - 5) Kecuali ditentukan lain, semua stop kontak, saklar dan sklar *grid* harus berwarna putih / *Ivori*.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Umum.

1) Prinsip Suplai Listrik.

Suplai daya untuk penerangan dan lainnya akan ditentukan kemudian dan harus terdiri dari 4 (empat) kawat, 3 fasa, 380/220/50 Hz.

- 2) Prinsip Distribusi.
Distribusi secara radial dari panel distribusi utama ke panel-panel.
 - 3) Distribusi daya penerangan, dipisahkan dari distribusi daya peralatan lainnya.
 - 4) Prinsip Proteksi.
 - a) Sistem listrik harus dilengkapi dengan proteksi terhadap hubung singkat di setiap panel, proteksi terhadap beban lebih dan hubung singkat untuk panel distribusi utama dan panel daya, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.
 - b) Semua bagian metal dari peralatan listrik harus dihubungkan ke kabel PE seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
 - c) Termasuk dalam hal ini adalah, tetapi tidak terbatas pada kolom bangunan, conduit, peralatan elektrikal, rangka motor dan lainnya.
 - d) Sistem pembumian sesuai Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (PUIPP – 1983).
- b. Panel dan Komponen.
- 1) Sebelum fabrikasi dan pengadaan panel, Kontraktor harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan kepada Pengawas untuk disetujui.
 - 2) Panel-panel harus difabrikasi dan dipasang sesuai notasi dalam Gambar Kerja.
 - 3) Semua komponen panel harus dipasang sesuai notasi dalam Gambar Kerja atau sesuai instruksi Pengawas.
 - 4) Seluruh panel kontrol panel daya, pemutus daya (CB), saklar pengaman dan peralatan elektrikal lainnya, harus dubuatkan papan nama untuk identifikasi dan petunjuk penggunaan alat tersebut.
 - 5) Papan nama (*direktori*) harus dibuat dari pelat logam dengan huruf timbul. Keseluruhan papan nama harus berukuran 1,5" (3,81 cm) tinggi dengan lebar seperlunya. Tinggi huruf 1,0" (2,54 cm). Ketebalan pelat minimal 3mm. Papan nama harus menempel dengan kokoh dengan cara dibaut atau dirivet.
 - 6) Setiap daun pintu dari masing-masing panel disambungkan/dipasangkan kawat pembumian ke badan panel.
 - 7) Setiap panel harus diketanahkan (*grounded*) dengan harga tahanan pembumian maksimum 2 ohm. Sistem pembumian adalah PNP.
 - 8) Lubang penarik pada panel harus berukuran sesuai dengan ukuran dan jumlah conduit, penghantar dan konfigurasi penghantar.
 - 9) Pada semua jalur masuk ke panel, lubang penarik atau lubang ke luar tanpa leher berulir, conduit harus diikat pada tempatnya dengan mur pengunci di luar kotak dan dengan mur pengikat dan bantalan pada bagian dalam kotak. Bantalan harus dari jenis penyekat.
 - 10) Setiap panel harus dilengkapi dengan diagram pengkabelan/bagan aliran arus dan kartu direktori yang ditempatkan di bagian dalam pintu panel. Kartu direktori harus diisi lengkap oleh Kontraktor dengan mencantumkan semua beban terhubung.
- c. Pemasangan Kabel.
- 1) Luar Bangunan.
 - a) Pemasangan kabel didalam tanah harus dilakukan dengan cara sedemikian rupa sehingga kabel itu cukup terlindung terhadap kerusakan mekanis dan kimiawi yang mungkin timbul pada tempat kabel tersebut dipasang.
 - b) Kabel ditanam minimal 800 mm dari permukaan tanah dan harus diletakkan di dalam pasir, diatas galian tanah yang stabil, kuat, rata dan bebas dari batu-batuan dengan ketentuan tebal lapisan pasir tidak kurang dari 10cm. Sebagai timbunan perlindungan, diatas urukan pasie harus dipasang beton atau batu bata pelindung.
 - c) Kabel-kabel yang ditanam melintang jalan harus ditempatkan dalam conduit pipa baja lapis galvani atau PVC, seperti ditentukan dalam Spesifikasi Teknis ini, dengan diameter sesuai Gambar Kerja.

- d) Pemasangan dan jenis conduit yang dipilih sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.
 - e) Pekerjaan galian, urukan kembali dan pemadatan yang dibutuhkan untuk penanaman kabel harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.
 - f) Letak penanaman kabel harus ditandai dengan patok tanda kabel yang kuat dan jelas.
 - g) Setiap tarikan kabel *feeder* yang memerlukan sambungan harus dilengkapi dengan alat penyambung kabel.
- 2) Dalam Bangunan.
- a) Pembengkokan dan pengukuran harus seragam dan simetris tanpa memipihkan atau merusak permukaan conduit. Pembengkokan harus dibuat dengan alat dan perlengkapan standar yang dibuat khusus untuk maksud tersebut. Jari-jari pembengkokan conduit minimal 15 (lima belas) kali diameter conduit.
 - b) Sistem conduit harus diadakan dan dipasang sesuai ketentuan Gambar kerja. Sistem ini harus menghubungkan semua kotak keluaran (termasuk soket dan saklar), kotak penghubung, perlengkapan penerangan, panel dan lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
 - c) Jalur conduit harus terpasang sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja. Conduit harus vertikal, horisontal atau sejajar dengan garis struktur. Semua conduit horisontal harus diarahkan ke arah conduit vertikal untuk dihubungkan.
 - d) Semua conduit yang dipasang di bawah lantai harus terdiri dari pipa PVC seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Tipe pipa PVC harus memenuhi ketentuan. Conduit yang dipasang di bawah lantai harus memiliki penutup minimal 50 mm.
 - e) Penyambungan kabel harus diusahakan se-minimal mungkin. Semua sambungan harus dibuat dengan *junction box* atau kotak terminal yang disetujui.
 - f) Hubungan kabel pada terminal busbar panel harus menggunakan sepatu kabel.
- 3) Pengujian dan *Commissioning/testing*.
- a) Kontraktor harus melakukan semua pengujian dan pengukuran yang dianggap perlu oleh Pengawas untuk memastikan bahwa seluruh instalasi dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi semua persyaratan.
 - b) Peralatan, fasilitas pengujian, pengawasan pengujian dan pemeliharaan peralatan agar tetap dalam kondisi baik, harus diadakan oleh Kontraktor.
 - c) Catatan pengujian harus dibuat oleh Kontraktor dan diserahkan secara resmi kepada Pengawas sebelum serah terima pekerjaan.
 - d) Pengujian dan uji pengoperasian akan ditentukan oleh Pengawas.
 - e) Seluruh peralatan harus lulus uji fungsional.
 - f) Kabel-kabel *feeder* sebelum dan sesudah dipasang harus lulus uji tahanan isolasi. Tahanan isolasi dari semua bagian yang tidak diketanahkan baik anantara hantaran maupun antara hantaran dan tanah, sekurang-kurangnya 1000 ohm untuk setiap satu volt tegangan nominal.
 - g) Kabel-kabel *feeder* sebelum dan sesudah dipasang harus lulus uji kontinuitas.
 - h) Dalam masa pemeliharaan pekerjaan sistem elektrikal ini, kontraktor wajib mengatasi segala kerusakan dan kekurangan
 - i) Kontraktor bertanggung-jawab mengganti setiap peralatan/perengkapan yang rusak sampai pada saat pemeriksaan terakhir dan penyerahan kepada Pengawas.
 - j) Kontraktor harus menyerahkan kepada Pengawas semua buku asli petunjuk/manual pemeliharaan dan cara pengoperasiannya dalam bahasan Inggris dan Indonesia, yang selanjutnya akan diteruskan kepada Pemilik Proyek.

Pasal 19 PEKERJAAN SISTEM PEMBUMIAN

1. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan ini harus termasuk pengadaan semua material, peralatan, tenaga kerja dan lain-lain untuk pemasangan, pengetesan, *commissioning* dan pemeliharaan yang lengkap sempurna untuk seluruh pekerjaan sistem pembumian seperti dipersyaratkan di dalam buku ini dan ditunjukkan di dalam Gambar Perencanaan. Dalam pekerjaan ini harus termasuk sertifikat pabrik dari pembuat peralatan dan pekerjaan-pekerjaan lain yang tidak mungkin disebutkan secara terinci di dalam buku ini tetapi dianggap perlu untuk keamanan dan kesempurnaan fungsi dan operasi sistem pembumian untuk pengaman secara keseluruhan.

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

Lingkup pekerjaan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- a. Titik *Grounding*, pekerjaan ini meliputi pekerjaan penanaman batang grounding, dan peralatan-peralatan bantu lain yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem.
- b. Titik Kontrol (*Test Box*), pekerjaan ini meliputi pekerjaan sambungan grounding untuk proses pengukuran tahanan *grounding* melalui *test box* seperti yang disampaikan dalam gambar.
- c. Penghantar *Grounding*, pekerjaan ini meliputi pekerjaan pengkawatan grounding antar panel ke titik kontrol yang ditarik melalui shaft/tempat yang disediakan untuk jalur kabel listrik.
- d. Terminal *grounding* di setiap panel, pekerjaan ini meliputi penyambungan setiap box panel ke penghantar *grounding* yang telah tersambung ke titik control yang telah disediakan.

2. KETENTUAN UMUM

- a) Yang dimaksud dengan sistem pembumian untuk pengaman adalah pembumian dari badan-badan peralatan listrik atau benda-benda di sekitar instalasi listrik yang bersifat konduktif dimana pada keadaan normal benda-benda tersebut tidak bertegangan, tetapi dalam keadaan gangguan seperti hubung singkat fasa ke badan peralatan kemungkinan benda-benda tersebut menjadi bertegangan.
- b) Sistem pembumian ini bertujuan untuk keamanan/keselamatan manusia dari bahaya tegangan sentuh pada saat terjadinya gangguan.
- c) Semua badan peralatan atau benda-benda di sekitar peralatan yang bersifat konduktif harus dihubungkan dengan sistem pembumian ini.
- d) Sistem pembumian yang diterapkan untuk instalasi kelistrikan gedung apartemen ini adalah system TN-S, sebagaimana tertuang dalam SNI 0225 (PUIL 2011) beserta amandemennya.

3. KONSTRUKSI

- a. Sistem pembumian terdiri dari *grounding rod*, kabel penghubung antara benda-benda yang diketanahkan dan peralatan bantu lain yang dibutuhkan untuk kesempurnaan sistem ini.
- b. *Grounding rod* dari sistem pembumian terbuat dari pipa GIP dan tembaga dengan konstruksi seperti Gambar Perencanaan.
- c. Konduktor penghubung antara peralatan (yang *digrounding*) dengan *grounding rod* terbuat dari '*bare copper conductor*' atau kabel berisolasi sesuai dengan Gambar Perencanaan.
- d. Tahanan sistem pembumian sedemikian rupa sehingga tahanan sentuh yang terjadi harus lebih kecil dari 50 Volt.

4. PEMASANGAN

- a. *Grounding rod* harus ditanam langsung dalam tanah dengan bagian *grounding rod* yang tertanam di dalam tanah minimum sepanjang 6 M dan masing masing titik *grounding rod* mempunyai tahanan tidak lebih dari 1 Ohm.
- b. *Grounding rod* harus ditempatkan di dalam bak kontrol yang tertutup. Tutup bak kontrol harus mudah dibuka dan dilengkapi dengan handle. Bak kontrol ini mempunyai fungsi sebagai tempat terminal penyambungan dan tempat pengukuran tahanan pembumian *grounding rod*. Ukuran bak kontrol harus sesuai dengan Gambar Perencanaan.
- c. Hantaran pembumian harus dipasang sempurna dan cukup kuat menahan gangguan mekanis.
- d. Penyambungan bagian bagian hantaran pembumian yang tertanam di dalam tanah harus menggunakan sambungan las sedangkan penyambungan dengan peralatan yang diketanahkan harus menggunakan mur baut atau sesuai dengan Gambar Perencanaan.
- e. Penyambungan hantaran pembumian dengan *grounding rod* harus menggunakan mur baut berukuran M-10 sebanyak tiga titik. Penyambungan ini dilakukan di dalam bak kontrol.
- f. Ukuran hantaran pembumian harus sesuai dengan yang tercantum di dalam Gambar Perencanaan.
- g. Sistem pembumian harus terpisah dari masing-masing sistem :
 - 1) Pembumian jaringan tegangan menengah.
 - 2) Pembumian instalasi sistem penangkal petir.
 - 3) Pembumian sistem tegangan rendah.
 - 4) Pembumian sistem telepon.
 - 5) Pembumian sistem tata suara.
 - 6) Pembumian system pengindra kebakaran.
 - 7) Pembumian sistem Komputer.
 - 8) Pembumian peralatan elektronik dan peralatan medis yang memerlukannya.

Pasal 20

PEKERJAAN SISTEM PENERANGAN

1. LINGKUP PEKERJAAN.

Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, peralatan dan bahan serta pemasangan berikut penyerahan seluruh system penerangan dalam keadaan baik dan siap untuk dipergunakan pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

2. STANDAR / RUJUKAN.

- a. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL – 2011).
- b. *International Electrotechnical Commision* (IEC).
- c. Standar Nasional Indonesia (SNI).
- d. Cat.
- e. Distribusi Tegangan Rendah.

3. PROSEDUR UMUM.

- a. Contoh Bahan, Data Teknis dan Daftar Bahan.
 - 1) Sebelum diadakan ke di lapangan, contoh dan/atau brosur/data teknis bahan/peralatan untuk pekerjaan ini harus diajukan dahulu kepada Pengawas untuk disetujui.
 - 2) Kontraktor harus membuat daftar bahan/peralatan yang akan digunakan dan menyerahkannya kepada Pengawas untuk disetujui.
- b. Gambar Detail Pelaksanaan.
 - 1) Kontraktor harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan kepada Pengawas untuk disetujui.
Gambar Detail Pelaksanaan harus diserahkan sebelum pengadaan bahan sehingga diperoleh cukup waktu untuk memeriksa dan tidak ada tambahan waktu bagi Kontraktor bila mengabaikan hal ini.
Gambar Detail Pelaksanaan harus lengkap dan berisi tata letak dan detail-detail yang diperlukan.

- 2) Bila ada perbedaan antara Gambar Kerja yang satu dengan Gambar Kerja yang lain atau antara Gambar Kerja dengan Spesifikasi Teknis, Kontraktor harus menyampaikannya kepada Pengawas untuk dicarikan jalan keluarnya.
 - 3) Gambar Kerja Elektrikal hanya menunjukkan tata letak bahan dan peralatan, jalur kabel dan sambungan-sambungan. Gambar Kerja ini harus diikuti dengan se-seksama mungkin. Dalam mempersiapkan Gambar Detail Pelaksanaan, dimensi dan ruang gerak yang digambarkan dalam Gambar Kerja Arsitektur, Struktur dan Gambar Kerja lainnya yang berkaitan, harus diperiksa.
 - 4) Kontraktor harus dengan teliti memeriksa kebutuhan ruangan dengan Kontraktor lain yang mungkin bekerja pada lokasi yang sama untuk memastikan bahwa semua bahan dapat dipasang pada tempat yang telah ditentukan.
- c. Pengiriman dan Penyimpanan.
- 1) Semua bahan dan peralatan yang didatangkan dan harus dalam keadaan baik, baru, bebas dari segala cacat, dan dilengkapi dengan label, data teknis dan data lain yang diperlukan.
 - 2) Semua bahan dan peralatan harus disimpan dalam kemasannya pada tempat yang aman dan terlindung dari kerusakan.
- d. Ketidaksesuaian.
- 1) Pengawas berhak menolak setiap bahan yang didatangkan atau dipasang yang tidak memenuhi ketentuan Gambar Kerja dan/atau Spesifikasi Teknis.
Kontraktor harus segera memperbaiki dan/atau mengganti setiap pekerjaan yang dinilai tidak sesuai, tanpa tambahan biaya dari Pemilik Proyek.
 - 2) Bila bahan-bahan yang didatangkan ternyata menyimpang atau berbeda dari yang ditentukan, Kontraktor harus membuat pernyataan tertulis yang menjelaskan usulan penggantian berikut alasan penggantian, dengan maksud bila diterima, akan segera diadakan penyesuaian. Bila Kontraktor mengabaikan hal diatas, Kontraktor bertanggung jawab melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Gambar Kerja.
4. BAHAN-BAHAN.
- a. Umum.
Semua bahan penerangan harus berasal dari produk pabrikan yang dikenal luas serta dalam keadaan baru, bebas dari segala cacat dan disetujui Pengawas.
- b. Penerangan.
- 1) Lampu kotak Inbow sekualitas merk *Philips*
Untuk memastikan kemampuan distribusi cahaya, semua produk lampu yang akan dipasang harus disertai dengan perhitungan pencahayaan dengan sampling area untuk menunjukkan kontur isoline dari penyebaran distribusi cahaya, kurva fotometrik termasuk *Light Output Ratio-LOR*, *DLOR*, *ULOR* & *TLOR* juga harus disertakan.
Untuk produk *indoor*, kesilauan diindikasikan dengan *UGR - Unified Glare Rating* (mengacu kepada standar dan rumus CIE) harus disertakan untuk setiap armature indoor untuk menunjukkan pengukuran terhadap gangguan yang diakibatkan oleh kesilauan dengan skala penilaian dari 10(*unnoticeable*) to 30 (*unbearable*).
- Semua armature lampu harus dibuat oleh satu pabrikan dengan kualitas yang sesuai dengan Standar IEC.
- a) Lampu TL-LED
Lampu TL-LED standar warna putih (*Cool Daylight*) memiliki indeks colour rendering (C.R.I>80) yang dilengkapi dengan komponen bawaan pabrik pembuat seperti *built-in ballast*, kapasitor yang menghasilkan factor daya minimal 0,9 dan memiliki nilai Efikasi minimal 100 Lumen/Watt, semuanya buatan *Inlite* atau Sekualitas.
 - b) Lampu Down Light LED
Lampu Down Light LED standar warna putih (white.84) merupakan lampu *built-up* buatan *Inlite* atau sekualitas yang di dalamnya sudah dilengkapi dengan balas dan kapasitor secara *built-in* sehingga menghasilkan factor daya minimal

2) Armature Lampu TL LED

a) Armature Lampu *Recessed Mounted*

(1) Armatur lampu harus terbuat dari baja pelat tebal 0,7 mm dengan penyelesaian cat bakar, dengan kapasitas lampu sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.

(2) *Housing end plates, socket bridges, reflector*, saluran kabel and penutup ballast terbuat dari baja *cold rolled* (tebal minimum 0.7 mm yang tebal minimum) kecuali jika ditetapkan cara lainnya.

(3) Pegangan lampu, putih berat/lebat dengan batas pengunci dan disepuh perak untuk umur dan operasi lampu yang sesuai, pegangan lampu *outdoor, neoprene gasketed* dan jenis tekan, stop kontak dengan voltase sirkuit terbuka, *safety type* dan didesain untuk membuka sirkuit pada penggantian lampu.

(4) Cover depan harus berbentuk cermin *double parabolic* (C6 atau M6) dengan teknologi *Omni Directional Luminance Control* untuk mengurangi kesilauan dan harus menyertakan data UGR (lihat bagian Kemampuan Armature Pencahayaan), *diffuser prismatic* atau seperti yang ditunjukkan pada gambar.

(5) Armature dibuat sedemikian rupa hingga ballast dapat diperbaiki atau diganti tanpa melepas *housing armature* tersebut.

b) Armature Lampu Jalan

Armatur lampu jalan harus merupakan lampu *built-up* dengan kapasitas lampu sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.

c. Bahan Elektrikal.

Bahan-bahan elektrikal seperti kabel daya, conduit, saklar, soket dan lainnya harus memenuhi ketentuan.

d. Penumpu / Penopang.

Semua penumpu/penopang yang dibutuhkan peralatan dalam Spesifikasi Teknis ini harus disediakan.

Penumpu/penopang dapat terdiri dari rangka baja, pelat, rak dan bentuk lain dengan ukuran yang memadai, dan harus dipasang dengan baut, sekrup atau las. Semua penumpang/penopang baja dan/atau metal harus memenuhi ketentuan Gambar Kerja.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN.

a. Pemasangan Penerangan.

1) Kontraktor harus melengkapi semua armature, perlengkapan penerangan, komponen, tenaga kerja dan bahan pemasangan yang diperlukan agar system penerangan terpasang dengan lengkap seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

2) Semua armatur dan peralatan penerangan harus dipasang lengkap dengan aksesoris penggantung, rumah lampu, soket, pemegang, reflektor, penyebar cahaya, balas, kapasitor dan komponen lain yang diperlukan serta seluruh pengkabelan yang dibutuhkan.

Armatur dan lampu untuk daerah berbahaya harus dari jenis yang sesuai untuk tujuan tersebut.

3) Perlengkapan penerangan yang tidak sesuai dengan ketentuan tidak diizinkan dipasang.

4) Jika Kontraktor bermaksud menggunakan perlengkapan penerangan selain dari yang telah ditentukan, perlengkapan pengganti berikut data fotometrik harus diserahkan kepada Pengawas untuk disetujui dengan mengacu pada ketentuan dalam Spesifikasi Teknis ini. Informasi tambahan seperti cara menggantung, penyelesaian dan/atau contoh bahan perlengkapan harus diserahkan atas permintaan.

b. Pengujian dan *commissioning / Testing*.

1) Setelah selesainya pekerjaan dan sebelum penyerahan, Kontraktor harus melakukan pengujian lengkap dan pengukuran yang dianggap perlu dengan dihadiri

Pengawas. Semua sistem dan peralatan harus dioperasikan agar berfungsi sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.

- 2) Peralatan, fasilitas pengujian, pengawasan pengujian dan pemeliharaan peralatan agar tetap dalam kondisi baik, harus diadakan oleh Kontraktor.
- 3) Catatan pengujian harus dibuat Kontraktor dan diserahkan secara resmi kepada Pengawas sebelum serah terima pekerjaan.
- 4) Pengujian dan uji pengoperasian harus ditentukan oleh Pengawas.
- 5) Semua peralatan harus lulus uji fungsional.
- 6) Kontraktor bertanggung jawab untuk mengganti setiap peralatan/perengkapan yang rusak, termasuk kaca, plastik atau penyebar cahaya sampai pada saat pemeriksaan terakhir dan penyerahan kepada Pengawas.

c. Pembersihan.

Kontraktor dari waktu ke waktu harus menjaga agar tempat kerja dan sekitarnya bersih dari segala bahan-bahan terbuang atau kotoran yang diakibatkan oleh pekerjaan. Pada akhir pekerjaan, Kontraktor harus menyingkirkan semua kotoran, alat-alat, perancah dan bahan sisa dari lokasi pekerjaan, sehingga pekerjaan terlihat bersih dan siap untuk digunakan.

d. Lapisan Pelindung.

Kecuali ditentukan lain, semua bahan metal yang terlihat, seperti penopang/penumpu, conduit dan lainnya, harus diberi lapisan pelindung cat anti karet dalam warna sesuai Skema Warna.

e. Spesifikasi Lampu Penerangan.

Bahan cat dan cara pengecatan harus memenuhi ketentuan dalam Spesifikasi Teknis. Spesifikasi Lampu Penerangan, mengikuti ketentuan dalam Spesifikasi Teknis.

Pasal 21 PEKERJAAN JARINGAN UTILITAS

1. LINGKUP PEKERJAAN

- a. Lingkup pekerjaan ini mencakup semua pengadaan bahan, tenaga kerja, peralatan dan pemasangan jaringan *utilitas* yang lengkap di tapak sampai pada jarak 150 mm dari bagian luar bangunan.
- b. Jaringan *utilitas* ini meliputi pemipaan distribusi air bersih, pemipaan air kebakaran, peralatan penangkal kebakaran, pembuangan air kotor berikut pengujian seluruh sistem sehingga dapat bekerja dengan baik.
- c. Pekerjaan ini juga akan meliputi penyambungan ke pipa distribusi seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. *American Society for Testing and Materials (ASTM)*
- b. *International Standard Organization (ISO)*
- c. Standar Nasional Indonesia (SNI)
- d. *American National Standards Institute (ANSI)*
- e. *American Water Works Association (AWWA)*
- f. *British Standards (BS)*

3. PROSEDUR UMUM

- a. Contoh Bahan dan Data Teknis.
 - 1) Kontraktor harus menyerahkan contoh dan data teknis / brosur dari bahan yang akan dipergunakan untuk mendapatkan persetujuan Pengawas terlebih dahulu, sebelum mendatangkannya ke lokasi.
 - 2) Semua biaya penyerahan dan pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

3) Bila contoh yang diserahkan berbeda dari yang ditentukan, kontraktor harus menjelaskan perbedaan tersebut secara tertulis, dengan permohonan penggantian, bersamaan dengan alasan penggantian, sehingga bila diterima, tindakan yang sesuai dapat dilakukan untuk penyesuaian. Bila kontraktor mengabaikan hal ini maka kontraktor tidak dibebaskan dari tanggung jawab untuk menghasilkan pekerjaan sesuai dengan ketentuan Gambar Kerja.

b. Gambar Detail Pelaksanaan

1) Kontraktor harus menyiapkan dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan pekerjaan jaringan utilitas yang disebutkan di sini, atau yang membutuhkan koordinasi dengan pekerjaan lain.

2) Gambar Kerja hanya menunjukkan secara garis besar lokasi bahan dan peralatan. Gambar Kerja harus diikuti dengan seksama mungkin. Gambar Struktur dan gambar lainnya yang terkait, dan semua elemen yang dipasang harus diperiksa dimensi dan kebutuhan ruang gerakanya sebelum pemasangan.

3) Gambar Detail Pelaksanaan harus diserahkan kepada Pengawas se-segera mungkin sebelum pengadaan bahan sehingga diperoleh cukup waktu untuk memeriksa, dan tidak ada tambahan waktu bagi kontraktor bila mengabaikan hal ini. Gambar Detail Pelaksanaan harus lengkap dan berisi detail-detail yang diperlukan.

4) Kontraktor harus mendapatkan, atas biayanya, semua izin yang diperlukan dan mengatur semua pemeriksaan yang dibutuhkan yang berhubungan dengan jaringan utilitas yang disebutkan di sini.

c. Pengiriman dan Penyimpanan

1) Setiap bahan pipa (satu panjang utuh), sambungan dan perlengkapan lain yang digunakan dalam jaringan *utilitas* harus mempunyai tanda / merek yang jelas dari pabrik pembuatnya dan kelas produk bila ditentukan oleh standar yang berlaku.

2) Semua beban harus disimpan di tempat yang aman dan terlindung dari segala jenis kerusakan.

d. Ketidaksesuaian

1) Kontraktor wajib memeriksa Gambar Kerja yang ada terhadap kemungkinan kesalahan/ketidaksesuaian, baik dari segi dimensi, kapasitas, jumlah maupun pemasangan dan lain-lain.

2) Semua perlengkapan pemipaan *utilitas* yang didatangkan atau dipasang tanpa tanda/merek harus disingkirkan dan diganti dengan yang sesuai tanpa tambahan biaya kepada Pemilik Proyek.

e. Garansi

Kontraktor harus memberikan kepada Pemilik Proyek surat garansi yang menyatakan bahwa jaringan utilitas telah bekerja dengan baik yang jangka waktu 1 (satu) tahun sejak tanggal penyerahan terakhir. Selama periode tersebut Kontraktor harus memperbaiki atau mengganti kerusakan dan membayar biaya setiap perbaikan atau penggantian.

4. BAHAN - BAHAN

a. Umum.

Semua bahan, peralatan utama dan peralatan tambahan yang akan dipasang harus dalam keadaan baru, tidak rusak / cacat dan berkualitas baik.

b. Pemipaan Air Bersih

1) Pipa sekualitas merk Wavin AW

Untuk distribusi air bersih harus dari pipa *Poly Propelyne* kelas 10kg/cm² yang memenuhi standar ISO 4065, ISO 4427 dan / atau DIN 8075.

Diameter dan panjang pipa yang dibutuhkan harus sesuai ketentuan Gambar Kerja.

2) Sambungan Pipa.

Sambungan-sambungan pipa seperti *socket, elbow, reducer, knee, nipple, tee* dan sebagainya, harus terbuat dari bahan PE yang sesuai untuk pipa PP kelas 10 kg/cm², serta berasal dari merek yang sama dengan merek pipa.

3) Sistem Sambungan.

Sistem sambungan terdiri dari *compression fitting, butt-fussion welding, electrofusion* atau sesuai petunjuk dari pabrik pembuat pipa PP. Sistem sambungan yang dipilih harus disetujui Pengawas.

4) Pemipaan Air Kebakaran

a) Pipa.

Untuk air kebakaran digunakan pipa baja karbon skedul 40 yang memenuhi standar ASTM A 53 grade B.

Pipa dengan diameter sampai dengan 65 mm harus memiliki ulir pada bagian sambungan.

Pipa dengan diameter lebih besar dari 65 mm harus dilengkapi flensa pada bagian sambungannya atau disambung dengan cara las tumpul yang memenuhi standar AWWA C 208. Jenis sambungan yang digunakan harus sesuai dengan petunjuk Gambar Kerja dan Pengawas.

Diameter dan panjang pipa yang dibutuhkan harus sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.

b) Sambungan Pipa.

Sambungan – sambungan pipa seperti *socket, elbow, reducer, knee, nipple, tee* dan sebagainya, harus terbuat dari bahan baja karbon yang sesuai untuk pipa baja karbon skedul 40, serta berasal dari merek yang dikenal.

Sambungan-sambungan dengan diameter sampai dengan 65 mm harus dilengkapi ulir untuk penyambungan, sedang sambungan-sambungan dengan diameter lebih besar dari 65 mm harus dilengkapi dengan flensa atau las tumpul yang memenuhi standar AWWA C 208.

c) Katup (*Valve*).

Katup bertekanan kerja 8 kg/cm²/125 psi (untuk air bersih) dan 25 kg/cm²/300 psi (untuk air kebakaran) dengan jenis dan diameter sesuai Gambar Kerja, harus terbuat dari bahan *cast iron* dan harus berasal dari merek yang dikenal.

Katup dengan diameter sampai dengan 65 mm harus memiliki ulir untuk penyambungan dengan pipa, sedang katup dengan diameter lebih besar dari 65 mm harus memiliki flensa yang bersatu dengan badan katup.

d) Flensa.

Flensa harus memenuhi standar ANSI B 16.5 kelas 150 jenis *raised face* Flensa tipe *slip-on* harus memiliki diameter yang sesuai dengan pipa atau peralatan yang akan disambung.

e) Paking.

Paking harus memenuhi standar ANSI kelas 150, terbuat dari karet gulungan spiral tebal minimal 3 mm.

Diameter paking harus sesuai dengan diameter dan jenis flensa yang akan digunakan.

Jumlah pengadaan paking harus dilebihkan 10% dari jumlah yang seharusnya diadakan.

f) Baut, Mur untuk Flensa.

Baut, mur lengkap dengan cincin per dan cincin pelat, harus terbuat dari baja hitam kelas 8.8 dengan sistem ulir metrik, digunakan untuk pemasangan flensa.

Diameter dan panjang baut harus disesuaikan dengan dimensi flensa. Sisa ulir setelah pemasangan minimal 3 (tiga) ulir.

Jumlah pengadaan baut dan mur dilebihkan 10% dari jumlah yang seharusnya diadakan.

g) Pompa

Pompa sumur dalam dengan tipe, kapasitas, daya hisap, kecepatan dan tegangan kerja sesuai Gambar Kerja harus dari produk *Ebara, Grundfos, Torishima*.

Pompa harus dilengkapi dengan alat pengamat tinggi permukaan air (WLC) dengan kapasitas sesuai Gambar Kerja. Pengkabelan dan sistem elektrikal sesuai ketentuan.

Diameter dan panjang pipa yang dibutuhkan harus sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.

h) Sambungan Pipa.

Sambungan-sambungan pipa dengan jenis sambungan *solvent cement* seperti *elbow, reducer, knee, tee* dan sebagainya, harus terbuat dari bahan dan kelas yang sama dengan pipa PVC dan memenuhi standar SNI 06-0135-1989 dari merek yang sama dengan merek pipa yang disetujui digunakan.

i) Perekat.

Perekat untuk penyambungan pipa PVC harus dari merek yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat pipa PVC.

5. Pipa yang digunakan :

a. Instalasi Air Bersih

1) Pemasangan Pipa Header PVC Ø 3" dipasang sesuai gambar, jenis pipa yang digunakan sekualitas merk Wavin AW sambungan harus benar-benar rapat (tidak bocor) khususnya yang tertanam dalam dinding/ lantai bangunan; dan

2) Pemasangan Pipa PVC Ø 3" dipasang sesuai gambar, jenis pipa yang digunakan PVC sekualitas merk Wavin AW sambungan harus benar-benar rapat (tidak bocor) khususnya yang tertanam dalam dinding/ lantai bangunan;

3) Pemasangan Pipa PVC Ø 2" dipasang sesuai gambar, jenis pipa yang digunakan sekualitas merk Wavin AW sambungan harus benar-benar rapat (tidak bocor) khususnya yang tertanam dalam dinding/ lantai bangunan; dan

4) Pemasangan Pipa PVC Ø 1" dipasang sesuai gambar, jenis pipa yang digunakan sekualitas merk Wavin AW sambungan harus benar-benar rapat (tidak bocor) khususnya yang tertanam dalam dinding/ lantai bangunan;

5) Pemasangan Pipa PVC Ø 3/4" dipasang sesuai gambar, jenis pipa yang digunakan sekualitas merk Wavin AW sambungan harus benar-benar rapat (tidak bocor) khususnya yang tertanam dalam dinding/ lantai bangunan; dan

6) Pemasangan Pipa PVC Ø 1/2" dipasang sesuai gambar, jenis pipa yang digunakan sekualitas merk Wavin AW sambungan harus benar-benar rapat (tidak bocor) khususnya yang tertanam dalam dinding/ lantai bangunan;

b. Pas. Instalasi air sisa

1) Pemasangan Pipa PVC Ø 2" dipasang sesuai gambar, jenis pipa yang digunakan sekualitas merk Wavin AW sambungan harus benar-benar rapat (tidak bocor) khususnya yang tertanam dalam dinding/ lantai bangunan;

2) Pemasangan Pipa PVC Ø 3" dipasang sesuai gambar, jenis pipa yang digunakan sekualitas merk Wavin AW sambungan harus benar-benar rapat (tidak bocor) khususnya yang tertanam dalam dinding/ lantai bangunan;

3) Pemasangan Clean out disesuaikan petunjuk direksi di lapangan

c. Pas. Instalasi air kotor

- Pemasangan Pipa PVC Ø 4" dipasang sesuai gambar, jenis pipa yang digunakan sekualitas merk Wavin AW sambungan harus benar-benar rapat (tidak bocor) khususnya yang tertanam dalam dinding/ lantai bangunan;

d. Pas. Instalasi AC

- Pemasangan Pipa PVC Ø 3/4" dipasang sesuai gambar, jenis pipa yang digunakan sekualitas merk Wavin AW sambungan harus benar-benar rapat (tidak bocor) khususnya yang tertanam dalam dinding/ lantai bangunan;

- e. Pas. Instalasi Pipa Vent
- 1) Pemasangan Pipa PVC Ø 1 1/2" dipasang sesuai gambar, jenis pipa yang digunakan sekualitas merk Wavin AW sambungan harus benar-benar rapat (tidak bocor) khususnya yang tertanam dalam dinding/ lantai bangunan;
 - 2) Pemasangan Pipa PVC Ø 2" dipasang sesuai gambar, jenis pipa yang digunakan sekualitas merk Wavin AW sambungan harus benar-benar rapat (tidak bocor) khususnya yang tertanam dalam dinding/ lantai bangunan;
6. PELAKSANAAN PEKERJAAN
- a. Umum
- 1) Semua tenaga kerja harus ahli dan mampu serta berpengalaman seperti disetujui Pengawas.
 - 2) Semua lokasi dan dimensi perlengkapan sistem pemipaan harus sesuai Gambar Kerja dan petunjuk Pengawas.
 - 3) Semua bahan, baik yang disebutkan maupun yang tidak disebutkan atau ditunjukkan dalam Gambar Kerja, harus disediakan dan dipasang untuk melengkapi sistem sesuai mutu pemasangan terbaik dan disetujui Pengawas.
- b. Pemasangan
- 1) Pemipaan.
 - a) Semua sistem pemipaan yang dipasang harus tetap bersih dan bekerja dengan baik melalui pengujian berkala yang dilakukan Kontraktor sampai pekerjaan diserahkan dan diterima Pemilik Proyek.
 - b) Semua pipa harus dipasang sesuai koordinasi yang ditentukan.
 - c) Kontraktor bertanggung jawab mengadakan bagian sambungan yang diperlukan sehingga membentuk pemasangan yang lengkap. Semua sambungan harus diperiksa dengan teliti untuk memastikan semua bagian yang harus disediakan tersebut sudah lengkap.
 - d) Semua pemipaan yang disambung dan yang akan dihubungkan dengan peralatan, harus dilengkapi dengan sambungan pipa atau flensa yang sesuai seperti disebutkan dalam Spesifikasi ini.
 - e) Pipa harus digunakan dalam panjang penuh jika memungkinkan.
 - f) Perubahan ukuran pipa harus dilengkapi dengan alat sambungan *reducer* atau *increaser*.
 - g) Katup yang disediakan untuk kesempurnaan sistem kontrol harus ditempatkan pada lokasi yang mudah dicapai dengan ruang gerak yang cukup untuk bukaan penuh, pembongkaran, penggantian dengan batang pengoperasian ke arah horisontal atau vertikal.
 - h) Pipa pembuangan air kotor harus dipasang menurun 10 mm setiap 100 cm panjang pipa, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja. Sebelum pipa pembuangan air kotor dipasang, Kontraktor harus memeriksa di lapangan semua pipa yang akan dipasang untuk memeriksa benar tidaknya sistem pemipaan sehingga pipa-pipa tersebut dapat dipasang sesuai persyaratan.
 - i) Setiap peralatan harus dilengkapi dengan katup penutup air yang ditempatkan sesuai Gambar Kerja, sehingga setiap peralatan dapat diperiksa secara terpisah tanpa mengganggu peralatan lainnya.
 - j) Lubang periksa dari bahan beton cor di tempat harus dibuat dengan mengikuti ketentuan yang ditetapkan dalam Spesifikasi Teknis.
 - k) Lubang periksa dari beton pracetak harus dipasang dan ditempatkan pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja dengan cara-cara yang direkomendasikan oleh pabrik pembuatnya.
 - l) Pekerjaan pemipaan dan peralatan *utilitas* lainnya yang membutuhkan penggalian dan pengurangan harus dilaksanakan sesuai ketentuan.
 - 8) Penumpu dan Alat Pengencang.
 - a) Semua pipa, sambungan dan peralatan harus ditumpu dan diikat dengan kuat dan aman.

- b) Penumpu pipa harus dipasang sedemikian rupa sehingga arah dan kemiringan pipa tetap terjaga dan cukup kuat memegang pipa dan pemuaian yang disebabkan karena perubahan panas.
 - c) Penumpu pipa harus dipasang dengan jarak yang sudah ditentukan.
 - d) Jenis penggantung / penumpu adalah sebagai berikut :
 - (1) Baja pelat.
 - (2) Baja siku Atau baja profil lainnya sesuai Gambar Kerja
 - e) Penggantung dan penumpu harus ditempatkan pada lokasi berikut :
 - (1) Perubahan arah aliran
 - (2) Titik percabangan
 - (3) Beban terpusat karena adanya katup dan peralatan lain yang sejenis
 - f) Bahan penumpu / penggantung dan penumpu lain yang dibutuhkan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.
- 9) Pompa.
- a) Sebelum pemasangan pompa, setiap pompa harus sudah diuji di pabrik pembuatnya sesuai dengan standar pengujian yang berlaku, dan ketika didatangkan ke lokasi, setiap pompa harus dilengkapi sertifikat pengujian pabrik dan kurva penampilan.
 - b) Semua pompa harus dipasang sesuai petunjuk pemasangan dari pabrik pembuat dan Gambar Detail Pelaksanaan yang telah disetujui.
 - c) Pengerjaan yang baik dan unjuk kerja pompa-pompa yang telah terpasang dengan lengkap termasuk motor penggerak, komponen pelindung dan aksesoris lainnya menjadi tanggung jawab pembuat / pemasok pompa.
 - d) Sistem elektrikal harus dikerjakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.
- 10) *Roughing-In*.
- a) *Roughing-In* untuk pipa dan sambungan harus dilakukan sepanjang konstruksi, dan harus dikoordinasikan antara Pengawas dan Kontraktor.
 - b) Lokasi bukaan dengan ukuran yang tepat untuk lewatnya pipa harus disediakan bila diperlukan. Lokasi sesuai ketentuan Gambar Kerja, dan koordinasi posisi terakhir harus dibicarakan dengan Pengawas. Semua bahan seperti pengikat saluran dan perlengkapan lainnya yang ditanam dalam beton harus bersih dari segala jenis karat, kerak dan cat.
- c. Pembersihan dan Penyesuaian.
- 1) Selama pelaksanaan, Kontraktor harus menutup semua saluran / pipa, untuk mencegah masuknya pasir, kotoran dan lainnya. Setelah selesai pemasangan setiap sistem pemipaan harus dihembus langsung dengan udara selama mungkin untuk membersihkan seluruh sistem pemipaan.
 - 2) Setelah seluruh sistem terpasang lengkap, Kontraktor harus menjalankan peralatan pada kondisi normal untuk membuat semua penyesuaian penting menyeimbangkan katup, kontrol tekanan otomatis dan lainnya, sampai semua persyaratan tercapai.
- d. Pengujian Sistem Saluran Pembuangan
- 1) Seluruh sistem saluran pembuangan dan sistem pembuangan udara harus dilengkapi lubang-lubang yang dapat ditutup dengan rapat sehingga seluruh sistem dapat diisi dengan air sampai elevasi tertinggi batang saluran pembuangan udara seperti ditunjukkan dalam Gambar.
 - 2) Sistem ini harus menahan air tersebut selama 30 menit dan dalam waktu tersebut ketinggian air tidak berubah.
 - 3) Bila menurut pendapat Pengawas dibutuhkan pengujian tambahan, seperti pengujian asap / udara pada sistem saluran pembuangan, Kontraktor harus melaksanakan pengujian tersebut tanpa tambahan biaya kepada Pemilik Proyek.

- e. Pengujian Sistem Bertekanan
- 1) Setelah selesai pemasangan dan *roughing-in* seluruh sistem pemipaan harus diuji pada tekanan hidrostatik 1,5 (satu setengah) kali tekanan kerja nominal dan dibiarkan pada tekanan tersebut selama 24 jam. Tekanan udara nominal untuk air bersih adalah 8 kg/cm² dan untuk air kebakaran adalah 10 kg/cm².
 - 2) Bila suatu bagian sistem pemipaan akan ditutup sebelum seluruh pemasangan selesai, bagian tersebut harus diuji pada tekanan yang sama dengan tekanan yang digunakan untuk seluruh sistem dan disaksikan oleh Pengawas.
 - 3) Seluruh jaringan pipa air bersih harus dibilas dengan baik dan didesinfeksi dengan klorin, sebelum diserahkan kepada Pemilik Proyek melalui Pengawas.
 - 4) Dosis klorin adalah sebesar minimal 50 ppm dalam air.
 - 5) Setelah melewati jangka waktu tidak kurang dari 6 (enam) jam, air yang masih banyak mengandung klorin tersebut harus dapat dibuang dan jaringan pipa dibilas sehingga kadar klorin yang tertinggal mencapai 0.2 ppm.
- f. Cat Pelindung
- 1) Semua pipa, sambungan dan penumpu pipa yang terlihat harus dicat dalam warna sesuai Skema Warna yang akan diterbitkan kemudian, semua pipa yang terlihat juga harus diberi tanda arah aliran.
 - 2) Bahan cat dan pekerjaan pengecatan harus sesuai ketentuan.

Pasal 22 ADUKAN ENCIER (*GROUT*)

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan, tenaga kerja, peralatan kerja, pemasangan adukan encir pada pekerjaan-pekerjaan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan / atau petunjuk Pengawas.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. *American Society for Testing and Materials (ASTM)*
- b. *British Standard (BS)*
- c. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013)
- d. Spesifikasi Teknis :
 - 1) Beton Cor di Tempat
 - 2) Baja Struktur
 - 3) Berbagai Jenis Metal

3. PROSEDUR UMUM

- a. Contoh Bahan dan Data Teknis.
Contoh, brosur dan / atau data teknis bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Pengawas untuk disetujui terlebih dahulu sebelum didatangkan ke lokasi.
- b. Pengiriman dan Penyimpanan.
Kantong kemasan asli dari pabrik harus dalam keadaan tertutup rapat dan harus disimpan dalam gudang yang vukup ventilasinya, tidak terkena air, tidak berubah warna dan tidak berbongkah serta diletakkan pada tempat yang tingginya 300 mm dari lantai.

4. BAHAN - BAHAN

- a. Adukan Encir.
Adukan encir harus dibuat dari bahan dasar semen, dan harus memiliki karakteristik minimal sebagai berikut :
 - 1) Merupakan campuran siap pakai.
 - 2) Tahan terhadap pukulan dan getaran
 - 3) Jenis *non-shrinkage, non-metallic*, dan tidak beracun
 - 4) Memenuhi standar ASTM C-1107
 - 5) Memiliki kuat tekan minimal 610 kg/cm² pada umur 7 hari, sesuai ASTM C 109 atau 650 kg/cm² sesuai BS 1881 part 116.

- 6) Seperti Sika Grout 214-11, Conbextra GPXtra, Fosroc ,yang disetujui Pengawas.
 - b. Air .
Air sebagai bahan pencampur / pengencer harus air yang bersih seperti disyaratkan
 - c. Cetakan / Acuan.
Bahan cetakan / acuan dibuat dari bahan besi pelat atau kayu lapis dengan ketebalan yang sesuai, yang dibentuk sedemikian rupa sesuai dengan ukuran dan bentuk yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
 - d. Cetakan / acuan harus sama pada semua tempat yang menhendaki ukuran dan bentuk yang sama.
5. PELAKSANAAN PEKERJAAN
- a. Persiapan.
 - 1) Cetakan / acuan harus dibuat sedemikian rupa sehingga adukan encer dapat dialirkan seluruhnya selama pelaksanaan. Jalan masuk yang baik harus disediakan.
 - 2) Cetakan / acuan harus dua disiapkan dan bagian yang akan menerima adukan encer harus dibersihkan dari minyak, gemuk dan segala kotoran lainnya yang akan mengurangi daya lekat. Debu harus ditiup keluar dari cetakan.
 - 3) Angkur-angkur, baut pengencang dan pelat landasan harus sudah tepat elevasinya sebelum penuangan adukan encer.
 - 4) Cuaca.
Cuaca pada saat akan melaksanakan pekerjaan ini harus sesuai dengan persyaratan dari pabrik pembuat adukan encer bersangkutan.
 - 5) Campuran Adukan Encer.
 - a) Perbandingan campuran antara bahan adukan encer dengan air sesuai petunjuk dari pabrik pembuat.
 - b) Pencampuran harus dilakukan dengan cara mekanis, dengan alat pencampur bertenaga atau tangkai pengaduk yang sesuai yang dipasang pada mesin bor kecepatan rendah.
 - b. Pelaksanaan.
 - 1) Adukan encer dapat dituangkan atau dipompakan ke dalam cetakan / acuan atau sesuai petunjuk pabrik pembuat. Penggetaran halus akan memperlancar aliran.
 - 2) Penggunaan tali atau rantai akan memperlancar aliran pada bagian yang berjarak lebih dari 100 cm (gerakan menggerakkan tali atau rantai melancarkan aliran adukan encer, cara ini harus dilakukan sedemikian rupa agar tidak terbentuk ruang kosong).
 - 3) Aliran adukan encer harus tetap terjaga sampai adukan encer mengisi rongga cetakan dan telah memenuhi seluruh panjang cetakan pada sisi lainnya. Penempatan adukan encer harus dilakukan dari salah satu sisi saja.

Pasal 23 BETON MASSA

1. LINGKUP PEKERJAAN
Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan, tenaga kerja, peralatan kerja, pemasangan Beton Massa pada pekerjaan-pekerjaan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan / atau petunjuk Pengawas.
2. STANDAR / RUJUKAN
 - a. *American Society for Testing and Materials (ASTM)*
 - b. *British Standard (BS)*
 - c. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013)
 - d. Secara umum harus sesuai dengan ACI 207.1R-87, ACI 207.2R-90 dan ACI 207.3R-79 Revised 1985.

3. PROSEDUR UMUM

a. Contoh Bahan dan Data Teknis.

1) Contoh, brosur dan / atau data teknis bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Pengawas untuk disetujui terlebih dahulu sebelum didatangkan ke lokasi.

2) Sebelum pekerjaan dilaksanakan, kontraktor harus menentukan metoda dari perbandingan, cara pengadukan, pengangkutan, pengecoran serta pengontrolan temperatur dan cara perawatan, yang harus diserahkan kepada Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.

b. Pengiriman dan Penyimpanan.

Kantong kemasan asli dari pabrik harus dalam keadaan tertutup rapat dan harus disimpan dalam gudang yang vukup ventilasinya, tidak terkena air, tidak berubah warna dan tidak berbongkah serta diletakkan pada tempat yang tingginya 300 mm dari lantai.

4. BAHAN - BAHAN

a. Semen

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

b. Agregat

Ukuran maksimum dari agregat kasar harus seperti telah diperinci sebelumnya. Kecuali dinyatakan lain pada catatan, agregat harus mengikuti ketentuan tentang bentuk dan ukuran dari potongan melintang serta jarak bersih dari tulangan-tulangan beton, dan seperti disetujui oleh Pengawas.

c. Bahan Tambahan (*Admixture*) *Pozzolanic*

Bahan tambahan (*admixture*) *Pozzolanic* harus seperti diuraikan pada ASTM C 618 (*Specification for Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use as a Mineral Admixture in Portland Cement Concrete*).

d. Bahan Tambahan untuk Permukaan (*Surface-active Agent*)

Bahan tambahan untuk permukaan harus memenuhi spesifikasi khusus. Kecuali yang tercantum dalam catatan, suatu *retarder type air entraining* dan bahan "*pereduce*" air (*water reducing agent*) atau harus digunakan *retarder type water reducing agent*. Bagaimanapun, bahan tambahan apapun yang akan dipakai, boleh dipakai bila dengan persetujuan/ijin dari Pengawas.

e. Bahan-bahan untuk campuran beton yang akan dipakai haruslah dari bahan yang mempunyai suhu serendah mungkin.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Proporsi/Perbandingan Campuran.

Perbandingan campuran harus ditetapkan untuk meminimumkan jumlah semen terhadap campuran dalam batasan dari mutu beton yang dikehendaki/diminta dan harus distujui oleh Pengawas.

Slump untuk beton massa tidak boleh lebih dari 12 cm.

Bila penentuan perbandingan campuran berdasarkan umur beton 28 hari, maka umur beton juga perlu diperinci. Dalam hal ini desain perbandingan campuran harus ditentukan sesuai dengan metoda yang telah diperinci atau disetujui oleh Pengawas.

b. Penulangan

Pemasangan tulangan harus sedemikian rupa sehingga posisi dari bentuk tulangan tidak berubah selama pengecoran.

Peraturan lain tentang penulangan harus sesuai dengan bab ini pasal C.4. tentang pembesian.

c. Pengecoran dan Pemeliharaan Temperatur

- 1) Sesudah beton dicor, permukaan harus dibasahi serta dilindungi terhadap pengaruh langsung dari sinar matahari, pengeringan yang mendadak dan lain-lain.
- 2) Untuk mengetahui kenaikan temperatur beton serta pemeriksaan dalam proses perawatan beton maka temperatur permukaan dan temperatur di dalam beton harus diukur bilamana perlu setelah pengecoran beton dilaksanakan.
- 3) Apabila temperatur di bagian dalam beton mulai meningkat maka perawatan beton harus sedemikian sehingga tidak mempercepat kenaikan temperatur tersebut. Perhatian dicurahkan agar temperatur pada permukaan beton menjadi tidak terlalu rendah dibandingkan dengan temperatur di dalam beton.
- 4) Setelah temperatur di dalam beton mencapai maksimum, maka permukaan beton harus ditutupi dengan kanvas atau bahan penyekat lainnya untuk mempertahankan panas sedemikian rupa sehingga bagian dalam dan luar beton atau penurunan temperatur yang mendadak di bagian dalam beton. Selanjutnya sesudah bahan penutup tersebut diatas dibuka permukaan tetap harus dilindungi terhadap pengeringan yang mendadak.
- 5) Campuran beton yang direncanakan untuk adukan beton yang dibuat harus berdasarkan pada kekuatan beton umur 28 hari.
- 6) Bila campuran beton yang direncanakan tersebut sudah dibuat maka perkiraan kekuatan tekan beton dalam struktur harus dilaksanakan sesuai dengan persyaratan khusus untuk itu atau sesuai instruksi Pengawas.
- 7) Cara perawatan dari benda uji untuk pengujian kekuatan tekan beton guna dapat menentukan waktu yang sesuai untuk pembongkaran cetakan beton sesuai dengan persyaratan khusus untuk itu atau sesuai persetujuan Pengawas.

6. PERLINDUNGAN TERHADAP MEKANIK DAN KERUSAKAN PADA MASA PELAKSANAAN (*PROTECTION FROM MECHANICAL AND CONSTRUCTION INJURY*).

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

7. PERCOBAAN BETON

a. Gudang/Tempat Penyimpanan Contoh Benda Uji.

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

b. Percobaan Laboratorium.

Contoh-contoh untuk test kekuatan harus diambil sesuai dengan Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013), ASTM C-172, ASTM C-31.

c. Penyelidikan dari Hasil Percobaan dengan Kekuatan Rendah. Apabila mutu benda uji berdasarkan hasil percobaan kekuatan kubus ternyata lebih rendah dari yang disyaratkan, maka harus dilakukan percobaan-percobaan dengan tahapan sebagai berikut :

- 1) *Hammer test*, percobaan palu beton, harus sesuai dengan ASTM C-805-79. Apabila hasil dari percobaan ini masih lebih rendah dari yang disyaratkan, maka harus dilakukan percobaan tahap berikut di bawah ini.
- 2) *Drilled Core Test*, harus sesuai dengan ASTM C42-94. Apabila hasil dari percobaan *drilled core* ini masih lebih rendah dari yang disyaratkan, maka harus dilakukan percobaan tahap berikut di bawah ini.
- 3) *Loading Test*/percobaan pembebanan harus sesuai dengan Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013) dan ACI-318-99. Apabila hasil dari percobaan pembebanan ini masih lebih rendah dari yang disyaratkan, maka beton dinyatakan tidak layak dipakai.

8. PENYIMPANGAN MAKSIMUM DARI PEKERJAAN STRUKTUR YANG DIIJINKAN

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

9. LAIN-LAIN

Grouting dan Drypacking

a. *Grout*/Penyuntikan Air Semen.

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

b. *Drypack*/Campuran Semen Kering

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

c. Installation/Pengerjaan

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

d. *Non-Shrink Grout*

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

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

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

Pasal 24

PEKERJAAN BERBAGAI JENIS METAL

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengangkutan, pengadaan tenaga kerja, bahan, peralatan kerja dan pemasangan bahan-bahan metal yang berhubungan dengan pekerjaan non struktural, seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Pekerjaan ini meliputi tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut :

- a. Susuran tangan dan tangga
- b. Injakan tangga
- c. Rangka panel
- d. Kisi-kisi penutup saluran
- e. Angkur
- f. Baut, mur dan cincin
- a. Dan lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. *American Society for Testing and Materials* (ASTM)
- b. *American Welding Society* (AWS)
- c. *American Institute of Steel Construction* (AISC)
- d. *American National Standard Institute* (ANSI)

- e. Standar Nasional Indonesia (SNI) :
 - 1) Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja
 - 2) Adukan Encer (*Grout*)
 - 3) Baja Struktur
 - 4) Pintu dan Jendela Aluminium
 - 5) Cat

3. PROSEDUR UMUM

- a. Contoh Bahan dan Sertifikat Pabrik.

Contoh bahan-bahan metal beserta Sertifikat Pabrik yang mencakup sifat mekanik, data teknis / brosur bahan metal bersangkutan, harus diserahkan kepada Pengawas untuk disetujui terlebih dahulu sebelum pengadaan bahan ke lokasi proyek.

- b. Gambar Detail Pelaksanaan.

Sebulan sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan dan daftar bahan untuk disetujui Pengawas. Daftar berikut harus tercakup dalam Gambar Detail Pelaksanaan :

- 1) Spesifikasi teknis bahan
- 2) Dimensi bahan
- 3) Detail fabrikasi
- 4) Detail penyambungan dan pengelasan
- 5) Detail pemasangan
- 6) Data jumlah setiap bahan

- c. Pengiriman dan Penyimpanan.

Semua bahan metal yang didatangkan harus dilengkapi dengan sertifikat pabrik yang menyatakan bahwa bahan metal tersebut sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Semua bahan metal harus disimpan di tempat yang terlindung dan aman sehingga terhindar dari segala jenis kerusakan, baik sebelum dan selama pelaksanaan.

- d. Ketidaksesuaian.

- 1) Kontraktor wajib memeriksa Gambar Kerja yang ada terhadap kemungkinan kesalahan / ketidaksesuaian, baik dari segi dimensi, jumlah maupun pemasangan dan lainnya.
- 2) Pengawas berhak menolak bahan maupun pekerjaan fabrikasi yang tidak sesuai dengan Spesifikasi Teknis maupun Gambar Kerja.
- 3) Kontraktor wajib menggantinya dengan yang sesuai dan beban yang diakibatkan sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, tanpa adanya tambahan biaya dan waktu.

4. BAHAN - BAHAN

- a. Umum.

- 1) Semua bahan metal harus baru, bebas dari karat, cacat dan kerusakan lainnya serta dari kualitas baik dan memiliki dimensi, tebal dan berat yang memenuhi toleransi yang diizinkan untuk masing-masing bahan metal, sesuai standar yang berlaku.
- 2) Bahan baja seperti baja siku, baja berongga, baja pelat setrip maupun lembaran, baja tulangan dan lainnya harus dari baja mutu BJ 37 serta memiliki tegangan leleh minimal 2400 kg/cm² yang memenuhi ketentuan SNI 03- 1729-1502.

- b. Pipa Baja.

Pipa baja untuk susuran tangan dan susuran tangga harus dari pipa baja hitam kelas medium untuk memenuhi standar SNI 07- 0039-1987, dengan diameter sesuai petunjuk Gambar Kerja.

c. Pelat Landasan dan Angkur.

Pelat landasan dan angkut harus terbuat dari baja bulat mutu BJ 37 yang memenuhi ketentuan SNI 03-1729-1502 dengan ukuran sesuai Gambar Kerja.

d. Pelat Kembang.

1) Pelat kembang untuk penutup saluran harus terbuat dari baja lembaran bercorak dengan tebal minimal 6 mm dalam ukuran sesuai petunjuk Gambar Kerja.

2) Pelat kembang untuk injakan tangga harus terbuat dari baja lembaran bercorak dengan tebal minimal 4,5 mm dalam ukuran sesuai petunjuk Gambar Kerja.

e. Baut, Mur dan Cincin.

1) Baut dan mur harus memenuhi ASTM A-307, dan harus berlapis kadmium, kecuali bila ditentukan menggunakan baut jenis kelas tinggi seperti disebutkan dalam Spesifikasi Teknis.

2) Cincin pelat dan cincin per selain yang berhubungan dengan baut kelas tinggi harus sesuai ANSI B 18.22.1. Semua cincin harus berlapis kadmium.

f. Bahan Metal Lainnya.

Bahan metal yang diperlukan sebagai penumpu, penggantung atau lainnya yang tidak disebutkan secara khusus dalam Spesifikasi Teknis ini, harus memenuhi standar yang berlaku untuk masing-masing bahan metal, dengan bentuk dan dimensi sesuai ketentuan Gambar Kerja.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Umum.

1) Berbagai jenis metal harus berukuran, berbentuk dan dibentuk dari bahan-bahan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Kecuali ditentukan lain, semua bahan harus berasal dari produk yang dikenal, dan difabrikasi sesuai standar. Sebelum fabrikasi, semua pengukuran yang diperlukan harus diperiksa sesuai persyaratan AISC.

2) Desain dan jumlah sambungan setiap bagian struktur yang tidak diperlihatkan dalam Gambar Kerja harus dilengkapi dalam Gambar Detail Pelaksanaan.

3) Kontraktor bertanggung jawab memperbaiki segala kesalahan dalam Gambar Detail pelaksanaan, tata letak dan fabrikasi atas biaya Kontraktor.

b. Fabrikasi dan Pemasangan.

1) Umum.

a) Fabrikasi bahan-bahan metal harus dilaksanakan sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini.

a) Pekerjaan fabrikasi dengan pengelasan harus memenuhi standar AWS.

b) Kecuali ditentukan lain dalam Gambar Kerja, ketebalan las minimal 3 mm menggunakan kawat las E70.

c) Untuk fabrikasi pekerjaan ekspos, gunakan bahan-bahan yang halus dan permukaannya bebas cacat termasuk lubang, tanda sambungan, tanda pengerolan, cap dan kekasaran. Bersihkan cacat dengan menggerinda, atau dengan las dan gerinda sebelum pembersihan, perawatan dan aplikasi penyelesaian permukaan.

d) Pemasangan bahan metal dengan jenis, ukuran dan jarak seperti terlihat dalam Gambar Kerja, harus dilaksanakan sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis pekerjaan terkait, serta sesuai dengan Gambar Detail Pelaksanaan yang telah disetujui Pengawas.

e) Baut, angkur, perakitan baut angkur dan baut kait harus disediakan dan dipasang sesuai dengan Gambar Kerja dan sesuai petunjuk Pengawas. Semua angkur baja yang ditanam dalam beton harus benar – benar bersih dari karat, kerak-kerak lepas, oli dan bahan lain yang mengganggu agar diperoleh ikatan yang kuat ke beton.

f) Adukan encer untuk pemasangan angkur harus sesuai dengan ketentuan Spesifikasi Teknis.

- g) Sediakan angkur yang sesuai dengan tipe yang ditemukan dengan struktur penumpu. Fabrikasi dan berikan jarak perlengkapan angkur agar diperoleh penumpu yang memadai untuk pekerjaan dimaksud.
 - h) Hubungan ekspos dengan sambungan rapat yang rata harus dibentuk menggunakan pengencang terbenam bila memungkinkan. Gunakan pengencang ekspos dari tipe yang ditentukan atau, bila tidak diperlihatkan dalam Gambar Kerja, gunakan sekrup atau baut *countersunk*.
- 2) Susuran Tangan dan Tangga.
 - a) Atur susuran tangan dan tangga sebelum memasang di tempatnya untuk memastikan posisi yang tepat pada sambungan dan atur kerataan sepanjang susuran.
 - b) Tiang susuran harus tegak lurus pada setiap arah. Pasang tiang dan akhir susuran tangan dan tangga pada konstruksi bangunan.
 - c) Tiang penumpu susuran tangan dan tangga harus dilas ke pelat dasar dengan flensa, tipe siku atau tipe lantai, sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan atau sesuai petunjuk Gambar Kerja. Kemudian tiang berikut alasnya harus dibaut ke bagian penumpu seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
 - 3) Kisi-kisi.
Kecuali ditentukan lain dalam Gambar Kerja, kisi-kisi penutup saluran terbuat dari rangkap baja profil dan baja tulangan dengan bentuk dan dimensi sesuai Gambar Kerja.
 - c. Pengecatan.
 - 1) Semua bahan metal kecuali stainless steel atau disebutkan lain dalam gambar harus diberi cat anti karat dan cat akhir dalam warna sesuai Skema Warna yang akan diberikan terpisah, atau bila ditentukan lain oleh Pengawas.
 - 2) Bahan cat dan pengerjaan pengecatan harus sesuai petunjuk dari pabrik pembuat cat serta petunjuk Pengawas serta memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.

Pasal 25

PEKERJAAN SUMUR RESAPAN

- 1. LINGKUP PEKERJAAN
 - a. Lingkup pekerjaan ini mencakup semua pengadaan bahan, tenaga kerja, pembuatan dan pemasangan sumur resapan yang lengkap seperti ditentukan dan / atau ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
 - b. Pekerjaan sumur resapan meliputi hal-hal berikut, tetapi tidak dibatasi pada :
 - 1) Pekerjaan pengukuran
 - 2) Galian, urugan kembali dan pemadatan
 - 3) Pemasangan sumur resapan dan pemipaan
- 2. STANDAR / RUJUKAN
 - a. Standar Nasional Indonesia (SNI)
 - b. Spesifikasi Teknis :
 - 1) Galian, Urugan Kembali dan Pemadatan
 - 2) Jaringan Utilitas
 - 3) Beton Cor di Tempat
 - 4) Batu Bata
- 3. PROSEDUR UMUM
 - a. Contoh Bahan.
 - 1) Kontraktor harus menyerahkan contoh bahan semua produk yang akan digunakan, untuk diperiksa dan disetujui Pengawas sebelum mendatangkannya ke lokasi proyek.

- 2) Semua biaya untuk pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Gambar Detail Pelaksanaan
Kontraktor harus menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan kepada Pengawas sebelum melaksanakan pekerjaan. Gambar Detail Pelaksanaan harus dibuat dengan mengacu pada bentuk, ukuran dan detail lainnya yang dibutuhkan seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- c. Pengiriman dan Penyimpanan
- 1) Setiap bahan dan setiap pipa (satu panjang utuh), sambungan dan perlengkapan lain yang digunakan dalam pemipaan *utilitas* hanya mempunyai tanda / merek yang jelas dari pabrik pembuatnya dan kelas produk bila ditentukan oleh standar yang berlaku.
 - 2) Semua bahan harus disimpan di tempat yang aman dan terlindung dari segala jenis kerusakan.
- d. Ketidaksesuaian
- 1) Kontraktor wajib memeriksa Gambar Kerja yang ada terhadap kemungkinan kesalahan / ketidaksesuaian, baik dari segi dimensi, kapasitas, jumlah maupun pemasangan dan lain-lain.
 - 2) Semua perlengkapan pemipaan yang didatangkan atau dipasang tanpa tanda / merek harus disingkirkan dan diganti dengan yang sesuai tanpa tambahan biaya kepada Pemilik Proyek.
4. BAHAN - BAHAN
- a. Sumur Resapan
- 1) Sumur resapan harus dikonstruksi dari batu bata atau pipa beton perforasi yang memiliki diameter minimal sesuai kebutuhan desain dengan kedalaman antara 1500 mm sampai 5000 mm (tergantung kondisi tanah di mana sumur resapan akan ditempatkan), lengkap dengan penutup yang dibuat beton tebal 100 mm. Penutup harus dilengkapi penutup lubang periksa yang dibuat dari beton dalam ukuran yang memadai.
 - 2) Bahan beton harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis, dan batu bata harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.
- b. Bahan Pengisi
Bahan pengisi untuk sumur resapan harus terdiri dari batu kerikil atau batu pecah atau pecahan atap keramik dengan ukuran 30 mm sampai dengan 50 mm dengan kedalaman sekitar 400 mm.
- c. Bahan Penyaring
Bahan penyaring untuk keliling luar sepanjang dinding sumur harus dari ijuk dengan ketebalan sesuai desain.
- d. Pemipaan
- 1) Pipa dan sambungan harus dari pipa PVC dengan sambungan tipe *solvent cement*, memiliki tegangan kerja 8 kg/cm² yang memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis.
 - 2) Diameter yang dibutuhkan harus sesuai dengan kebutuhan desain.
- e. Adukan
Adukan, bila dibutuhkan, harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis .
- f. Bahan Urugan
Bahan urugan harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis .

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Umum

- 1) Kontraktor harus memancang dan menentukan lokasi sumur resapan di tapak dengan baik seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- 2) Semua pekerjaan beton cor di tempat harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis.
- 3) Semua pekerjaan pemipaan harus dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis .
- 4) Galian, urugan kembali dan pemadatan harus dilaksanakan sesuai ketentuan.

b. Pemasangan

- 1) Sumur resapan harus dikonstruksi, dipasang dan ditempatkan sesuai dengan kedalaman, diameter dengan detail sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja, Gambar Detail Pelaksanaan yang telah disetujui dan Spesifikasi Teknis ini.
- 2) Bahan pengisi harus ditempatkan pada elevasi dan dengan ketebalan sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.
- 3) Penutup lubang sumur resapan lengkap dengan lubang periksa yang dibuat dari beton bertulang, harus dipasang sedemikian rupa sehingga duduk dengan rapat dan aman pada tempatnya.
- 4) Pekerjaan ini harus dapat berfungsi dengan baik.

Pasal 26

PEKERJAAN LAPIS PONDASI BAWAH

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengadaan, pengangkutan, penempatan dan pemadatan bahan lapis pondasi bawah pada tanah dasar yang telah disiapkan sesuai garis, kelas, dimensi dan potongan melintang seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)*
- b. *American Society for Testing and Materials (ASTM)*
- c. Semua peraturan dan standar lokal yang berlaku, yang tertinggi atau terkuat yang berlaku.

3. PROSEDUR UMUM

- a. Konstruksi lapis pondasi bawah tidak dapat dikerjakan kecuali bila tanah dasar telah disiapkan dengan baik sesuai dengan garis, kelas dan bentuk seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- b. Kepadatan bahan yang dipadatkan harus sesuai ketentuan AASHTO Test T191 or T181. Pengujian dilakukan pada kedalaman penuh lapisan pada lokasi yang ditentukan. Pengawas yang berjarak tidak lebih dari 150 meter satu sama lain. Lubang pengujian harus segera diurug dan dipadatkan oleh kontraktor.

4. BAHAN - BAHAN

- a. Bahan untuk lapis pondasi bawah harus bahan alam atau campuran buatan dari butiran kerjas agregat mineral yang diseleksi dari sumber pengambilan yang disetujui. Bahan tersebut harus bebas dari gumpalan tanah liat, tumbuh – tumbuhan, tanah organik dan tidak mudah hancur pada perubahan cuaca dan kelembaban.
- b. Bila ketebalan lapis pondasi bawah yang dibutuhkan lebih dari 150 mm, ketebalan tersebut harus dibagi menjadi sebuah lapisan bagian atas tebal 150 mm dan sebuah lapisan bagian bawah tebal minimal 50 mm.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Persiapan Lapis Pondasi Bawah

Tanah dasar dan semua pekerjaan drainase harus diselesaikan sesuai ketentuan. Spesifikasi ini minimal 50 meter di muka lokasi penempatan bahan lapis pondasi bawah. Lapisan pondasi bawah disebar dan dibentuk dengan cara yang disetujui yang tidak akan menyebabkan terpisahnya batuan halus dan batuan kasar. Bahan lapis pondasi bawah harus memiliki kadar air yang sesuai agar tercapai tingkat kepadatan yang disyaratkan dengan cara menyemprot sejumlah air dan dicampur merata dengan *road grader* sampai dicapai kadar air yang seragam.

b. Penggilasan dan Pematatan

Segera setelah pencampuran dan pembentukan, setiap lapisan dengan tebal maksimal 150 mm harus dipadatkan dengan peralatan pematatan yang sesuai yang disetujui Pengawas. Penggilasan harus dimulai sepanjang sisi atau tepi dan berlanjut menuju ke arah tengah. Penggilasan harus dilanjutkan sampai bekas mesin penggilas tidak terlihat dan dipadatkan merata sampai permukaan keras. Kecepatan peralatan pematatan harus tetap pada 5 km/jam.

c. Toleransi Lapis Pondasi Bawah

Permukaan yang telah selesai dapat bervariasi maksimal 15 mm di atas atau di bawah permukaan rencana pada setiap titik, dan ketebalan minimal lapis pondasi bawah tidak kurang dari 15 mm di bawah ketebalan yang ditentukan pada setiap titik.

Lapis pondasi bawah yang tidak memenuhi toleransi ini harus diperbaiki dengan melonggarkan, membentuk kembali dan memadatkan kembali sesuai petunjuk Pengawas.

Pasal 27

PEKERJAAN LAPIS PONDASI ATAS

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengangkutan, penyebaran, penyiraman, penggilasan dan pematatan bahan batu bergradasi di atas permukaan tanah yang telah disiapkan untuk membentuk jalan sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.

Pekerjaan ini akan termasuk, tetapi tidak dibatasi pada pengadaan tenaga kerja, peralatan, bahan dan kelengkapan lainnya untuk menyelesaikan pekerjaan ini.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)*
- b. *American Society for Testing and Materials (ASTM)*
- c. Semua standar dan peraturan nasional yang berlaku.

3. BAHAN - BAHAN

a. Bahan agregat harus diseleksi dari tempat yang disetujui. Agregat kasar yang tertinggal di saringan berukuran 4,75 mm harus terdiri dari bahan keras yang tahan lama, atau bagian-bagian batu atau kerikil. Batu harus memiliki gradasi yang seragam dan harus disaring serta dicuci. Batu yang hancur ketika dibasahkan atau dikeringkan harus dibuang. Agregat halus yang melewati saringan berukuran 4,75 mm harus terdiri dari bahan-bahan alam yang halus.

b. Semua batu harus bebas dari lumpur, kotoran-kotoran dan harus memenuhi ketentuan-ketentuan seperti tersebut dalam tabel berikut.

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Persiapan Permukaan

- 1) Bila agregat akan ditempatkan di atas permukaan yang telah disiapkan sebagai lapis pondasi jalan / *base course* atau konstruksi lainnya, permukaan tersebut harus telah selesai paling sedikit sekitar 100 meter panjang atau lebih besar dari jumlah luas agregat yang akan ditempatkan.

- 2) Bila agregat akan ditempatkan langsung di atas permukaan tanah yang ada, maka permukaan tanah tersebut harus dikasarkan secukupnya agar dapat ditembus dan dipadatkan kembali.
 - 3) Pemadatan kembali dilaksanakan setelah penambahan agregat, asalkan ketebalan seluruh permukaan yang dikasarkan dan bahan agregat tambahan tidak lebih dari ketebalan lapisan lepas yang diizinkan.
 - 4) Gumpalan tanah yang lebih besar dari 50 mm yang dihasilkan dari pengasaran harus dibuang atau dipecahkan sebelum penambahan agregat dilaksanakan. Pencampuran permukaan tanah yang dikasarkan dengan agregat baru tidak diizinkan.
 - 5) Tidak ada pembayaran tersendiri untuk pekerjaan pengasaran permukaan dan pemadatan karena pekerjaan ini merupakan bagian dari pekerjaan persiapan permukaan.
- b. Penghamparan
- 1) Agregat dihamparkan merata selebar badan jalan, lapis demi lapis sampai ketebalan lepas maksimal 250 mm, atau sesuai petunjuk Pengawas.
 - 2) Bila jumlah lapisan lebih dari satu, ketebalan masing-masing lapisan harus diusahakan sama.
 - 3) Bahan dapat disebar dan dibentuk dengan cara yang disetujui yang tidak akan menyebabkan terpisahnya agregat halus dan agregat kasar. Setiap bagian agregat kasar atau halus yang terpisah harus diperbaiki atau disingkirkan dan diganti dengan bahan yang bergradasi. Bahan harus memiliki kadar air yang sesuai untuk menghasilkan tingkat kepadatan dengan menyemprotkan sejumlah air yang tepat.

Pasal 28

PEKERJAAN LAPISAN PERKERASAN TANAH

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengangkutan, penyebaran, penyiraman, penggilasan dan pemadatan bahan batu bergradasi di atas permukaan tanah yang telah disiapkan untuk membentuk jalan sesuai ketentuan dalam Gambar Kerja.

Pekerjaan ini akan termasuk, tetapi tidak dibatasi pada pengadaan tenaga kerja, peralatan, bahan dan kelengkapan lainnya untuk menyelesaikan pekerjaan ini.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)*
- b. *American Society for Testing and Materials (ASTM)*
- c. Semua standar dan peraturan nasional yang berlaku.

3. PROSEDUR UMUM

- a. Bahan agregat harus diseleksi dari tempat yang disetujui. Agregat kasar yang tertinggal di saringan berukuran 4,75 mm harus terdiri dari bahan keras yang tahan lama, atau bagian-bagian batu atau kerikil. Batu harus memiliki gradasi yang seragam dan harus disaring serta dicuci. Batu yang hancur ketika dibasahkan atau dikeringkan harus dibuang. Agregat halus yang melewati saringan berukuran 4,75 mm harus terdiri dari bahan-bahan alam yang halus.
- b. Semua batu harus bebas dari lumpur, kotoran – kotoran dan harus memenuhi ketentuan-ketentuan.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

- a. Persiapan Permukaan
 - 1) Bila agregat akan ditempatkan di atas permukaan yang telah disiapkan sebagai lapis pondasi jalan / *base course* atau konstruksi lainnya, permukaan tersebut harus telah selesai paling sedikit sekitar 100 meter panjang atau lebih besar dari jumlah luas agregat yang akan ditempatkan.

- 2) Bila agregat akan ditempatkan langsung di atas permukaan tanah yang ada, maka permukaan tanah tersebut harus dikasarkan secukupnya agar dapat ditembus dan dipadatkan kembali.
- 3) Pemadatan kembali dilaksanakan setelah penambahan agregat, asalkan ketebalan seluruh permukaan yang dikasarkan dan bahan agregat tambahan tidak lebih dari ketebalan lapisan lepas yang diizinkan.
- 4) Gumpalan tanah yang lebih besar dari 50 mm yang dihasilkan dari pengasaran harus dibuang atau dipecahkan sebelum penambahan agregat dilaksanakan. Pencampuran permukaan tanah yang dikasarkan dengan agregat baru tidak diizinkan.
- 5) Tidak ada pembayaran tersendiri untuk pekerjaan pengasaran permukaan dan pemadatan karena pekerjaan ini merupakan bagian dari pekerjaan persiapan permukaan.

b. Penghamparan

Agregat dihamparkan merata selebar badan jalan, lapis demi lapis sampai ketebalan lepas maksimal 250 mm, atau sesuai petunjuk Pengawas.

Bila jumlah lapisan lebih dari satu, ketebalan masing-masing lapisan harus diusahakan sama.

Bahan dapat disebar dan dibentuk dengan cara yang disetujui yang tidak akan menyebabkan terpisahnya agregat halus dan agregat kasar. Setiap bagian agregat kasar atau halus yang terpisah harus diperbaiki atau disingkirkan dan diganti dengan bahan yang bergradasi. Bahan harus memiliki kadar air yang sesuai untuk menghasilkan tingkat kepadatan dengan menyemprotkan sejumlah air yang tepat. Pencampuran dilakukan dengan *motor grader* sampai tercapai kadar air yang seragam dan merata.

c. Pemadatan

1) Segera setelah pencampuran dan pembentukan selesai, setiap lapis dengan tebal minimal 150 mm harus dipadatkan dengan alat yang sesuai. Pemadatan dimulai dari titik terendah menuju ke garis tengah jalan dalam kecepatan teratur ± 5 km/jam.

2) Arah pemadatan harus tumpang tindih ke arah longitudinal. Pada tikungan, pemadatan dimulai dari sisi yang terendah menuju ke sisi yang lebih tinggi. Pemadatan harus berjalan terus sampai permukaan padat, keras dan bekas-bekas roda pemadat tidak terlihat lagi.

3) Bila agregat terlalu basah atau terlalu kering untuk dipadatkan pada nilai kepadatan tertentu, maka *agregat* tersebut harus dikeringkan atau diperciki air, sebelum memulai pemadatan. Tidak ada biaya tambahan untuk pekerjaan ini.

4) Tidak ada pembayaran tambahan untuk pekerjaan penambahan air atau pengeringan bahan.

5) Setiap penyimpangan permukaan yang terjadi setelah pelaksanaan, harus diperbaiki dengan membuang beberapa bagian dan menggantinya dengan bahan yang baik sesuai ketentuan yang ditetapkan. Setiap lapisan agregat harus dipadatkan minimal 95% kepadatan kering maksimal sesuai *AASHTO Method D Test*.

d. Permukaan dan Toleransi Ketebalan

Permukaan yang telah dipadatkan atau bentuk yang telah selesai dapat bervariasi tidak lebih dari 10 mm di atas atau di bawah *elevasi* rencana pada semua titik. Setiap penyimpangan dari ketentuan di atas harus diperbaiki, dan menjadi tanggung jawab kontraktor untuk memperbaikinya tanpa ada biaya tambahan.

Bila *agregat* akan ditempatkan pada tempat dengan ketebalan permukaan yang bervariasi, ketebalan tersebut harus dalam batas-batas yang diizinkan, seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

Pengaturan ketebalan harus disetujui Pengawas.

e. Pemeriksaan dan Pengujian

Kepadatan bahan yang dipadatkan ditentukan berdasarkan ASTM 1557 atau AASHTO T180. Pengujian dilakukan pada kedalaman penuh dari seluruh lapisan, pada lokasi atau titik-titik yang akan ditentukan oleh Pengawas, yang satu sama lain berjarak minimal 150 meter. Lubang pengujian harus diisi / ditutup dengan bahan yang sama dan segera dipadatkan.

Pasal 29
RAILLING PIPA BESI

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup semua pembuatan dan pemasangan pipa besi dan baja, seperti yang tercantum dalam gambar dan RKS, meliputi pengadaan bahan, tenaga kerja dan peralatan yang diperlukan untuk pekerjaan ini.

Pekerjaan ini mencakup antara lain :

Railing : fasilitas penyanggah cacat ,tangga darurat serta pekerjaan lain yang disebutkan dalam gambar.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. *American Society for Testing and Materials (ASTM)*
- b. *American Welding Society (AWS)*
- c. *American Institute of Steel Construction (AISC)*
- d. *American National Standard Institute (ANSI)*
- e. Standar Nasional Indonesia (SNI) :
SNI 1729 : 2015 – Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural

3. PROSEDUR UMUM

a. Contoh Bahan dan Sertifikat Pabrik.

Contoh bahan-bahan beserta Sertifikat Pabrik yang mencakup sifat mekanik, data teknis / brosur bahan metal bersangkutan, harus diserahkan kepada Pengawas untuk disetujui terlebih dahulu sebelum pengadaan bahan ke lokasi proyek.

b. Gambar Detail Pelaksanaan.

Sebulan sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan dan daftar bahan untuk disetujui Pengawas. Daftar berikut harus tercakup dalam Gambar Detail Pelaksanaan :

- 1) Spesifikasi teknis bahan
- 2) Dimensi bahan
- 3) Detail fabrikasi
- 4) Detail penyambungan dan pengelasan
- 5) Detail pemasangan
- 6) Data jumlah setiap bahan

c. Pengiriman dan Penyimpanan.

Semua bahan yang didatangkan harus dilengkapi dengan sertifikat pabrik yang menyatakan bahwa bahan tersebut sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Semua bahan harus disimpan di tempat yang terlindung dan aman sehingga terhindar dari segala jenis kerusakan, baik sebelum dan selama pelaksanaan.

d. Ketidaksesuaian.

- 1) Kontraktor wajib memeriksa Gambar Kerja yang ada terhadap kemungkinan kesalahan / ketidaksesuaian, baik dari segi dimensi, jumlah maupun pemasangan dan lainnya.
- 2) Pengawas berhak menolak bahan maupun pekerjaan fabrikasi yang tidak sesuai dengan Spesifikasi Teknis maupun Gambar Kerja.
- 3) Kontraktor wajib menggantinya dengan yang sesuai dan beban yang diakibatkan sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor, tanpa adanya tambahan biaya dan waktu.

4. BAHAN - BAHAN

- a. Pipa railing untuk Tangga Darurat menggunakan pipa BSP Ø 2" di cat.
- b. Mutu pipa yang digunakan adalah *mild steel* yang memenuhi persyaratan ASTM A-36 Bahan-bahan pelengkap harus dari jenis yang sama dengan barang yang dipasangkan dan yang paling cocok untuk maksud yang bersangkutan.
- c. Railing tangga *entrance*, fasilitas penyanggah cacat menggunakan pipa stainless steel Ø 2" .

Semua kelengkapan yang perlu demi kesempurnaan pemasangan harus diadakan, walaupun tidak secara khusus diperlihatkan dalam gambar atau RKS ini.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

Umum.

- 1) Contoh bahan-bahan yang akan dipakai harus diperlihatkan kepada Pengawas untuk disetujui. Contoh itu harus memperlihatkan kualitas pengelasan dan penghalusan untuk standar dalam pekerjaan ini.
- 2) Pengerjaan harus yang sebaik-baiknya. Semua pengerjaan harus diselesaikan bebas dari puntiran, tekukan dan hubungan terbuka.
- 3) Pengerjaan di bengkel ataupun di lapangan harus mendapat persetujuan Pengawas. Semua pengelasan, kecuali ditunjukkan lain, harus memakai las listrik. Tenaga kerja yang melakukan hal ini harus benar-benar ahli dan berpengalaman.
- 4) Semua bagian yang dilas harus diratakan dan difinish sehingga sama dengan permukaan sekitarnya. Bila memakai pengikat- pengikat lain seperti clip keling dan lain-lain yang tampak harus sama dalam finish dan warna dengan bahan yang diikatnya.
- 5) Penyambungan dengan baut harus dilakukan dengan cara terbaik yang sesuai dengan maksudnya termasuk perlengkapannya. Lubang-lubang untuk baut harus dibor dan *di-punch*.
- 6) Pemasangan (penyambungan dan pemasangan *assesories*) harus dilakukan oleh tukang yang ahli dan berpengalaman.
- 7) Semua untuk pekerjaan ini harus mengacu pada gambar rencana, kecuali ditentukan lain.
- 8) Kontraktor bertanggung jawab memperbaiki segala kesalahan dalam penggambaran, tata letak dan fabrikasi atas biaya Kontraktor.

Pasal 30

PEKERJAAN LAPISAN KEDAP AIR (*WATERPROOFING*)

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan, tenaga kerja, alat-alat bantu, peralatan dan pemasangan lapisan kedap air pada tempat-tempat seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja. Pekerjaan ini akan mencakup hal-hal berikut tetapi tidak terbatas pada :

- a. Lapisan kedap air pada bagian eksterior dan interior seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- b. Mengisi celah dan memberi lembaran lapisan lindung (*flashing*)
- c. Penyelesaian penembusan lapisan kedap air oleh struktur dan lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

2. PROSEDUR UMUM

- a. Contoh Bahan dan Data Teknis.
Sebelum pengadaan bahan, contoh berikut data teknis bahan-bahan yang akan digunakan harus diserahkan kepada Pengawas untuk diperiksa dan disetujui.
- b. Gambar Detail Pelaksanaan.
 - 1) Kontraktor harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan untuk persetujuan Pengawas. Semua Gambar Detail Pelaksanaan harus segera diserahkan sebelum pengadaan bahan agar diperoleh waktu yang cukup untuk memeriksa. Semua Gambar Detail Pelaksanaan harus lengkap dan berisi semua informasi detail yang diperlukan.

2) Bila ada perbedaan antara Gambar Kerja yang satu dengan yang lain atau antara Gambar Kerja dengan Spesifikasi Teknis ini, Kontraktor harus memberitahukan perbedaan ini kepada Pengawas untuk dicara pemecahannya.

c. Pengiriman dan Penyimpanan.

1) Semua bahan yang didatangkan harus dalam keadaan baik, bebas dari segala cacat, dan harus dilengkapi label, data teknis dan data lain yang diminta dalam Spesifikasi Teknis.

2) Semua bahan harus tetap berada dalam kemasannya dan disimpan pada tempat yang aman, bebas dari kerusakan.

3. BAHAN - BAHAN

a. Pekerjaan *Waterproofing* menggunakan *waterproofing* membrane lapis stone dengan ketebalan 3 mm sekualitas merk *Casali*.

b. Lapisan Kedap Air.

1) Lapisan kedap air harus merupakan lembaran berperekat yang memiliki ketebalan minimal 1.5 mm, terdiri atas komposisi *polyethylene* kepadatan tinggi dan bahan campuran aspal / karet berperekat. Lapisan kedap air harus melekat kuat dan tetap pada tempatnya sehingga membentuk lapisan penahan air yang menerus tanpa pemberian perekat, bahan panas, pengencang mekanis atau peralatan khusus.

2) Lembaran lapisan kedap air harus memiliki karakteristik sebagai berikut :

a) Mampu menahan *hydrostatic head* saat dibebani penuh.

b) Stabil dalam dimensi, tahan tarikan tinggi, tekanan dan bantingan.

c) Lentur dan tahan bahan kimia.

d) Tahan terhadap perbedaan cuaca yang besar.

e) Ketebalan yang seragam pada seluruh lembaran.

f) Pemasangan yang cepat.

g) Memenuhi ketentuan ASTM D146, D412 dan D570, ASTM E96 dan E154.

3) Cat Dasar.

Cat dasar untuk semua permukaan beton atau permukaan pasangan harus berasal dari pembuat lapisan kedap air yang disetujui.

4) *Mastic*.

Bahan *mastic* harus dipasang pada semua titik kritis seperti terminasi, lubang pembuangan, penembusan pipa, dan harus berasal dari pabrik pembuat yang sama dengan lapisan kedap air.

c. Adukan dan / atau Plesteran.

Adukan dan / atau plesteran untuk melengkapi lapisan kedap air, jika diperlukan, harus memenuhi ketentuan.

4. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Umum.

1) Semua pekerjaan lapisan kedap air harus dilaksanakan sesuai rekomendasi dan petunjuk pemasangan pabrik pembuat dan dibawah pengawasan ahli yang ditunjuk oleh pabrik pembuat.

2) Untuk permukaan dengan lubang buangan, permukaan harus dibuat dengan kemiringan $\pm 1\%$ ke arah lubang buangan. Sebelum pemasangan lapisan kedap air, lubang buangan harus sudah terpasang dengan baik.

3) Pemasangan lapisan kedap air harus dimulai dari titik terendah.

b. Persiapan Permukaan.

1) Permukaan yang halus dan padat diperlukan untuk pelekatan lapisan kedap air yang baik / sempurna.

2) Permukaan harus bebas dari celah, lubang-lubang, kropos, batuan lepas dan benda-benda tajam.

- 3) Bersihkan permukaan dari debu, oli dan kotoran dengan menggunakan sapu, penghisap debu atau kompresor udara.
- 4) Permukaan harus bebas dari bagian-bagian yang basah.
- 5) Beton harus sudah matang dan kering sebelum pemasangan lapisan kedap air.

c. Pemasangan.

1) Cat Dasar.

Laburkan cat dasar pada permukaan beton atau pasangan dengan rol wol domba sampai mencapai ketebalan yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat lapisan kedap air. Biarkan cat dasar menjadi kering atau sampai kering sentuh. Beri cat dasar hanya pada tempat-tempat yang akan diberi lapisan kedap air pada hari yang sama.

Bahan metal atau permukaan lain yang tidak memerlukan cat dasar, harus dalam keadaan bersih, kering, bebas dari cat-cat lepas, karat atau bahan lain yang dapat merusak. Bagian permukaan yang tidak sempat diberi lapisan kedap air pada hari yang sama harus diberi cat dasar ulang.

2) Temperatur.

Pemasangan lapisan kedap air dilakukan hanya pada cuaca cerah ketika udara dan temperatur permukaan di atas 5°C.

3) Penutup Tepi / Pinggiran.

Pada pemasangan vertikal, lapisan kedap air harus dipasang melewati tepi bagian lantai permukaan atau melampaui puncak pondasi atau dinding. Bila lembaran berhenti pada permukaan *vertikal*, maka harus dilengkapi dengan lembaran lapis pelindung atau lembaran dapat dihentikan pada beton dengan menekan kuat-kuat pada dinding.

Tekan tepi-tepi dengan alat metal atau kayu keras seperti palu atau pegangan pisau. Kegagalan menggunakan tekanan kuat pada perhentian akan mengakibatkan penutupan yang jelek. Memaku lembaran biasanya tidak dibutuhkan

Berikan bahan penutup celah yang direkomendasikan pada semua perhentian vertikal maupun *horisontal*.

4) Penutup Celah.

Semua tepi harus diberi lewatan minimal 75 mm dan sambungan akhir harus diberi lewatan minimal 150 mm atau sesuai rekomendasi pabrik pembuat lapisan kedap air.

Untuk pekerjaan ini, sebuah garus penunjuk harus dibubuhkan pada lembaran.

5) Detail Sudut.

Tutup semua sudut dalam dan luar dengan strip awal selebar minimal 300 mm yang ditempatkan di tengah-tengah sudut, diikuti pemasangan lapisan kedap air dalam lebar penuh.

Sudut luar harus bebas dari tepi-tepi yang tajam. Periksa permukaan yang bersebelahan dengan semua sudut dan perbaiki jika perlu agar diperoleh permukaan yang rata dan halus. Sudut dalam harus diberi lapisan tipis yang dibentuk dari adukan modifikasi lateks dan kemudian ditutup lapisan kedap air sesuai petunjuk pemasangan dari pabrik pembuat.

6) Perlindungan.

Lembaran lapisan kedap air harus dilindungi untuk mencegah kerusakan karena pekerjaan lain, bahan-bahan konstruksi atau tanah uruk.

Perlindungan harus diberikan pada dinding pondasi dan permukaan *horisontal* dengan lalu lintas ringan. Lindungi dek *horisontal* dengan lalu lintas konstruksi berat dengan papan partikel berkandungan aspal tebal 3 mm, atau sesuai petunjuk dari pabrik pembuat lapisan kedap air.

Lapisan kedap air yang akan berada di bawah lantai beton bertulang harus ditempatkan di atas lapisan pasir tebal 25 mm dan adukan tebal minimal 300 mm, atau sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat lapisan kedap air.

Bahan adukan harus sesuai dengan Spesifikasi Teknis.

Perlindungan harus diberikan pada hari yang sama dengan pemasangan lembaran lapisan kedap air atau segera setelah pengujian 24 jam tanpa kebocoran.

PASAL 31 PEKERJAAN ISOLASI BANGUNAN

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengadaan dan pemasangan isolasi bangunan untuk ruang yang dikondisikan udaranya maupun tempat-tempat lainnya yang memerlukan isolasi bangunan, seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. *American Society for Testing and Materials (ASTM)*
- b. *British Standard (BS)*

3. PROSEDUR UMUM

- a. Contoh Bahan dan Data Teknis.
 - 1) Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor harus menyerahkan contoh bahan, data teknis dan detail pemasangan pekerjaan isolasi kepada Pengawas untuk disetujui.
 - 2) Bila bahan-bahan ditentukan dari suatu produk, bahan lain yang sekualitas dan dikenal dapat digunakan asal produk-produk tersebut memiliki ketebalan yang sesuai untuk memastikan efisiensi dibandingkan dengan produk yang ditentukan dalam Spesifikasi Teknis ini.
- b. Pengiriman dan Penyimpanan.

Bahan isolasi harus dilindungi terhadap pengaruh cuaca selama pelaksanaan dengan lembaran plastik atau yang sekualitas, sampai penutup atap dipasang.
- c. Ketidakesuaian.

Pengawas berhak menolak setiap pekerjaan yang tidak dilaksanakan sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis ini atau standar pemasangan lain yang berlaku.

Semua biaya tambahan yang diakibatkan karena perbaikan atau penolakan pekerjaan menjadi tanggung jawab Kontraktor. Sebab penolakan dapat termasuk, tetapi tidak terbatas pada kegagalan Kontraktor memasang ketebalan minimal yang disyaratkan, atau pemasangan yang tidak sesuai Gambar Kerja atau Spesifikasi Teknis.

4. BAHAN-BAHAN

- a. Umum.

Semua bahan isolasi harus baru, bebas dari kerusakan dan dari kualitas terbaik, dari pabrik pembuat atau pemasok yang dikenal.
- b. *Glasswool*.

Glasswool harus terdiri dari serat-serat kaca dan *thermosetting resin* yang antara dan harus memiliki karakteristik sebagai berikut :

 - 1) Ringan
 - 2) Nilai penghantar panas maksimal 0.033 W/mK pada 10°C
 - 3) Kepadatan minimal 24 kg/m³
 - 4) Ketebalan 50 mm atau sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.
- c. Isolasi Peredam Suara dan Panas

Sesuai dengan gambar kerja
- d. *Aluminium Foil*.

Aluminium foil harus memiliki karakteristik sesuai standar pabrik pembuatnya, antara lain sebagai berikut :

 - 1) Jenis *double sided* terdiri dari 5 (lima) lapis laminasi yang terdiri dari 2 (dua) lapis *aluminium foil*, 1 (satu) lapis *bitumen adhesive*, 1 (satu) lapis kertas *kraft* dan 1 (satu) lapis *bitumen adhesive* yang diperkuat dengan pitalan serat kaca.
 - 2) Daya pantul permukaan aluminium 95%.
 - 3) Ketahanan terhadap bocor sesuai ASTM D781
 - 4) Berat nominal 150 gr/m² dan Ketebalan nominal 0.21 mm

- e. Pita Perekat.
Pita perekat untuk *aluminium foil* harus memiliki karakteristik sesuai standar dari pabrik pembuatnya, antara lain sebagai berikut :
- 1) Tebal tanpa pelapis 80 mikron
 - 2) Tebal dengan pelapis 135 mikron
 - 3) Tingkat ketahanan terhadap api memenuhi ketentuan BS 476 part 7 class 1. Seperti Paratape eks Australia atau PPC No. 403F eks Selandia Baru, GoldFox .
- f. *Roofmesh*.
Roofmesh untuk menopan *aluminium foil* pada bagian bawah atap bangunan harus dari jaring kawat baja las lapis seng / *galvani* celup panas dengan diameter minimal 1.5 mm yang diproduksi dengan sistem las titik pada setiap titik pertemuannya sehingga membentuk spasi 75 mm x 75 mm.
- g. Semua isolasi bangunan harus dipasang sesuai petunjuk pemasangan dari pabrik pembuat dan / atau sesuai Gambar Kerja.
- h. Isolasi bangunan, antara lain harus dipasang pada tempat – tempat berikut :
- 1) Semua ruang yang dikondisikan dan / atau ruang lain seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Pengawas.
 - 2) Di bawah penutup atap seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
 - 3) Di ruang diesel / unit pembangkit listrik seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
- i. Pemasangan.
- 1) Isolasi bangunan harus dipasang lengkap dengan semua penyambung untuk mencegah ruang-ruang kosong.
 - 2) Isolasi di atas langit-langit harus ditempatkan dalam posisi menyilang rangka langit-langit dengan bagian tepi-tepinya bertumpuk untuk mencegah masuknya panas.
 - 3) Kawat lapis seng / *galvani* diameter 2 mm harus dikaitkan dan ditempatkan secara diagonal di atas isolasi pada langit-langit dalam modul yang memadai untuk menjaga isolasi tetap pada tempatnya.
 - 4) Isolasi bangunan di bawah penutup atap berupa lembaran aluminium foil yang ditempatkan di atas *roofmesh* atau sesuai petunjuk Gambar Kerja. Semua tepi dan sambungan akhir harus diberi lewatan minimal sesuai rekomendasi dari pabrik pembuatnya, dan sambungan tersebut kemudian ditutup dengan pita perekat.
 - 5) Isolasi peredam suara untuk ruang diesel / unit pembangkit listrik harus dipasang sesuai Gambar Detail Pelaksanaan yang telah disetujui dengan tetap mengacu pada Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini.

Pasal 32

PEKERJAAN PLESTERAN SEMEN

1. LINGKUP PEKERJAAN
Kecuali disebutkan lain, bahan penyelesaian atau penutup permukaan dinding/tembok bata dan adalah plesteran. Pekerjaan plesteran mencakup pembuatan dan pemasangan plesteran pada dinding-dinding tembok bata dan bidang-bidang beton, meliputi penyediaan bahan, tenaga kerja dan peralatannya. Semua permukaan plesteran dicat dengan cat tembok, kecuali disebutkan lain.
2. PROSEDUR UMUM
 - a. Bahan.
Komposisi bahan adukan sesuai dengan persyaratan, yaitu :
 - 1) Campuran 1 pc : 3 pasir untuk permukaan beton, dinding trasram atau daerah basah dan dinding luar yang tidak tertutup atap.
 - 2) Campuran 1 : 2 dan sudut dinding
 - 3) Campuran 1 pc : 5 pasir untuk dinding bata bagian dalam gedung Semen PC yang dipakai adalah produk lokal yang terbaik (satu merek untuk seluruh pekerjaan).
 - 4) Plesteran untuk penutup dinding bata ringan ketebalan 2 mm. Ketebalan dapat diatur sesuai dengan grade : kasar, sedang, halus.

b. Pelaksanaan.

1) Plesteran dinding bata

Sebelum diplester, permukaan dinding bata harus dibersihkan dan dibasahi dengan air, siarnya dikorek sedalam 1 cm. Tebal plesteran minimum 1,5 cm dan maksimum 2 cm. Plesteran diselesaikan dengan papan plesteran dan kayu perata atau sekop baja. Sudut-sudut dibuat serapi-rapinya dan menyiku. Sambungan dari plesteran-plesteran harus mulus dan lurus.

Dalam mendirikan dinding yang tidak berada dibawah atap, selama waktu hujan harus diberi perlindungan dengan menutup bagian atas dari tembok dengan bahan pelindung yang cukup sesuai.

Selama proses pengeringan, plesteran harus disiram dengan air selama 7 (tujuh) hari terus menerus.

2) Plesteran Beton

Seluruh permukaan beton yang tampak harus menghasilkan permukaan yang halus dan rata. Bila pelaksanaan pekerjaan beton tidak dapat menghasilkan permukaan yang halus dan rata, maka permukaan tersebut harus diplester hingga menghasilkan permukaan seperti yang dimaksud di dalam gambar rancangan pelaksanaan.

Permukaan beton yang akan diplester harus disiapkan dulu dengan pekerjaan pendahuluan dengan urutan sebagai berikut :

- a) Permukaan dibuat kasar dengan betel/pahat beton
- b) Dibasahi dengan air

Mortar untuk plesteran adalah campuran 1 Pc : 2 Ps yang diaduk secara benar-benar homogen.

Ketebalan plesteran adalah rata-rata 10 mm – 25 mm Plesteran harus diakhiri dengan acian halus dari adukan air semen (Pc)

3) Plesteran *Dry Mortar*

- a) Tuangkan air kedalam ember yang bersih
- b) Masukkan serbuk secara bertahap kedalam ember dengan perbandingan campuran (1 kg Plester: 250 cc air)
- c) Aduk hingga rata dengan menggunakan mixer
- d) Tebarkan adukan tersebut pada media dinding yang sudah diplester
- e) Rapikan / haluskan dengan gosokan (roskam)

4) Semua pasangan dinding bata harus diplester dan diaci kecuali pasangan dinding bata yang tertanam didalam tanah atau dibawah lantai dasar cukup diplester dengan campuran 1 : 3 tanpa acian.

Pasal 33 PEKERJAAN BATU ALAM

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup penyediaan bahan dan pemasangan dinding luar dan dalam, lantai atau pada tempat-tempat sesuai petunjuk Gambar Kerja serta Spesifikasi Teknis ini.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. *Specifications for Architectural Granite and Recommendation of The National Building Granite Quarries Association, Inc.* (NBGQA)
- b. Semua standard perturan bahan nasional yang berlaku

3. PROSEDUR UMUM

- a. *Mock- Ups* dan Contoh Bahan.

Sebelum pengadaan bahan, Kontraktor harus menyerahkan contoh bahan lengkap kepada Pengawas untuk diperiksa dan disetujui.

Kontraktor harus membuat *mock-up* beserta bahan-bahan lain yang berkaitan untuk diperiksa dan disetujui oleh Pengawas. Biaya pengadaan contoh menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.

b. Gambar Detail Pelaksanaan.

Kontraktor harus membuat dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan kepada Pengawas, untuk diperiksa dan disetujui. Gambar Detail Pelaksanaan harus mencakup dimensi, tata letak, tipe, cara pemasangan dan detail lain yang diperlukan.

c. Pengisi Celah

Bahan yang dipakai untuk pengisi celah batu alam menggunakan mortar / filler (nat)

d. Pengiriman dan Penyimpanan.

Batu harus dijaga terhadap cuaca, suhu, kelembaban dan kerusakan fisik serta disimpan dalam gudang.

Bahan-bahan yang didatangkan harus dalam keadaan baik, bebas dari segala cacat, dan dilengkapi dengan label dan data teknis.

4. BAHAN - BAHAN

a. Batu acak.

Batu gunung lokal.

b. Semen, Pasir

Portland Cement :

Sesuai dengan standar ASTM C150. Serta standar nasional yang berlaku, produk Semen Cibinong, Semen Gresik.

Pasir :

Sesuai dengan standar ASTM C144 atau standar nasional yang berlaku.

Mortar dan Grouting :

Non staining sesuai dengan standar ASTM C270 atau Spesifikasi Teknis.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Persiapan.

1) Batu harus benar – benar bersih sebelum dipasang dengan dicuci menggunakan sikat plastik serta air bersih.

2) Pekerjaan atau instalasi lain yang terkait dalam pekerjaan pemasangan batu ini harus dipelajari terlebih dahulu serta di-marking sesuai dengan gambar pelaksanaan

b. Pemasangan.

1) Batu harus dipasang oleh tukang yang ahli serta apabila diperlukan batu dapat dipotong di lapangan dengan menggunakan mesin pemotong.

2) Toleransi pemasangan antar batu pada dinding tidak lebih dari 9 mm untuk setiap 6 m tinggi pasangan, serta untuk lantai tidak lebih dari 6 mm untuk setiap 3 m lebar pasangan

Pasal 34

PEKERJAAN CAT

1. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan ini mencakup pengangkutan dan pengadaan semua peralatan, tenaga kerja dan bahan-bahan yang berhubungan dengan pekerjaan pengecatan selengkapnya, sesuai dengan Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis ini.

Kecuali ditentukan lain, semua permukaan eksterior dan interior harus dicat dengan standar pengecatan minimal 1 (satu) kali cat dasar dan 2 (dua) kali cat akhir.

2. STANDAR / RUJUKAN

a. *Steel Structures Painting Council (SSPC).*

b. *Swedish Standard Institution (SIS).*

c. *British Standard (BS).*

d. Petunjuk pelaksanaan dari pabrik pembuat.

3. PROSEDUR UMUM

a. Data Teknis dan Kartu Warna.

Kontraktor harus menyerahkan data teknis/brosur dan kartu warna dari cat yang akan digunakan, untuk disetujui terlebih dahulu oleh Pengawas.

Semua warna ditentukan oleh Pengawas dan akan diterbitkan secara terpisah dalam suatu Skema Warna.

b. Contoh dan Pengujian.

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

2) Pada saat bahan cat tiba di lokasi, Kontraktor dan Pengawas mengambil 1 liter contoh dari setiap takaran yang ada dan diambil secara acak dari kaleng/kemasan yang masih tertutup. Isi dari kaleng/kemasan contoh harus diaduk dengan sempurna untuk memperoleh contoh yang benar-benar dapat mewakili.

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

4) Biaya pengadaan contoh bahan dan pembuatan contoh warna menjadi tanggung jawab Kontraktor.

4. BAHAN-BAHAN

a. Umum.

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

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

Untuk menetapkan suatu standar kualitas, disyaratkan bahwa semua cat yang dipakai harus berdasarkan/mengambil acuan pada cat-cat hasil produksi lokal atau sekualitas.

b. Cat Dasar.

Cat dasar yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut:

1) *Water-based sealer* untuk permukaan plesteran, beton, papan gipsium dan panel kalsium silikat.

2) *Masonry sealer* untuk permukaan plesteran yang akan menerima cat akhir berbahan dasar minyak.

3) *Wood primer sealer* untuk permukaan kayu yang akan menerima cat akhir berbahan dasar minyak.

4) *Solvent-based anti-corrosive zinc chromate* untuk permukaan besi/baja.

c. *Undercoat* digunakan untuk permukaan besi/baja.

d. Cat Akhir.

Cat akhir yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut :

1) *Emulsion* untuk permukaan interior plesteran, beton, papan gipsium dan panel kalsium silikat.

2) *Emulsion* khusus untuk permukaan eksterior plesteran, beton, papan gipsium dan panel kalsium silikat.

3) *High quality solvent-based high quality gloss finish* untuk permukaan interior plesteran dengan cat dasar *masonry sealer*, kayu dan besi/baja..

5. PERSYARATAN BAHAN DAN WARNA :

- a. Pengecatan dinding luar *watershield* harus sesuai gambar dengan warna cat yang digunakan harus sesuai *Prototype* standarisasi TNI AD, jenis cat yang digunakan adalah sekualitas merk *Jotashield S 1515 G20Y*.
- b. Pengecatan dinding dalam dan plafond harus sesuai gambar dengan warna cat yang digunakan harus sesuai *Prototype* standarisasi TNI AD, jenis cat yang digunakan adalah sekualitas merk *Jotaplast S 0500 N*.
- c. Pengecatan penebalan kolom dinding luar harus sesuai gambar dengan warna cat yang digunakan harus sesuai *Prototype* standarisasi TNI AD, jenis cat yang digunakan adalah sekualitas merk *Jotashield S 5020 G30Y*.
- d. Pengecatan listplank beton harus sesuai gambar dengan warna cat yang digunakan harus sesuai *Prototype* standarisasi TNI AD, jenis cat yang digunakan adalah sekualitas merk *Jotashield S 5020 G30Y*.
- e. Pengecatan kayu harus sesuai gambar dengan warna cat yang digunakan harus sesuai *Prototype* standarisasi TNI AD, jenis cat yang digunakan adalah sekualitas merk *Movilex*.

6. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Pembersihan, Persiapan dan Perawatan Awal Permukaan.

1) Umum.

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

2) Permukaan Plesteran dan Beton.

Permukaan plesteran umumnya hanya boleh dicat sesudah sedikitnya selang waktu 4 (empat) minggu untuk mengering di udara terbuka. Semua pekerjaan plesteran atau semen yang cacat harus dipotong dengan tepi-tepinya dan ditambal dengan plesteran baru hingga tepi- tepinya bersambung menjadi rata dengan plesteran sekelilingnya.

Permukaan plesteran yang akan dicat harus dipersiapkan dengan menghilangkan bunga garam kering, bubuk besi, kapur, debu, lumpur, lemak, minyak, aspal, adukan yang berlebihan dan tetesan-tetesan adukan.

Sesaat sebelum pelapisan cat dasar dilakukan, permukaan plesteran dibasahi secara menyeluruh dan seragam dengan tidak meninggalkan genangan air.

Hal ini dapat dicapai dengan menyemprotkan air dalam bentuk kabut dengan memberikan selang waktu dari saat penyemprotan hingga air dapat diserap.

3) Permukaan *Gypsum*.

Permukaan *gypsum* harus kering, bebas dari debu, oli atau gemuk dan permukaan yang cacat telah diperbaiki sebelum pengecatan dimulai.

Kemudian permukaan *gypsum* tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk gipsum, untuk menutup permukaan yang berpori, seperti ditentukan dalam Spesifikasi Teknis.

Setelah cat dasar ini mengering dilanjutkan dengan pengecatan sesuai ketentuan Spesifikasi ini.

4) Permukaan Barang Besi /Baja.

a) Besi/Baja Baru.

Permukaan besi/baja yang terkena karat lepas dan benda-benda asing lainnya harus dibersihkan secara mekanis dengan sikat kawat atau penyemprotan pasir/*sand blasting* sesuai standar Sa2^{1/2}.

Semua debu, kotoran, minyak, gemuk dan sebagainya harus dibersihkan dengan zat pelarut yang sesuai dan kemudian dialp dengan kain bersih. Sesudah pembersihan selesai, pelpisan cat dasar pada semua permukaan barang besi/baja dapat dilakukan sampai mencapai ketebalan yang disyaratkan.

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

Bahan dasar yang diaplikasikan di pabrik/bengkel harus dari merek yang sama dengan cat akhir yang akan diaplikasikan di lokasi proyek dan memenuhi ketentuan dalam butir 4.2. dari Spesifikasi Teknis ini. Barang besi/baja yang telah dilapis dasar di pabrik/bengkel harus dilindungi terhadap karat, baik sebelum atau sesudah pemasangan dengan cara segera merawat permukaan karat yang terdeteksi.

Permukaan harus dibersihkan dengan zat pelarut untuk menghilangkan debu, kotoran, minyak, gemuk. Bagian-bagian yang tergores atau berkarat harus dibersihkan dengan sikat kawat sampai bersih, sesuai standar St 2/SP-2, dan kemudian dicat kembali (*touch-up*) dengan bahan cat yang sama dengan yang telah disetujui, sampai mencapai ketebalan yang disyaratkan.

c) Besi/Baja Lapis Seng/*Galvani*.

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

b. Selang Waktu Antara Persiapan Permukaan dan Pengecatan.

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

c. Pelaksanaan Pengecatan.

1) Umum.

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

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

c) Perhatian khusus harus diberikan pada keseluruhan permukaan, termasuk bagian tepi, sudut dan ceruk/lekukan, agar bisa memperoleh ketebalan lapisan yang sama dengan permukaan-permukaan di sekitarnya.

d) Permukaan besi/baja atau kayu yang terletak bersebelahan dengan permukaan yang akan menerima cat dengan bahan dasar air, harus telah diberi lapisan cat dasar terlebih dahulu.

2) Proses Pengecatan.

Harus diberi selang waktu yang cukup di antara pengecatan berikutnya untuk memberikan kesempatan pengeringan yang sempurna, disesuaikan dengan keadaan cuaca dan ketentuan dari pabrik pembuat cat dimaksud. Pengecatan harus dilakukan dengan ketebalan minimal (dalam keadaan cat kering).

d. Permukaan Eksterior Pelesteran, Beton, Panel Kalsium Silikat.

Cat Dasar : 1 (satu) lapis *water-based sealer*.

Cat Akhir : 2 (dua) lapisan *emulsion* khusus eksterior.

e. Permukaan Interior dan Eksterior Pelesteran dengan Cat Akhir Berbahan Dasar Minyak.

Cat Dasar : 1 (satu) lapis *masonry sealer*.

Cat Akhir : 2 (dua) lapisan *high quality solvent- based high quality gloss finish*.

f. Permukaan Besi/Baja.

Cat Dasar : 1 (satu) lapis *solvent-based anti- corrosive zinc chromate primer*.

Undercoat : 1 (satu) lapis *undercoat*.

Cat Akhir : 2 (dua) lapisan *high quality solvent- based high quality gloss finish*.

Ketebalan setiap lapisan cat (dalam keadaan kering) harus sesuai dengan ketentuan dan/atau standar pabrik pembuat cat yang telah disetujui untuk digunakan.

1) Penyimpanan, Pencampuran dan Pengenceran.

a) Pada saat pengerjaan, cat tidak boleh menunjukkan tanda-tanda mengeras, membentuk selaput yang berlebihan dan tanda-tanda kerusakan lainnya.

b) Cat harus diaduk, disaring secara menyeluruh dan juga agar seragam konsistensinya selama pengecatan.

c) Bila disyaratkan oleh keadaan permukaan, suhu, cuaca dan metoda pengecatan, maka cat boleh diencerkan sesaat sebelum dilakukan pengecatan dengan mentaati petunjuk yang diberikan pembuat cat dan tidak melebihi jumlah 0,5 liter zat pengencer yang baik untuk 4 liter cat.

d) Pemakaian zat pengencer tidak berarti lepasnya tanggung jawab kontraktor untuk memperoleh daya tahan cat yang tinggi (mampu menutup warna lapis di bawahnya).

2) Metode Pengecatan.

a) Cat dasar untuk permukaan beton, plesteran, panel kalsium silikat diberikan dengan kuas dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas atau rol.

b) Cat dasar untuk permukaan papan gipsum diberikan dengan kuas dan dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas atau rol.

c) Cat dasar untuk permukaan kayu harus diaplikasikan dengan kuas dan lapisan berikutnya boleh dengan kuas, rol atau semprotan.

d) Cat dasar untuk permukaan besi/baja diberikan dengan kuas atau disemprotkan dan lapisan berikutnya boleh menggunakan semprotan.

g. Pemasangan Kembali Barang-barang yang dilepas.

Sesudah selesainya pekerjaan pengecatan, maka barang-barang yang dilepas harus dipasang kembali oleh pekerja yang ahli dalam bidangnya.

Pasal 35
PEKERJAAN SISTEM VENTILASI

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengangkutan, pengadaan dan pemasangan peralatan sistem ventilasi beserta perlengkapannya seperti ditentukan dalam Spesifikasi dan/atau ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

Pekerjaan ini akan termasuk pengujian dan pengadaan peralatan lain yang dibutuhkan agar semua sistem bekerja dengan baik dan siap dioperasikan.

2. STANDAR / RUJUKAN

- a. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL – 2011).
- b. Standar Nasional Indonesia (SNI).
- c. Spesifikasi Teknis Distribusi Tegangan Rendah
- d. *National Fire Protection Associate* (NFPA)

3. PROSEDUR UMUM

a. Data Teknis.

Kontraktor harus menyerahkan semua data teknis bahan yang dibutuhkan kepada Pengawas untuk disetujui. Data teknis harus meliputi deskripsi, karakteristik dan petunjuk pemasangan dan pemeliharaan.

b. Gambar Detail Pelaksanaan.

1) Sebelum pemasangan, Kontraktor harus menyiapkan dan menyerahkan Gambar Detail Pelaksanaan kepada Pengawas untuk disetujui.

2) Kontraktor harus memeriksa semua dimensi dari Gambar Kerja dengan kondisi di lokasi. Tidak ada tuntutan yang dapat diajukan yang diakibatkan karena adanya perbedaan antara Gambar Kerja disiplin lain dan/atau pengukuran yang diambil di lokasi proyek.

3) Gambar Detail Pelaksanaan harus meliputi hal-hal berikut:

- a) Dimensi, ukuran dan tata letak.
- b) Metode pemasangan.
- c) Diagram pengkabelan setiap instalasi

Semua dokumen harus digambar sesuai dengan model yang telah disetujui Pengawas

4. BAHAN - BAHAN

a. Umum.

Semua peralatan ventilasi berikut aksesori harus berasal dari kualitas terbaik dan dalam kondisi terbaik, dan memenuhi standar yang berlaku dan berasal dari pabrik pembuat yang disetujui Pengawas.

b. *Exhaust Fan*.

Exhaust Fan harus dari tipe *Centrifugal In Line* yang memiliki kapasitas sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja.

c. Bahan-bahan Elektrikal

Bahan- bahan elektrikal seperti kabel daya, sklar atau soket, conduit dan lainnya, harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis 16400.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

a. Umum.

1) Sebelum pemasangan, Kontraktor harus berkonsultasi dengan Pengawas atau mengacu pada Gambar Kerja dari disiplin lain untuk menentukan lokasi pemasangan bahan-bahan yang akan dipasang oleh Kontraktor.

2) Kontraktor harus mendapatkan informasi ini dari Pengawas sebelum memulai pemasangan.

- 3) Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis saling melengkapi satu sama lain, dan tenaga kerja atau bahan yang disebut disini, bila diperlukan untuk keberhasilan bekerjanya peralatan khusus yang disebutkan dalam pekerjaan ini, harus disediakan dan dipasang tanpa tambahan biaya kepada Pemilik Proyek.
 - 4) Kontraktor harus memeriksa dengan teliti besar ruang yang dibutuhkan dengan Kontraktor lain untuk memastikan bahwa semua peralatan dan lainnya dapat dipasang pada tempat yang telah ditentukan.
 - 5) Semua perlengkapan yang dibutuhkan, alat kontrol dan lainnya sesuai peraturan lokal harus diadakan oleh Kontraktor.
- b. Pekerjaan Elektrikal.
Semua sistem elektrikal seperti pengkabelan dan lainnya yang dibutuhkan dalam pekerjaan ini harus dipasang sesuai ketentuan Spesifikasi Teknsi.
- c. Pengujian.
- 1) Pengujian dilokasi harus dilaksanakan sesuai standar terbaik yang disetujui Pengawas.
Semua pengujian yang diminta harus dibuat atas biaya Kontraktor yang harus melengkapi semua bahan dan peralatan pengujian yang diperlukan.
 - 2) Semua peralatan harus diuji keamanan sistem listriknya.
 - 3) Setelah pengujian dinyatakan berhasil, sistem harus dioperasikan perlahan tanpa segala jenis kegagalan selama sebulan, sebelum Pengawas memberikan pernyataan selesainya pekerjaan.
- d. Pemeliharaan.
- 1) Setiap peralatan yang memerlukan perawatan atau pemeriksaan harus dilengkapi dengan :
 - a) Spesifikasi teknis detail yang dipersiapkan oleh pabrik pembuat yang mencakup deskripsi dan karakteristik.
 - b) Kartu pemeliharaan yang menyebutkan:
 - c) Nama pabrik pembuat atau pemasok.
 - d) Jenis pelaksanaan perawatan (elektrikal, mekanikal dan lainnya) dan selang waktu (kalender atau sebagai fungsi waktu pengoperasian).
 - e) Periode pemeriksaan yang direkomendasikan.
 - 2) Dokumen yang harus diserahkan Kontraktor adalah :
 - a) Desikripsi prinsip pengoperasian peralatan.
 - b) Diagram setiap pemasangan.
 - c) Petunjuk pengoperasian, petunjuk *start-up* dan *shutdown* setiap peralatan berikut tindakan pencegahan yang harus dilakukan.

Pasal 36 PEKERJAAN PANEL

1. Konstruksi Box Panel
 - a. Panel harus terbuat dari plat baja dengan rangka terbuat dari besi siku dengan ukuran minimal 30x40x20 dan 40x60x20 (*free standing*) atau plat besi yang terbentuk (*wall mounted*).
 - b. Rangka utama harus diberi tutup dari bahan plat baja dengan ketebalan sebagai berikut :
 - LVMDP, SDP, DB 2,0 mm 3,0 mm
 - LP, PP 1,6 mM 2,0 mm
 - c. Plat penutup harus dikerjakan dengan baik dan setiap siku dari plat penutup ini harus benar-benar 90°.
 - d. Plat penutup kerangka panel harus disekrup dengan rapi yang dilengkapi cincin plastik sebelum cincin besi terhadap kerangka panel. Plat penutup ini harus dapat dilepas-lepas.

- e. Panel harus dilengkapi dengan tutup atas atau tutup bawah yang dapat dilepas-lepas dan harus disiapkan lubang serta *COMPRESSION CABLE GLAD* untuk setiap *incoming* dan *outgoing feeder*.
 - f. Pada dinding belakang atau/dan samping diperlukan membuat lubang-lubang ventilasi yang cukup.
 - g. Lubang ventilasi ini harus dibuat dengan cara punch dan rapi.
 - h. Engsel yang digunakan harus kuat dan tidak menonjol serta harus diusahakan tersembunyi serta rapi. Kunci dan handle pintu harus dari type Spagnolet dengan tungkai penguat bawah dan atas dan dari bahan yang dilapisi vernikel.
 - i. Rangka, penutup, cover plate dan pintu, seluruhnya harus diberi cat dasar dan dilapisi dengan *powder coating* warna abu-abu.
 - j. Ukuran panel diusahakan standard dan disediakan ruang yang cukup apabila terdapat penambahan peralatan.
 - k. Dalam box panel harus disediakan sarana pendukung kabel yang diketanahkan (*grounding*) dan bus-bar pentanahan, yang berfungsi untuk dudukan ujung kabel pentanahan.
2. Bus-bar dan Terminal Penyambungan.
- a. Panel harus sesuai untuk sistem 3 fasa, 4 kawat dan mempunyai 5 bus-bar dimana bus-bar pentanahan terpisah.
 - b. Bus-bar dari bahan tembaga yang digalvanisasi dengan bahan perak. Galvanisasi ini, termasuk pula bagian-bagian yang menempel pada bus-bar, seperti sepatu kabel dan lain lain.
 - c. Pemasangan kabel (untuk semua ukuran luas penampang kabel) pada busbar dan terminal penyambungan harus menggunakan sepatu kabel.
 - d. Bus-bar dan terminal penyambungan harus disusun dan dipegang oleh isolator dengan baik, sehingga mampu menahan *electro mechanical force* akibat arus hubung singkat terbesar yang mungkin terjadi.
3. *Circuit Breaker*.
- a. *Circuit breaker* yang digunakan dari jenis MCB dan MCCB yang dilengkapi dengan *thermal overcurrent release* dan *electromagnetic overcurrent release* yang *rating ampere* trip-nya dapat diatur (*adjustable*).
 - b. *Outgoing circuit breaker* dari Panel khusus untuk motor-motor tiga fasa harus dilengkapi dengan proteksi kehilangan arus satu fasa.
 - c. *Circuit Breaker* untuk proteksi motor-motor listrik harus menggunakan *Circuit Breaker* yang dirancang khusus untuk pengaman motor (*Circuit Breaker* tipe M) dan untuk motor-motor > 10 HP harus menggunakan MCCB.
 - d. *Breaking capacity* dan rating CB yang digunakan harus sebesar yang tercantum dalam Gambar Pelaksanaan.
 - e. *Circuit Breaker* dari jenis *moulded case circuit breaker* (MCCB) dengan rating > 80 A harus menggunakan tipe yang rating ampere trip-nya dapat diatur (*adjustable*).
 - f. Pemasangan MCB harus menggunakan Omega Rail, sedangkan pemasangan MCCB dan komponen komponen lain, seperti *magnetic contactor*, time switch dan lain lain harus menggunakan dudukan plat.
 - g. Pemasangan komponen-komponen tersebut harus rapi dan kokoh sehingga tidak akan lepas oleh gangguan mekanis.
 - h. Jika di dalam Gambar Pelaksanaan dinyatakan ada spare, maka spare tersebut harus terpasang secara lengkap atau sesuai dengan keterangan pada Gambar.
 - i. Semua *Circuit Breaker* harus diberi label / *signplate* yang terbuat dari alumunium mengenai nama beban atau kelompok beban yang di catu daya listriknya. Label itu harus terbuat dari plat alumunium atau sesuai standard DIN-4070.

4. Panel jenis *Free Standing* dipasang pada lantai kerja dengan lokasi seperti pada Gambar Pelaksanaan. Pemasangan panel harus menggunakan dudukan konstruksi baja dan harus diperkuat dengan mur baut atau dynabolt sehingga tidak akan berubah posisi oleh gangguan mekanis.
5. Panel jenis *wall mounting* dipasang *flush mounting* pada dinding tembok dengan lokasi sesuai Gambar Pelaksanaan.
6. Pemasangan panel pada dinding harus diperkuat dengan baut tanam (*anchor bolt*) sehingga tidak akan rusak oleh gangguan mekanis.
7. Box panel dan semua material yang bersifat konduktif yang berada di sekitar panel listrik harus dihubungkan ke Sistem Pembumian Pengaman.

Pasal 37

PEKERJAAN PRASARANA

Pekerjaan Prasarana meliputi :

1. Pekerjaan Tanah :
 - a. Pekerjaan Perataan tanah disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - b. Pekerjaan urugan tanah diratakan dan dipadatkan disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - c. Pekerjaan urugan tanah peninggian lantai bangunan diratakan dan dipadatkan disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
2. Pekerjaan Saluran Air Luar Beton U Ditch 60 x 60 x 120 cm :
 - a. Pekerjaan galian tanah dengan kedalaman disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - b. Pekerjaan urugan pasir bawah lantai kerja tebal 10 cm diratakan dan dipadatkan disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - c. Pekerjaan lantai kerja tebal 5 cm dengan campuran 1pc : 3ps : 5kr disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - d. Pemasangan saluran menggunakan beton U-ditch 60 x 60 x 120 cm dengan kemiringan disesuaikan arah aliran air pembuangan.
 - e. Pemasangan bak kontrol ukuran 100 x 100 x 100 cm menggunakan pasangan bata 1: 4 disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
3. Pekerjaan Pagar dinding bata dan pagar trails :
 - a. Cor pondasi plate beton 60.60.20 cm menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³.
 - Besi untuk tulangan pokok : Ø 12 mm-12,5 cm
 - b. Cor Sloof 15/30 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³.
 - a) Besi untuk tulangan pokok : D 13 mm
 - b) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -10/15 cm
 - c. Cor Kolom pagar 20/20 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³.
 - a) Besi untuk tulangan pokok : Ø 12 mm
 - b) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -10/15 cm
 - d. Cor Ring balok 15/20 menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³.

- a) Besi untuk tulangan pokok : Ø 12 mm
 - b) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -10/15 cm
 - e. Pemasangan dinding bata ringan menggunakan mortar disesuaikan petunjuk direksi di di lapangan
 - f. Pekerjaan Plesteran 1 : 4 + aci disesuaikan petunjuk direksi di lapangan;
 - g. Pemasangan pagar besi hollo 4 x 4 disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - h. Pemasangan bata penebalan kolom dengan campuran 1pc : 4ps disesuaikan petunjuk direksi di di lapangan
 - i. Pemasangan batu alam acak dan dicoating disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - j. Pekerjaan Cat pagar sekualitas merk jotun disesuaikan petunjuk direksi di di lapangan
 - k. Cat pagar tralis besi sekualitas merk movilex disesuaikan petunjuk direksi di di lapangan
 - l. Pemasangan list profil diatas batu alam lebar 10 cm disesuaikan petunjuk direksi di di lapangan
4. Pekerjaan *Plat Duecker* :
- a. Pekerjaan galian tanah dengan kedalaman disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - b. Pekerjaan urugan pasir bawah lantai kerja tebal 10 cm diratakan dan dipadatkan disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - c. Pekerjaan lantai kerja tebal 5 cm dengan campuran 1pc : 3ps : 5kr disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - d. Pekerjaan pondasi batu kali dengan campuran 1pc : 4ps disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - e. Cor plat deuker tebal 20 cm menggunakan mutu beton K-300 dan (beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 - Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm -12,5 cm rangkap
5. Pemasangan *Paving block* area parkir :
- a. Tanah sebelum dipasang paving harus benar benara rata dan padat.
 - b. Pemasangan paving disesuaikan dengan bentuknya dan nut diisi pasir agar paving tidak bergerak.
 - c. Pemasangan kansteen beton ukuran 60 x 25 x 30 cm disesuaikan dengan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - d. Pengecatan kansteen menggunakan cat sekualitas merk *Movilex* disesuaikan dengan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
6. Pekerjaan Saluran Air Hujan Keliling Bangunan :
- a. Pemasangan saluran menggunakan beton U ditch 60 x 60 x 120 cm dengan kemiringan disesuaikan arah aliran air pembuangan.
 - b. Pemasangan bak kontrol ukuran 80 x 80 x 80 cm menggunakan pasangan bata 1: 4 disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - c. Pemasangan bak kontrol ukuran 50 x 50 x 50 cm menggunakan pasangan bata 1: 4 disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
7. Pekerjaan Penerangan :
- a. Pekerjaan penerangan PJU :
 - 1) Pemasangan Tiang listrik octagonal T. 6 m (1 lengkung) disesuaikan PUIL yang berlaku dan petunjuk direksi di di lapangan

- 2) Pemasangan Lampu PJU LED daya 90 watt sekualitas merk *Philips* disesuaikan PUIL yang berlaku dan petunjuk direksi di di lapangan
 - 3) Pemasangan Kabel. 2 x 2,5 mm sekualitas merk *Supreme* disesuaikan PUIL yang berlaku dan petunjuk direksi di di lapangan
 - 4) Pemasangan Kabel NYY 3 x 4 mm sekualitas merk *Supreme* disesuaikan PUIL yang berlaku dan petunjuk direksi di di lapangan
 - 5) Pemasangan pipa PVC 3/4" sekualitas merk wavin AV disesuaikan petunjuk direksi di di lapangan
- b. Pekerjaan Kedudukan Tiang Lampu
- 1) Pekerjaan galian tanah dengan dimensi disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan;
 - 2) Cor kolom 20.20.85 cm menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³.
 - a) Besi untuk tulangan pokok : Ø 12 mm
 - b) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -10/15 cm
 - 3) Cor plate stempat 0,5.0,5.15 cm menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³.
 - Besi untuk tulangan pokok : Ø 12 mm-15 cm
 - 4) Pasang angkur P. 60 cm + baut dia 20 cm disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - 5) Pemasangan Kolom pedestal 20.20.20 cm menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³.
 - a) Besi untuk tulangan pokok : Ø 12 mm
 - b) Besi untuk beugel : Ø 8 mm -10/15 cm
- c. Pekerjaan Biaya Pasang Baru
- 1) BP + UJL + SLO (prasarana) disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 2) BP + SLO 2 1300 Va (36 KK) disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 3) Pemasangan Kabel tovr 4 X 10 mm sekualitas merk *Supreme* disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 4) Pemasangan Box panel 40 X 60 X 20 cm disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 5) Pemasangan MCCB 16 A sekualitas merk *Sneichder* disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 6) Pemasangan MCB 10 A sekualitas merk *Sneichder* disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 7) Pemasangan Lampu pilot disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 8) Pemasangan Amper meter disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 9) Pemasangan CT disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 10) Busbar
- d. Pek. Instalasi Jaringan Luar :
- 1) Pemasangan Kabel tovr NYFGBY 4 X 50 mm sekualitas merk *Supreme* disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 2) Pemasangan Box panel busbar 60 X 80 X 20 cm disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 3) Pemasangan MCCB 125 A sekualitas merk *Sneichder* disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 4) Pemasangan Busbar 15/5 A disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 5) Pemasangan Lampu pilot disesuaikan PUIL yang berlaku;

- 6) Pemasangan Kabel NYY 4 X 10 mm sekualitas merk *Supreme* disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 7) Pemasangan Kabel NYY 4 x 25 mm sekualitas merk *Supreme* disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 8) Pemasangan Pipa PVC 4" sekualitas merk *Wavin AW*
 - 9) Pemasangan Box panel busbar 40 X 60 X 20 cm disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 10) Pemasangan MCCB 50 A sekualitas merk *Sneichder* disesuaikan PUIL yang berlaku;
 - 11) Pemasangan MCB 10 A sekualitas merk *Sneichder* disesuaikan PUIL yang berlaku;
8. Pekerjaan Sumur *Submersible + Groundtank* :
- a. Pekerjaan Persiapan :
 - 1) Pekerjaan Pembuatan Spull bak disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - 2) Pekerjaan Test Geolistrik disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - 3) Pekerjaan pembuatan larutan lumpur disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - 4) Pekerjaan alat bantu disesuaikan kebutuhan dan petunjuk direksi di lapangan
 - b. Pekerjaan pengeboran :
 - 1) Pekerjaan pengeboran sumur :
 - a) Titik untuk pelaksanaan pengeboran harus sesuai dengan gambar rencana dan mendapat persetujuan direksi di di lapangan
 - b) Kedalaman, kejernihan air dan kapasitas pompa harus disesuaikan dengan kebutuhan sehingga saat dipakai menghasilkan air yang maksimal dan layak pakai.
 - c) Dalam pelaksanaan pekerjaan sumur dalam harus dikerjakan dengan teknik yang sempurna baik pada sambungan instalasi maupun teknik pemasangan sehingga tidak ada kendala saat digunakan.
 - 2) Pekerjaan pemasangan Pipa Jambang dia 8 Inch sekualitas merk *Wavin AW* disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - 3) Pemasangan Screen PVC dia 6 Inch sekualitas merk *Wavin AW* disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - 4) Pemasangan Pipa isap Besi Medium A dia 1,5 Inch disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - 5) Pemasangan Gravel Pack disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - 6) Pekerjaan Grouting disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - 7) Pekerjaan Logging disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - 8) Pekerjaan Pumping test disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - 9) Pekerjaan Pemb. Bak kontrol jambang menggunakan cor beton dengan ukuran disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - 10) Pekerjaan Pek. Tutup bak sumur menggunakan beton 1pc : 2ps : 3kr dengan ukuran disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - c. Pekerjaan Mekanikal Dan Elektrikal
 - 1) Pemasangan Pompa submersible kap. 3,5 pk sekualitas merk *Groundfost* disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - 2) Pemasangan Kabel Power NYYHK 3x 0,75 mm sekualitas merk *Supreme* disesuaikan petunjuk direksi di lapangan

- 3) Pemasangan Kabel Sensor NYYHK 3x 0,50 mm sekualitas merk *Supreme* disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - 4) Pemasangan Kabel Power NYYHK 4x 6 mm sekualitas merk *Supreme* disesuaikan petunjuk direksi di lapangan :
 - a) Pasang Box panel 30 x 40 x 20 cm
 - b) Pasang MCCB 30 A/3P/38KA
 - c) Pasang 10 A
 - d) Pasang Basbar
 - e) Pasang Skun 16 mm
 - 5) Pemasangan Pipa gip dia 1,5 Inch disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - 6) Pemasangan Level kontrol elektroda disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - 7) Pemasangan Panel pompa disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - 8) Pemasangan Gatevalve dia 1,5 Inch disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - 9) Pemasangan Watermur dia 1,5 Inch disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - 10) Pemasangan Double neuvel 1,5 Inch disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
9. Pembuatan Ground Reservoir 10 M3 (2 Unit) 2,5x2x2 M :
- a. Menggunakan dinding pasangan bata penahan tanah campuran 1pc : 4ps di plester dan aci disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - b. Pekerjaan waterproofing dinding dan lantai menggunakan merk sekualitas casali disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - c. Pemasangan Torn air kapasitas 1500 ltr sekualitas merk Penguin disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - d. Pemasangan pompa pendorong 250 watt sekualitas merk Sanyo disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - e. Pasang Pompa Transfer Semijet 400 watt sekualitas merk Sanyo disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
 - f. Pemasangan Instalasi Pipa PVC 1" sekualitas merk Wavin disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - g. Pekerjaan Beton :
 - 1) Cor Sloof 20 x 30 cm menggunakan mutu beton K-300 dan (beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 - (a) Besi untuk tulangan pokok : Ø 12 mm -10 cm
 - (b) Besi untuk tulangan pembagi : Ø 8 mm -10/15 cm
 - 2) Cor plat lantai beton tbl 15 cm menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 - Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm -12,5 cm (rangkap)
 - 3) Cor Kolom 25 x 25 cm menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 - (a) Besi untuk tulangan pokok : Ø 12 mm -10 cm
 - (b) Besi untuk tulangan pembagi : Ø 8 mm -10/15 cm
 - 4) Cor Dinding beton tbl 15 cm menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 - Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm -12,5 cm (rangkap)
 - 5) Cor Balok 20 x 30 cm menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 - (a) Besi untuk tulangan pokok : Ø 12 mm -10 cm
 - (b) Besi untuk tulangan pembagi : Ø 8 mm -10/15 cm
 - 6) Cor Plat penutup tbl 12 cm menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 - Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm -12,5 cm (rangkap)

- 7) Pemasangan Keramik 20x 20 dinding, kolom dan lantai sekualitas merk Roman disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di di lapangan
 - 8) Pemasangan Tutup lobang kontrol plat baja 70x70 cm disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
 - 9) Pemasangan Radar kontrol disesuaikan petunjuk direksi di lapangan
10. Pembuatan tempat Pompa menggunakan pasangan bata campuran 1pc : 4ps dengan penutup plat disesuaikan gambar detail dan petunjuk direksi di lapangan
11. Pembuatan Septitank Biofil :
- a. Pekerjaan galian tanah pondasi disesuaikan gambar rencana
 - b. Pasang urugan pasir urug diratakan dan dipadatkan mencapai tbl. 10 cm disesuaikan petunjuk direksi di di lapangan
 - c. Pasang lantai kerja tbl. 5 cm menggunakan campuran 1pc : 3ps : 5kr.
 - d. Pasang lantai beton tbl. 10 cm menggunakan mutu beton K-300 dan beton bertulang (150 kg besi + *bekisting*) tiap 1m³ :
 - 1) Besi untuk tulangan pokok : Ø 10 mm-12,5 cm
 - 2) Pemasangan dinding bata ringan menggunakan mortar disesuaikan petunjuk direksi di di lapangan
 - e. Pasang Septitank biofil 10 m3 lengkap disesuaikan petunjuk direksi di lapangan;
 - f. Pekerjaan urugan tanah kembali disesuaikan petunjuk direksi di lapangan;
 - g. Pekerjaan resapan buis beton Ø 3", kedalam 3 mtr disesuaikan petunjuk direksi di lapangan;
 - h. Pasang Tutup lobang kontrol plat baja 70x70 cm disesuaikan petunjuk direksi di lapangan;
12. Pekerjaan penangkal petir lengkap disesuaikan PUIL yang berlaku.

Pasal 38 PERUBAHAN-PERUBAHAN

Apabila ada perubahan dari ketentuan-ketentuan di atas karena sesuatu hal harus seizin Pejabat Pembuat Komitmen.

Pasal 39 P E N U T U P

1. Semua bahan dan persyaratan mengenai pekerjaan konstruksi, elektrik dan mekanikal serta mengenai bahan-bahan yang berlaku namun belum tercantum dalam Bestek ini, kontraktor harus mematuhi. Apabila terdapat perbedaan penafsiran pengertian mengenai pasal pada bestek ini akan dilakukan penetapan di lapangan oleh direksi di lapangan

2. Demikian uraian ini dibuat untuk menjadi pedoman bagi pelaksanaan pekerjaan Renovasi Barak Denma Divif-2 Kostrad 1 Lt Menjadi 2 Lt.

Pejabat Pembuat Komitmen,

TTD

Maryono
Brigadir Jenderal TNI