



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL CIPTA KARYA
BALAI PRASARANA PERMUKIMAN WILAYAH SULAWESI BARAT

Jalan H. Abd. Malik Pattana Endeng - Komp. Perkantoran Pemerintah (Gedung PIP2B) - Mamuju - Prov. Sulawesi Barat 91512 Telepon/Faksimili (0426) 2321805

SPESIFIKASI TEKNIS

PEKERJAAN:

OPTIMALISASI IPLT MAMASA
KAB. MAMASA
PROV. SULAWESI BARAT

LOKASI:

DESA MALABO KEC. TANDUK KALUA
KAB. MAMASA
PROVINSI SULAWESI BARAT

TAHUN ANGGARAN
2024

BAB I UMUM

1. PENDAHULUAN

- a. Spesifikasi teknik ini merupakan ketentuan yang harus harus dibaca bersama-sama dengan gambar-gambar, yang keduanya secara bersama menguraikan pekerjaan yang harus dilaksanakan. Istilah pekerjaan mencakup suplai dan pemasangan (instal) seluruh peralatan dan material yang harus dipadukan dalam konstruksi-konstruksi yang diperlukan menurut dokumen dokumen kontrak, serta semua tenaga kerja yang dibutuhkan untuk memasang dan menjalankan peralatan dan material tersebut.
- b. Spesifikasi untuk pekerjaan yang harus dilaksanakan dan material yang harus dipakai, harus diterapkan baik pada bagian dimana spesifikasi tersebut ditemukan maupun bagian-bagian lain dari pekerjaan dimana pekerjaan atau material tersebut dijumpai.
- c. Hal hal yang perlu diperhatikan :

Berikut ini merupakan hal-hal umum yang harus diperhatikan sesuai dengan pelaksanaan pekerjaan IPLT.

- 1) Sebelum pelaksanaan pekerjaan dimulai, kontraktor wajib mempelajari dengan seksama gambar kerja dan syarat pelaksanaan serta berita acara penjelasan pekerjaan. Selain itu kontraktor wajib pula membuat *safety management plan*, metode kerja, jadwal pelaksanaan kerja (*time schedule* dengan *baseline* yang telah ditetapkan), daftar peralatan yang dimiliki serta personil yang terlibat dan harus mengikuti seluruh peraturan yang masih berlaku di Indonesia pada umumnya dan mengikuti seluruh peraturan dan regulasi yang berlaku di daerah Kota/Kabupaten.
- 2) Kontraktor diwajibkan melaporkan kepada Direksi Pekerjaan jika terjadi hal-hal berikut:
 - a) Ada perbedaan ukuran diantara gambar-gambar,
 - b) Ada perbedaan antara gambar kerja dan rencana kerja dan syarat-syarat (RKS) untuk mendapatkan keputusan.
- 3) Daerah kerja (construction area) akan diserahkan kepada kontraktor (selama pelaksanaan) dalam keadaan seperti diwaktu pemberian kerja dan dianggap bahwa kontraktor mengetahui benar-benar mengenai hal-hal berikut :
 - a) Letak bangunan yang akan dibangun
 - b) Batas-batas persil/kaveling maupun keadaannya pada waktu itu
 - c) Keadaan kontur tanah

- d) Aspek – aspek engineering dan konstruksi terkait dengan *issue Health, Safety, Environment, dan Security (HSES)*.
- 4) Kontraktor wajib menyelesaikan pekerjaannya hingga selesai dan lengkap, termasuk:
 - a) Membuat (menyuruh membuat) memasang serta memesan maupun menyediakan bahan-bahan bangunan alat-alat kerja dan pengangkutan,
 - b) Membayar upah kerja dan lain-lain.
- 5) Kontraktor wajib menyediakan sekurang-kurangnya 2 (dua) salinan gambar-gambar dan rencana kerja dan syarat-syarat (RKS) di tempat pekerjaan untuk dapat digunakan setiap saat oleh pemilik proyek dan Direksi Pekerjaan.
- 6) Persyaratan bahan-bahan yang akan dipergunakan untuk pelaksanaan pekerjaan proyek ini, antara lain :
 - a) Bahan harus benar-benar baru dan diteliti mengenai mutu, ukuran dan lain-lain yang disesuaikan standar peraturan-peraturan yang dipergunakan di dalam RKS ini.
 - b) Semua bahan-bahan harus mendapat pengesahan/persetujuan dari Direksi Pekerjaan sebelum akan dimulai pelaksanaannya.
- 7) Ketelitian dan kerapihan kerja dan sangat dinilai (bobotnya tinggi) oleh Direksi Pekerjaan terutama yang menyangkut pekerjaan penyelesaian maupun perapihan (*finishing works*).

Pengawasan terus menerus terhadap pelaksanaan penyelesaian/perapihan, harus dilakukan oleh tenaga-tenaga dari pihak kontraktor yang benar-benar ahli.

2. LOKASI PEKERJAAN

Lokasi pekerjaan akan dilaksanakan di Desa Malabo' Kec. Tanduk Kalua Kabupaten Mamasa.

3. URAIAN PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan Optimalisasi IPLT Mamasa terdiri dari:

- a. Pekerjaan Persiapan
- b. Penyelenggaraan SMK3
- c. Pekerjaana Kolam SSC
- d. Pekerjaana Kolam Anaerobik
- e. Pekerjaan Kolam SDA

- f. Pekerjaan Kolam Wetland
- g. Pekerjaan Jalan Akses IPLT
- h. Pekerjaan Lain-lain

4. PERIJINAN

- a. Setelah kontraktor ditunjuk, bila pekerjaan ini memerlukan izin dari instansi lain yang berwenang, maka kontraktor bersangkutan harus menyelesaikan perijinan tersebut. Direksi, dalam batas-batas kewenangannya, akan membantu untuk menyiapkan surat-surat resminya, tetapi segala biaya yang diperlukan untuk perijinan tersebut merupakan tanggungjawab kontraktor.
- b. Pekerjaan di lapangan tidak diperkenankan dimulai jika ijin-ijin yang diperlukan belum diperoleh.
- c. Apabila pada saat melaksanakan pekerjaan ini terdapat suatu bangunan atau material yang menghalangi pekerjaan, jika harus dibongkar bangunan/material tersebut akan memerlukan perijinan dan biaya tambahan, maka hal tersebut terlebih dahulu harus dibicarakan dengan Direksi untuk mencari jalan keluarnya.

5. PEKERJAAN-PEKERJAAN SEMENTARA

A. Umum

Jalan masuk ke lokasi pekerjaan, termasuk pada sarana pelengkap lain, seperti jembatan darurat, gudang sementara sebagai tempat menyimpan material yang harus dilindungi dari cuaca panas maupun hujan dan sebagainya yang bersifat sementara harus disiapkan oleh kontraktor.

Pada akhir pekerjaan atas perintah Direksi maka segala sarana tersebut kalau tidak dipergunakan lagi, harus dibongkar dan dirapikan kembali seperti semula, atau seperti yang disyaratkan oleh direksi.

B. Pengangkutan dan Pemeliharaan Jasa Kerja

Apabila diperlukan penanganan material, penggalian dan pengangkutan tanah, batu kali, bahan-bahan lain dan peralatan, maka pelaksanaannya harus dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut :

- 1) Proses kerja harus dilaksanakan sesuai dengan Peraturan Nasional, Propinsi dan Pemerintah Daerah yang mengatur pekerjaan seperti persyaratan untuk perlindungan sumber daya alam dan lingkungan.

- 2) Kontraktor harus memperhatikan kemungkinan diperlukan untuk mengadakan koordinasi operasi pengangkutan baik dalam pekerjaan yang sedang dilaksanakan maupun yang akan dilaksanakan dengan mengelola utilitas dan instansi terkait lainnya sebagaimana diperlukan.
- 3) Apabila terjadi gangguan diantara operasi berbagai Kontraktor, Direksi mempunyai kekuasaan/wewenang untuk menentukan urutan pekerjaan yang diperlukan guna mempercepat penyelesaian seluruh proyek tersebut, dan dalam semua keputusannya harus diterima sebagai keputusan akhir dan tidak ada alasan untuk mengadakan tuntutan.
- 4) Jika diperlukan, Direksi dapat mengenakan pembatasan berat muatan guna perlindungan terhadap setiap jalan atau struktur yang ada di sekitar proyek.
- 5) Kontraktor harus bertanggungjawab atas setiap kerusakan terhadap jalan atau struktur yang diakibatkan oleh operasi pembangunannya

6. PERALATAN

Semua peralatan yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan ini harus disediakan oleh kontraktor. Sebelum suatu tahapan pekerjaan dimulai, kontraktor harus mempersiapkan seluruh peralatan yang dibutuhkan untuk pelaksanaan tahap pekerjaan tersebut. Penyediaan peralatan ditempat pekerjaan, dan persiapan peralatan pekerjaan harus terlebih dahulu mendapat penelitian dan persetujuan dari direksi.

Tanpa persetujuan direksi, kontraktor tidak diperbolehkan untuk memindahkan peralatan yang diperlukan dari lokasi pekerjaan.

Kerusakan yang timbul pada sebagian atau keseluruhan peralatan yang akan mengganggu kelancaran pelaksanaan pekerjaan harus segera diperbaiki atau diganti hingga direksi menganggap pekerjaan dapat dimulai.

7. PENYEDIAAN MATERIAL

Kontraktor harus menyediakan sendiri semua material, seperti yang disebutkan dalam daftar volume pekerjaan kecuali material-material yang akan disediakan oleh Direksi atau Pemberi Tugas dan akan ditentukan tersendiri dalam syarat-syarat khusus atau dalam rapat penjelasan. Untuk material-material yang akan disediakan oleh Pemberi Tugas, kontraktor harus mengusahakan transportasi dari gudang yang ditentukan ke lokasi pekerjaan. Kontraktor harus memeriksa dulu material-material tersebut dan harus bertanggung jawab atas pengangkutan sampai di lokasi pekerjaan.

Kontraktor harus mengganti jikalau material tersebut rusak yang diakibatkan oleh cara pengangkutan yang salah ataupun hilang atau kurangnya material yang diangkut akibat kelalaian kontraktor.

Semua peralatan dan material yang disediakan dan pekerjaan yang dilakukan oleh kontraktor harus sesuai untuk kondisi-kondisi lapangan.

Nama-nama produsen material dan peralatan yang diusulkan untuk pekerjaan, bersama dengan cara kerja kemampuan, laporan-laporan pengujian dan informasi penting lainnya mengenai hal ini harus disediakan bila diminta untuk dipertimbangkan oleh direksi. Bila menurut pendapatnya hal-hal tersebut di atas tidak memuaskan atau tidak sesuai dengan spesifikasi, maka bagian-bagian tersebut harus diganti oleh kontraktor tanpa meminta biaya tambahan kepada pemberi tugas.

Semua peralatan harus disuplai dengan urutan dan waktu sedemikian sehingga dapat menjamin lancarnya pelaksanaan proyek dengan memperhitungkan jadwal waktu untuk pekerjaan lainnya.

8. CONTOH-CONTOH MATERIAL

Contoh-contoh yang dibutuhkan harus segera ditentukan tanpa menunggu pembayaran dari kontraktor, dan harus diambil dengan cara pengambilan contoh dan standard yang disetujui. Contoh-contoh tersebut harus menggambarkan dengan nyata dari kualitas material yang akan dipakai pada pelaksanaan pekerjaan.

Contoh-contoh yang telah disetujui harus disimpan tersendiri dan sama sekali tidak boleh dicampur atau dikotori, sehingga menyebabkan berkurangnya kualitas dari material tersebut. Penawaran dari kontraktor harus sudah termasuk biaya yang dikeluarkan untuk pengujian material.

Jika dalam spesifikasi ini tidak disebutkan menggunakan material-material dari jenis dan merek tertentu, maka kontraktor harus minta petunjuk direksi untuk menentukan jenis-jenis material yang baik dan boleh dipakai. Kontraktor boleh mengganti dengan produk tertentu yang mempunyai kualitas minimum sama dengan kualitas yang ditentukan oleh direksi.

9. PERLINDUNGAN TERHADAP CUACA

Kontraktor harus mengusahakan atas tanggungan sendiri, langkah-langkah dan peralatan yang perlu untuk melindungi pekerjaan dan bahan-bahan yang digunakan agar tidak rusak atau berkurang mutunya karena pengaruh cuaca, dan harus disetujui direksi.

10. PEMATOKAN

Kontraktor harus mengerjakan pematokan untuk menentukan kedudukan dan peil bangunan sesuai dengan gambar rencana. Pekerjaan ini harus seluruhnya telah disetujui oleh Direksi sebelum memulai pekerjaan selanjutnya.

Direksi dapat melakukan revisi pemasangan patok tersebut bila dipandang perlu, kontraktor harus mengerjakan revisi tersebut sesuai dengan petunjuk Direksi dalam bentuk Shop Drawing yang disetujui dan disepakati bersama.

Pekerjaan pematokan yang telah selesai, diukur oleh kontraktor untuk kemudian disetujui oleh Direksi hanya hasil pengukuran yang telah disetujui oleh Direksi dapat digunakan sebagai dasar untuk pembayaran.

Semua tanda-tanda di lapangan yang diberikan oleh Direksi atau dipasang sendiri oleh kontraktor, harus tetap terpelihara dan dijaga dengan baik. Apabila ada yang rusak, harus segera diganti dengan yang baru dan yang disetujui pemasangannya kembali oleh Direksi.

11. PROGRAM KERJA

Kontraktor harus menyiapkan rencana kerja secara detail dan harus diserahkan kepada direksi paling lambat 7 (tujuh) hari sebelum pelaksanaan suatu tahapan pekerjaan dimulai. Rencana kerja tersebut harus mencakup antara lain :

- a. Usulan waktu untuk pengadaan, pembuatan dan suplai berbagai bagian pekerjaan.
- b. Usulan waktu untuk pengadaan dan pengangkutan bagian-bagian lain ke lapangan.
- c. Usulan waktu dimulainya serta rencana selesainya setiap bagian pekerjaan dan/atau pemasangan bagian pekerjaan termasuk pengujiannya.
- d. Usulan jumlah jam kerja bagi tenaga-tenaga yang disediakan oleh kontraktor
- e. Jumlah tenaga kerja yang dipakai pada setiap tahapan pekerjaan dengan disertai latar belakang pendidikan, pengalaman serta penugasannya.
- f. Jenis serta jumlah mesin-mesin dan peralatan yang akan dipakai pada pelaksanaan pekerjaan
- g. Cara pelaksanaan pekerjaan

Program kerja tersebut antara lain dituangkan dalam bentuk kuva-S beserta lampiran penjelasannya.

12. PEMBERITAHUAN UNTUK MEMULAI PEKERJAAN

Kontraktor diharuskan untuk memberikan penjelasan tertulis selengkapnya, apabila Direksi memerlukan penjelasan tentang tempat-tempat asal mula material yang didatangkan untuk suatu tahap pekerjaan sebelum mulai pelaksanaan tahapan tersebut. Dalam keadaan apapun, tidak dibenarkan untuk memulai pekerjaan yang sifatnya permanen tanpa terlebih dahulu mendapat persetujuan dari Direksi.

Pemberitahuan yang lengkap dan jelas harus terlebih dahulu disampaikan kepada Direksi, meliputi waktu, tenaga kerja, peralatan dan rencana-rencana serta metoda dan tahapan pelaksanaan pekerjaan yang akan dilaksanakan. Pemberitahuan agar diajukan dalam waktu yang cukup sebelum dimulainya pelaksanaan pekerjaan itu, agar Direksi mempunyai waktu yang cukup apabila dipertimbangkan perlu mengadakan penelitian dan pengujian terlebih dahulu atas persiapan pekerjaan tersebut.

Pelaksanaan pekerjaan-pekerjaan yang menurut direksi penting, harus dihadiri dan diawasi langsung oleh direksi atau wakilnya. Pemberitahuan tentang akan dilaksnakannya pekerjaan-pekerjaan tersebut harus sudah diterima oleh direksi selambat-lambatnya 2 (dua) hari sebelum pekerjaan dilaksanakan.

13. RAPAT-RAPAT

Apabila dipandang perlu, pemberi tugas dan/atau kontraktor dapat mengadakan rapat-rapat yang mengundang Direksi dan Kontraktor maupun pihak-pihak tertentu yang terkait dengan pembahasan dan permasalahan pelaksanaan pekerjaan.

Semua hasil/risalah rapat merupakan ketentuan yang bersifat mengikat bagi kontraktor.

14. PRESTASI KEMAJUAN PEKERJAAN

Prestasi pekerjaan ditentukan dengan jumlah prosentase pekerjaan yang telah diselesaikan kontraktor dan disetujui oleh direksi.

Prosentase pekerjaan ini dihitung dengan membandingkan nilai volume pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap nilai kontrak keseluruhan.

Pembayaran akan dilakukan sesuai dengan prestasi/kemajuan pekerjaan tersebut dengan harga satuan sesuai dengan volume pekerjaan, yaitu harga satuan yang telah mencakup harga bahan, tenaga kerja dan angkutan serta pekerjaan-pekerjaan lainnya yang perlu dilakukan agar tercapai hasil pekerjaan yang sebaik-baiknya.

Untuk pekerjaan-pekerjaan tertentu, yang mana harga satuan telah diuraikan oleh kontraktor, maka prestasi pekerjaan dan pembayarannya dapat dihitung dan diterima walaupun seluruh prosentase pekerjaan tertentu tersebut belum selesai.

15. PENYELESAIAN PEKERJAAN

Pekerjaan harus mencakup semua elemen yang walaupun tidak diuraikan secara khusus dalam spesifikasi dan gambar-gambar, namun tetap diperlukan agar hasil pelaksanaan pekerjaan dapat berfungsi secara keseluruhan sesuai dengan kontrak.

Kontraktor harus menguji hasil pekerjaan setiap tahap atau secara keseluruhan sesuai dengan ketentuan dalam spesifikasi teknis yang bersangkutan.

Apabila dari hasil pengujian terdapat bagian pekerjaan yang tidak memenuhi syarat, kontraktor dengan biaya sendiri harus melaksanakan perbaikan-perbaikan, sampai dengan hasil pengujian ulang berhasil dan dapat diterima oleh direksi.

16. STANDAR SPESIFIKASI

Kecuali apabila diperinci lain, semua bahan dan mutu kerja hendaknya sesuai dengan Standar Nasional yang berlaku dan tidak kurang dari ketentuan standart di Indonesia.

Untuk tujuan inspeksi atau pengujian, Kontraktor akan diminta membuat salinan dari standar yang diusulkan untuk Direksi atau wakilnya dalam bahasa Indonesia.

Dimana digunakan singkatan-singkatan berikut ini, maka singkatan ini mempunyai arti sebagai berikut :

AASHO	: American Association of State Highway Officials
ACI	: American Concrete Standard Institute
ANSI	: American Nation Standard Institute
USA	: American Standard Association
ASTM	: American Society of Testing and Material
AWS	: American Welding Society
AWWA	: American Water Works Association
AISC	: American Institute of Steel Construction
ASME	: American Society of Mechanical Engineers
BSA	: British Standard Association
DIN	: Deutsche Industrie Norm
ISO	: International Organization for Standardization
IEC	: International Electro Technical Commision

NI	: Indonesia Nation Standard
PPB SKSNI T15-1991 - 03	: Pedoman Pengerjaan Beton
PPPJR	: Peraturan Pelaksanaan Pembangunan Jalan Raya 1982
PPBBI-1984	: Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia 1984
SIT	: Standard Industri Indonesia

Kontraktor dengan persetujuan oleh Direksi diperbolehkan untuk menyediakan material-material yang sesuai dengan suatu standar yang ekuivalen dengan standard Nasional atau Internasional yang diakui, asalkan dapat mencantumkan standard mana yang akan dipakai pada saat tender dan menyerahkan standard dalam bahasa Indonesia untuk digunakan oleh Direksi.

17. KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Penyedia wajib menyelenggarakan SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat N0. 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem manajemen keselamatan Konstruksi.

- a. Penyedia wajib menyusun tingkat risiko kegiatan yang akan dilaksanakan untuk dibahas dengan PPK sebagaimana yang disusun pada awal kegiatan.
- b. Penyedia wajib membuat RK3K dengan ketentuan sebagai berikut :
 - 1) Dibuat pada awal kegiatan.
 - 2) Harus mencantumkan kategori risiko pekerjaan yang telah ditentukan bersama PPK.
 - 3) Pada awal dimulainya kegiatan, Penyedia mempresentasikan RK3K kepada Pejabat Pembuat Komitmen untuk mendapat persetujuan.
 - 4) Tinjauan ulang terhadap RK3K (pada bagian yang memang perlu dilakukan kaji ulang) dilakukan setiap bulan secara berkesinambungan selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi berlangsung.
- c. Penyedia wajib melibatkan Ahli K3 Konstruksi pada setiap paket pekerjaan yang mempunyai risiko K3 tinggi atau melibatkan sekurang-kurangnya Petugas K3 Konstruksi pada setiap paket pekerjaan yang mempunyai risiko K3 sedang dan kecil.
- d. Melakukan kerja sama untuk membentuk kegiatan SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum bila ada dua atau lebih Penyedia yang bergabung dalam satu kegiatan.
- e. Penyedia melapor ke Dinas Tenaga Kerja dan Jamsostek setempat sesuai ketentuan yang berlaku.

- f. Penyedia wajib membuat Laporan Rutin Kegiatan P2K3 ke Dinas Tenaga Kerja setempat dan tembusannya disampaikan kepada PPK.
- g. Penyedia wajib melaksanakan Audit Internal K3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum.
- h. Penyedia wajib membuat rangkuman aktifitas pelaksanaan SMK3K bidang pekerjaan umum sebagai bagian dari dokumen serah terima kegiatan pada akhir pekerjaan.
- i. Penyedia wajib melaporkan kepada PPK dan Dinas Tenaga Kerja setempat tentang kejadian berbahaya, kecelakaan kerja konstruksi dan penyakit akibat kerja konstruksi yang telah terjadi pada kegiatan yang dilaksanakan.
- j. Penyedia wajib menindaklanjuti surat peringatan yang diterima dari PPK.
- k. Penyedia wajib melakukan pengendalian resiko K3 onstruksi Bidang Pekerjaan Umum yang meliputi : inspeksi tempat kerja, peralatan, sarana pencegahan kecelakaan konstruksi sesuai dengan RK3.
- l. Penyedia yang melaksanakan pekerjaan tingkat resiko tinggi wajib memiliki sertifikat K3 perusahaan yang diterbitkan oleh lembaga sertifikasi yang telah diakreditasi oleh Komite Akreditasi nasional (KAN).
- m. Penyedia wajib melaksanakan seluruh ketentuan K3 sesuai dengan ketentuan-ketentuan sebagaimana diatur dalam Syarat-Syarat Umum Kontrak tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Peraturan-peraturan keselamatan kerja hendaknya diberikan kepada karyawan kontraktor sebelum pekerjaan dimulai.

Syarat-syarat ini perlu diperhatikan :

- a. Semua pekerjaan galian hendaknya dipotong benar-benar agar tidak runtuh dan diberi pagar pengaman dan tanda-tanda peringatan yang sesuai.
- b. Semua pekerja yang melaksanakan, mengunjungi atau memeriksa sesuatu bagian dari pekerjaan hendaknya diberi dan diharuskan memakai perlengkapan pengaman yang sesuai. Ini bisa terdiri dari : topi/helm pengaman, sepatu lapangan dan alat pelindung lain yang dinyatakan perlu oleh Direksi.
- c. Semua petunjuk-petunjuk dan rekomendasi-rekomendasi pabrik untuk penggunaan, aplikasi atau pemanfaatan atau mesin-mesin hendaknya dipatuhi. Perlu Diperhatikan khusus untuk melindungi semua karyawan bila menggunakan peralatan listrik atau material yang menimbulkan debu halus, khususnya produk-produk yang bahan dasarnya dari asbes. Operator hendaknya berada di tempat-tempat yang aman dan memakai alat pelindung pemasangan yang baik dan kaca mata. Baju lapangan juga harus disediakan bila perlu.

- d. Tiap derek/alat pengangkat, lift, sling, rantai, tambang “pulley block” dan lain-lain alat pengangkat, yang dipergunakan di dalam pekerjaan hendaknya diperiksa dengan seksama oleh ahlinya paling tidak 6 bulan sekali dan hendaknya diberi beban hingga 15 % dari beban kerja yang aman dan hendaknya diberi catatan mengenai tanggal pengujian dan beban kerja yang aman.

18. KEBERSIHAN

a. Kebersihan Dalam Masa Pembangunan

Selama Periode Pembangunan Kontraktor harus :

- 1) Melaksanakan operasi pembersihan yang teratur untuk menjamin bahwa tempat kerja, struktur, kantor dan tempat tinggal sementara, dipelihara agar bebas dari penimbunan bahan-bahan yang tak terpakai, sampah, dan puing lainnya yang dihasilkan dari operasi pekerjaan di tempat kerja, Kontraktor harus memelihara tempat kerja dalam suatu kondisi yang rapi dan teratur sepanjang waktu.
- 2) Membasahi bahan-bahan kering dari sampah untuk mencegah debu atau pasir beterbangan.
- 3) Menyediakan wadah-wadah drum di tempat kerja untuk mengumpulkan bahan-bahan yang tak terpakai, puing dan sampah yang menunggu pebuangannya dari tempat kerja.
- 4) Membuang bahan-bahan yang terpakai, puing dan sampah pada daerah-daerah pembuangan yang ditunjuk, dan sesuai dengan peraturan nasional, propinsi dan kota serta undang-undang anti pencemaran.
- 5) Tidak menguburkan sampah dan bahan-bahan yang tak terpakai di tempat kerja proyek tanpa persetujuan direksi.
- 6) Tidak membuang bahan - bahan yang tak terpakai yang mudah menguap seperti minyak atau pengecer cat ke dalam saluran buangan hujan atau sanitasi.
- 7) Tidak membuang bahan-bahan yang tak terpakai ke dalam aliran atau saluran.

b. Pembersihan Akhir

Pada penyelesaian pekerjaan, tempat kerja harus ditinggalkan dalam keadaan bersih dan siap digunakan oleh pemberi pekerjaan. Kontraktor juga harus memulihkan pada kondisi semula, pada semua bagian dilokasi pekerjaan serta bagian/tempat yang terkena akibat pekerjaan kontraktor.

Pada waktu pembersihan akhir, semua saluran dan struktur harus diperiksa dari kerusakan fisik sebelum penyerahan akhir. Daerah tempat kerja yang diperkeras dan semua daerah umum yang diperkeras langsung berdampingan dengan tempat kerja harus dibersihkan dan semua puing yang ada disingkirkan seluruhnya.

19. PENGUJIAN HASIL PELAKSANAAN PEKERJAAN

Kontraktor harus mengadakan beberapa pengujian yang tidak merusak (*“non destructive test”*) di lapangan sesuai kehendak Direksi untuk memastikan bahwa standard yang telah ditentukan benar-benar dipenuhi.

Jika kualitas dan kuantitas telah memuaskan pihak pemberi tugas dalam segala aspek yang sesuai dengan spesifikasi, maka direksi akan mengeluarkan “berita acara penerimaan” (*acceptance*) sebagai lampiran pengajuan permintaan pembayaran tahap akhir sesuai dengan aturan yang dinyatakan dalam kontrak.

Khususnya inspeksi dan atau pengujian berikut ini harus dilaksanakan oleh kontraktor hingga diterima oleh Direksi.

20. PENGUJIAN SETELAH SELURUH PEKERJAAN SELESAI

Inspeksi dan pengujian setelah pekerjaan selesai harus dilakukan/diikuti oleh kontraktor sesuai dengan Perintah Direksi selama waktu commissioning dengan prosedur sebagai berikut :

- a. Setelah selesainya inspeksi dan pengujian masing-masing bagian pekerjaan atau komponen-komponen peralatan, maka harus dilakukan” *Performance Test* “ dari beberapa/suatu bagian pekerjaan yang telah selesai.
- b. Setelah pengujian pada butir (a) di atas selesai dilakukan, maka harus dilakukan pengujian untuk seluruh sistem (*start up*)
- c. Peralatan-peralatan harus diuji dalam segala aspek fungsi yang diperkirakan sebanyak-banyaknya sesuai kemungkinan yang bisa dilakukan pada waktu pengujian.
- d. Semua pelaksanaan pengujian harus dimonitor dan dicatat dengan baik dan disusun dalam suatu laporan pengujian.
- e. Semua penggantian, perbaikan, modifikasi ataupun pekerjaan tambahan yang disebabkan karena kesalahan kontraktor dalam mensuplay maupun pemasanganya merupakan tanggungjawab dan beban kontraktor sesuai dengan batas-batas tanggungjawabnya.

- f. Apabila tidak ditentukan lain maka *commisioning* dan *start up* seluruh sistem diselenggarakan dalam masa pemeliharaan atas kontrak pekerjaan konstruksi ini dan atau sampai dengan seluruh sistem dapat dioperasikan dan berfungsi dengan baik.

21. KEGAGALAN DALAM USAHA MEMENUHI KETENTUAN

Aspek-aspek berikut harus dinyatakan sebagai kegagalan pekerjaan, yaitu :

- Kegagalan masing-masing komponen dalam memenuhi ketentuan dalam spesifikasi
- Kegagalan untuk mencapai standard “ performance “ pengoperasian

Jika kontraktor lalai untuk memperbaiki keadaan yang tidak sempurna atas kesalahan yang menjadi tanggungjawabnya selama waktu yang dianggap wajar, sesudah pemberitahuan oleh Pemberi Tugas, maka Pemberi tugas dapat melakukan usaha-usaha sendiri. Biaya yang terjadi akan dikeluarkan oleh Pemberi Tugas, akan dipotong dari uang yang menjadi hak atau akan menjadi hak kontraktor.

Pemberi tugas berhak untuk memutuskan alternatif mana yang dianggap terbaik, pada saat itu.

22. PENERIMAAN

Jika kualitas dan kuantitas hasil pelaksanaan pekerjaan telah memuaskan pihak Pemberi Tugas dalam segala aspek yang sesuai dengan spesifikasi, maka direksi akan mengeluarkan berita acara penerimaan dan pembayaran tahap akhir sesuai dengan ketentuan yang dinyatakan di dalam kontrak dan dokumen.

BAB II

PEKERJAAN PERSIAPAN

1. PEMBERSIHAN LAHAN

1.1. Umum

Selama periode pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa harus memelihara pekerjaan bebas dari akumulasi sisa bahan bangunan, kotoran dan sampah, yang diakibatkan oleh operasi pelaksanaan. Pada saat selesainya pekerjaan, semua sisa bahan bangunan dan bahan-bahan tak terpakai, sampah, perlengkapan, peralatan dan mesin-mesin harus disingkirkan, seluruh permukaan terekspos yang nampak harus dibersihkan, termasuk juga semua fasilitas sementara seperti gudang, kantor lapangan dan jembatan sementara, sehingga proyek ditinggal dalam kondisi siap pakai dan diterima oleh direksi pekerjaan.

Penebangan pohon dilakukan seperlunya, pohon-pohon rindang atau tanaman ornamen tertentu dipertahankan dari penebangan. Semua pohon-pohon, batang-batang pohon, akar-akar dan lain sebagainya yang ditebang harus dibongkar sampai kedalaman 50 cm di bawah permukaan lahan seperti tripping dan permukaan akhir (ditentukan oleh permukaan mana yang lebih rendah), dan bersama-sama dengan segala bentuknya harus dibuang pada tempat-tempat yang tampak dari tempat pekerjaan, menurut cara yang praktis yang telah disetujui Direksi Pekerjaan.

1.2. Pembersihan Dalam Masa Pembangunan

Selama Perioda Pembangunan Kontraktor harus :

- a. Melaksanakan operasi pembersihan yang teratur untuk menjamin bahwa tempat kerja, struktur, kantor dan tempat tinggal sementara, dipelihara agar bebas dari penimbunan bahan-bahan yang tak terpakai, sampah, dan puing lainnya yang dihasilkan dari operasi pekerjaan di tempat kerja, Kontraktor harus memelihara tempat kerja dalam suatu kondisi yang rapi dan teratur sepanjang waktu.
- b. Membasahi bahan-bahan kering dari sampah untuk mencegah debu atau pasir beterbangan.
- c. Menyediakan wadah-wadah drum di tempat kerja untuk mengumpulkan bahan-bahan yang tak terpakai, puing dan sampah yang menunggu pebuangannya dari tempat kerja.

- d. Membuang bahan-bahan yang terpakai, puing dan sampah pada daerah-daerah pembuangan yang ditunjuk, dan sesuai dengan peraturan nasional, propinsi dan kota serta undang-undang anti pencemaran.
- e. Tidak menguburkan sampah dan bahan-bahan yang tak terpakai di tempat kerja proyek tanpa persetujuan direksi.
- f. Tidak membuang bahan - bahan yang tak terpakai yang mudah menguap seperti minyak atau pengecer cat ke dalam saluran buangan hujan atau sanitasi.
- g. Tidak membuang bahan-bahan yang tak terpakai ke dalam aliran atau saluran.

1.3. Pembersihan Akhir

Pada penyelesaian pekerjaan, tempat kerja harus ditinggalkan dalam keadaan bersih dan siap digunakan oleh pemberi pekerjaan. Kontraktor juga harus memulihkan pada kondisi semula, pada semua bagian dilokasi pekerjaan serta bagian/tempat yang terkena akibat pekerjaan kontraktor.

Pada waktu pembersihan akhir, semua saluran dan struktur harus diperiksa dari kerusakan fisik sebelum penyerahan akhir. Daerah tempat kerja yang diperkeras dan semua daerah umum yang diperkeras langsung berdampingan dengan tempat kerja harus dibersihkan dan semua puing yang ada disingkirkan seluruhnya.

1.4. Dasar Pembayaran

Pembersihan dibayar berdasarkan sistem Lumpsum menurut jadwal pembayaran yang diberikan.


No	Uraian	Satuan
1.	Pembersihan Awal dan Akhir	Ls

2. PEMASANGAN PAPAN NAMA PROYEK

2.1 Umum

Penyedia Jasa Menyediakan Papan Nama Proyek Sesuai dengan bentuk dan ukuran standar yang ada serta dapat terlihat dengan jelas, yang mencakup informasi proyek, sebagai media informasi singkat kepada masyarakat dan keterbukaan informasi.

2.2. Format Papan Nama Proyek

 KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDERAL CIPTA KARYA	
SNVT	:
TAHUN ANGGARAN	:
PEKERJAAN	:
LOKASI	:
NILAI KONTRAK	:
WAKTU PELAKSANAAN	:
NOMOR KONTRAK	:
SPMK	:
SELESAI	:
KONTRAKTOR PELAKSANA	:
ALAMAT	:
KONSULTAN PENGAWAS	:
ALAMAT	:

2.3 Dasar Pembayaran

Papan Nama Proyek dibayar berdasarkan sistem Lumpsum menurut jadwal pembayaran yang diberikan.

No	Uraian	Satuan
1.	Pemasangan Papan Nama Proyek	Unit

3. DIREKSI KEET / GUDANG

3.1. Umum

Pekerjaan ini bertujuan untuk memperlancar pelaksanaan pekerjaan dimana dibuat direksi keet/gudang sebagai tempat pertemuan dan tempat istirahat tenaga kerja.

3.2. Pembuatan Direksi Keet / Gudang

Penyedia Jasa harus merundingkan terlebih dahulu dengan Direksi mengenai pembagian halaman untuk bangunan sementara. Selanjutnya Penyedia Jasa harus

membuat bangunan sementara yang terdiri dari tempat penimbunan barang-barang, gudang, ruang Direksi, ruang Penyedia Jasa, kamar mandi/WC dan ruang-ruang lain yang dianggap perlu.

Penyedia Jasa harus menyediakan sebuah bangunan untuk direksikeet minimal 20 m² dan dilengkapi panil-panil untuk menempel gambar-gambar.

Ruang Direksi dilengkapi minimal dengan:

- set meja kerja dan kursi
- 1 set meja rapat dan kursi, kapasitas minimal untuk 12 orang
- 1 set meja dan kursi tamu
- 1 white board ukuran 120 x 240

Penyedia Jasa harus menyediakan kantor lapangan, akomodasi kantor yang cocok dan fasilitas yang memenuhi kebutuhan proyek di tempat-tempat pekerjaan penting.

Penyedia Jasa diwajibkan memelihara bangunan sementara yang telah ada di lapangan dan memperbaiki/mengganti kerusakan yang terjadi selama masa pelaksanaan. Bangunan-bangunan seperti ruang Direksi, los kerja dan bangunan sementara baru dapat dibongkar setelah mendapat persetujuan Direksi.

3.3. Dasar Pembayaran

Pembuatan Direksi Keet / Gudang dibayar berdasarkan sistem Lumpsum menurut jadwal pembayaran yang diberikan.

No	Uraian	Satuan
1.	Direksi Keet / Gudang	Ls

4. MOBILISASI DAN DEMOBILISASI

4.1. Umum

Mobilisasi dan demobilisasi merupakan kegiatan yang bertujuan mendatangkan segala kebutuhan yang akan dilaksanakan pada saat pelaksanaan pekerjaan yang harus disediakan oleh pihak kontraktor.

4.2. Mobilisasi dan Demobilisasi Kebutuhan Pekerjaan

Segala kebutuhan demi kelancaran sebuah pekerjaan merupakan kewajiban yang disediakan oleh pihak kontraktor, dengan mendatangkan ke lokasi pekerjaan baik tenaga kerja maupun peralatan yang dibutuhkan.

Semua peralatan yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan ini harus disediakan oleh kontraktor, baik peralatan tukang maupun alat berat yang diperlukan. Sebelum suatu tahapan pekerjaan dimulai, kontraktor harus mempersiapkan seluruh peralatan yang dibutuhkan untuk pelaksanaan tahap pekerjaan tersebut. Penyediaan peralatan ditempat pekerjaan, dan persiapan peralatan pekerjaan harus terlebih dahulu mendapat penelitian dan persetujuan dari direksi.

Tanpa persetujuan direksi, kontraktor tidak diperbolehkan untuk memindahkan peralatan yang diperlukan dari lokasi pekerjaan.

Kerusakan yang timbul pada sebagian atau keseluruhan peralatan yang akan mengganggu kelancaran pelaksanaan pekerjaan harus segera diperbaiki atau diganti hingga direksi menganggap pekerjaan dapat dimulai.

4.3. Dasar Pembayaran

Mobilisasi dan demobilisasi dibayar berdasarkan sistem Lumpsum menurut jadwal pembayaran yang diberikan.

No	Uraian	Satuan
1.	Mobilisasi dan Demobilisasi	Ls

BAB III

PEKERJAAN KOLAM IPLT

1. GALIAN TANAH

1.1. Umum

A. Uraian

- a. Pekerjaan ini harus mencakup penggalian, penanganan, pembuangan atau penumpukan tanah atau batu atau bahan lain dari site, jalan atau sekitarnya yang diperlukan untuk penyelesaian dari pekerjaan dalam Kontrak ini.
- b. Pekerjaan ini umumnya diperlukan untuk pembuatan saluran air dan selokan, untuk bahan perkerasan beraspal pada perkerasan lama, serta untuk pembentukan profil dan penampang yang sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian dan penampang melintang yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.
- c. Kecuali untuk keperluan pembayaran, ketentuan dari Seksi ini berlaku untuk semua jenis galian yang dilakukan sehusaiyongn dengan Kontrak, dan pekerjaan galian dapat berupa :
 - 1) Galian biasa
 - a) Galian biasa untuk material timbunan
 - b) Galian biasa sebagai bahan buangan
 - 2) Galian batu
 - a) Galian batu tanpa menggunakan bahan peledak
 - b) Galian batu menggunakan bahan peledak
 - 3) Galian struktur
- d. Galian Biasa harus mencakup seluruh galian yang tidak diklasifikasikan sebagai galian batu galian struktur, galian sumber bahan (borrow excavation) dan galian perkerasan beraspal, dan masih dapat dilakukan dengan penggaru (ripper) tunggal yang ditarik oleh traktor dengan berat maksimum 15 ton dan tenaga kuda netto maksimum sebesar 180 PK (tenaga kuda).
 - 1) Galian biasa untuk material timbunan

Bahan galian yang memenuhi persyaratan yang akan digunakan sebagai material timbunan harus bebas dari bahan-bahan organik dalam jumlah yang merusak, seperti daun, rumput, akar dan kotoran Material timbunan

mempunyai sifat dapat mencapai nilai CBR tidak kurang dari 6 % setelah perendaman 4 hari bila dipadatkan 100 % kepadatan kering maksimum seperti ditentukan oleh SNI 03-1742-1989.

2) Galian biasa sebagai bahan buangan

Bahan galian yang tidak memenuhi persyaratan sebagai bahan timbunan atau material galian dianggap sebagai tidak diperlukan dalam konstruksi bila Direksi Pekerjaan menentukan demikian

- e. Galian Batu harus mencakup galian bongkahan batu dengan volume 1 meter kubik atau lebih dan seluruh batu atau bahan lainnya.
- f. Galian Struktur mencakup galian pada segala jenis tanah dalam batas pekerjaan struktur. Galian Struktur terbatas untuk galian lantai pondasi jembatan, tembok beton penahan tanah, dan struktur.

Pemanfaatan kembali bahan galian ini harus mendapat persetujuan terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan sesuai dengan standar. AASHTO : *Division 200. Earthwork, Section 203 Excavation And Embankment.*

Semua bahan galian tanah dan galian batu yang dapat dipakai dalam batas-batas dan lingkup proyek bilamana memungkinkan harus digunakan secara efektif untuk pekerjaan timbunan atau penimbunan kembali.

Bahan galian yang mengandung tanah organik, tanah gambut (peat), tanah ekspansif dengan aktivitas > 1,25 pada batasan tingi dan sangat tinggi Van Der Merwe, tanah sensitivitas > 4, tanah jenuh air , serta sejumlah besar akar atau bahan tetumbuhan lainnya dan tanah kompresif akan menyulitkan pemadatan bahan di atasnya atau yang akan mengakibatkan kegagalan atau penurunan (*settlement*) yang tidak dikehendaki, harus diklasifikasikan sebagai bahan yang tidak memenuhi syarat untuk digunakan sebagai timbunan dalam pekerjaan permanen.

Penyedia Jasa harus bertanggungjawab terhadap seluruh pengaturan dan biaya yang diperlukan untuk pembuangan bahan galian yang tidak terpakai atau yang tidak memenuhi syarat untuk bahan timbunan,

B. Persyaratan Pelaksanaan

- 1) Untuk setiap pekerjaan galian sebelum memulai pekerjaan, Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan, gambar detil penampang melintang yang menunjukkan elevasi tanah asli sebelum operasi pembersihan dan

pembongkaran, atau penggalian dilaksanakan paling lambat 1 hari sebelum pekerjaan dimulai.

- 2) Penyedia Jasa harus menyerahkan gambar detil seluruh struktur sementara yang diusulkan atau yang diperintahkan untuk digunakan, seperti penyokong (*shoring*), pengaku (*bracing*), *cofferdam*, dan dinding penahan rembesan (*cut-off wall*), dan gambar-gambar tersebut harus memperoleh persetujuan dari Direksi Pekerjaan sebelum melaksanakan pekerjaan galian yang akan dilindungi oleh struktur sementara yang diusulkan.
- 3) Penyedia Jasa harus memberitahu Direksi Pekerjaan untuk setiap galian untuk tanah dasar, formasi atau pondasi yang telah selesai dikerjakan.
- 4) Penyedia Jasa harus memikul semua tanggung jawab dalam menjamin keselamatan pekerja, yang melaksanakan pekerjaan galian, penduduk dan bangunan yang ada di sekitar lokasi galian.
- 5) Selama pelaksanaan pekerjaan galian, lereng sementara galian yang stabil dan mampu menahan pekerjaan, struktur atau mesin di sekitarnya, harus dipertahankan sepanjang waktu, penyokong (*shoring*) dan pengaku (*bracing*) yang memadai harus dipasang bilamana permukaan lereng galian mungkin tidak stabil. Bilamana diperlukan, Penyedia Jasa harus menyokong atau mendukung struktur di sekitarnya, yang jika tidak dilaksanakan dapat menjadi tidak stabil atau rusak oleh pekerjaan galian tersebut. Untuk menjaga stabilitas lereng galian dan keamanan pekerja maka galian tanah yang lebih dari 5 meter harus dibuat bertangga dengan teras selebar 1 meter atau sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan.
- 6) Peralatan berat untuk pemindahan tanah, pemadatan atau keperluan lainnya tidak diijinkan berada atau beroperasi lebih dekat 1,5 m dari tepi galian parit untuk gorong gorong pipa atau galian pondasi untuk struktur, terkecuali bilamana pipa atau struktur lainnya yang telah terpasang dalam galian dan galian tersebut telah ditimbun kembali dengan bahan yang disetujui Direksi Pekerjaan dan telah dipadatkan.
- 7) Dalam setiap saat, bilamana pekerja atau orang lain berada dalam lokasi galian, dimana kepala mereka, yang meskipun hanya kadang-kadang saja, berada di bawah permukaan tanah, maka Penyedia Jasa harus menempatkan seorang pengawas keamanan di lokasi kerja yang tugasnya hanya memantau keamanan

dan kemajuan. Sepanjang waktu penggalian, peralatan galian cadangan (yang belum dipakai) serta perlengkapan P3K harus tersedia pada tempat kerja galian.

C. Metode Kerja

- 1) Perluasan setiap galian terbuka pada setiap operasi harus dibatasi sepadan dengan pemeliharaan permukaan galian agar tetap dalam kondisi yang mulus (*sound*), dengan mempertimbangkan akibat dari pengeringan, perendaman akibat hujan dan gangguan dari operasi pekerjaan berikutnya.
- 2) Galian saluran atau galian lainnya yang memotong jalan harus dilakukan dengan pelaksanaan setengah badan jalan sehingga jalan tetap terbuka untuk lalu lintas pada setiap saat.
- 3) Bilamana lalu lintas pada jalan terganggu karena peledakan atau operasi-operasi pekerjaan lainnya, Penyedia Jasa harus mendapatkan persetujuan terlebih dahulu atas jadwal gangguan tersebut dari pihak yang berwenang dan juga dari Direksi Pekerjaan.

D. Kondisi Tempat Kerja

- 1) Seluruh galian harus dijaga agar bebas dari air dan Penyedia Jasa harus menyediakan semua bahan, perlengkapan dan pekerja yang diperlukan untuk pengeringan (*pemompaan*), pengalihan saluran air dan pembuatan drainase sementara, dinding penahan rembesan (*cut-off wall*) dan *cofferdam*. Pompa siap pakai di lapangan harus senantiasa dipelihara sepanjang waktu untuk menjamin bahwa tak akan terjadi gangguan dalam pengeringan dengan pompa.
- 2) Bilamana Pekerjaan sedang dilaksanakan pada drainase lama atau tempat lain dimana air atau tanah rembesan (*seepage*) mungkin sudah tercemari, maka Penyedia Jasa harus senantiasa memelihara tempat kerja dengan memasok air bersih yang akan digunakan oleh pekerja sebagai air cuci, bersama-sama dengan sabun dan desinfektan yang memadai.

1.2. Pelaksanaan

- a) Penggalian harus dilaksanakan menurut kelayakan, garis, dan elevasi yang ditentukan dalam Gambar atau ditunjukkan oleh Direksi Pekerjaan dan harus mencakup pembuangan semua bahan dalam bentuk apapun yang dijumpai, termasuk tanah, batu, batu bata, beton, pasangan batu dan bahan perkerasan lama, yang tidak digunakan untuk pekerjaan permanen.

- b) Pekerjaan galian harus dilaksanakan dengan gangguan yang seminimal mungkin terhadap bahan di bawah dan di luar batas galian.
- c) Bilamana bahan yang terekspos pada garis formasi atau tanah dasar atau pondasi dalam keadaan lepas atau lunak atau kotor atau menurut pendapat Direksi Pekerjaan tidak memenuhi syarat, maka bahan tersebut harus seluruhnya dipadatkan atau dibuang dan diganti dengan timbunan yang memenuhi syarat, sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan.
- d) Bilamana batu, lapisan keras atau bahan yang sukar dibongkar dijumpai pada garis formasi untuk selokan yang diperkeras, pada tanah dasar untuk perkerasan maupun bahu jalan, atau pada dasar galian pipa atau pondasi struktur, maka bahan tersebut harus digali 15 cm lebih dalam sampai permukaan yang mantap dan merata. Tonjolan-tonjolan batu yang runcing pada permukaan yang terekspos tidak boleh tertinggal dan semua pecahan batu yang diameternya lebih besar dari 15 cm harus dibuang. Profil galian yang disyaratkan harus diperoleh dengan cara menimbun kembali dengan bahan yang disetujui Direksi Pekerjaan dan dipadatkan.
- e) Metode pelaksanaan galian serta pembuangan hasil galian sangat berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan pekerjaan, sehingga penyedia jasa harus memperhatikan metode yang akan digunakan.
- f) Segala bentuk perubahan metode pelaksanaan, yang berbeda dengan kebutuhan alat dan bahan pada analisa harga maka dilakukan perubahan kontrak analisa sesuai dengan yang dilaksanakan apabila terjadi kerugian bagi negara. Segala bentuk penambahan biaya akibat pemilihan metode pelaksanaan, menjadi tanggung jawab penuh penyedia jasa.

1.3. Pengendalian Mutu

- a) Untuk galian badan jalan, lantai pondasi jembatan, tembok beton penahan tanah, tanggul tanah dan struktur pemikul beban lainnya, harus dilakukan pemeriksaan klasifikasi tanah, tingkat kepadatan (konsistensi) dan informasi kedalaman muka air tanah.
- b) Pekerjaan yang berhusaiyongn dengan drainase sebaiknya dilakukan analisa butir tanah.
- c) Pekerjaan yang memerlukan penimbunan kembali harus memperhatikan pengendalian mutu timbunan.

- d) Pekerjaan yang berhusaiyongn dengan galian buangan , pemeriksaan dilakukan pada lokasi tempat pembuangan, yakni pemeriksaan “kestabilan”, parameter longsor dan parameter daya dukung tanah setempat.

1.4. Dasar Pembayaran

Galian Tanah dibayar berdasarkan pekerjaan galian yang dikerjakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Galian Tanah dengan alat berat	m3
2.	Galian Tanah manual	m3

2. Timbunan Tanah

2.1. Umum

Pekerjaan ini mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir yang disetujui untuk pembuatan timbunan, untuk penimbunan kembali galian struktur dan untuk timbunan umum yang diperlukan untuk membentuk dimensi timbunan sesuai dengan garis, kelandaian, dan elevasi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui.

Timbunan yang dicakup oleh ketentuan dibagi menjadi tiga jenis, yaitu timbunan biasa, timbunan pilihan dan timbunan pilihan di atas tanah rawa. Timbunan pilihan akan digunakan sebagai lapis penopang (*capping layer*) untuk meningkatkan daya dukung tanah dasar, juga digunakan di daerah saluran air dan lokasi serupa dimana bahan yang plastis sulit dipadatkan dengan baik. Timbunan pilihan dapat juga digunakan untuk stabilisasi lereng atau pekerjaan pelebaran timbunan jika diperlukan lereng yang lebih curam karena keterbatasan ruangan, dan untuk pekerjaan timbunan lainnya dimana kekuatan timbunan adalah faktor yang kritis.

2.2. Persyaratan

- a. Standar rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

- SNI 03-3423-1994 : Metode Pengujian Analisis Ukuran Butir Tanah Dengan Alat Hidrometer.
- SNI 03-1967-1990 : Metode Pengujian Batas Cair dengan Alat Casagrande.
- SNI 03-1966-1989 : Metode Pengujian Batas Plastis.
- SNI 03-1742-1989 : Metode Pengujian Kepadatan Ringan Untuk Tanah.
- SNI 03-1743-1989 : Metode Pengujian Kepadatan Berat Untuk Tanah.
- SNI 03-2828-1992 : Metode Pengujian Kepadatan Lapangan Dengan Alat Konus Pasir.
- SNI 03-1744-1989 : Metode Pengujian CBR Laboratorium.
- SNI 03-1976-1990 : Metode Koreksi untuk Pengujian Pemadatan Tanah yang mengandung Butir Kasar
- Pd M 29-1998-03 : Metode Pengujian untuk menentukan tanah ekspansif
- SNI 03-3637-1994 : Metode Pengujian Berat Isi Tanah Berbutir Halus dengan Cetakan Benda Uji.
- Pd T-03-1998-03 : Tata cara Klassifikasi Tanah dan campuran tanah agregat untuk konstruksi jalan.

b. Toleransi Dimensi

- 1) Elevasi dan kelandaian akhir setelah pemadatan harus tidak lebih tinggi atau lebih rendah 2 cm dari yang ditentukan atau disetujui.
- 2) Seluruh permukaan akhir timbunan yang terekspos harus cukup rata dan harus memiliki kelandaian yang cukup untuk menjamin aliran air permukaan yang bebas.
- 3) Permukaan akhir lereng timbunan tidak boleh bervariasi lebih dari 10 cm dari garis profil yang ditentukan.
- 4) Timbunan tidak boleh dihampar dalam lapisan dengan tebal padat lebih dari 20 cm atau dalam lapisan dengan tebal padat kurang dari 10 cm.

c. Persyaratan Bahan

1) Sumber Bahan

Bahan timbunan harus dipilih dari sumber bahan yang disetujui “Bahan” dari Spesifikasi ini.

2) Timbunan Biasa

- Timbunan yang diklasifikasikan sebagai timbunan biasa harus terdiri dari bahan galian tanah atau bahan galian batu yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebagai bahan yang memenuhi syarat untuk digunakan dalam pekerjaan permanen seperti yang diuraikan dalam dari Spesifikasi ini.
- Material yang ada dalam keadaan basah, dimana dalam keadaan kering dapat dipakai harus dikeringkan lebih dahulu/sampai mencapai kadar air optimum baru kemudian digunakan untuk timbunan.
- Material penimbunan dari tanah asli yang didatangkan dengan memenuhi persyaratan material penimbunan jalan, standar Bina Marga antara lain :
 - ❖ Bukan termasuk tanah lempung (*clay*)
 - ❖ Memenuhi persyaratan plastisitas
 - ❖ Bersih dari bahan-bahan organik
 - ❖ CBR rendaman laboratorium minimal 4%.
- Kepadatan yang harus dicapai di lapangan
 - ❖ CBR minimal 5 %
 - ❖ Kepadatan lapangan 95% dari kepadatan standard proctor laboratorium pada kadar air yang optimum.

3) Timbunan Pilihan

- a) Bahan yang dipilih sebaiknya tidak termasuk tanah yang berplastisitas tinggi, yang diklasifikasikan sebagai A-7-6 menurut Pd. T-03-1998-03 (AASHTO M145). Bila penggunaan tanah yang berplastisitas tinggi tidak dapat dihindarkan, bahan tersebut harus digunakan hanya pada bagian dasar dari timbunan atau pada penimbunan kembali yang tidak memerlukan daya dukung atau kekuatan geser yang tinggi. Tanah plastis seperti itu sama sekali tidak boleh digunakan pada 30 cm lapisan langsung di bawah bagian dasar perkerasan atau bahu jalan atau tanah dasar bahu jalan. Sebagai tambahan, timbunan untuk lapisan ini bila diuji dengan SNI 03-1744-1989, harus memiliki CBR tidak kurang dari 6 % setelah perendaman 4 hari bila dipadatkan 100 % kepadatan kering maksimum (MDD) seperti yang ditentukan oleh SNI 03-1742-1989

- b) Timbunan hanya boleh diklasifikasikan sebagai “Timbunan Pilihan” bila digunakan pada lokasi atau untuk maksud dimana timbunan pilihan telah ditentukan atau disetujui secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan. Seluruh timbunan lain yang digunakan harus dipandang sebagai timbunan biasa (atau drainase porous bila ditentukan atau disetujui sebagai hal tersebut sesuai dengan Spesifikasi ini).
 - c) Timbunan yang diklasifikasikan sebagai timbunan pilihan harus terdiri dari bahan tanah atau tanah berbatu yang memenuhi semua ketentuan di atas untuk timbunan biasa dan sebagai tambahan harus memiliki sifat-sifat tertentu yang tergantung dari maksud penggunaannya, seperti diperintahkan atau disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Dalam segala hal, seluruh timbunan pilihan harus, bila diuji sesuai dengan SNI 03-1744-1989, memiliki CBR paling sedikit 10 % setelah 4 hari perendaman bila dipadatkan sampai 100.% kepadatan kering maksimum sesuai dengan SNI 03-1742- 1989.
 - d) Bahan timbunan pilihan yang akan digunakan bilamana pemadatan dalam keadaan jenuh atau banjir yang tidak dapat dihindari, haruslah pasir atau kerikil atau bahan berbutir bersih lainnya dengan Indeks Plastisitas maksimum 6 %.
 - e) Bahan timbunan pilihan yang digunakan pada lereng atau pekerjaan stabilisasi timbunan atau pada situasi lainnya yang memerlukan kuat geser yang cukup, bilamana dilaksanakan dengan pemadatan kering normal, maka timbunan pilihan dapat berupa timbunan batu atau kerikil lempungan bergradasi baik atau lempung pasir atau lempung berplastisitas rendah. Jenis bahan yang dipilih, dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan akan tergantung pada kecuraman dari lereng yang akan dibangun atau ditimbun, atau pada tekanan yang akan dipikul.
- 4) Ketentuan Kepadatan Untuk Timbunan Tanah
- a) Lapisan tanah yang lebih dalam dari 30 cm di bawah elevasi dasar perkerasan dan tanah dasar timbunan sedalam 20 cm harus dipadatkan sampai 95 % dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan sesuai SNI 03-1742 1989. Untuk tanah yang mengandung lebih dari 10 % bahan yang tertahan pada ayakan $\frac{3}{4}$ ”, kepadatan kering maksimum yang diperoleh harus dikoreksi terhadap bahan yang berukuran lebih (oversize) sesuai SNI 03-

1976-1990 tersebut sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

- b) Lapisan tanah pada kedalaman 30 cm atau kurang dari elevasi dasar perkerasan harus dipadatkan sampai dengan 100 % dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan sesuai dengan SNI 03-1742-1989.
- c) Pengujian kepadatan harus dilakukan pada setiap lapis timbunan yang dipadatkan sesuai dengan SNI 03-2828-1992 dan bila hasil setiap pengujian menunjukkan kepadatan kurang dari yang disyaratkan maka Penyedia Jasa harus memperbaiki pekerjaan sesuai spesifikasi teknis. Pengujian harus dilakukan sampai kedalaman penuh pada lokasi yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, tetapi harus tidak boleh berselang lebih dari 50 m. Untuk penimbunan kembali di sekitar struktur atau pada galian parit untuk gorong-gorong, paling sedikit harus dilaksanakan satu pengujian untuk satu lapis penimbunan kembali yang telah selesai dikerjakan. Untuk timbunan, satu rangkaian pengujian bahan yang lengkap harus dilakukan untuk setiap 1000 meter kubik bahan timbunan yang dihampar.

5) Tanah Dasar dari Material yang Kurang Baik

Bila Direksi Pekerjaan menghendaki, kontraktor harus menggali tanah yang kurang baik mutunya sampai kedalaman yang dianggap cukup oleh Direksi Pekerjaan sebelum pekerjaan konstruksi timbunan maupun bangunan dimulai. Sebelum pekerjaan pengurugan dimulai, Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan untuk memadatkan permukaan tanah yang telah dibersihkan itu dengan kepadatan yang tercantum dalam RKS ini.

d. Persyaratan Pelaksanaan

1) Pengajuan Kesiapan Kerja

- a) Untuk setiap timbunan yang akan dibayar menurut ketentuan dari Spesifikasi ini, Penyedia Jasa harus menyerahkan pengajuan kesiapan di bawah ini kepada Direksi Pekerjaan sebelum setiap persetujuan untuk memulai pekerjaan disetujui oleh Direksi Pekerjaan :

- (1) Gambar detil penampang melintang yang menunjukkan permukaan yang telah dipersiapkan untuk penghamparan timbunan;
- (2) Hasil pengujian kepadatan yang membuktikan bahwa pemadatan pada permukaan yang telah disiapkan untuk timbunan yang akan dihampar cukup memadai,

b) Penyedia Jasa harus menyerahkan hal-hal berikut ini kepada Direksi Pekerjaan paling lambat 14 hari sebelum tanggal yang diusulkan untuk penggunaan pertama kalinya sebagai bahan timbunan :

- (1) Dua contoh masing-masing 50 kg untuk setiap jenis bahan, satu contoh harus
- (2) disimpan oleh Direksi Pekerjaan untuk rujukan selama Periode Kontrak
- (3) Pernyataan tentang asal dan komposisi setiap bahan yang diusulkan untuk bahan timbunan, bersama-sama dengan hasil pengujian laboratorium yang menunjukkan bahwa sifat-sifat bahan tersebut memenuhi ketentuan yang disyaratkan.

c) Penyedia Jasa harus menyerahkan hal-hal berikut ini dalam bentuk tertulis kepada Direksi Pekerjaan segera setelah selesainya setiap ruas pekerjaan, dan sebelum mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan, tidak diperkenankan menghampar bahan lain di atas pekerjaan timbunan sebelumnya :

- (1) Hasil pengujian kepadatan seperti yang disyaratkan.
- (2) Hasil pengukuran permukaan dan data survei yang menunjukkan bahwa toleransi permukaan yang disyaratkan telah dipenuhi.

2) Metode Kerja

Pelaksanaan Timbunan harus dikerjakan dengan memberikan ruang untuk aktifitas pekerjaan lainnya.

3) Kondisi Tempat Kerja

- a) Penyedia Jasa harus menjamin bahwa pekerjaan harus dijaga tetap kering sebelum dan selama pekerjaan penghamparan dan pemadatan, dan selama pelaksanaan timbunan harus memiliki lereng melintang yang cukup untuk membantu drainase badan jalan dari setiap curahan air hujan dan juga harus menjamin bahwa pekerjaan akhir mempunyai drainase yang baik. Bilamana memungkinkan, air yang berasal dari tempat kerja harus dibuang ke dalam sistim drainase permanen.
- b) Penyedia Jasa harus selalu menyediakan pasokan air yang cukup untuk pengendalian kadar air timbunan selama operasi penghamparan dan pemadatan.

- 4) Perbaikan Terhadap Timbunan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan atau Tidak Stabil.
 - a) Timbunan lapis akhir yang tidak memenuhi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui atau toleransi permukaan sesuai yang disyaratkan dalam harus diperbaiki dengan memotong dan atau menggemburkan permukaannya atau menambah bahan sebagaimana yang diperlukan dan dilanjutkan dengan pembentukan kembali dan pemadatan ulang.
 - b) Timbunan yang telah dipadatkan dan memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini dan menjadi jenuh akibat hujan atau banjir atau karena hal lain, biasanya hanya memerlukan pekerjaan pengupasan tipis terhadap permukaan yang menjadi gembur sepanjang tidak ada perubahan terhadap sifat sifat bahan dan kerataan permukaan
 - c) Perbaikan timbunan yang tidak memenuhi kepadatan atau ketentuan sifat-sifat bahan dari Spesifikasi ini haruslah seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dan dapat meliputi pemadatan tambahan, penggemburan yang diikuti dengan penyesuaian kadar air dan pemadatan kembali, atau pembuangan dan penggantian bahan.
 - d) Penyedia Jasa harus melakukan perbaikan timbunan yang rusak akibat gerusan banjir atau menjadi lembek setelah pekerjaan tersebut selesai dikerjakan dan diterima oleh Direksi Pekerjaan seperti yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini.
- 5) Cuaca Yang Dijinkan Untuk Bekerja

Timbunan tidak boleh ditempatkan, dihampar atau dipadatkan sewaktu hujan, dan pemadatan tidak boleh dilaksanakan setelah hujan atau bilamana kadar air bahan berada di luar rentang yang disyaratkan.

2.3. Pelaksanaan

a. Penyiapan Tempat Kerja

- 1) Sebelum penghamparan timbunan pada setiap tempat, semua bahan yang tidak diperlukan harus dibuang sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sesuai dengan dari Spesifikasi ini.
- 2) Bilamana tinggi timbunan satu meter atau kurang, dasar pondasi timbunan harus dipadatkan (termasuk penggemburan dan pengeringan atau pembasahan bila

diperlukan) sampai 20 cm bagian permukaan atas dasar pondasi memenuhi kepadatan yang disyaratkan untuk timbunan yang ditempatkan di atasnya.

- 3) Bilamana timbunan akan ditempatkan pada lereng bukit atau ditempatkan di atas timbunan lama atau yang baru dikerjakan, maka lereng lama harus dipotong bertangga dengan lebar yang cukup sehingga memungkinkan peralatan pemadat dapat beroperasi di daerah lereng lama.

b. Penghamparan dan Pemadatan Timbunan

- 1) Material untuk pengurugan didapat dari jenis yang telah disetujui Direksi Pekerjaan akan dihamparkan berlapis-lapis dengan ketebalan per lapis 20 cm atau lebih sesuai yang disyaratkan Direksi Pekerjaan lalu dipadatkan.
- 2) Untuk melaksanakan hamparan, maka kontraktor harus melindungi dari curahan hujan, panas matahari yang mengakibatkan perubahan kadar air optimum. Bila hamparan ini kena hujan, maka kontraktor harus mengupas kembali hamparan tersebut.
- 3) Dalam pekerjaan penghamparan dan pemadatan ini kontraktor harus melaksanakannya dengan sistem pentahapan atau pembagian lokasi per zone.
- 4) Pekerjaan Pemadatan "Fill"
 - a) Pelaksanaan pemadatan dilakukan lapis demi lapis. Tiap lapis tidak boleh dari 25 cm tebal sebelum dipadatkan atau 20 cm setelah dipadatkan.
 - b) Pemadatan tanah dan pembentukan permukaan (*shaping*) dilakukan dengan *blade graders* dan *3 wheel power roller* yang beratnya 8 ton sampai 10 ton, atau *pneumatic roller* lainnya dengan mendapatkan persetujuan dari perencanaan sebelum tanah harus dipadatkan dengan *sheep foot roller*.
 - c) Tanah yang dipadatkan harus mencapai 90% kepadatan maksimum yang dapat dicapai pada keadaan kadar air optimum yang ditentukan dengan modified AASTHO T-99.
 - d) Selama pemadatan harus dikontrol terus kadar airnya, sebelum pemadatan kadar air dari fill material harus sama dengan kadar air optimum dari hasil test *compaction modified proctor* dari contoh fill material.
 - e) Apabila kadar air bahan timbunan/fill material lebih kecil dari kadar air optimum, maka fill material harus diberi air sehingga menyamai kadar optimum. Sebaliknya apabila kadar air bahan timbunan/fill material lebih

besar dari kadar air optimum maka fill material harus dikeringkan terlebih dahulu atau ditambah dengan bahan timbunan yang lebih kering.

- f) Apabila tanah yang dipadatkan telah mencapai nilai 100% compacted dari modified proctor (untuk lapisan sub grade setebal 30 cm di bawah su base) tetapi tidak mencapai nilai soaked CBR=4, maka tanah (sub grade) tersebut harus diganti dengan *fill material* yang *fill* 100% compacted mencapai nilai soaked CBR minimum = 5.
 - g) Setiap lapisan dari daerah yang dipadatkan harus dites dengan *field density test* untuk mengetahui kepadatan tanah yang dicapai serta *moisture content*. Dapat dilakukan satu test untuk setiap 1500 m² per lapis *field density test* dengan cara *sand cone*.
 - h) Apabila tanah yang telah dipadatkan tidak mencapai 1,6 ton/m³, maka tanah tersebut harus diganti dengan tanah lain atau dicampur pasir, sehingga tanah tersebut menjadi 1,6 ton/m³.
- 5) Pemadatan tanah pada daerah "Cut"
- a) Untuk daerah cut, maka tanah digaru/digali lagi minimum sedalam 30 cm kemudian dipadatkan hingga mencapai 100% *compacted* dari *modified proctor*.
 - b) Syarat pemadatan dengan daerah *fill*.
- 6) Khusus untuk pemadatan pada daerah jalan
- a) Kontraktor harus melakukan pemadatan daerah *cut/fill* pada badan jalan sampai dengan peil permukaan sub base.
 - b) Harus selalu dihindarkan terjadinya genangan-genangan air pada daerah badan jalan selama lapisan-lapisan konstruksi jalan tersebut dikerjakan.

c. Percobaan Pemadatan

- 1) Sebelum dimulai pekerjaan pemadatan yang sesungguhnya, diadakan test di laboratorium untuk mendapatkan nilai kadar air optimum dan standar penggilasan dengan *road roller/walls* yang akan digunakan.
- 2) Tujuan percobaan ini adalah untuk menentukan kadar air optimum yang akan dipakai dan husaiyongn antara jumlah penggilasan dengan kepadatan yang dapat dicapai contoh material urugan tersebut.

- 3) Kontraktor wajib melaksanakan *field density test* sesuai dengan ASTM D 1556 (*sand cone method*) di lokasi pemadatan yang dilaksanakan. Lokasi tempat test ini akan ditentukan oleh Direksi Pekerjaan. Lapisan pemadatan berikutnya belum dapat dilaksanakan sebelum *field density test* dilakukan.
- d. Kepadatan yang Harus Dicapai Untuk Konstruksi urugan
- Kepadatan yang dicapai untuk konstruksi urugan adalah sebagai berikut : Tiap lapisan tanah setinggi 20 cm atau lebih sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan, harus dipadatkan sampai 95% dari kepadatan (kering) maximum yang dipakai test ASTM D 1556 (*sand cone method*).
- e. Kadar Air
- 1) Material urugan yang tidak mengandung air yang cukup untuk dapat mencapai kepadatan yang dikehendaki, harus ditambah air dengan alat penyemprot (*sprinkler*) dan dicampur sampai kadar air lebih tinggi dari seharusnya, tidak boleh dipadatkan sebelum cukup dikeringkan dan disetujui Direksi Pekerjaan untuk dipakai. Cara-cara mengeringkan tanah basah tersebut dapat dengan cara digelar/dihampar atau cara-cara lain yang umum dipakai.
 - 2) Test kadar air di lapangan dilakukan dengan alat penetes yang cepat dan disediakan oleh kontraktor.
 - 3) Pekerjaan pemadatan urugan tanah tadi harus dilaksanakan pada kadar air optimum sesuai dengan sifat-sifat dan alat-alat pemadat yang tersedia.

2.4. Pengendalian Mutu

a. Pengujian Mutu Bahan

Suatu program pengendalian pengujian mutu bahan rutin harus dilaksanakan untuk mengendalikan perubahan mutu bahan yang dibawa ke lapangan. Jumlah pengujian harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan tetapi untuk setiap 1000 meter kubik bahan timbunan yang diperoleh dari setiap sumber bahan paling sedikit harus dilakukan suatu pengujian untuk menentukan ekspansif tidaknya bahan timbunan.

b. Percobaan Pemadatan di lapangan

Penyedia Jasa harus bertanggungjawab dalam memilih metode dan peralatan untuk mencapai tingkat kepadatan yang disyaratkan. Bilamana Penyedia Jasa tidak

sanggup mencapai kepadatan yang disyaratkan, prosedur pemadatan berikut ini harus diikuti :

- 1) Percobaan lapangan harus dilaksanakan dengan variasi jumlah lintasan peralatan pemadat dan kadar air sampai kepadatan yang disyaratkan tercapai sehingga dapat diterima oleh Direksi.
- 2) Pekerjaan. Hasil percobaan lapangan ini selanjutnya dapat digunakan Penyedia Jasa untuk menetapkan pola lintasan pemadatan, jumlah lintasan, jenis alat pemadat dan kadar air untuk seluruh pemadatan berikutnya.

2.5. Pengukuran

Timbunan harus diukur sebagai jumlah kubik meter bahan terpadatkan yang dilaksanakan, diselesaikan di tempat dan diterima, Volume yang diukur harus berdasarkan gambar penampang melintang profil tanah asli yang disetujui atau profil galian sebelum setiap timbunan ditempatkan dan sesuai dengan garis, kelandaian dan elevasi pekerjaan timbunan akhir yang disyaratkan dan diterima. Metode perhitungan volume bahan haruslah menggunakan metode perhitungan program ALD dari hasil pengukuran alat ukur baik Total Station maupun Theodolith, yang dituangkan dalam bentuk gambar penampang.

2.6. Dasar Pembayaran

Kuantitas timbunan yang diukur seperti diuraikan di atas, dalam jarak angkut berapapun yang diperlukan, harus dibayar untuk per satuan pengukuran dari masing-masing harga yang dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga untuk Mata Pembayaran terdaftar di bawah, dimana harga tersebut harus sudah merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan, pemasokan, penghamparan, pemadatan, penyelesaian akhir dan pengujian bahan, seluruh biaya lain yang perlu atau biaya untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan dalam spesifikasi ini.

No	Uraian	Satuan
1.	Timbunan Tanah	m3

3. Pasangan Batu Kali

3.1. Umum

- Batu kali yang dipergunakan adalah batu kali yang keras, tidak porous, bersih dan besarnya antara 15- 20 cm.
- Persyaratan bahan semen, pasir dan air sama dengan ketentuan dalam pekerjaan beton.
- Penggunaan adukan mortar :
 - a. K70 (adukan yang memiliki kuat tekan 70 kg/cm²) digunakan untuk pasangan batu kali secara umum atau sesuai dengan gambar kerja.
 - b. PC = Portland Cement
 - c. Ps = Pasir
- Papan dilatasi tebal 2 cm untuk pasangan batu pada dinding yang luas.

3.2. Prosedur Pemasangan

- Pencampuran adukan harus dilakukan pada wadah khusus atau landasan yang diberi beton rabat. Pencampuran tidak boleh dilakukan langsung di atas tanah.
- Batu kali terpasang padat dan diantara batu kali dilapisi oleh adukan. Tepi atas dari pasangan batu kali harus datar.

3.3. Dasar Pembayaran

Pasangan batu kali dibayar berdasarkan pekerjaan pasangan yang dikerjakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Pasangan batu kali 1 : 3	m ³

4. Plesteran

4.1. Umum

Pekerjaan plesteran dilakukan dengan tujuan merapikan pasangan batu, sehingga enak dipandang. Disamping itu juga dapat memperkuat puncak (top) pasangan sehingga dapat dilalui dengan baik.

Sebelum dilakukan pekerjaan plesteran, maka perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

- Pekerjaan baru dapat dilaksanakan setelah pasangan batu kali cukup kering.
- Permukaan beton yang akan diplester dibuat kasar terlebih dulu dengan cara dipahat kecil atau dikerik.
- Permukaan yang akan diplester harus dibersihkan dari kotoran, minyak dan lumut dengan cara disikat kasar (sikat kawat) kemudian disiram dengan air.

4.2. Prosedur Pemasangan

- a. Plesteran dikerjakan dengan campuran 1 Pc : 4 Ps mempergunakan alat penakar yang telah disetujui Direksi Pekerjaan dengan ketebalan harus sesuai dengan gambar kerja.
- b. Adukan untuk plesteran menggunakan Portland Cement (PC), pasir dan air.
- c. Khusus untuk butiran pasir pasang menggunakan gradasi butiran tidak lebih dari Ø 0,35 mm.
- d. Bilamana adukan yang telah mengeras tidak diperkenankan membuburkan kembali, tetapi adukan harus dibuang.

Bilamana pekerjaan plesteran mengalami kerusakan, maka perlu dilakukan perbaikan sebagai berikut:

- a. Dalam memperbaiki semua plesteran yang cacat, harus dilaksanakan dengan membongkar bagian tersebut sampai berbentuk bujur sangkar kemudian diplester dengan adukan yang sama ditambah dengan mortar admixture secukupnya.
- b. Pekerjaan yang dinyatakan selesai tidak boleh ada retak, terkena noda dan cacat lainnya.
- c. Selama pelaksanaan pekerjaan semua permukaan plesteran akan menjadi kotor, maka perlu dibersihkan.

Hasil akhir yang kehendaki adalah:

- Bidang plesteran halus, rata, tidak bergelombang dan tidak retak-retak.
- Alur-alur lurus dengan ukuran yang sama.
- Sudut-sudut tajam, lurus dan rapi.

4.3. Dasar Pembayaran

Plesteran dibayar berdasarkan pekerjaan pasangan yang dikerjakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Pekerjaan Plesteran 1 : 3, t = 15 mm	m ²

5. Acian

5.1. Umum

Pekerjaan acian dilakukan dengan tujuan merapikan, memperhalus lapisan plesteran pasangan batu dan untuk mencegah kebocoran pada kolam.

Sebelum dilakukan pekerjaan acian, maka perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

- Pekerjaan baru dapat dilaksanakan setelah plesteran cukup kering.
- Permukaan yang akan di aci harus dibersihkan dari kotoran, minyak dan lumut dengan cara disikat kasar.

5.2. Prosedur Pemasangan

- a. Adukan untuk acian menggunakan Portland Cement (PC) dan air.
- b. Adukan acian tidak diperkenankan terlalu cair, tetapi adukan agak kental agar dapat menyatu dengan lapisan plesteran serta menutupi pori-pori yang ada pada lapisan plesteran.

Hasil akhir yang dikehendaki adalah :

- Bidang acian halus, rata, tidak bergelombang dan tidak retak-retak.

- Alur-alur lurus dengan ukuran yang sama.
- Sudut-sudut tajam, lurus dan rapi.

5.3. Dasar Pembayaran

Acian dibayar berdasarkan pekerjaan pasangan yang dikerjakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Pekerjaan Acian	m2

6. Urugan Pasir

6.1. Umum

Pengurugan pasir untuk dasar pasangan serta dibawah lantai kerja dengan ketebalan pengurugan sesuai dengan gambar kerja.

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

Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan oleh Penyedia Jasa adalah:

- Urugan pasir digunakan pada dasar pasangan dan konstruksi bagian bawah lantai kerja.
- Bahan urugan adalah pasir urug yang bebas dari kotoran dan biji-bijian sesuai dengan keperluan.
- Pemadatan urugan pasir dilakukan tiap lapisan dengan menggunakan alat pemadat dan dilakukan penyiraman seperlunya.
- Pengukuran ketebalan urugan pasir dilakukan setelah urugan pasir benar-benar padat dan sesuai dengan gambar kerja.

6.2. Dasar Pembayaran

Urugan pasir dibayar berdasarkan pekerjaan pasangan yang dikerjakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang

telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Urugan pasir	m3

7. Urugan Sirtu

7.1 Umum

Urugan sirtu merupakan urugan yang memiliki gradasi berupa pasir dan batu.

7.2. Prosedur Pemasangan

- Penyedia jasa mengambil material urugan yang berasal dari sungai dengan menggunakan dump truck, urugan berupa pasir berbatu.
- Set batas ketinggian dan panjang yang akan di timbun/diurug sesuai dengan gambar dan spesifikasi teknis.
- Penghamparan material dengan menggunakan dump truck serta dibantu dengan menggunakan alat bantu yang sesuai seperti : alat perata, sekop, gerobak sorong dan cangkul.

7.3. Dasar Pembayaran

Urugan sirtu dibayar berdasarkan pekerjaan urugan yang dikerjakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Urugan sirtu	m3

8. Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Geotextile Non Woven $t = 4 \text{ mm}$

8.1. Umum

Geotekstil sebagai lapisan proteksi harus memenuhi persyaratan spesifikasi, yaitu harus dapat melindungi lapisan pengedap dari kerusakan fisik akibat material timbunan. Kontraktor diminta untuk menunjukkan contoh material yang disertai dengan sertifikasi pabrik pembuat kepada Direksi untuk diperiksa dan disetujui. Contoh-contoh ini harus diseleksi oleh Direksi bersama-sama dengan contoh dari lapangan untuk disetujui.

8.2. Sifat Fisik

- Geotekstil harus dari jenis yang tidak dianyam (non woven), terdiri dari serabut yang menerus dengan bahan polimer polypropelene yang diproduksi dengan teknik needle punched (geotekstil dengan sistem penyatuan dengan panas/heat bonded tidak dapat diterima). Kualitas dari polimer yang dipakai harus bersertifikasi dari pabrik, tahan terdapat asam, alkali dan zat kimia di dalam rentang pH 2-13, dan tidak mengalami hidrolisis pada kondisi iklim tropis.
- Geotekstil harus memiliki daya tahan terhadap pengaruh kontak langsung dengan zat kimia yang umumnya ada di dalam tanah dan memiliki daya tahan terhadap pengaruh mikro biologis lainnya.
- Geotekstil harus mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap pengaruh jebol (high puncture resistance).
- Geotekstil harus mempunyai jaringan serabut yang stabil sehingga memiliki ketahanan terhadap kerusakan saat pelaksanaan.
- Geotekstil yang dihasilkan dari potongan-potongan bahan fiber, limbah fiber, atau hasil daur ulang tidak dapat diterima, pihak pabrik pembuat menjamin hal ini.
- Setial roll geotekstil yang dikirimkan ke lapangan, harus mempunyai tanda produksi dan pernyataan tipe yang tertera jelas pada pembungkus luar maupun sepanjang lembaran dengan panjang interval tertentu untuk maksud pemeriksaan visual.
- Sifat-sifat Mekanik dan Hidrolik

8.3. Persyaratan spesifikasi dan pengawasan kualitas

Geotekstil harus memenuhi atau melampaui semua persyaratan seperti yang tersebut pada **Tabel 2.2** melalui metoda pengujian yang sama. Pembuatan material *geotextile non woven* sesuai dengan ISO 9001. Dengan frekuensi tes yang tinggi di laboratorium sesuai standar manajemen kualitas ISO 9001.

Tabel 2.2 Non Woven Filter Geotextiles (Geotextile Proteksi)

No	Data Teknis	Metoda Tes	Satuan	Nilai	Keterangan
1 .	Mass per Unit Area	EN ISO 9864	g/m ²	500	Minimal
2 .	Thickness	EN ISO 9863-1	mm	4.00	Minimal
3 .	Max Tensile Strength	EN ISO 10319	kN/m	34	Minimal
4 .	Elongation at Max tensile Strength md/cmd	EN ISO 10319	%	80/50	Minimal
5 .	Puncture Force	EN ISO 12236	N	5400	Minimal
6 .	Elongation at Static Puncture Strength	EN ISO 12236	%	50	Minimal
7 .	Characteristic Opening Size	EN ISO 12956	mm	0,08	Minimal

8.4. Penyimpanan dan Pemasangan

Geotekstil yang dikirim ke lapangan harus dengan pembungkus untuk melindungi material tersebut terutama dari sinar matahari. Penyimpanan dan pemasangangulungan geotekstil tersebut tidak boleh mengakibatkan kerusakan fisik.

8.5. Pemasangan

Geotekstil dipasang sesuai dengan rekomendasi/petunjuk yang dikeluarkan pabrik, dan harus dipasang pada lokasi seperti yang dicantumkan pada gambar rencana atau atas petunjuk *Engineer*.

8.6. Pemasangan

- Pemasangan geotekstil yang overlapharus tepat, baik lebar maupun posisinya agar geotekstil dapat berfungsi selama waktu pelaksanaan dan selama umur rencana dari struktur. Alternatif lain dari overlap dapat dilakukan dengan cara menjahit dengan menggunakan mesin jahit ketik ganda portabel.

- Pemasangan geotekstil dengan cara menjahit harus dengan jahitan ganda, dengan jarak 50 mm sampai dengan 100 mm dari tepi lembaran geotekstil yang disambung. Sambungan diusahakan sesedikit mungkin dan harus dengan persetujuan dari Engineer.
- Penempatan material timbunan setelah penggelaran geotekstil harus dilakukan dengan baik sehingga geotekstil tidak mengalami beban melebihi tegangan ijinnya. Kerusakan geotekstil selama penempatan material timbunan harus diperbaiki atas petunjuk Engineer.

8.7. Dasar Pembayaran

Sebelum dilakukan pengadaan bahan geotextile, penyedia jasa terlebih dahulu harus melakukan pengukuran dan penghitungan kebutuhan bahan secara keseluruhan. Pengukuran harus memperhatikan penambahan pemasangan. Segala kekurangan dan kelebihan bahan akibat kesalahan pengukuran dan penghitungan kebutuhan bahan menjadi tanggung jawab penuh penyedia jasa. Apabila terjadi kekurangan bahan, maka penyedia jasa harus melakukan pengadaan geotextile yang kurang tersebut sesuai dengan kebutuhan yang ada. Serta apabila geotextile yang diadakan mengalami kelebihan maka menjadi milik penyedia jasa, dan tidak masuk dalam pembayaran pekerjaan.

Pemasangan geotextile dibayar berdasarkan pekerjaan pemasangan yang dikerjakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Pengadaan dan Pemasangan geotextile	m2

9. Urugan Batu Bulat (Gravel)

9.1. Umum

Batu yang dipergunakan adalah batu kali yang bulat, keras, tidak porous, bukan batu pecah, bersih dari sedimen dan dengan ukuran 3/5 dan 5/7.

9.2. Prosedur Pemasangan

- Batu bulat (gravel) yang diperoleh atau diambil dari sungai dengan ukuran 3/5 dan 5/7, harus dalam kondisi bersih dari sedimen dengan mencuci terlebih dahulu.
- Batu bulat (gravel) tidak boleh bertekstur kasar atau pecah, dikarenakan dapat merusak lapisan geomembran dan geotekstile.
- Penghamparan batu bulat (gravel) dengan menggunakan alat berat maupun sejenisnya harus hati-hati, jangan sampai merusak lapisan geomembran dan geotekstile.
- Apabila terjadi kerusakan lapisan geomembran dan geotekstile akibat kelalaian dari penyedia jasa, maka diwajibkan penyedia jasa harus memperbaiki kembali kerusakan tersebut sesuai dengan spesifikasi pemasangan geomembran dan geotekstile.

9.3. Dasar Pembayaran

Urugan batu bulat gravel dibayar berdasarkan pekerjaan urugan yang dikerjakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Urugan gravel 3/5	m3

10. Beton

10.1. Umum

a. Uraian

- 1) Yang dimaksud dengan beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik yang setara, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat;

- 2) Pekerjaan harus mencakup pelaksanaan seluruh struktur beton bertulang, beton pracetak sesuai dengan spesifikasi dan gambar kerja rencana atau sebagaimana yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan;
- 3) Pekerjaan ini harus pula mencakup penyiapan tempat kerja untuk pengecoran beton, pengadaan perawatan beton, lantai kerja dan pemeliharaan pondasi seperti pemompaan atau tindakan lain untuk mempertahankan agar pondasi tetap kering;
- 4) Mutu beton yang digunakan pada masing-masing bagian dari pekerjaan dalam Kontrak harus seperti yang ditunjukkan dalam gambar kerja rencana atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Mutu beton yang digunakan dalam Kontrak ini dibagi sebagai berikut:

Tabel 1.1 Mutu Beton dan Penggunaan

Jenis Beton	f_c' (MPa)	σ_{bk}' (Kg/cm ²)	Uraian
Mutu sedang	20 – <35	K250 – <K400	Umumnya digunakan untuk beton bertulang seperti pelat lantai jembatan, gelagar beton bertulang, diafragma, kerb beton pracetak, gorong-gorong beton
	10 – <15	K125 – <K175	digunakan sebagai lantai kerja, penimbunan kembali dengan beton

- 5) Untuk kuat tekan beton karakteristik (f_c') lebih besar dari 65 MPa digunakan spesifikasi khusus.

10.2. Persyaratan

a. Standar rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

- SNI 03-2460-1991 : Spesifikasi Abu Terbang sebagai Bahan Tambahan untuk Campuran Beton
- SNI 03-2495-1991 : Spesifikasi Bahan Tambahan untuk Beton
- SNI 03-4433-1997 : Spesifikasi Beton Siap Pakai
- SNI 03-3976-1995 : Tata Cara Pengadukan dan Pengecoran Beton
- SNI 03-2834-2000 : Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal

SNI 03-1968-1990	: Metode Pengujian tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar.
SNI 03-1972-1990	: Metode Pengujian Slump Beton
SNI 03-1973-1990	: Metoda Pengujian Berat Isi Beton
SNI 03-1974-1990	: Metode Pengujian Kuat Tekan Beton.
SNI 03-2417-1991	: Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles. SNI
SNI 03-2458-1991	: Metode Pengambilan Contoh Untuk Campuran Beton Segar.
SNI 03-2491-1991	: Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton
SNI 03-2493-1991	: Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium.
SNI 03-2816-1992	: Metode Pengujian Kotoran Organik Dalam Pasir untuk Campuran Mortar dan Beton.
SNI 15-2049-2004	: Semen Portland
SNI 03-3403-1994	: Metode Pengujian Kuat Tekan Beton Inti Pemboran
SNI 03-3407-1994	: Metode Pengujian Sifat Kekekalan Bentuk Agregat Terhadap Larutan Natrium Sulfat dan Magnesium Sulfat.
SNI 03-3418-1994	: Metode Pengujian Kandungan Udara Pada Beton Segar
SNI 03-4141-1996	: Metode Pengujian Gumpalan Lempung dan Butir-butir Mudah Pecah Dalam Agregat.
SNI 03-4142-1996	: Metode Pengujian Jumlah bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No.200 (0,075 mm).
SNI 03-4156-1996	: Metode Pengujian Bliding dari Beton Segar
SNI 03-4806-1998	: Metode Pengujian Kadar Semen Portland dalam Beton Segar dengan Cara Titrasi Volumetri
SNI 03-4807-1998	: Metode Pengujian untuk Menentukan Suhu Beton Segar Semen Portland
SNI 03-4808-1998	: Metode Pengujian Kadar Air dalam Beton Segar Dengan Cara Titrasi Volumetri
SNI 03-4810-1998	: Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Lapangan. SNI

SNI 2487-2019	: Persyaratan Beton untuk Bangunan Gedung
03-6817-2002	: Metode Pengujian Mutu Air Untuk digunakan dalam Beton SNI 03- 2492-2002 : Metode Pengambilan dan Pengujian Beton Inti
Pd T-07-2005-B	: Pelaksanaan pekerjaan beton untuk jalan dan jembatan
ASTM :	
ASTM C 989-95	: Spesification for Ground Granulated Blast Furnace Slag for use in Concrete and Mortars.
ASTM C 33-93	: Standard Spesification for Concrete Aggregates.

b. Toleransi Untuk Beton Cor di Tempat

Penambahan nilai toleransi untuk beton cor di tempat diizinkan sebesar 10 % dari nilai tersebut di atas.

c. Persyaratan Bahan

1) Semen

- a) Semen yang digunakan untuk pekerjaan beton harus jenis persyaratan. Apabila menggunakan bahan tambahan yang dapat menghasilkan gelembung udara, maka gelembung udara yang dihasilkan tidak boleh lebih dari 5%, dan harus mendapatkan persetujuan dari Direksi Pekerjaan.
- b) Dalam satu campuran, hanya digunakan satu merk, kecuali disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana di dalam satu proyek digunakan lebih dari satu merk semen, maka Penyedia Jasa harus mengajukan kembali rancangan campuran beton sesuai dengan merk semen yang digunakan.

2) Air

Air yang digunakan untuk campuran, perawatan, atau pemakaian lainnya harus bersih, dan bebas dari bahan yang merugikan seperti minyak, garam, asam, basa, gula atau organik. Air harus diuji sesuai dengan; dan harus memenuhi ketentuan dalam SNI 03-6817-2002 tentang Metode Pengujian Mutu Air Untuk digunakan dalam Beton. Air yang diketahui dapat diminum dapat digunakan. Bilamana timbul keragu-raguan atas mutu air yang diusulkan dan pengujian air seperti di atas tidak dapat dilakukan, maka harus diadakan perbandingan pengujian kuat tekan mortar semen dan pasir dengan memakai air yang diusulkan dan dengan memakai air murni hasil sulingan. Air yang diusulkan dapat digunakan bilamana kuat tekan mortar dengan air tersebut pada umur 7 hari dan 28 hari

mempunyai kuat tekan minimum 90% dari kuat tekan mortar dengan air suling untuk periode umur yang sama.

3) Agregat

a) Ketentuan Gradasi Agregat

- Gradasi agregat kasar dan halus harus memenuhi ketentuan yang diberikan dalam Tabel 1.2, tetapi bahan yang tidak memenuhi ketentuan gradasi tersebut harus diuji dan harus memenuhi sifat-sifat campuran yang disyaratkan.

Tabel 1.2 Ketentuan Gradasi Agregat

Ukuran Saringan		Persen Berat Yang Lolos Untuk Agregat					
Inci (inc)	Standar (mm)	Halus	Kasar				Ukuran Maksimum 10 mm
			Ukuran Maksimum 37,5 mm	Ukuran Maksimum 25 mm	Ukuran Maksimum 19 mm	Ukuran Maksimum 12,5 mm	
2	50,8	-	100	-	-	-	-
1 1/2	38,1	-	95-100	100	-	-	-
1	25,4	-	-	95-100	100	-	-
~	19	-	35-70	-	90-100	100	-
1/2	12,7	-	-	25-60	-	90-100	100
3/8	9,5	100	10-30	-	20-55	40-70	95-100
No.4	4,75	95-100	0-5	0-10	0-10	0-15	30-65
No.8	2,36	80-100	-	0-5	0-5	0-5	20-50
No.16	1,18	50-85	-	-	-	-	15-40
No.50	0,3	10-30	-	-	-	-	5-15
No.100	0,15	2-10	-	-	-	-	0-8

Catatan: Bilamana disetujui oleh Direksi Pekerjaan, melalui campuran percobaan, gradasi agregat kasar yang berada diluar Tabel 1.2 boleh digunakan.

Sumber : ASTM C33 – 93

- Agregat kasar harus dipilih sedemikian rupa sehingga ukuran agregat terbesar tidak lebih dari jarak bersih minimum antara baja tulangan atau antara baja tulangan dengan acuan, atau celah-celah lainnya di mana beton harus dicor

b) Sifat-sifat Agregat

- Agregat yang digunakan harus bersih, keras, kuat yang diperoleh dari pemecahan batu atau koral, atau dari penyaringan dan pencucian (jika perlu) kerikil dan pasir sungai
- Agregat harus bebas dari bahan organik seperti yang ditunjukkan oleh pengujian SNI 03- 2816-1992 tentang Metode Pengujian Kotoran Organik Dalam Pasir untuk Campuran Mortar dan Beton, dan harus memenuhi sifat-sifat lainnya yang diberikan dalam Tabel 1.3 bila contoh-contoh diambil dan diuji sesuai dengan prosedur yang berhusaiyongn.

Tabel 1.3 Sifat-sifat Agregat

Sifat-sifat	Metode Pengujian	Batas Maksimum yang diijinkan untuk Agregat	
		Halus	Kasar
Keausan agregat dengan Mesin Los Angeles	SNI 03-2417-1991	-	25% untuk beton mutu tinggi, 40% untuk beton mutu sedang dan beton mutu rendah
Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan Natrium Sulfat dan Magnesium Sulfat	SNI 03-3407-1994	10% - Natrium	12% - Natrium
		15% - Magnesium	18% - Magnesium
Gumpalan lempung dan partikel yang mudah pecah	SNI 03-4141-1996	3%	2%
Bahan yang lolos saringan No. 200	SNI 03-4142-1996	3%	1%

- Agregat harus bebas dari bahan organik seperti yang ditunjukkan oleh pengujian SNI 03-2816-1992 tentang Metode Pengujian Kotoran Organik Dalam Pasir untuk Campuran;

4) Bahan Tambah

Bahan tambah yang digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan kinerja beton dapat berupa bahan kimia, bahan mineral atau hasil limbah yang berupa serbuk pozzolanik sebagai bahan pengisi pori dalam campuran beton.

d. Persyaratan Kerja

1) Cara pengambilan contoh bahan

Cara pengambilan contoh bahan sesuai dengan SNI 03-2458-1991 tentang Metode Pengambilan Contoh Untuk Campuran Beton Segar.

2) Pengajuan Kesiapan Kerja

- a) Penyedia Jasa harus mengirimkan contoh dari semua bahan yang akan digunakan dan dilengkapi dengan data pengujian yang memenuhi seluruh sifat bahan sesuai dengan spesifikasi ini.
- b) Penyedia Jasa harus mengirimkan rancangan campuran untuk masing-masing mutu beton yang akan digunakan minimal 15 hari sebelum pekerjaan pengecoran beton dimulai.
- c) Penyedia Jasa harus menyerahkan secara tertulis seluruh hasil pengujian pengendalian mutu sesuai dengan ketentuan kepada Direksi Pekerjaan sehingga data tersebut selalu tersedia apabila diperlukan.
- d) Penyedia Jasa harus menyerahkan hasil pengujian percobaan campuran beton (trial mix) berdasarkan kuat tekan beton yang harus dilaksanakan untuk umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari setelah tanggal pencampuran sesuai dengan SNI 03-1974-1990 tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Beton.
- e) Penyedia Jasa harus mengirimkan gambar kerja detail dan perhitungan terinci untuk seluruh perancah yang akan digunakan, dan harus memperoleh persetujuan dari Direksi Pekerjaan sebelum setiap pekerjaan perancah dimulai.
- f) Penyedia Jasa harus memberitahu Direksi Pekerjaan secara tertulis mengenai rencana pelaksanaan pencampuran atau pengecoran setiap jenis beton untuk mendapatkan persetujuannya paling sedikit 24 jam sebelum

pelaksanaan, seperti yang disyaratkan disertai dengan metode pengecoran, kapasitas peralatan yang digunakan, tanggung jawab personil dan jadwal pelaksanaannya.

3) Penyimpanan dan Perlindungan Bahan

- a) Untuk penyimpanan semen, Penyedia Jasa harus menyediakan tempat yang terlindung dari perubahan cuaca dan diletakkan di atas lantai kayu dengan ketinggian tidak kurang dari 300 mm dari permukaan tanah serta ditutup dengan lembaran plastik (polyethylene) selama penyimpanan dan tidak lebih dari 3 bulan sejak disimpan dalam tempat penyimpanan di lokasi pekerjaan.

Semen tidak boleh ditumpuk melebihi 8 sak ke arah atas.

- b) Penyedia Jasa harus menjaga kondisi tempat kerja terutama tempat penyimpanan agregat, agar terlindung dan tidak langsung terkena sinar matahari dan hujan secara langsung sepanjang waktu pengecoran.
- c) Penyimpanan agregat harus dilakukan sedemikian rupa sehingga jenis agregat atau ukuran yang berbeda tidak tercampur.

4) Kondisi Tempat Kerja

Setiap pelaksanaan pengecoran beton harus terlindung dari sinar matahari secara langsung. Sebagai tambahan, Penyedia Jasa tidak boleh melakukan pengecoran bilamana tingkat penguapan melampaui 1,0 kg/m²/jam sesuai dengan Pd T-07-2005-B.

5) Pencampuran dan Penakaran

- a) Rancangan Campuran

Proporsi bahan dan berat penakaran harus ditentukan sesuai dengan SNI 03-2834-2000. Sebagai pedoman awal untuk perkiraan proporsi takaran campuran dapat digunakan.

- b) Campuran Percobaan

Penyedia Jasa harus membuat dan menguji campuran percobaan dengan rancangan campuran serta bahan yang diusulkan sesuai dengan SNI 03-2834-2000, dengan disaksikan oleh Direksi Pekerjaan, yang menggunakan jenis instalasi dan peralatan sebagaimana yang akan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan.

Tabel 1.4 Pedoman Awal untuk Perkiraan Proporsi Takaran Campuran

Jenis Beton	Mutu Beton		Ukuran Agregat Maksimum	Rasio Air/Semen Maks. (terhadap berat)	Kadar Semen Min. (kg/m3 dari campuran)	
	fc' (Mpa)	σ _{bk'} (kg/cm ²)				
Mutu Tinggi	50	K600	19	0,35	450	
	45	K500	37	0,40	395	
			25	0,40	430	
			19	0,40	455	
	38	K450	37	0,425	370	
			25	0,425	405	
			19	0,425	430	
	Mutu Sedang	35	K400	37	0,45	350
				25	0,45	385
19				0,45	405	
30		K350	37	0,475	335	
			25	0,475	365	
			19	0,475	385	
25		K300	37	0,50	315	
			25	0,50	345	
			19	0,50	365	
Mutu Rendah	20	K250	37	0.55	290	
			25	0.55	315	
			19	0.55	335	
	15	K175	37	0,60	265	
			25	0,60	290	
			19	0,60	305	
	10	K125	37	0,65	225	
			25	0,65	245	
			19	0,65	260	

10.3. Pelaksanaan

a. Penyiapan Tempat Kerja

- 1) Penyedia Jasa harus membongkar struktur lama yang akan diganti dengan beton yang baru atau yang harus dibongkar untuk dapat memungkinkan pelaksanaan pekerjaan beton yang baru. Pembongkaran tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan persyaratan dari Spesifikasi ini.
- 2) Penyedia Jasa harus menggali atau menimbun kembali pondasi atau formasi untuk pekerjaan beton sesuai dengan garis yang ditunjukkan dalam gambar kerja atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dan harus membersihkan di sekeliling pekerjaan beton yang cukup luas sehingga dapat menjamin dicapainya seluruh sudut pekerjaan. Jika diperlukan harus disediakan jalan kerja yang stabil untuk menjamin dapat diperiksa seluruh sudut pekerjaan dengan mudah dan aman.
- 3) Seluruh dasar pondasi, pondasi dan galian untuk pekerjaan beton harus dijaga agar senantiasa kering. Beton tidak boleh dicor di atas tanah yang berlumpur, bersampah atau di dalam air.
- 4) Sebelum pengecoran beton dimulai, seluruh acuan, tulangan dan benda lain yang harus berada di dalam beton (seperti pipa atau selongsong) harus sudah dipasang dan diikat kuat sehingga tidak bergeser pada saat pengecoran.
- 5) Bila disyaratkan atau diperlukan oleh Direksi Pekerjaan, maka bahan lantai kerja untuk pekerjaan beton harus dihampar segera sebelum penghamparan bahan lain di atasnya.
- 6) Direksi Pekerjaan akan memeriksa seluruh galian yang disiapkan untuk pondasi sebelum menyetujui pemasangan acuan, baja tulangan atau pengecoran beton. Penyedia Jasa dapat diminta untuk melaksanakan pengujian penetrasi kedalaman tanah keras, pengujian kepadatan atau penyelidikan lainnya untuk memastikan cukup tidaknya daya dukung tanah di bawah pondasi;
- 7) Bilamana dijumpai kondisi tanah dasar pondasi yang tidak memenuhi ketentuan, maka Penyedia Jasa dapat diperintahkan untuk mengubah dimensi atau kedalaman pondasi dan/atau menggali dan mengganti bahan di tempat yang lunak, memadatkan tanah pondasi atau melakukan tindakan stabilisasi lainnya sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan;
- 8) Penyedia Jasa harus memastikan lokasi pengecoran bebas dari resiko terkena air hujan dengan memasang tenda seperlunya. Direksi Pekerjaan berhak menunda

pengecoran sebelum tenda terpasang dengan benar. Penyedia Jasa juga harus memastikan lokasi pengecoran bebas dari resiko terkena air pasang atau muka air tanah dengan penanganan seperlunya.

b. Acuan

- 1) Bilamana disetujui oleh Direksi Pekerjaan, maka acuan dari tanah harus dibentuk dari galian, dan sisi-sisi samping serta dasarnya harus dipangkas secara manual sesuai dimensi yang diperlukan. Seluruh kotoran tanah yang lepas harus dibuang sebelum pengecoran beton;
- 2) Acuan dibuat dari kayu atau baja dengan sambungan yang kedap dan kaku untuk mempertahankan posisi yang diperlukan selama pengecoran, pemadatan dan perawatan;
- 3) Untuk permukaan akhir struktur yang tidak terekspos dapat digunakan kayu yang tidak diserut permukaannya. Sedangkan untuk permukaan akhir yang terekspos harus digunakan kayu yang mempunyai permukaan yang rata. Seluruh sudut-sudut tajam acuan harus ditumpulkan;
- 4) Acuan harus dibuat sedemikian rupa sehingga dapat dibongkar tanpa merusak permukaan beton dengan memberikan pelumas (oil form).

c. Pengecoran

Pelaksanaan pengecoran

- 1) Penyedia Jasa harus memberitahukan Direksi Pekerjaan secara tertulis paling sedikit 24 jam sebelum memulai pengecoran beton, atau meneruskan pengecoran beton bilamana pengecoran beton telah ditunda lebih dari 6 jam (final setting). Pemberitahuan harus meliputi lokasi, kondisi pekerjaan, mutu beton dan tanggal serta waktu pencampuran beton. Direksi Pekerjaan akan memberi tanda terima atas pemberitahuan tersebut dan akan memeriksa perancah, acuan, tulangan dan mengeluarkan persetujuan tertulis untuk memulai pelaksanaan pekerjaan seperti yang direncanakan. Penyedia Jasa tidak boleh melaksanakan pengecoran beton tanpa persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan;
- 2) Walaupun persetujuan untuk memulai pengecoran sudah diterbitkan, pengecoran beton tidak boleh dilaksanakan bilamana Direksi Pekerjaan atau wakilnya tidak hadir untuk menyaksikan operasi pencampuran dan pengecoran secara keseluruhan;

- 3) Segera sebelum pengecoran beton dimulai, acuan harus dibasahi dengan air atau diolesi pelumas di sisi dalamnya agar didapat kemudahan pembukaan acuan tanpa menimbulkan kerusakan pada permukaan beton.
- 4) Pengecoran beton ke dalam acuan harus selesai sebelum terjadinya pengikatan awal beton seperti ditunjukkan dalam hasil pengujian beton dari laboratorium, atau dalam waktu yang lebih pendek sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan pengamatan karakteristik waktu pengerasan (setting time) semen yang digunakan, kecuali digunakan bahan tambahan untuk memperlambat proses pengerasan (retarder) yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan;
- 5) Pengecoran beton harus berkesinambungan tanpa berhenti sampai dengan lokasi sambungan pelaksanaan (construction joint) yang telah disetujui sebelumnya atau sampai pekerjaan selesai;
- 6) Pengecoran beton harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak terjadi segregasi antara agregat kasar dan agregat halus dari campuran. Beton harus dicor dalam cetakan sedekat mungkin dengan yang dapat dicapai pada posisi akhir beton. Pengaliran beton tidak boleh melampaui satu meter dari tempat awal pengecoran;
- 7) Pengecoran beton ke dalam acuan struktur yang berbentuk rumit dan penulangan yang rapat harus dilaksanakan secara lapis demi lapis dengan tebal yang tidak melampaui 150 mm. Untuk dinding beton, tebal lapis pengecoran dapat sampai 300 mm menerus sepanjang seluruh keliling struktur;
- 8) Tinggi jatuh bebas beton ke dalam cetakan tidak boleh lebih dari 1,5 m. Beton tidak boleh dicor langsung ke dalam air. Bilamana beton dicor di dalam air dan tidak dapat dilakukan pemompaan dalam waktu 48 jam setelah pengecoran, maka beton harus dicor dengan metode tremi atau metode Drop-Bottom-Bucket, dimana penggunaan bentuk dan jenis yang khusus untuk tujuan ini harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan. Dalam hal pengecoran dibawah air dengan menggunakan beton tremi maka campuran beton tremi tersebut harus dijaga sedemikian rupa agar campuran tersebut mempunyai slump tertentu, kelecakan yang baik dan pengecoran secara keseluruhan dari bagian dasar sampai atas tiang pancang selesai dalam masa setting time beton. Untuk itu harus dilakukan campuran percobaan dengan menggunakan bahan tambahan (retarder) untuk memperlambat pengikatan awal beton, yang lamanya

tergantung dari lokasi pengecoran beton, pemasangan dan penghentian pipa tremi serta volume beton yang dicor. Pipa tremi dan sambungannya harus kedap air dan mempunyai ukuran yang cukup sehingga memungkinkan beton mengalir dengan baik. Tremi harus selalu terisi penuh selama pengecoran. Bilamana aliran beton terhambat maka tremi harus ditarik sedikit ke atas dan diisi penuh terlebih dahulu sebelum pengecoran dilanjutkan. Baik tremi atau Drop-Bottom-Bucket harus mengalirkan campuran beton di bawah permukaan beton yang telah dicor sebelumnya;

- 9) Pengecoran harus dilakukan pada kecepatan sedemikian rupa hingga campuran beton yang telah dicor masih plastis sehingga dapat menyatu dengan campuran beton yang baru;
- 10) Bidang-bidang beton lama yang akan disambung dengan beton baru yang akan dicor, harus terlebih dahulu dikasarkan, dibersihkan dari bahan-bahan yang lepas dan rapuh dan dilapisi dengan bonding agent yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.
- 11) Dalam waktu 24 jam setelah pengecoran permukaan pekerjaan beton, tidak boleh ada air yang mengalir di atasnya. Untuk perawatan dengan pemberian air di atas permukaan, dapat dilakukan sebelum 24 jam setelah pengecoran dengan persetujuan Direksi Pekerjaan;
- 12) Apabila dilakukan pengecoran beton yang menggunakan pompa beton dari alat Ready Mix, maka perlu diperhatikan kapasitas, daya pemompaan, kelecakan beton untuk mendapatkan hasil pengecoran yang sesuai dengan ketentuan.

d. Pemadatan

- 1) Beton harus dipadatkan dengan penggetar mekanis dari dalam atau dari luar acuan yang telah disetujui. Bilamana diperlukan dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan, penggetaran harus disertai penusukan secara manual dengan alat yang cocok untuk menjamin kepadatan yang tepat dan memadai. Alat penggetar tidak boleh digunakan untuk memindahkan campuran beton dari satu titik ke titik lain di dalam acuan;
- 2) Pemadatan harus dilakukan secara hati-hati untuk memastikan semua sudut, di antara dan sekitar besi tulangan benar-benar terisi tanpa menggeser tulangan sehingga setiap rongga dan gelembung udara terisi;
- 3) Lama penggetaran harus dibatasi, agar tidak terjadi segregasi pada hasil pemadatan yang diperlukan.

- 4) Alat penggetar mekanis dari luar harus mampu menghasilkan sekurang-kurangnya 5000 putaran per menit dengan berat efektif 0,25 kg, dan boleh diletakkan di atas acuan supaya dapat menghasilkan getaran yang merata;
- 5) Posisi alat penggetar mekanis yang digunakan untuk memadatkan beton di dalam acuan harus vertikal sedemikian hingga dapat melakukan penetrasi sampai kedalaman 100 mm dari dasar beton yang baru dicor sehingga menghasilkan kepadatan yang menyeluruh pada bagian tersebut. Apabila alat penggetar tersebut akan digunakan pada posisi yang lain maka, alat tersebut harus ditarik secara perlahan dan dimasukkan kembali pada posisi lain dengan jarak tidak lebih dari 450 mm. Alat penggetar tidak boleh berada pada suatu titik lebih dari 15 detik atau permukaan beton sudah mengkilap;
- 6) Jumlah minimum alat penggetar mekanis dari dalam diberikan dalam Tabel 1.5.

Tabel 1.5 Jumlah Minimum Alat Penggetar Mekanis dari Dalam

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

Apabila kecepatan pengecoran lebih besar atau sama dengan 20 m³/jam, maka harus digunakan alat penggetar yang mempunyai dimensi lebih besar dari 75 mm.

- 7) Dalam segala hal, pemadatan beton harus sudah selesai sebelum terjadi waktu ikat awal (initial setting)
- e. Sambungan Pelaksanaan (Construction Joint)
- 1) Jadwal pengecoran beton yang berkaitan harus disiapkan untuk setiap jenis struktur yang diusulkan beserta lokasi sambungan pelaksanaan seperti yang ditunjukkan pada Gambar kerja Rencana untuk disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Sambungan pelaksanaan tidak boleh ditempatkan pada pertemuan elemen-elemen struktur kecuali ditentukan demikian;

- 2) Sambungan pelaksanaan pada tembok sayap tidak diijinkan. Semua sambungan konstruksi harus tegak lurus terhadap sumbu memanjang dan pada umumnya harus diletakkan pada titik dengan gaya geser minimum;
 - 3) Bilamana sambungan vertikal diperlukan, baja tulangan harus menerus melewati sambungan sedemikian rupa sehingga membuat struktur tetap monolit;
 - 4) Pada sambungan pelaksanaan harus disediakan lidah alur dengan kedalaman paling sedikit 40 mm untuk dinding, pelat serta antara dasar pondasi dan dinding. Untuk pelaksanaan pengecoran pelat yang terletak di atas permukaan dengan cara manual, sambungan konstruksi harus diletakkan sedemikian rupa sehingga pelat-pelat mempunyai luas maksimum 40 m²;
 - 5) Penyedia Jasa harus menyediakan pekerja dan bahan-bahan yang diperlukan untuk kemungkinan adanya sambungan pelaksanaan tambahan bilamana pekerjaan terpaksa mendadak harus dihentikan akibat hujan atau terhentinya pemasokan beton atau penghentian pekerjaan oleh Direksi Pekerjaan;
 - 6) Atas persetujuan Direksi Pekerjaan, bonding agent yang dapat digunakan untuk pelekatan pada sambungan pelaksanaan dan cara pelaksanaannya harus sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya;
 - 7) Pada lingkungan air asin atau korosif, sambungan pelaksanaan tidak diperkenankan berada pada 750 mm di bawah muka air terendah atau 750 mm di atas muka air tertinggi kecuali ditentukan lain dalam Gambar kerja Kerja.
- f. Permukaan (Pekerjaan Akhir Khusus)
- Permukaan yang terekspos harus diselesaikan dengan pekerjaan akhir berikut ini, atau seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan :
- 1) Bagian atas pelat, kerb, permukaan trotoar, dan permukaan horisontal lainnya sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan, harus digaru dengan mistar bersudut untuk memberikan bentuk serta ketinggian yang diperlukan segera setelah pengecoran beton dan harus diselesaikan secara manual sampai rata dengan menggerakkan perata kayu secara memanjang dan melintang, atau dengan cara lain yang sesuai sebelum beton mulai mengeras;
 - 2) Perataan permukaan horisontal tidak boleh menjadi licin, seperti untuk trotoar, harus sedikit kasar tetapi merata dengan penyapuan, atau cara lain sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, sebelum beton mulai mengeras;

- 3) Permukaan yang tidak horisontal yang telah ditambal atau yang masih belum rata harus digosok dengan batu gurinda yang agak kasar (medium), dengan menempatkan sedikit adukan semen pada permukaannya. Adukan harus terdiri dari semen dan pasir halus yang dicampur sesuai dengan proporsi yang digunakan untuk pengerjaan akhir beton. Penggosokan harus dilaksanakan sampai seluruh tanda bekas acuan, ketidakrataan, tonjolan hilang, dan seluruh rongga terisi, serta diperoleh permukaan yang rata. Pasta yang dihasilkan dari penggosokan ini harus dibiarkan tertinggal di tempat.

g. Perawatan Beton

1) Perawatan Dengan Pembasahan

- a) Segera setelah pengecoran, beton harus dilindungi dari pengeringan dini, temperatur yang terlalu panas, dan gangguan mekanis. Beton harus dijaga agar kehilangan kadar air yang terjadi seminimal mungkin dan diperoleh temperatur yang relatif tetap dalam waktu yang ditentukan untuk menjamin hidrasi yang sebagaimana mestinya pada semen dan pengerasan beton;
- b) Pekerjaan perawatan harus segera dimulai setelah beton mulai mengeras (sebelum terjadi retak susut basah) dengan menyelimutinya dengan bahan yang dapat menyerap air. Lembaran bahan penyerap air ini yang harus dibuat jenuh dalam waktu paling sedikit 7 hari. Untuk beton yang menggunakan fly Ash perawatan minimal 10 hari. Semua bahan perawatan atau lembaran bahan penyerap air harus menempel pada permukaan yang dirawat;
- c) Bilamana acuan kayu tidak dibongkar, maka acuan tersebut harus dipertahankan dalam kondisi basah sampai acuan dibongkar, untuk mencegah terbukanya sambungan-sambungan dan pengeringan beton;
- d) Permukaan beton yang digunakan langsung sebagai lapis aus harus dirawat setelah permukaannya mulai mengeras (sebelum terjadi retak susut basah) dengan ditutupi oleh lapisan pasir lembab setebal 50 mm paling sedikit selama 21 hari;
- e) Beton semen yang mempunyai sifat kekuatan awal yang tinggi, harus dibasahi sampai kuat tekannya mencapai 70% dari kekuatan rancangan beton berumur 28 hari.

2) Perawatan dengan Uap

- a) Beton yang dirawat dengan uap untuk mendapatkan kekuatan awal yang tinggi, tidak diperkenankan menggunakan bahan tambahan kecuali atas persetujuan Direksi Pekerjaan;
 - b) Perawatan dengan uap harus dikerjakan secara menerus sampai waktu dimana beton telah mencapai 70% dari kekuatan rancangan beton berumur 28 hari. Perawatan dengan uap untuk beton harus mengikuti ketentuan di bawah ini:
 - (i) Tekanan uap pada ruang uap selama perawatan beton tidak boleh melebihi tekanan luar.
 - (ii) Temperatur pada ruang uap selama perawatan beton tidak boleh melebihi 38°C selama 2 jam sesudah pengecoran selesai, dan kemudian temperatur dinaikkan berangsur-angsur sehingga mencapai 65°C dengan kenaikan temperatur maksimum 14°C/jam secara bertahap.
 - (iii) Perbedaan temperatur pada dua tempat di dalam ruangan uap tidak boleh melebihi 5,5°C.
 - (iv) Penurunan temperatur selama pendinginan dilaksanakan secara bertahap dan tidak boleh lebih dari 11°C per jam.
 - (v) Perbedaan temperatur beton pada saat dikeluarkan dari ruang penguapan tidak boleh lebih dari 11°C dibanding udara luar.
 - (vi) Selama perawatan dengan uap, ruangan harus selalu jenuh dengan uap air.
 - (vii) Semua bagian struktural yang mendapat perawatan dengan uap harus dibasahi selama 4 hari sesudah selesai perawatan uap tersebut.
 - c) Penyedia Jasa harus membuktikan bahwa peralatannya bekerja dengan baik dan temperatur di dalam ruangan perawatan dapat diatur sesuai dengan ketentuan dan tidak tergantung dari cuaca luar;
 - d) Pipa uap harus ditempatkan sedemikian rupa atau balok harus dilindungi secukupnya agar beton tidak terkena langsung semburan uap, yang akan menyebabkan perbedaan temperatur pada bagian-bagian beton.
- 3) Perawatan dengan Cara Lain
- a) Membran cair
- Perawatan membran dilakukan ketika seluruh permukaan beton segera sesudah air meninggalkan permukaan (kering), terlebih dahulu setelah beton dibuka cetaknya dan finishing dilakukan. Jika seandainya hujan

turun maka harus dibuat pelindung sebelum lapisan membran cukup kering, atau seandainya lapisan membran rusak maka harus dilakukan pelapisan ulang lagi.

b) Selimut kedap air

Metode ini dilakukan dengan menyelimuti permukaan beton dengan bahan lembaran kedap air yang bertujuan mencegah kehilangan kelembaban dari permukaan beton. Beton harus basah pada saat lembaran kedap air ini dipasang. Lembaran bahan ini aman untuk tidak terbang/pindah tertiuap angin dan apabila ada kerusakan/sobek harus segera diperbaiki selama periode perawatan berlangsung

c) Mempertahankan cetakan (Form-In-Place).

Perawatan yang dilakukan dengan tetap mempertahankan cetakan sebagai dinding penahan pada tempatnya selama waktu yang diperlukan beton dalam masa perawatan sesuai dengan Pd T-°7-2°°5-B.

Tabel 1.6 Ketentuan Kuat Tekan Minimum untuk Silinder

Jenis Beton	Mutu Beton f_c' (Mpa)	Kuat Tekan Minimum Rata-rata		
		Benda Uji Silinder (Mpa) Diameter (150-300) mm		
		3 hari	hari	28 hari
Mutu Tinggi	50	34	42	60
	45	31	39	55
	35	25	31	44
Mutu sedang	30	22	27	39
	25	17	25	34
	20	13	20	27
Mutu Rendah	15	9	15	22
	10	7	11	17

h. Perencanaan Campuran

1) Ketentuan Sifat-sifat Campuran

- a) Campuran beton yang tidak memenuhi ketentuan kelecakan (misalnya dinyatakan dengan nilai “slump”) seperti yang diusulkan tidak boleh digunakan pada pekerjaan, terkecuali bila Direksi Pekerjaan dalam beberapa hal menyetujui penggunaannya secara terbatas. Kelecakan (workability) dan tekstur campuran harus sedemikian rupa sehingga beton dapat dicor pada pekerjaan tanpa membentuk rongga, celah, gelembung udara atau

gelembung air, dan sedemikian rupa sehingga pada saat pembongkaran acuan diperoleh permukaan yang rata, halus dan padat;

- b) Seluruh beton yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi kuat tekan yang disyaratkan dalam Tabel 7.6 dan Tabel 7.7, atau yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan, bila pengambilan contoh, perawatan dan pengujian sesuai dengan SNI 03- 1974-1990 tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Beton, SNI 03-4810-1998 tentang Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Lapangan, SNI 03-2493-1991 tentang Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium, SNI 03- 2458-1991 tentang Metode Pengambilan Contoh Untuk Campuran Beton Segar;

Tabel 1.7 Ketentuan Kuat Tekan Minimum untuk Kubus

Jenis Beton	Mutu Beton	Kuat Tekan Minimum Rata-rata		
		Benda Uji Kubus (kg/cm ²) 150 x 150 x150 mm ³		
	σ_{bk}' (kg/cm ²)	3 Hari	7 Hari	28 Hari
Mutu Tinggi	K600	392	490	670
	K500	336	420	570
	K400	272	340	470
Mutu Sedang	K350	244	305	420
	K300	189	281	370
	K250	164	245	320
Mutu Rendah	K175	103	167	245
	K125	78	131	195

- c) Sebelum dilakukan pengecoran, Penyedia Jasa harus melakukan percobaan campuran (trial mix) di lapangan sesuai dengan rancangan campuran yang dihasilkan oleh laboratorium. Apabila hasil kuat tekan beton yang didapat pada umur 7 hari menghasilkan kuat tekan beton lebih kecil dari 85% nilai kuat tekan beton yang disyaratkan, maka Penyedia Jasa harus melakukan penyesuaian campuran dan mencari penyebab ketidak sesuaian tersebut, dengan meminta saran tenaga ahli yang kompeten di bidang beton untuk

kemudian melakukan percobaan campuran kembali sampai dihasilkan kuat tekan beton di lapangan yang sesuai dengan persyaratan;

- d) Bilamana percobaan campuran beton telah sesuai dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan, maka Penyedia Jasa dapat melanjutkan pekerjaan pencampuran beton sesuai dengan hasil percobaan campuran;
- e) Kekuatan beton dianggap lebih kecil dari yang disyaratkan bilamana hasil pengujian serangkaian benda uji dari suatu bagian pekerjaan yang dilaksanakan lebih kecil dari kuat tekan beton karakteristik yang diperoleh.

2) Penyesuaian Campuran

a) Penyesuaian Sifat Mudah Dikerjakan (Keleccakan atau Workability)

Bilamana sifat keleccakan pada beton dengan proporsi yang semula dirancang sulit diperoleh, maka Penyedia Jasa boleh melakukan perubahan rancangan agregat, dengan syarat dalam hal apapun kadar semen yang semula dirancang tidak berubah, juga rasio air/semen yang telah ditentukan berdasarkan pengujian yang menghasilkan kuat tekan yang memenuhi tidak dinaikkan. Pengadukan kembali beton yang telah dicampur dengan cara menambah air atau oleh cara lain tidak diijinkan. Bahan tambahan untuk meningkatkan sifat keleccakan hanya diijinkan bila telah disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

b) Penyesuaian Kekuatan

Bilamana beton tidak mencapai kekuatan yang disyaratkan, maka kadar semen dapat ditingkatkan atau dapat digunakan bahan tambahan dengan syarat disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

c) Penyesuaian Untuk Bahan-bahan Baru

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

d) Bahan Tambahan (admixture)

Bila perlu menggunakan bahan tambahan, maka Penyedia Jasa harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan. Jenis dan takaran bahan tambahan yang akan digunakan untuk tujuan tertentu harus dibuktikan

kebenarannya melalui pengujian campuran di laboratorium. Ketentuan mengenai bahan tambahan ini harus mengacu pada SNI 03-2495-199 1.

Bila akan digunakan bahan tambahan berupa butiran yang sangat halus, sebagian besar berupa mineral yang bersifat semen (cementious) seperti abu terbang (fly ash), mikrosilika (silicafume), atau abu slag besi (iron furnace slag), yang umumnya ditambahkan pada semen sebagai bahan utama beton, maka penggunaan bahan tersebut harus berdasarkan hasil pengujian laboratorium yang menyatakan bahwa hasil kuat tekan yang dihasilkan sesuai dengan persyaratan yang diinginkan pada Gambar kerja Rencana dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

Dalam hal penggunaan bahan tambahan dalam campuran beton, maka bahan tersebut ditambahkan pada saat pengadukan beton. Bahan tambahan ini hanya boleh digunakan untuk meningkatkan kinerja beton segar (fresh concrete).

Penggunaan bahan tambahan ini dilakukan dalam hal-hal sebagai berikut:

- Meningkatkan kinerja kelecakan adukan beton tanpa menambah air
- Mengurangi penggunaan air dalam campuran beton tanpa mengurangi kelecakan
- Mempercepat pengikatan hidrasi semen atau pengerasan beton
- Memperlambat pengikatan hidrasi semen atau pengerasan beton
- Meningkatkan kinerja kemudahan pemompaan beton
- Mengurangi kecepatan terjadinya kehilangan slump (slump loss)
- Mengurangi susut beton atau memberikan sedikit pengembangan volume beton (ekspansi)
- Mengurangi terjadinya bliding (bleeding); (i) Mengurangi terjadinya segregasi.

Untuk tujuan peningkatan kinerja beton sesudah mengeras, bahan tambahan campuran beton bisa digunakan untuk keperluan-keperluan sebagai berikut:

- Meningkatkan kekuatan beton (secara tidak langsung)
- Meningkatkan kekuatan pada beton muda
- Mengurangi atau memperlambat panas hidrasi pada proses pengerasan beton, terutama untuk beton dengan kekuatan awal yang tinggi

- Meningkatkan kinerja pengecoran beton di dalam air atau di laut
- Meningkatkan keawetan jangka panjang beton
- Meningkatkan kededapan beton (mengurangi permeabilitas beton)
- Mengendalikan ekspansi beton akibat reaksi alkali agregat
- Meningkatkan daya lekat antara beton baru dan beton lama
- Meningkatkan daya lekat antara beton dan baja tulangan
- Meningkatkan ketahanan beton terhadap abrasi dan tumbukan

Walaupun demikian, penggunaan aditif dan bahan tambahan (admixture) perlu dilakukan secara hati-hati dan dengan takaran yang tepat sesuai manual penggunaannya, serta dengan proses pengadukan yang baik, agar pengaruh penambahannya pada kinerja beton bisa dicapai secara merata pada semua bagian beton. Dalam hal ini perlu dimengerti bahwa dosis yang berlebih akan dapat mengakibatkan menurunnya kinerja beton, atau dalam hal yang lebih parah, dapat menimbulkan kerusakan pada beton.

3) Pelaksanaan Pencampuran

a) Penakaran Agregat

- Seluruh komponen bahan beton harus ditakar menurut berat, untuk mutu beton $f_c' < 20 \text{ Mpa}$ diijinkan ditakar menurut volume sesuai SNI 03-3976-1995. Bila digunakan semen kemasan dalam zak, kuantitas penakaran harus sedemikian sehingga kuantitas semen yang digunakan adalah setara dengan satu satuan atau kebulatan dari jumlah zak semen. Agregat harus ditimbang beratnya secara terpisah. Ukuran setiap penakaran tidak boleh melebihi kapasitas alat pencampur;
- Penakaran agregat harus dilakukan dalam kondisi jenuh kering permukaan (JKP). Apabila hal tersebut tidak dilakukan maka harus dilakukan koreksi penakaran sesuai dengan kondisi agregat di lapangan. Untuk mendapatkan kondisi agregat yang jenuh kering permukaan dapat dilakukan dengan cara menyemprot tumpukan agregat dengan air secara berkala paling sedikit 12 jam sebelum penakaran untuk menjamin kondisi jenuh kering permukaan;
- Penyedia Jasa harus dapat menunjukkan sertifikat kalibrasi yang masih berlaku untuk seluruh peralatan yang digunakan untuk keperluan

penakaran bahan-bahan beton termasuk saringan agregat pada perangkat siap pakai (*ready mix*).

b) Pencampuran

- Beton harus dicampur dalam mesin yang dijalankan secara mekanis dari jenis dan ukuran yang disetujui sehingga dapat menjamin distribusi yang merata dari seluruh bahan.
- Pencampur harus dilengkapi dengan tangki air yang memadai dan alat ukur yang akurat untuk mengukur dan mengendalikan jumlah air yang digunakan dalam setiap penakaran.
- Cara pencampuran bahan beton dilakukan sebagai berikut, pertama masukkan sebagian air, kemudian seluruh agregat sehingga mencapai kondisi yang cukup basah, dan selanjutnya masukkan seluruh semen yang sudah ditakar hingga tercampur dengan agregat secara merata. Terakhir masukkan sisa air untuk menyempurnakan campuran.
- Waktu pencampuran harus diukur mulai pada saat air dimasukkan ke dalam campuran bahan kering. Seluruh sisa air yang diperlukan harus sudah dimasukkan sekitar seperempat waktu pencampuran tercapai. Waktu pencampuran untuk mesin berkapasitas $3/4$ m³ atau kurang harus sekitar 1,5 menit; untuk mesin yang lebih besar waktu harus ditingkatkan 15 detik untuk tiap penambahan 0,5 m³.
- Bila tidak mungkin menggunakan mesin pencampur, Direksi Pekerjaan dapat menyetujui pencampuran beton dengan cara manual dan harus dilakukan sedekat mungkin dengan tempat pengecoran. Penggunaan pencampuran beton dengan cara manual harus dibatasi hanya pada beton non-struktural.

4) Pengujian Campuran

a) Pengujian Untuk Kelecatan (Workability)

Satu pengujian "slump", atau lebih sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, harus dilaksanakan pada setiap pencampuran beton yang dihasilkan, dan pengujian harus dianggap belum dikerjakan kecuali disaksikan oleh Direksi Pekerjaan atau wakilnya. Untuk nilai slump 80 mm, maka toleransi terhadap nilai slump yang disyaratkan adalah - 20 mm, + 20 mm. Toleransi untuk perkerasan kaku adalah - 10 mm, + 10 mm;

b) Pengujian Kuat Tekan

- Penyedia Jasa harus membuat sejumlah set benda uji (3 buah benda uji per set) untuk pengujian kuat tekan berdasarkan jumlah beton yang dicor untuk setiap kuat tekan beton dan untuk setiap jenis komponen struktur yang dicor terpisah pada tiap hari pengecoran.
- Untuk keperluan pengujian kuat tekan beton, Penyedia Jasa harus menyediakan benda uji beton berupa silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm, dan harus dirawat sesuai dengan SNI 03-4810-1998. Benda uji tersebut harus dicetak bersamaan dan diambil dari beton yang akan dicor, dan kemudian dirawat sesuai dengan perawatan yang dilakukan di laboratorium.
- Jumlah set benda uji yang dibuat berdasarkan jumlah kuantitas pengecoran atau komponen struktur yang dicor secara terpisah dan diambil jumlah terbanyak diantara keduanya.
- Pengambilan benda uji untuk pengecoran yang didapat dari pencampuran secara manual, setiap 10 meter kubik beton harus dibuat 1 set benda uji dan untuk setiap jenis komponen struktur yang dicor terpisah minimal diambil 3 set benda uji (1 set = 3 buah benda uji).
- Jumlah benda uji yang harus dibuat untuk pengecoran hasil produksi ready mix, diambil pada setiap pengiriman (1 set untuk setiap truk). 1 set = 3 buah benda uji.
- Prediksi awal pada umur kurang dari 7 hari harus disesuaikan dengan grafik perkembangan kuat tekan campuran sebagai fungsi waktu.
- Setiap set pengujian dilakukan untuk kuat tekan beton umur 28 hari.
- Apabila dalam pengujian kuat tekan benda uji tersebut terdapat perbedaan nilai kuat tekan yang $> 5\%$ antara dua buah benda uji dalam set tersebut, maka benda uji ketiga dalam set tersebut harus diuji kuat tekannya. Hasil kuat tekan yang digunakan dalam perhitungan statistik adalah hasil dari 2 buah benda uji yang berdekatan nilainya.
- Kekuatan beton diterima dengan memuaskan bila f_c karakteristik dari benda uji lebih besar atau sama dengan f_c rencana. f_c karakteristik dihitung dengan rumus sebagai berikut: $f_c' = f_{cm} - (k.S).r$, di mana S menyatakan nilai deviasi standar dari hasil uji tekan, dan k adalah

konstanta yang tergantung pada jumlah benda uji ($k=1,64$ untuk jumlah benda uji lebih besar atau sama dengan 30) dan r adalah angka koreksi deviasi untuk jumlah benda uji kurang dari 30 buah sesuai dengan Tabel 1.8.

Tabel 1.8 Angka koreksi deviasi “ r ”

Jumlah benda uji	Faktor koreksi “ r ”	Jumlah benda uji	Faktor koreksi “ r ”	Jumlah benda uji	Faktor koreksi “ r ”
10	1,36	17	1,14	24	1,05
11	1,31	18	1,12	25	1,04
12	1,27	19	1,11	26	1,03
13	1,24	20	1,09	27	1,02
14	1,21	21	1,08	28	1,02
15	1,18	22	1,07	29	1,01
16	1,16	23	1,06	> 30	1,00

Untuk benda uji kurang dari 10 buah atau data pengujian tidak tersedia, maka dilakukan koreksi dengan menambahkan nilai kekuatan lebih minimal sesuai Tabel 1.9.

Tabel 1.9 Penyesuaian Kuat Tekan

Kuat tekan karakteristik f_c' (MPa)	Nilai kekuatan lebih minimal (MPa)
< 21	7
$21 \leq f_c' \leq 35$	8,5
> 35	10

- Nilai hasil uji tekan satupun tidak boleh mempunyai nilai di bawah $0,85 f_c'$;
- Bila salah satu dari kedua syarat tersebut di atas tidak dipenuhi, maka harus diambil langkah untuk meningkatkan rata-rata dari hasil uji kuat tekan berikutnya, dan langkah-langkah lain untuk memastikan bahwa kapasitas daya dukung dari struktur tidak membahayakan;
- Bila dari hasil perhitungan dengan kuat tekan menunjukkan bahwa kapasitas daya dukung struktur berkurang, maka diperlukan suatu uji bor (core drilling) pada daerah yang diragukan berdasarkan aturan pengujian yang berlaku. Dalam hal ini harus diambil paling tidak 3 (tiga) buah benda uji bor inti pada daerah yang tidak membahayakan struktur untuk setiap hasil uji tekan yang meragukan atau terindikasi bermutu rendah seperti disebutkan di atas;

- Beton di dalam daerah yang diwakili oleh hasil uji bor inti bisa dianggap secara struktural cukup baik bila rata-rata kuat tekan dari ketiga benda uji bor inti tersebut tidak kurang dari 0,85 f_c' , dan tidak satupun dari benda uji bor inti yang mempunyai kekuatan kurang dari 0,75 f_c' . Dalam hal ini, perbedaan umur beton saat pengujian kuat tekan benda uji bor inti terhadap umur beton yang disyaratkan untuk penetapan kuat tekan beton (yaitu 28 hari, atau lebih bila disyaratkan), perlu diperhitungkan dan dilakukan koreksi dalam menetapkan kuat tekan beton yang dihasilkan.

c) Pengujian Tambahan

Penyedia Jasa harus melaksanakan pengujian tambahan yang diperlukan untuk menentukan mutu bahan atau campuran atau pekerjaan beton akhir, sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Pengujian tambahan tersebut meliputi :

- Pengujian yang tidak merusak menggunakan alat seperti Impact Echo, Ultrasonic Penetration Velocity atau perangkat penguji lainnya (hasil pengujian tidak boleh digunakan sebagai dasar penerimaan);
- Pengujian pembebanan struktur atau bagian struktur yang dipertanyakan;
- Pengambilan dan pengujian benda uji inti (core) beton;
- Lubang bekas uji inti (core) harus diisi kembali dengan bahan beton tidak susut (non shrink);
- Pengujian lainnya sebagaimana ditentukan oleh Direksi Pekerjaan.

10.4. Pengendalian Mutu

a. Umum

Kawat (wire), untai (strand), rakitan angkur dan batang (bar) untuk pekerjaan prategang harus ditandai dengan sejumlah nomor dan diberi label untuk keperluan identifikasi sebelum diangkut ke tempat kerja.

Contoh yang diserahkan harus mewakili jumlah bahan yang akan disediakan dan untuk kawat dan untai harus mempunyai induk gulungan (master rol) yang sama. Contoh untuk pengujian harus diserahkan pada waktunya sehingga hasilnya dapat diterima dengan baik sebelum waktu pekerjaan penegangan yang dijadualkan.

b. Penerimaan Bahan

Bahan yang diterima harus diperiksa oleh Direksi Pekerjaan dan semua bahan harus diterima sesuai dengan ketentuan persyaratan bahan pada setelah mengecek/memeriksa dengan menunjukkan bukti tertulis.

c. Pengawasan

Direksi harus menempatkan tim khusus sekurang-kurangnya seorang ahli kepala dan bebas dari biaya, untuk memberi advise teknik yang diperlukan selama pelaksanaan prategang.

d. Benda Uji

Benda uji untuk wire, strand atau bar harus mempunyai panjang tidak kurang dari 1,00 meter atau disesuaikan dengan kebutuhan laboratorium penguji.

Jumlah benda uji minimum baik untuk sistem pra tarik maupun sistem pascatarik adalah 3 (tiga) buah atau sekurang-kurangnya 1 (satu) benda uji untuk setiap 20 ton berat bahan.

e. Rakitan Angkur

Bilamana rakitan angkur tidak disertakan dalam contoh tulangan, maka dua rakitan harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan, lengkap dengan pelat distribusi, untuk setiap jenis dan ukuran yang akan digunakan.

f. Penerimaan Unit-unit

Bilamana unit-unit difabrikasi di luar tempat kerja, maka Penyedia Jasa harus memeriksa mutu dan kondisi pada saat barang tiba di tempat dan harus segera melapor secara tertulis kepada Direksi Pekerjaan untuk setiap cacat atau kerusakan. Penyedia Jasa bertanggung jawab atas semua kerusakan yang terjadi pada unit-unit setelah barang tiba di tempat.

g. Penerimaan Sebelumnya

Bilamana sistem prategang yang akan digunakan telah diuji sebelumnya dan disetujui oleh Pemilik atau instansi lain yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan, maka contoh tidak perlu diserahkan asalkan tidak terdapat perubahan dalam bahan, rancangan atau rincian yang sebelumnya telah disetujui.

10.5. Dasar Pembayaran

Pekerjaan pengecoran beton dibayarkan setelah pekerjaan telah selesai dilaksanakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan

yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Pekerjaan Beton K-250	m3
2.	Pekerjaan Beton K-175	m3

11. Baja Tulangan

11.1. Umum

a. Uraian

Pekerjaan ini harus mencakup pengadaan dan pemasangan baja tulangan sesuai dengan Spesifikasi dan Gambar kerja, atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

b. Penerbitan Detil Pelaksanaan

Detail pelaksanaan untuk baja tulangan yang tidak termasuk dalam Dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan setelah peninjauan kembali rancangan awal telah diselesaikan sesuai dengan Spesifikasi ini.

c. Standar Rujukan

A.C.I. 315 : Manual of Standard Practice for Detailing Reinforced Concrete Structures, American Concrete Institute.

AASHTO M31M – 90 : Deformed and Plain Billet-Steel Bar for Concrete Reinforcement.

AASHTO M32 - 90 : Cold Drawn Steel Wire for Concrete Reinforcement.

AASHTO M55 - 89 : Welded Steel Wire Fabrics for Concrete Reinforcement.

AWS D 2.0 : Standards Specifications for Welded Highway and Railway Bridges.

d. Toleransi

1) Toleransi untuk fabrikasi harus seperti yang disyaratkan dalam ACI 315.

2) Baja tulangan harus dipasang sedemikian sehingga selimut beton yang menutup bagian luar baja tulangan adalah sebagai berikut :

a) 3,5 cm untuk beton yang tidak terekspos langsung dengan udara atau terhadap air tanah atau terhadap bahaya kebakaran.

- b) Seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 6.1 untuk beton yang terendam / tertanam atau terekspos langsung dengan cuaca atau timbunan tanah tetapi masih dapat diamati untuk pemeriksaan.
- c) 7,5 cm untuk seluruh beton yang terendam / tertanam dan tidak bisa dicapai, atau untuk beton yang tak dapat dicapai yang bila keruntuhan akibat karat pada baja tulangan dapat menyebabkan berkurangnya umur atau struktur, atau untuk beton yang ditempatkan langsung di atas tanah atau batu atau untuk beton yang berhusaiyongn langsung dengan kotoran pada selokan atau cairan korosif lainnya.

Tabel 2.1 Tebal selimut beton minimum dari baja tulangan untuk beton yang tidak terekspos tetapi mudah dicapai.

Ukuran Batang Tulangan yang akan diselimuti (mm)	Tebal Selimut Beton Minimum (cm)
Batang 16 mm dan lebih kecil	3,5
Batang 19 mm dan 22 mm	5,0
Batang 25 mm dan lebih besar	6,0

e. Penyimpanan dan Penanganan

- 1) Penyedia Jasa harus mengangkut tulangan ke tempat kerja dalam ikatan, diberi label, dan ditandai dengan label logam yang menunjukkan ukuran batang, panjang dan informasi lainnya sehusaiyongn dengan tanda yang ditunjukkan pada diagram tulangan.
- 2) Penyedia Jasa harus menangani serta menyimpan seluruh baja tulangan sedemikian untuk mencegah distorsi, kontaminasi, korosi, atau kerusakan.

f. Pengajuan Kesiapan Kerja

- 1) Sebelum memesan bahan, seluruh daftar pesanan dan diagram pembengkokan harus disediakan oleh Penyedia Jasa untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Pekerjaan, dan tidak ada bahan yang boleh dipesan sebelum daftar tersebut serta diagram pembengkokan disetujui.
- 2) Sebelum memulai pekerjaan baja tulangan, Penyedia Jasa harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan daftar yang disahkan pabrik baja yang memberikan berat satuan nominal dalam kilogram untuk setiap ukuran dan mutu baja tulangan atau anyaman baja dilas yang akan digunakan dalam pekerjaan.

g. Mutu pekerjaan dan perbaikan atas pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan

- 1) Persetujuan atas daftar pesanan dan diagram pembengkokan dalam segala hal tidak membebaskan Penyedia Jasa atas tanggung jawabnya untuk memastikan ketelitian dari daftar dan diagram tersebut. revisi bahan yang disediakan sesuai dengan daftar dan diagram, untuk memenuhi rancangan dalam gambar kerja, harus atas biaya Penyedia Jasa.
- 2) Baja tulangan yang cacat sebagai berikut tidak akan diijinkan dalam pekerjaan:
 - a) Panjang batang, ketebalan dan bengkokan yang melebihi toleransi pembuatan yang disyaratkan dalam ACI 315.
 - b) Bengkokan atau tekukan yang tidak ditunjukkan pada gambar kerja atau gambar kerja kerja akhir (Final Shop Drawing).
 - c) Batang dengan penampang yang mengecil karena karat yang berlebih atau oleh sebab lain.
- 3) Bilamana terjadi kesalahan dalam membengkokkan baja tulangan, batang tulangan tidak boleh dibengkokkan kembali atau diluruskan tanpa persetujuan Direksi Pekerjaan atau yang sedemikian sehingga akan merusak atau melemahkan bahan. Pembengkokan kembali dari batang tulangan harus dilakukan dalam keadaan dingin terkecuali disetujui lain oleh Direksi Pekerjaan. Dalam segala hal batang tulangan yang telah dibengkokkan kembali lebih dari satu kali pada tempat yang sama tidak diijinkan digunakan pada Pekerjaan. Kesalahan yang tidak dapat diperbaiki oleh pembengkokan kembali atau bilamana pembengkokan kembali tidak disetujui oleh Direksi Pekerjaan, harus diperbaiki dengan mengganti seluruh batang tersebut dengan batang baru yang dibengkokkan dengan benar dan sesuai dengan bentuk dan dimensi yang disyaratkan.
- 4) Penyedia Jasa harus menyediakan fasilitas di tempat kerja untuk pemotongan dan pembengkokan tulangan, baik jika melakukan pemesanan tulangan yang telah dibengkokkan maupun tidak, dan harus menyediakan persediaan (stok) batang lurus yang cukup di tempat, untuk pembengkokan sebagaimana yang diperlukan dalam memperbaiki kesalahan atau kelalaian.

h. Penggantian Ukuran Batang

Penggantian batang dari ukuran berbeda akan hanya diijinkan bila secara jelas disahkan oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana baja diganti haruslah dengan luas penampang yang sama dengan ukuran rancangan awal, atau lebih besar.

11.2. Bahan

a. Baja Tulangan

- 1) Baja tulangan harus baja polos atau berulir dengan mutu yang sesuai dengan Gambar kerja dan memenuhi Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tegangan Leleh Karakteristik Baja Tulangan

Mutu	Sebutan	Tegangan Leleh Karakteristik atau Tegangan Karakteristik yang memberikan regangan tetap 0,2 (kg/cm ²)
U24	Baja Lunak	2.400
U32	Baja Sedang	3.200
U40	Baja Keras	4.000
U48	Baja Keras	4.800
U50	Baja Keras	5.000

- 2) Bila anyaman baja tulangan diperlukan, seperti untuk tulangan pelat, anyaman tulangan yang dilas yang memenuhi AASHTO M55 dapat digunakan.

b. Tumpuan untuk Tulangan

Tumpuan untuk tulangan harus dibentuk dari batang besi ringan atau bantalan beton pracetak dengan mutu K250 seperti yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini, terkecuali disetujui lain oleh Direksi Pekerjaan. Kayu, bata, batu atau bahan lain tidak boleh diijinkan sebagai tumpuan.

c. Pengikat untuk Tulangan

Kawat pengikat untuk mengikat tulangan harus kawat baja lunak yang memenuhi AASHTO M32 - 90.

11.3. Pembuatan dan Penempatan

a. Pembengkokan

- 1) Terkecuali ditentukan lain oleh Direksi Pekerjaan, seluruh baja tulangan harus dibengkokkan secara dingin dan sesuai dengan prosedur ACI 315, menggunakan batang yang pada awalnya lurus dan bebas dari lekukan-lekukan, bengkokan-bengkokan atau kerusakan. Bila pembengkokan secara panas di

lapangan disetujui oleh Direksi Pekerjaan, tindakan pengamanan harus diambil untuk menjamin bahwa sifat-sifat fisik baja tidak terlalu berubah banyak.

- 2) Batang tulangan dengan diameter 2 cm dan yang lebih besar harus dibengkokkan dengan mesin pembengkok.

b. Penempatan dan Pengikatan

- 1) Tulangan harus dibersihkan sesaat sebelum pemasangan untuk menghilangkan kotoran, lumpur, oli, cat, karat dan kerak, percikan adukan atau lapisan lain yang dapat mengurangi atau merusak pelekatan dengan beton.
- 2) Tulangan harus ditempatkan akurat sesuai dengan gambar kerja dan dengan kebutuhan selimut beton minimum yang disyaratkan, atau seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.
- 3) Batang tulangan harus diikat kencang dengan menggunakan kawat pengikat sehingga tidak tergeser pada saat pengecoran. Pengelasan tulangan pembagi atau pengikat (stirrup) terhadap tulangan baja tarik utama tidak diperkenankan.
- 4) Seluruh tulangan harus disediakan sesuai dengan panjang total yang ditunjukkan pada gambar kerja. Pemasangan (splicing) batang tulangan, terkecuali ditunjukkan pada gambar kerja, tidak akan diijinkan tanpa persetujuan tertulis dari Direksi. Setiap pemasangan yang dapat disetujui harus dibuat sedemikian hingga pemasangan setiap batang tidak terjadi pada penampang beton yang sama dan harus diletakkan pada titik dengan tegangan tarik minimum.
- 5) Bilamana pemasangan dengan tumpang tindih disetujui, maka panjang tumpang tindih minimum haruslah 40 diameter batang dan batang tersebut harus diberikan kait pada ujungnya.
- 6) Pengelasan pada baja tulangan tidak diperkenankan, terkecuali terinci dalam gambar kerja atau secara khusus diijinkan oleh Direksi Pekerjaan secara tertulis. Bilamana Direksi Pekerjaan menyetujui pengelasan untuk sambungan, maka sambungan dalam hal ini adalah sambungan dengan panjang penyaluran penuh yang memenuhi ketentuan dari AWS D 2.0. Pendinginan terhadap pengelasan dengan air tidak diperkenankan.
- 7) Simpul dari kawat pengikat harus diarahkan membelakangi permukaan beton sehingga tidak akan terekspos.
- 8) Anyaman baja tulangan yang dilas harus dipasang sepanjang mungkin, dengan bagian tumpang tindih dalam sambungan paling sedikit satu kali jarak anyaman.

Anyaman harus dipotong untuk mengikuti bentuk pada kerb dan bukaan dan harus dihentikan pada sambungan antara pelat.

- 9) Bilamana baja tulangan tetap dibiarkan terekspos untuk suatu waktu yang cukup lama, maka seluruh baja tulangan harus dibersihkan dan diolesi dengan adukan semen acian (semen dan air saja).
- 10) Tidak boleh ada bagian baja tulangan yang telah dipasang boleh digunakan untuk memikul perlengkapan pemasok beton, jalan kerja, lantai untuk kegiatan bekerja atau beban konstruksi lainnya.

11.4. Dasar Pembayaran

Pekerjaan pembesian dibayarkan apabila pekerjaan pengecoran beton telah dilaksanakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Pekerjaan pembesian	kg

12. Bekisting

12.1 Umum

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan bekisting adalah :

- Cetakan harus sesuai dengan gambar rencana/gambar pelaksanaan.
- Cetakan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa
- Tidak boleh terjadi kesalahan dalam pembuatan cetakan

12.2 Prosedur Pelaksanaan

- Tentukan jarak, level dan pusat (lingkaran) sebelum memulai pekerjaan.
- Pastikan ukuran-ukuran ini sudah sesuai dengan gambar kerja/pelaksanaan
- Pasang bekisting dengan tepat dan sudah diperkuat (bracing), sesuai dengan design dan standard yang telah ditentukan; sehingga bisa dipastikan akan menghasilkan

beton yang sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan akan bentuk, keseluruhan dan dimensi.

- Husaiyongn-husaiyongn antar papan bekisting harus lurus dan harus dibuat kedap air, untuk mencegah kebocoran adukan atau kemungkinan deformasi bentuk beton.
- Bekisting untuk pile cap dan tie beam harus dipasang pada kedua sisinya. Pemakaian pasangan bata untuk bekisting pondasi harus atas seijin Direksi Pekerjaan
- Semua tanah yang mengotori bekisting pada sisi pengecoran harus dibuang.
- Perkuatan pada bukaan dibagian-bagian yang struktural yang tidak diperlihatkan pada gambar harus mendapatkan pemeriksaan dan persetujuan dari Direksi Pekerjaan.
- Permukaan beton yang akan dilapisi bahan yang bisa rusak terkena bahan pelepas acuan; bahan pelepas acuan tidak boleh dipakai.
- Untuk itu, dalam hal bahan pelepas acuan tidak boleh dipakai, sisi dalam bekisting harus dibasahi dengan air bersih.

12.3 Pengendalian Mutu

- Periksa dan kontrol bekisting yang dilaksanakan telah sesuai dengan bentuk beton yang diinginkan, dan perkuatan-perkuatannya guna memastikan bahwa pekerjaan telah sesuai dengan rancangan bekisting, wedgeeties, dan bagian-bagian lainnya aman.
- Informasikan pada Direksi Pekerjaan jika bekisting telah dilaksanakan dan telah dibersihkan, guna pelaksanaan pemeriksaan sebelum dimulai pengecoran beton.
- Untuk menjaga jarak selimut beton maka harus dibuat beton kotak (beton tahu) dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 3 cm.
- Bekisting yang akan dipakai ulang harus mendapatkan persetujuan sebelumnya dari Direksi Pekerjaan.

12.4 Pembersihan dan Pembukaan Bekisting

- Bersihkan bekisting selama pemasangan, buang semua benda-benda yang tidak perlu. Buang bekas-bekas potongan, kupasan dan puing dari bagian dalam bekisting. Siram dengan air, menggunakan air bertekanan tinggi, guna membuang

benda-benda asing yang masih tersisa pastikan bahwa air dan puing-puing tersebut telah mengalir keluar melalui lubang pembersih yang disediakan.

- Buka bekisting secara kontinyu dan sesuai dengan standard yang berlaku sehingga tidak terjadi beban kejut (shock load) atau ketidak seimbangan beban yang terjadi pada struktur. Pembukaan bekisting sesuai dengan umur.
- Pembukaan bekisting harus dilakukan dengan hati-hati, agar peralatan-peralatan yang dipakai untuk membuka tidak merusak permukaan beton.
- Untuk yang akan dipakai kembali, bekisting-bekisting yang telah dibuka harus disimpan dengan cara yang memungkinkan perlindungan terhadap permukaan yang akan kontak dengan beton tidak mengalami kerusakan.
- Diperlukan perkuatan-perkuatan pada komponen-komponen struktur yang telah dilaksanakan guna memenuhi syarat pembebanan dan konstruksi sehingga pekerjaan-pekerjaan konstruksi lantai di atasnya bisa dilanjutkan. Pembukaan penunjang bekisting seluruhnya hanya bisa dilakukan setelah beton berumur 21 hari setelah beton mempunyai kuat tekan 95 % dari kuat tekan rencana.
- Bekisting-bekisting yang dipakai untuk curing beton, tidak boleh dibongkar sebelum mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

12.5 Dasar Pembayaran

Pekerjaan bekisting dibayarkan apabila pekerjaan pengecoran beton telah dilaksanakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Pekerjaan bekisting	m2

13. Waterproofing

13.1. Umum

Waterproofing berfungsi :

- a. Untuk mencegah kebocoran rembesan air pada bangunan bawah tanah.
- b. Untuk lapisan kedap air pada kolam renang, kolam ikan, kamar mandi, bak air, atap beton dan sebagainya.
- c. Bahan yang digunakan waterproofing mortar.

13.2. Prosedur Pelaksanaan

- a. Sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan waterproofing mortar terlebih dahulu penyedia jasa menyampaikan kepada pihak Direksi bahwa pekerjaan pengecoran beton telah selesai dan dalam kondisi baik tanpa ada kerusakan, serta dapat dilanjutkan ke pekerjaan lapisan waterproofing coating.
- b. Bersihkan permukaan beton dari debu, kotoran, karat dan basahi terlebih dahulu dengan air.
- c. Campurkan mortar dengan air, aduk hingga rata. 5 kg mortar : 1,25 liter air (atau sesuai dengan spesifikasi bahan yang digunakan).
- d. Aplikasikan dengan kuas 2 kali, lapisan kedua dikuaskan \pm 4 jam setelah lapisan pertama.
- e. Lindungi permukaan dari hujan, dan sinar matahari langsung selama proses pengeringan.

13.3. Dasar Pembayaran

Pekerjaan waterproofing dibayarkan setelah pekerjaan telah selesai dilaksanakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Pekerjaan Waterproofing	m2

14. Urugan Batu Kapur

14.1. Umum

Urugan batu kapur merupakan urugan yang berfungsi sebagai bahan penjernihan air pada proses kolam IPL wetland.

14.2. Prosedur Pemasangan

- Batu kapur yang disyaratkan memiliki ukuran dimensi 2 cm s.d. 3 cm
- Batu kapur dalam kondisi bersih dari sedimen dengan mencuci terlebih dahulu

14.3. Dasar Pembayaran

Urugan batu kapur dibayar berdasarkan pekerjaan urugan yang dikerjakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Urugan batu kapur 2/3	m3

15. Pekerjaan Pembongkaran dan Pemasangan Kembali Rangka Baja

15.1 Umum

Meliputi penyediaan tenaga, peralatan dan alat bantu lainnya yang diperlukan dalam melaksanakan pekerjaan pembongkaran dan pemasangan kembali rangka baja dan rangka atap.

15.2 Prosedur Pemasangan

Pemasangan komponen/rangka baja (*erection*) di lapangan harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari pihak direksi, dan pelaksanaannya harus sesuai dengan ketentuan sebagai berikut :

- a) Penyedia jasa wajib memeriksa ketersediaan peralatan dan material struktur baja.
- b) Baut baja, treccang harus tersedia sesuai dengan spesifikasi dan ukuran pada gambar rencana.

- c) Setiap komponen/rangka baja satukan hingga terbentuk struktur baja yang sesuai dengan gambar rencana.
- d) Penyatuan komponen-komponen harus dengan menggunakan baut dan mur. Dan pengerasan baut harus dengan memakai kunci momen (*torque wrench*).
- e) Pemasangan komponen/rangka baja dengan sistem las harus mendapat persetujuan dari pihak direksi.

15.3 Dasar Pembayaran

Pemasangan rangka baja dibayar berdasarkan pekerjaan pemasangan rangka baja yang dikerjakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Pemasangan rangka baja	Kg

16. Pekerjaan Penggantian Atap

16.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan dan peralatan yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pemasangan atap spandek transparan seperti yang ditunjuk pada gambar rencana.

16.2 Bahan

Bahan yang digunakan yaitu atap spandek transparan dengan tebal 1,2 mm.

16.3 Prosedur Pelaksanaan

Sebelum pelaksanaan pekerjaan dimulai semua material bahan yang digunakan harus sesuai dengan spesifikasi rencana dan sudah mendapatkan persetujuan tertulis dari pihak Direksi Pekerjaan.

Pemasangan penutup atap spandek transparan dengan ketebalan 1.2 mm dengan memperhatikan jarak pemasangan sekrup.

16.4 Dasar Pembayaran

Pemasangan atap dibayar berdasarkan pekerjaan pemasangan atap yang dikerjakan penyedia jasa sesuai dengan gambar / spesifikasi teknis dan atas persetujuan direksi lapangan yang telah memeriksa kelayakan dari pekerjaan tersebut. Hasil pekerjaan yang telah dilaksanakan harus tertuang dalam bentuk Back Up data sebagai dasar volume sebenarnya yang telah terkerja.

No	Uraian	Satuan
1.	Pemasangan atap	M2

17. Administrasi

17.1 Umum

Administrasi merupakan semua kebutuhan dan kewajiban penyedia jasa dalam pelaksanaan pekerjaan harus dibuat seperti laporan, gambar shop drawing, gambar as build drawing, dokumentasi pekerjaan, uji lab hasil pelaksanaan pekerjaan dan lain-lain yang berhusaiyongn dengan pekerjaan.

17.2 Laporan-laporan Pekerjaan

Selama periode pekerjaan di lapangan. Kontraktor harus membuat laporan berkala mengenai kemajuan pekerjaan. Laporan kemajuan kerja ini harus memuat sekurang-kurangnya seperti di bawah ini :

a. Laporan harian

- Uraian mengenai pekerjaan yang dilaksanakan sampai menjelang akhir minggu
- Jumlah personel kontraktor dan tenaga kerja yang dipekerjakan selama seminggu tersebut
- Material dan barang-barang yang disuplai
- Kondisi cuaca dan jumlah jam kerja yang dapat dimanfaatkan dalam sehari
- Informasi atau permasalahan yang timbul

b. Laporan mingguan

- Uraian kemajuan pekerjaan dalam skala bobot prosentase, baik secara keseluruhan maupun perinciannya
- Back up data kuantitas pekerjaan (sket dan perhitungan).
- Back up data kualitas pekerjaan (hasil uji lapangan dan lab)
- Ringkasan isi laporan harian selama satu minggu kegiatan dengan mengisi formulir evaluasi kemajuan pekerjaan sesuai petunjuk direksi.
- Lampiran laporan harian selama satu minggu, baik ada maupun tidak ada kegiatan.
- Lampiran jadwal pelaksanaan pekerjaan (plattting realisasi terhadap rencana), dalam bentuk barchat dan "S-curve".

c. Laporan khusus

Laporan ini bersifat insidentil, apabila terjadi masalah diluar rencana, seperti bencana alam, kecelakaan, demonstrasi, dll, serta pemecahan dan tindakan sementara yang telah dilakukan.

17.3 Dokumentasi Pelaksanaan

Dari awal sampai akhir pelaksanaan pekerjaan, kontraktor diwajibkan melakukan pemotretan dan membuat dokumentasi dengan ketentuan diantaranya sebagai berikut :

- a. Album dokumentasi kemajuan pekerjaan fisik dibuat secara berkala dalam bentuk potret-potret dan diserahkan kepada direksi sesuai uraian dalam syarat-syarat umum kontrak
- b. Judul potret, nomor urutan tanggal pengambilan harus dicantumkan dalam album pada bagian bawah masing-masing potret.
- c. Foto-foto harus memperlihatkan kemajuan pekerjaan, ciri-ciri tertentu dari pekerjaan peralatan atau hal-hal lain yang menarik perhatian sehubungan dengan pekerjaan atau lingkungannya harus dibuat sedikitnya tiga kali, yakni :
 - 1) Sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan
 - 2) Selama berlangsung pekerjaan
 - 3) Setelah selesai pekerjaan atau selesai periode pemeliharaan
 - 4) Kejadian dan keadaan yang khusus atau yang diminta oleh direksiFoto-foto ini harus dilakukan sedikitnya dari tiga posisi (depan, belakang, dan samping), serta pada posisi yang sama untuk masing-masing kejadian.
- d. Ukuran dari foto-foto tersebut tidak boleh kurang dari 130 x 90 mm dan empat lembar hasil cetak masing-masing foto (dialbumkan), dengan membubuhkan nomor seri tanggal pengambilan dan keterangan ringkasnya harus disampaikan kepada direksi.
- e. Negatif film dari potret-potret yang dibuat menjadi milik Pemberi Tugas dan setiap orang yang ingin mendapat cetaknya harus dengan persetujuan dari Direksi.

Biaya foto-foto tersebut seperti ditentukan harus ditanggung oleh kontraktor dan harus dianggap termasuk dalam lumpsum disajikan dalam Daftar Pengajuan Biaya.

17.4 Gambar-Gambar Kerja

Gambar-gambar rencana untuk proyek ini akan diberikan kepada kontraktor dan gambar tersebut merupakan bagian tak terpisahkan dari dokumen kontrak.

Gambar-gambar tersebut adalah gambar-gambar yang paling akhir setelah diadakan perubahan-perubahan dan merupakan patokan bagi pelaksanaan pekerjaan. Kontraktor wajib untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi-spesifikasi lain yang berhubungan dengan hal tersebut.

Tidak dibenarkan untuk menarik keuntungan dari kesalahan-kesalahan, kekurangan-kekurangan pada gambar atau perbedaan ketentuan antara gambar rencana dan isi spesifikasi teknis.

Apabila ternyata terdapat kekurangan dan hal lain yang meragukan, kontraktor diharuskan mengajukan kepada Direksi secara tertulis dan Direksi akan mengoreksi dan menjelaskan gambar-gambar rencana tersebut untuk kelengkapan yang telah disebutkan dalam spesifikasi teknis. Penyimpangan keadaan lapangan terhadap gambar rencana akan ditentukan selanjutnya oleh Direksi, dan akan disampaikan kepada Pemborong secara tertulis.

Paling lambat 2 minggu sebelum pekerjaan, kontraktor harus menyerahkan gambar-gambar kerja atau shop drawing sebanyak 3 copy kepada Direksi dan juga perhitungan yang berhusaiyongn apabila diminta oleh Direksi.

Gambar kerja untuk semua pekerjaan harus senantiasa disimpan di lapangan. Gambar-gambar tersebut harus berada dalam kondisi baik, dapat dibaca dan sudah menjalani revisi terakhir. Kontraktor juga harus menyediakan gambar-gambar yang menunjukkan perbedaan antara gambar-gambar rencana dan gambar-gambar kerja, semua biaya untuk menyiapkan dan mencetak akan ditanggung oleh kontraktor.

A. Gambar-gambar Perencanaan dan Hasil Pelaksanaan

- 1) Gambar-gambar yang diperlukan dalam pelaksanaan adalah :
 - Gambar yang termasuk dalam Dokumen Tender
 - Gambar revisi/perubahan yang disetujui Direksi
 - Gambar kerja (shop drawing) dan gambar lain yang disediakan dan disetujui Direksi.
- 2) Gambar-gambar asli proyek disimpan oleh Direksi. Kontraktor diberi 2 (dua) set copy dari semua gambar-gambar tanpa pungutan biaya. Permintaan Kontraktor akan tambahan cetak biru dari gambar-gambar tersebut akan dikenakan biaya.
- 3) Kontraktor harus menyimpan satu set copy gambar di kantor lapangan untuk dipergunakan setiap saat apabila diperlukan.
- 4) Pada penyerahan terakhir pekerjaan yakni sesudah selesainya masa pemeliharaan harus disertai Gambar hasil pelaksanaan (as built drawing).
- 5) Semua ukuran dinyatakan dalam sistem matrik.

- 6) Kalau terdapat perbedaan antara yang tertera pada gambar dengan spesifikasi, harus didiskusikan dengan direksi.

B. Gambar-gambar Pelaksana Rinci

Gambar-gambar kerja rinci termasuk rencana kerja, daftar tekukan tulangan (bend staat) dan jumlahnya, cetakan beton, cofferdam pengering, scaffolding, turap pengaman, saluran penyalur air hujan, papan nama proyek, rambu-rambu lalulintas, rambu-rambu batas kerja di proyek harus disediakan oleh Kontraktor demi untuk kemajuan pekerjaan dan untuk memenuhi pelaksanaan program tepat pada waktunya, sesuai dengan persyaratan kontrak.

Kontraktor tidak berhak untuk menuntut sesuatu pembayaran tambahan berkenaan dengan kekurangan-kekurangan yang ada pada gambar-gambar terinci tersebut, kecuali jika Direksi telah memberikan perintah perubahan.

C. Pemindahan Data Gambar

Semua data perubahan yang terlihat pada perangkat kerja Gambar Catatan harus dipindahkan secara seksama pada gambar asli yang bersangkutan dari Gambar Catatan Akhir. Suatu uraian lengkap dari semua perubahan yang dibuat selama pembangunan dan lokasi yang sebenarnya dari semua jenis harus ditunjukkan dengan jelas.

Perhatian harus diberikan pada setiap catatan dengan tanda di sekitar daerah atau daerah-daerah yang dipengaruhi. Semua catatan perubahan harus dibuat pada gambar asli secara rapi dan konsisten dengan menggunakan tinta (bukan pensil).

D. Gambar-gambar Terlaksana (As Built Drawing)

Kontraktor wajib membuat gambar terlaksana (as built drawing) atas pekerjaan-pekerjaan yang telah terpasang sesuai data pelaksanaan sebenarnya atau perubahan gambar terakhir.

Sekiranya terdapat gambar-gambar yang tidak sesuai dengan persyaratan-persyaratan kontrak setelah persetujuan diberikan oleh Direksi, maka berbagai perubahan dan tambahan yang dianggap perlu harus dilakukan oleh Kontraktor dan pekerjaan tersebut harus dilaksanakan Kontraktor tanpa memerlukan tambahan pembayaran.

E. Ukuran – ukuran

Ukuran-ukuran yang tertera dalam gambar adalah ukuran sebenarnya dan gambarnya sendiri adalah gambar skala. Jika tidak ada kesamaan antara ukuran dan gambarnya, maka segera pertimbangan dari para ahli untuk menetapkan mana yang benar.