PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA

DINAS SUMBER DAYA AIR

SPESIFIKASI TEKNIS

Pembangunan Tanggul Pengaman Pantai NCICD Fase A Lokasi 1 Paket 2

Organisasi	:	1.03.0.00.0.00.02.000	Dinas Sumber Daya Air
Program	:	1.03.02	Program Pengelolaan Sumber Daya Air (SDA)
Kegiatan	:	1.03.02.1.01	Pengelolaan SDA dan Bangunan Pengaman Pantai pada Wilayah Sungai Lintas Daerah Kabupaten/Kota
Sub Kegiatan	:	1.03.02.1.01.0096	Pembangunan Seawall dan Bangunan Pengaman Pantai Lainnya
Rincian Aktivitas	:	001	Pembangunan Tanggul Pengaman Pantai dan Infrastruktur Pengendali Banjir Pesisir Pantai Tahap I
Kode Rekening	:	5.2.04.02.04.0005	Belanja Modal Bangunan Pengaman Pengamanan Sungai/Pantai
Sasaran	:	Pengendalian Banjir Rob	
Wilayah	:	Provinsi DKI Jakarta	
Tahun Anggaran	:	2024-2025 (Multiyears)	

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI 1
BAB I PENJELASAN UMUM 2
A. NAMA DAN LOKASI PEKERJAAN 2
B. LINGKUP PEKERJAAN 3
C. KONDISI LINGKUNGAN DI LOKASI PEKERJAAN 6
BAB II PERSYARATAN TEKNIS UMUM 8
A. DASAR HUKUM 8
B. PEDOMAN PELAKSANAAN 8
C. METODE PELAKSANAAN 16
D. PENYERAHAN-PENYERAHAN PIHAK PENYEDIA JASA 17
E. PERSIAPAN PELAKSANAAN PEKERJAAN 20
F. KETENTUAN BAGI PIHAK PENGGUNA JASA DAN PIHAK KONSULTAN PENGAWAS 26
BAB III SYARAT-SYARAT UMUM TEKNIS PEKERJAAN 27
A. PEKERJAAN TIANG PANCANG 27
B. PEKERJAAN BETON 38
C. PEKERJAAN PEMBESIAN (BESI /BAJA TULANGAN BETON) 56
D. PEKERJAAN BEKISTING BETON 63
E. PEKERJAAN URUGAN TANAH (EMBANKMENT TANGGUL) 68
F. PEKERJAAN URUGAN TANAH (PENUTUP CELAH SPUNPILE) 78
G. PEKERJAAN PASANGAN BATU KALI 78
H. PEKERJAAN PENINGGIAN TANGGUL (TIPE PARAPET) 80
I. PEKERJAAN RETAINING WALL 85
J. PEKERJAAN JEMBATAN AKSES NELAYAN 85
K. PEKERJAAN RAILING/PAGAR 86
L. PEKERJAAN BOLLARD 87
M. PEKERJAAN MEKANIKAL POMPA 87
N. PEKERJAAN ELEKTRIKAL POMPA 94
BAB IV PENUTUP 99

BAB I
PENJELASAN UMUM

A. NAMA DAN LOKASI PEKERJAAN

1. Nama pekerjaan yang dilelang ini adalah **"Pembangunan Tanggul Pengaman Pantai NCICD Fase A Lokasi 1 Paket 2".**
2. Lokasi pekerjaan Pembangunan Tanggul Pengaman Pantai NCICD Fase A Lokasi 1 Paket 2 berada di Wilayah Kota Administrasi Jakarta Utara, di Klaster Sunda Kelapa (Segmen Ancol Barat - Seafront) sepanjang ±2.392 m dan di Klaster Kali Bllencong sepanjang ± 1.746 m, dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Lokasi Pembangunan Tanggul NCICD Fase A
di Klaster Sunda Kelapa (Segmen Ancol Barat - Seafront)



Gambar 2. Lokasi Pembangunan Tanggul NCICD Fase A
di Klaster Kali Blencong

B. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan Pembangunan Tanggul Pengaman Pantai NCICD Fase A Lokasi 1 Paket 2 meliputi:

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Pembangunan Tanggul Pengaman Pantai Fase A Sunda Kelapa (Segmen Ancol Barat – Seafront)
   a) Pekerjaan Tiang Pancang
      1) Pengadaan Tiang Pancang Spun D1200 dengan connector CT (K-600, L=24 m) semen tipe 5
      2) Pemasangan Tiang Pancang Spun D1200 dengan connector CT (K-600, L=24 m) semen tipe 5
      3) Beton Pengisi flow 60 (K600) untuk grouting connector CT
      4) Bobokan beton bertulang
      5) Beton K-225 ready mix semen tipe 5 untuk pengisi tiang pancang
      6) Pembesian dengan besi ulir untuk pengisi tiang pancang

7) Bekisting plat stopper tebal 5 mm untuk pengisi tiang pancang

b) Pekerjaan Capping Beam

1) Beton K-225 ready mix semen tipe 5
2) Pembesian dengan besi ulir
3) Bekisting multipleks 18 mm 2x pakai

c) Pekerjaan Embankment Tanggul

1) Matras Bambu 3 Lapis
2) Cerucuk Bambu
3) Geotekstile Non Woven pp 250 gr
4) Timbunan dan Pemadatan Sirtu
5) Pasangan Batu Kosong

d) Pekerjaan Perkerasan Jalan

1) Beton K-250 ready mix
2) Pembesian dengan besi ulir
3) Bekisting multipleks 12 mm 2x pakai
4) Timbunan dan Pemadatan Gravel

e) Pekerjaan Struktur Tanggul Parapet

1) Galian Tanah
2) Lantai Kerja
3) Beton K-225 ready mix semen tipe 5
4) Pembesian dengan besi ulir
5) Bekisting multipleks 12 mm 2x pakai
6) Chemical Anchor

3. Pekerjaan Pembangunan Rumah Pompa & Kelengkapannya (Lokasi Ancol Marina)

a) Pekerjaan Struktur Rumah Pompa

1) Galian Tanah
2) Kisdam & Dewatering
3) Pondasi Tiang Pancang spun D=600 L=20 m, K600
4) Beton K-350 ready mix
5) Pembesian dengan besi ulir
6) Bekisting multipleks 12 mm 2x pakai

b) Pekerjaan Arsitektur Rumah Pompa

1) Pasangan Dinding
2) Lantai

3) Pengecatan
4) Pengadaan dan Pemasangan Pintu dan Jendela

c) Pekerjaan Mekanikal Elektrikal
1) Pengadaan dan Pemasangan Pompa Submersible Kap. 2000 L/s
2) Pengadaan dan Pemasangan Check Valve Dia min. 700 mm
3) Pengadaan dan Pemasangan Butterfly Valve Dia min. 700 mm
4) Pengadaan dan Pemasangan Dismantling Joint Dia min. 700 mm
5) Pengadaan dan Pemasangan Discharge Pipe Dia. Min 1050 mm
6) Pengadaan dan Pemasangan Saringan Sampah Manual
7) Pengadaan dan Pemasangan Hoist/Crane Manual Kap 3 Ton
8) Pengadaan dan Pemasangan Panel TR
9) Pengadaan dan Pemasangan Kabel Power dan Kontrol (termasuk Accessories & Terminasi)
10) Pengadaan dan Pemasangan genser 650 kVA tipe Silent, termasuk Tangki 6000L.

4. Pekerjaan Pembangunan Tanggul Pengaman Pantai Fase A Kali Blencong

a) Pekerjaan Tiang Pancang
1) Pengadaan Tiang Pancang Spun D1200 dengan connector CT (K-600, L=23 m) semen tipe 5
2) Pemasangan Tiang Pancang Spun D1200 dengan connector CT (K-600, L=24 m) semen tipe 5
3) Beton Pengisi flow 60 (K600) untuk grouting connector CT
4) Pengadaan Tiang Pancang Spun Sheet Pile CCSP W450A, L=17 m, K700, semen tipe 5
5) Handling dan Pemasangan Tiang Pancang Spun Sheet Pile CCSP W450A, L=17 m, K700, semen tipe 5
6) Bobokan beton bertulang
7) Beton K-225 ready mix semen tipe 5 untuk pengisi tiang pancang
8) Pembesian dengan besi ulir untuk pengisi tiang pancang
9) Bekisting plat stopper tebal 5 mm untuk pengisi tiang pancang

b) Pekerjaan Capping Beam
1) Beton K-225 ready mix semen tipe 5
2) Pembesian dengan besi ulir
3) Bekisting multipleks 18 mm 2x pakai

c) Pekerjaan Tanggul Bronjong
   1) Bronjong Matras Lapis Polimerik (HDPE) Tebal 0,5 mm Uk 6x2x0,3 m
   2) Gabion Lapis Polimerik (HDPE) Tebal 0,5 mm Uk 2x1x0,5 m
   3) Geotekstile Non Woven pp 250 gr
   4) Geomembrane HDPE 1,5 mm
   5) Pemasangan Selimut Pelindung Erosi
   6) Timbunan & Pemadatan Tanah urug

d) Pekerjaan Akses Nelayan
   1) Pengadaan Tiang Square Pile 25x25 cm L=20 m, semen tipe 5
   2) Pemasangan dan Penyambungan Tiang Square Pile 25x25 cm semen tipe 5
   3) Bobokan beton bertulang
   4) Beton K-300 ready mix semen tipe 5
   5) Pembesian dengan besi ulir/polos
   6) Bekisting multipleks 12 mm 2x pakai
   7) Bollard Cast Iron tipe Bitt 15 ton
   8) Jembatan Akses Nelayan
   9) Railing Jembatan Akses

e) Pekerjaan Timbunan Penutup Celah Tanggul
   1) Geotekstile Non Woven pp 250 gr
   2) Timbunan dan Pemadatan Tanah urug
   3) Timbunan dan Pemadatan Sirtu
   4) Pasangan Batu Kali PC:PP 1:3

C. KONDISI LINGKUNGAN DI LOKASI PEKERJAAN

1. Pasang Surut

Survei Pasang surut dilaksanakan di 5 lokasi yang mewakili seluruh wilayah area pekerjaan dengan rincian sebagai berikut:

a) Muara Tahang
b) Muara Angke
c) Ancol
d) Cilincing
e) Muara Tawar

Hasil pengolahan data pasang surut disajikan pada Tabel 1.1 berikut:

Tabel 1. 1 Elevasi Penting Hasil Peramalan

Nilai Elevasi Penting	**Nilai (cm)**
Highest Water Spring (HWS)	112.94
Mean High Water Spring (MHWS)	100.25
Mean High Water Level (MHWL)	84.52
Mean Sea Level (MSL)	60.14
Mean Low Water Level (MLWS)	35.29
Mean Low Water Spring (MLWS)	19.90
Lowest Water Spring (LWS)	8.10
Nilai Elevasi Penting	**Nilai (cm)**
Highest Water Spring (HWS)	52.8
Mean High Water Spring (MHWS)	40.11
Mean High Water Level (MHWL)	24.38
Mean Sea Level (MSL)	0
Mean Low Water Level (MLWS)	-24.85
Mean Low Water Spring (MLWS)	-40.24
Lowest Water Spring (LWS)	-52.04
Tunggang Pasang Surut	104.84 cm

BAB II
PERSYARATAN TEKNIS UMUM

A. DASAR HUKUM

1. Jasa Konstruksi

Dalam pelaksanaan pekerjaan ini diberlakukan UU No. 18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi dengan peraturan pelaksanaan yang berlaku, antara lain:

a) PP No. 28 Tahun 2000, tentang usaha dan peran masyarakat jasa konstruksi.
b) PP No. 29 Tahun 2000, tentang penyelenggaraan jasa konstruksi.
c) PP No. 30 Tahun 2000, tentang penyelenggaraan pembinaan jasa konstruksi
d) Keputusan Presiden No. 54 Tahun, tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Instansi Pemerintah.

2. Standar Rujukan

a) Penyediaan bahan-bahan dan mutu yang telah disyaratkan oleh Pihak Konsultan Perencana, merupakan tanggung jawab Pihak Penyedia jasa untuk menyediakannya di mana kualitas yang didapat tidak kurang dari spesifikasi yang telah direncanakan.
b) Pihak Pengguna jasa dan Pihak Konsultan Pengawas berhak untuk menolak bahan dan mutu yang diajukan oleh Pihak Penyedia jasa untuk menjadi bagian dari pekerjaan ini.
c) Pihak Penyedia jasa wajib untuk memberikan bukti kepada Pihak Pengguna jasa dan Pihak Konsultan Pengawas, bahwa bahan dan mutu yang digunakan telah memiliki spesifikasi yang sama dengan yang telah direncanakan.

B. PEDOMAN PELAKSANAAN

1. Pedoman dan Peraturan Teknis

Peraturan dan ketentuan yang berlaku dalam pekerjaan ini, adalah:

a) Semua undang-undang dan peraturan-peraturan Pemerintah yang berlaku mengenai pekerjaan pelaksanaan pembangunan.
b) Peraturan umum yang digunakan untuk pekerjaan konstruksi lepas pantai seperti API RP2A, AWS Structural Welding Code, dan sebagainya.
c) Petunjuk-petunjuk yang diberikan secara tertulis oleh Pihak Pengguna jasa dan Pihak Konsultan Pengawas.

2. Kontrak

a) Yang termasuk dalam Kontrak adalah:
   1) Kontrak Pelaksanaan Pekerjaan antara Pihak Pengguna jasa dengan Pihak Penyedia jasa disebut "Surat kontrak".
   2) Buku Pedoman dan Pelaksanaan Persyaratan Pekerjaan dilengkapi dengan penjelasan dan kelengkapan hasil rapat penjelasan/aanwizing.
   3) Gambar Rencana beserta penjelasan dan kelengkapan hasil rapat penjelasan/aanwizing.
   4) Addendum yang secara sah dalam rangka melengkapi butir-butir di atas.
   5) Surat Penawaran beserta lampiran-lampirannya.

b) Kontrak merupakan suatu kesatuan yang saling melengkapi, jika di dalamnya terdapat kekurangan, unsur tersebut tidak menyebabkan hal tersebut menjadi batal.

c) Yang termasuk dalam surat-menyurat adalah::
   1) Risalah-risalah rapat yang diadakan sehubungan dengan proses pelaksanaan pembangunan.
   2) Surat-surat teguran / nota-nota / surat-surat pernyataan / surat-surat jawaban dan sebagainya yang secara resmi dan sah dikeluarkan dan disampaikan oleh pihak-pihak yang bersangkutan di dalam proses pelaksanaan pekerjaan ini.

d) Semua surat-menyurat tersebut merupakan langkah-langkah pelaksanaan dari Kontrak, dengan demikian memiliki keabsahan yang sama.

e) Kontrak merupakan dasar hukum yang utuh untuk pelaksanaan pekerjaan ini.

f) Segera setelah dikeluarkan Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) Pihak Penyedia jasa harus sudah memiliki 3 (tiga) set "Kontrak".

g) Selama pelaksanaan berlangsung, satu set lengkap Kontrak harus selalu berada di kantor Pihak Penyedia jasa di lapangan dalam keadaan terawat baik dan dapat ditunjukkan setiap saat kepada yang berwenang.

h) Apabila terdapat perbedaan, kekurangan dan sebagainya pada Kontrak, Pihak Penyedia jasa harus segera melaporkan kepada Pihak Pengguna jasa atau Pihak Konsultan Pengawas.

3. Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan

a) Selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari setelah dikeluarkannya SPMK:

1) Pihak Penyedia jasa sudah siap dengan "Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan" yang telah disetujui oleh Pihak Pengguna jasa dan Pihak Konsultan Pengawas.
2) Di lapangan Penyedia jasa sudah memulai dengan pekerjaan fisik yang telah dijadwalkan tersebut.

b) Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan harus memuat secara lengkap dan terperinci mengenai:
1) Jumlah dan jenis pekerjaan yang harus dilaksanakan sesuai Kontrak.
2) Jumlah hari kerja dan pemeliharaan yang sudah ditetapkan dalam Surat kontrakan (SPP).
3) Bobot masing-masing jenis pekerjaan dan persentase kemajuan pekerjaan pada setiap minggunya.
4) Penentuan hari-hari pengadaan bahan bangunan, peralatan dan perlengkapan lainnya.
5) Keterangan lengkap mengenai organisasi dan personalia yang akan melaksanakan di lapangan (jabatan, keahlian, status dan jumlah).
6) Keterangan mengenai jam kerja setiap harinya.

c) Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan ini setiap harinya terpasang dengan baik dikantor Pihak Penyedia jasa (lapangan).

d) Tidak dipenuhinya pengadaan jadwal tersebut atau tidak di patuhinya ketentuan-ketentuan tersebut di atas akan mengakibatkan dihentikannya proses pelaksanaan pekerjaan yang sedang berlangsung. Akibat dari penghentian ini merupakan tanggung jawab Pihak Penyedia jasa.

e) Penyedia jasa wajib membuat diagram jaringan (network planning) yang memberikan informasi mengenai permulaan tanggal awal atau akhir dari masing-masing aktivitas agar dimungkinkan diperoleh jadwal jalur kritis (critical path). Juga dibuat sub jadwal untuk menunjukkan jadwal pekerjaan kritis dari keseluruhan jadwal konstruksi.

f) Jika pelaksanaan di lapangan telah menyimpang dari jadwal yang telah direncanakan, maka Pelaksana Pekerjaan harus memperbarui jadwal pelaksanaan pekerjaan tersebut yang dilengkapi dengan rencana rinci untuk mengejar keterlambatan. Updating ini terus dilakukan sampai pekerjaan selesai.

g) Jadwal kegiatan mingguan diserahkan pada paling lambat 1 (satu) minggu sebelum kegiatan tersebut dilaksanakan.

h) Jadwal Kedatangan Bahan Bangunan dan Peralatan

1) Jadwal kedatangan bahan bangunan dan peralatan harus disesuaikan dengan jadwal pelaksanaan pekerjaan dan dibuat secara terpisah.

2) Dalam jadwal harus sudah termasuk/memperhitungkan waktu pengajuan, rencana produksi bahan di pabrik/sumber bahan, pengambilan contoh (sample), pengujian, jadwal rencana pengiriman, dan persetujuan dari Pengguna jasa/Pengawas Lapangan.

i) Jadwal Penugasan Personil Inti

Jadwal penugasan personil inti harus disesuaikan dengan jadwal pelaksanaan pekerjaan. Dalam jadwal harus sudah termasuk/memperhitungkan waktu pengajuan dan waktu-waktu penambahan dan pengurangan personil yang dibutuhkan serta harus ada persetujuan dari Pengguna jasa/Pengawas Lapangan mengenai jadwal penugasan personil tersebut.

4. Tanggung Jawab Pihak Penyedia Jasa

a) Persetujuan Pihak Pengguna jasa dan Pihak Konsultan Pengawas yang diberikan kepada Pihak Penyedia jasa untuk melaksanakan pekerjaan tidak berarti meniadakan atau mengurangi tanggung jawab Pihak Penyedia jasa dalam pelaksanaan pekerjaannya.

b) Tanah/lapangan tempat pekerjaan sesuai dengan batas-batas yang telah ditentukan merupakan tanggung jawab Pihak Penyedia jasa, namun dengan demikian semua benda yang ditemukan kemudian dalam pelaksanaan pekerjaan tanah merupakan hak Pihak Pengguna jasa.

c) Pihak Penyedia jasa wajib memberikan keterangan yang jelas dan juga mengenai pelaksanaan pekerjaan kepada Pihak Pengguna jasa, Pihak Konsultan Pengawas, serta instansi-instansi yang bersangkutan (tercantum dalam daftar instansi-instansi yang menerima tembusan SPMK).

d) Pihak Penyedia jasa wajib melaporkan kepada Pihak Pengguna jasa dan Pihak Konsultan Pengawas bilamana dalam pelaksanaan ditemui hal-hal yang menyimpang dari perencanaan.

e) Pihak Penyedia jasa bertanggung jawab atas keterlibatan pegawai serta kendaraan-kendaraannya dan wajib memperbaiki kembali segala kerusakan-

kerusakan yang diakibatkan oleh pelaksanaan pekerjaan baik di dalam lokasi pekerjaan maupun diluar lokasi pekerjaan.

f) Pihak Penyedia jasa bertanggung jawab atas kewajiban meminta sertifikat tiang pancang dari pabrik meliputi yield strength, radiograph, tensile dan impact.

5. Kepala Proyek (Manager Proyek)

a) Selama pelaksanaan pekerjaan, Pihak Penyedia jasa harus menempatkan seorang Kepala Proyek / Manager Proyek (Project Manager) dengan beberapa Manager Teknis sebagai Pemimpin Pelaksanaan Pekerjaan di lapangan, Kepala Proyek ini memiliki otoritas penuh dalam mengendalikan pekerjaan di lapangan.

b) Pihak Penyedia jasa harus melaporkan secara tertulis Curriculum Vitae dari Kepala Proyek beserta Manager Teknisnya kepada Pihak Pengguna jasa. Dalam hal ini Pengguna jasa berhak untuk menolak dan menunjuk pengganti Calon Kepala Proyek yang diajukan oleh Pihak Penyedia jasa.

c) Kepala Proyek dan Manager Teknisnya tersebut harus berpengalaman, bertanggung jawab dalam bidang organisasi, administrasi dan teknik.

d) Kepala Proyek harus selalu berada di lapangan selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung, kecuali karena sesuatu hal yang sangat penting dan mendesak.

e) Jika Kepala Proyek tidak hadir di lapangan maka Pihak Pengguna jasa berhak untuk melakukan tindakan yang dianggap perlu demi keamanan dan perlindungan terhadap pekerjaan, dan segala biaya yang dikeluarkan merupakan tanggung jawab Pihak Penyedia jasa.

6. Sub-Penyedia jasa

a) Penunjukan Sub-Penyedia jasa oleh Pihak Penyedia jasa hanya dapat dibenarkan apabila telah diberikan persetujuan secara tertulis oleh Pihak Pengguna jasa.

b) Jenis pekerjaan yang dapat diberikan kepada Sub-Penyedia jasa oleh Pihak Penyedia jasa hanya dapat dibenarkan apabila Sub-Penyedia jasa tersebut telah memenuhi ketentuan yang berlaku dan telah diberikan persetujuan secara tertulis oleh Pihak Pengguna jasa.

c) Pihak Penyedia jasa secara penuh tetap bertanggung jawab atas pengaturan pekerjaan dan waktu pelaksanaan yang dilakukan oleh Sub-Penyedia jasa.

7. Pengendalian Karyawan

Pihak Penyedia jasa dan Sub-Penyedia jasa harus mempekerjakan orang-orang yang teliti, ahli dan berpengalaman.

a) Kelalaian dari pengawas-pengawas tersebut merupakan tanggung jawab Pihak Penyedia jasa.
b) Karyawan dari Pihak Penyedia jasa yang tidak memiliki kemampuan/tanggung jawab harus diganti, baik atas inisiatif Pihak Penyedia jasa sendiri, maupun atas permintaan secara tertulis dari Pihak Pengguna jasa atau Pihak Konsultan Pengawas kepada Pihak Penyedia jasa.

8. Kesejahteraan Karyawan

a) Pihak Penyedia jasa harus memperhatikan kesejahteraan pegawai sesuai dengan Peraturan Perburuhan yang berlaku.
b) Pihak Penyedia jasa turut mengawasi pengadaan makanan dan minuman yang sehat untuk para karyawan di lapangan.

9. Keselamatan Karyawan

a) Pihak Penyedia jasa harus menyediakan peralatan keselamatan bagi para karyawan dan pejabat-pejabat yang berkaitan dengan pemeriksaan/pengawasan pekerjaan di lapangan terhadap kemungkinan-kemungkinan bahaya yang ditimbulkan oleh jenis-jenis pekerjaan yang sedang dikerjakannya.
b) Jika terjadi kecelakaan dalam pelaksanaan pekerjaan, Pihak Penyedia jasa wajib mengambil tindakan-tindakan yang terbaik guna keselamatan si korban.
c) Sejumlah obat-obatan untuk pertolongan pertama harus selalu tersedia di lapangan dalam satu peti PPPK dan selalu dalam keadaan siap untuk dipergunakan.
d) Pihak Penyedia jasa wajib melindungi para karyawannya dengan jaminan asuransi ketenagakerjaan.

10. Pemakaian Bahan Bangunan

a) Pihak Penyedia jasa harus menyediakan semua peralatan, bahan dan tenaga pembangunan yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan.

b) Perubahan merek bahan/alat oleh Pihak Penyedia jasa dari yang telah ditentukan, harus atas persetujuan tertulis dari Pihak Pengguna jasa atau Pihak Konsultan Pengawas, setelah Pihak Penyedia jasa membuktikan dengan data resmi/sah bahwa bahan pengganti tersebut benar-benar sekualitas dengan ketentuan semula.

c) Pihak Pengguna jasa berhak untuk menolak setiap peralatan, bahan-bahan dan tenaga pembangunan yang tidak cocok untuk pelaksanaan pekerjaan ini sebagaimana tercantum dalam Kontrak. Tidak/belum tersedianya peralatan/bahan/tenaga yang memenuhi persyaratan tidak dapat dijadikan alasan keterlambatan pekerjaan.

d) Pihak Pengguna jasa atau Pihak Konsultan Pengawas berhak untuk menolak setiap hasil pekerjaan yang tidak sesuai dengan Kontrak dan berhak menuntut penggantian atau perbaikan yang harus sudah dilaksanakan selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari sejak tanggal Nota Pihak Pengguna jasa atau Pihak Konsultan Pengawas (Surat Teguran) atas hal yang dimaksudkan dikeluarkan.

e) Untuk bahan/peralatan yang ditolak selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari telah dikeluarkan dari tempat pekerjaan atas biaya Pihak Penyedia jasa.

f) Jika ternyata Pihak Penyedia jasa mengabaikan atau melalaikan batas waktu yang telah ditentukan di atas, maka Pihak Pengguna jasa berhak untuk menunjuk pihak lain melakukan pekerjaan pengganti, perbaikan atau pengeluaran bahan, di mana biaya atas kerusakan/kehilangan bahan-bahan sepenuhnya ditanggung oleh Pihak Penyedia jasa.

11. Pengujian Bahan dan Peralatan

a) Atas biaya Pihak Penyedia jasa, Pihak Pengguna jasa atau Pihak Konsultan Pengawas berhak meminta hasil tes pengujian dari lembaga/laboratorium yang resmi atas bahan dan peralatan yang akan dibeli/didatangkan.

b) Bila dari hasil tes pengujian ternyata bahan dan peralatan tersebut tidak memenuhi syarat, maka Pihak Penyedia jasa harus membatalkan pesanan atas bahan/peralatan tersebut dan segera menggantinya dengan merek/jenis yang lain.

c) Semua alat dan bahan-bahan yang digunakan, kecuali jika ditentukan lain dan disetujui oleh Pihak Pengguna jasa, harus dalam keadaan baru dan bebas dari cacat atau ketidaksempurnaan serta harus berasal dari produksi standar

terbaru dari pabrik yang biasa dipesan untuk pembuatan alat dan bahan-bahan semacam itu.

d) Semua bahan dan alat yang digunakan, sebagaimana yang diterapkan dalam kontrak ini harus memadai dan sesuai dengan keadaan lingkungan proyek.

e) Semua bahan dan alat harus memadai dan sesuai dengan Kontrak, dan Pihak Penyedia jasa harus mengetahui benar-benar keadaan lingkungan proyek.

f) Pihak Penyedia jasa harus meminta pabrik yang alatnya banyak dibeli atau dipakai atau merupakan peralatan ataupun konstruksi khusus untuk menyediakan pelayanan teknisi yang bermutu untuk mengawasi, memeriksa, menyelesaikan dan menjalankan alat yang telah dipasang, sebelum atau pada waktu alat tersebut diperiksa dan atau dipergunakan.

g) Sumber produksi yang ditentukan dalam spesifikasi menunjukkan standar kualitas yang harus digunakan sebagai dasar pemilihan bahan oleh Pihak Penyedia jasa, Pihak Pengguna jasa akan mempertimbangkan produksi alat yang serupa dari pabrik-pabrik lain yang mempunyai reputasi baik.

12. Laporan Harian

a) Pihak Penyedia jasa wajib membuat Laporan Harian dalam rangkap 4 (empat) yang berisikan keterangan tentang :

   1) Jumlah tenaga kerja.
   2) Jumlah bahan yang didatangkan, digunakan, ditolak.
   3) Jenis dan jumlah pekerjaan yang dilaksanakan.
   4) Nota/catatan/penugasan dan Pengawas.
   5) Pekerjaan tambah/kurang.
   6) Kegiatan administrasi (surat menyurat).

   Laporan Harian harus diperiksa dan disetujui oleh Pihak Konsultan Pengawas sebelum diedarkan lebih lanjut kepada pihak-pihak yang bersangkutan.

b) Berdasarkan pada Laporan-laporan Harian tersebut, Pihak Konsultan Pengawas akan memuat Laporan Mingguan dilengkapi dengan penilaian Pengawas Lapangan atas kegiatan teknis dan non teknis Pihak Penyedia jasa.

c) Laporan Mingguan ini kemudian akan diedarkan kepada Pihak Pengguna jasa, Pimpinan Proyek dan Instansi-instansi yang berkaitan.

d) Bentuk Laporan Harian akan diberikan oleh Pihak Konsultan Pengawas.

e) Kelalaian Pihak Penyedia jasa untuk membuat Laporan Harian dianggap sebagai ketidakseriusan Pihak Penyedia jasa yang akan mengakibatkan dihentikannya pekerjaan dengan akibat sepenuhnya merupakan tanggung jawab Pihak Penyedia jasa.

13. Rapat Berkala

a) Rapat berkala untuk membahas masalah pelaksanaan pekerjaan, akan diadakan secara rutin (mingguan) dengan dikoordinasi dan dipimpin oleh Pihak Konsultan Pengawas dan dihadiri oleh instansi-instansi yang langsung berkaitan.

b) Hasil rapat dituangkan dalam risalah rapat yang disahkan oleh semua pihak yang hadir. Hasilnya akan menjadi bagian dari Kontrak.

c) Pihak Penyedia jasa wajib menyiapkan semua perlengkapan untuk pengadaan rapat berkala yang akan dilaksanakan oleh Pihak Pengguna jasa atau Pihak Konsultan Pengawas.

14. Dokumentasi

a) Pihak Penyedia jasa diharuskan membuat foto proyek sesuai dengan kemajuan pekerjaan (3 fase, pada saat 0%, 50%,dan 100%), didokumentasikan pada tempat-tempat yang informatif.

b) Pemotretan setiap fasenya harus pada titik yang sama dan arah yang sama, disusun dalam album dibuat 3 (tiga) rangkap, dilengkapi dengan keterangan gambar foto dan gambar titik pengambilan/pemotretan pada sket/gambar situasi lapangan atau denah bangunan.

c) Jenis dan mutu bahan yang dipakai foto berwarna, ukuran postcard dan dicetak jelas.

d) Foto-foto tersebut dilampirkan pada waktu mengajukan tagihan pembayaran/ termin sesuai dengan tahapannya.

C. METODE PELAKSANAAN

1. Penyedia jasa diwajibkan membuat dan menyampaikan metode pelaksanaan secara rinci untuk setiap jenis pekerjaan disesuaikan dengan proposal pada saat penawaran untuk mendapatkan persetujuan dari Pengguna jasa/Pengawas Lapangan.

2. Walaupun metode pelaksanaan telah mendapat persetujuan dari Pengguna jasa/Pengawas Lapangan, Penyedia jasa tetap bertanggung jawab penuh terhadap hasil pekerjaan. Bila akibat pelaksanaan metode tersebut timbul kerugian, maka hal tersebut sepenuhnya tetap menjadi tanggung jawab Penyedia jasa.

D. PENYERAHAN-PENYERAHAN PIHAK PENYEDIA JASA

1. Lingkup

Untuk mendapatkan persetujuan Pihak Pengguna jasa, Pihak Penyedia jasa harus menyerahkan usulan, laporan, catatan, gambar kerja, jadwal, petunjuk, pedoman dan lain-lain seperti yang diminta untuk pelaksanaan dan pencatatan pekerjaan. Kewajiban Pihak Penyedia jasa menurut kontrak, akan dijelaskan lebih jelas pada bab selanjutnya di mana sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan. Untuk persyaratan yang lebih detail tentang bahan, alat, dan sistem, dibahas dalam Spesifikasi Teknik yang berkaitan.

2. Penyerahan

a) Umum

1) Rencana proyek termasuk peralatan konstruksi, alat dan rencana tenaga kerja.
2) Rencana kejadian penting bagi persiapan dokumen, pengadaan, pengapalan, pembangunan dan pemasangan.
3) Program pengawasan kualitas.
4) Catatan dokumen yang dikirimkan untuk pemeliharaan, informasi atau persetujuan.
5) Petunjuk pengoperasian dan pemeliharaan.
6) Daftar pemasok.
7) Daftar gambar-gambar Penyedia jasa.
8) Gambar-gambar dari pemasok dan dokumen-dokumen termasuk spesifikasi, data, daftar bagian-bagian dan suku cadang yang disarankan.
9) Gambar-gambar dari Penyedia jasa, data dan perhitungan fasilitas-fasilitas sementara dan daerah kerja Pihak Penyedia jasa.
10) Daftar alat utama, daftar suku cadang yang disarankan, dan jadwal pemberian minyak pelumas.
11) Laporan pemeriksaan/pengujian pabrik dan prosedur.

12) Laporan kemajuan bulanan.

13) Laporan akhir proyek.

Penyedia jasa harus menyiapkan "as built drawing" yang memberikan data yang tepat tentang tata letak ketinggian, detail konstruksi, penampang melintang dan detailnya.

Setiap perubahan di lapangan dari gambar perencanaan/spesifikasi, harus ditunjukkan dalam dokumen yang relevan sebagai kemajuan pekerjaan, dan untuk selanjutnya dimasukkan dalam "as built drawing" yang disiapkan oleh Pihak Penyedia jasa. Setiap saat pada masa konstruksi, Pihak penyedia jasa harus menyediakan gambar-gambar yang telah direvisi sebagai referensi oleh Pihak Pengguna jasa.

b) Pekerjaan Sipil dan Struktur
   1) Usulan lokasi pengambilan material.
   2) Daftar peralatan akan digunakan dalam pekerjaan berikut:
      i. Pengambilan material.
      ii. Pekerjaan tanah.
      iii. Pekerjaan struktur yang lain.
      iv. Pembuatan beton.
   3) Gambar-gambar kerja, prosedur, dan jadwal

c) Pekerjaan Mekanik.
   1) Sertifikat-sertifikat yang berkaitan dengan:
   2) Bahan-bahan.
   3) Pengujian
      i. Pengujian tekanan.
      ii. Kemampuan.
      iii. Pengujian seperti yang diminta dalam Spesifikasi Teknik.

d) Jaminan-jaminan:
   1) Jaminan dari pembuat alat dan perawatannya.
   2) Jaminan alat Pihak Penyedia jasa.
   3) Jaminan tersedianya suku cadang.

e) Gambar-gambar:

   Lokasi dan ukuran alat yang berkaitan dengan fondasi, tumpuan, dan lain-lain pada tata letak gambar rencana untuk penyesuaian terhadap pemilihan pabrikan oleh Pihak Penyedia jasa.

Pihak Penyedia jasa harus menyiapkan dan menyerahkan untuk mendapat persetujuan Pihak Pengguna jasa atau Pihak Konsultan Pengawas, gambar-gambar detail (tidak terbatas) pada pemasangan, fondasi, tumpuan dan lain-lain. Pihak Penyedia jasa harus bertanggung jawab untuk menjamin ketepatan semua fondasi, tumpuan, pemasangan dan lain-lain untuk alat yang dipilih.

3. Laporan Kemajuan

Selama pelaksanaan pekerjaan, setiap hari ke sepuluh bulan berikutnya, Pihak Penyedia jasa harus menyerahkan kepada Pihak Pengguna jasa Laporan Kemajuan Bulanan dalam rangkap 6 (enam) yang berisi kemajuan pekerjaan yang sesungguhnya. Laporan ini dibagi menurut pekerjaan utama berdasarkan kontrak yang tersusun dalam Lingkup Kontrak. Laporan tersebut harus berisi hal-hal sebagai berikut:

a) Kemajuan pekerjaan selama satu periode pelaporan, yaitu pekerjaan yang telah selesai dan yang sedang dikerjakan berikut dengan tanggal mulai, tanggal penyelesaian dan tanggal perkiraan penyelesaian.
b) Pekerjaan-pekerjaan yang direncanakan akan dimulai untuk 2 masa pelaporan yang akan datang berikut dengan perkiraan tanggal rencana mulai.
c) Uraian singkat mengenai kemajuan kontrak dan penjelasan dari setiap perubahan-perubahan dari rencana kontrak serta perkiraan dampak perubahan tersebut berikut tindakan perbaikan yang diusulkan.
d) Daftar alat yang digunakan di tempat pekerjaan selama masa pelaporan dan daftar alat yang belum/tidak digunakan selama masa pelaporan.
e) Jumlah keseluruhan tenaga kerja yang sebenarnya dipekerjakan di tempat pekerjaan selama masa pelaporan, yang dirinci atas jumlah karyawan di kantor, pengawas dan pekerja kasar.
f) Perkiraan jumlah tenaga kerja dan alat yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang sedang berlangsung dan direncanakan.
g) Laporan penerimaan bahan-bahan yang berisi tentang bahan yang diterima di tempat pekerjaan, bahan yang seharusnya diterima tetapi belum masuk selama periode pelaporan, dan perkiraan pengiriman bahan-bahan untuk setiap bulannya sampai pekerjaan selesai.
h) Daftar pengujian dan pemeriksaan bahan dan alat yang dipasang untuk pekerjaan permanen.

i) Ikhtisar laporan atas semua aspek Program Keselamatan Penyedia jasa yang mencakup semua jenis kecelakaan dan jumlah jam kerja hilang karena kecelakaan termasuk sub-penyedia jasa.

j) Foto-foto yang menunjukkan kemajuan pekerjaan, minimal 8 (delapan) buah.

k) Grafik kemajuan fisik dan keuangan baik yang direncanakan maupun realisasinya.

4. Gambar yang Sebenarnya Terpasang dan Penyerahan Data

Dalam waktu paling lama 30 (tiga puluh) hari sejak penyerahan pertama dari seluruh atau sebagian pekerjaan, satu berkas gambar yang sebenarnya terpasang (as built drawing) yang lengkap, data-data, kepustakaan pabrikan, pedoman pengoperasian, dan dokumen lainnya yang berhubungan dengan pembangunan, bangunan, alat, sistem atau perlengkapan-perlengkapan yang termasuk dalam pekerjaan, harus diajukan kepada Pihak Pengguna jasa dan Pihak Konsultan Pengawas untuk digunakan dalam mengoperasikan dan memelihara hasil pekerjaan. Semua bahan yang diserahkan itu harus dengan jelas diberi tanda "SEBENARNYA TERPASANG (AS BUILT)" dengan huruf balok.

Gambar dan dokumen yang sebenarnya terpasang yang diminta harus berisi hal-hal berikut:

a) Gambar dan lembaran data.
   Terdiri dari 1 (satu) asli dan 5 (lima) salinan yang jelas dapat dibaca.

b) Kepustakaan pabrikan.
   Terdiri dari 1 (satu) asli dan 5 (lima) salinan yang jelas dapat dibaca.

c) Pedoman pengoperasian dan pemeliharaan.
   Terdiri dari 1 (satu) asli dan 5 (lima) salinan yang jelas dapat dibaca.

d) Daftar suku cadang.
   Terdiri dari 1 (satu) asli dan 5 (lima) salinan yang jelas dapat dibaca.

e) Dokumen lain.
   Terdiri dari 1 (satu) asli dan 5 (lima) salinan yang jelas dapat dibaca.

E. Persiapan Pelaksanaan Pekerjaan

1. Daerah Kerja Pihak Penyedia jasa

Pihak Penyedia jasa bekerja sama dengan Pihak Pengguna jasa, pejabat setempat dan pemilik tanah untuk menetapkan seluruh daerah kerja Pihak Penyedia jasa.

Dalam hal ini, Pihak Penyedia jasa bila perlu mendirikan dan memelihara kantor, gudang-gudang, perbekalan, bengkel reparasi, bengkel kerja, penyimpanan kendaraan, penyimpanan bahan dan lain-lain, serta semua fasilitas yang menunjang pelaksanaan kerja demi tercapainya efisiensi kerja.

Di bawah pengawasan Pihak Konsultan Pengawas, Pihak Penyedia jasa juga harus mendirikan, memelihara, dan menjalankan atau menyewa sebuah laboratorium beserta ruangan dan alat yang lengkap guna pengujian agregat, contoh beton, tanah dan batu, serta lain-lain sesuai dengan persyaratan spesifikasi teknis. Jika hal ini tidak memungkinkan, maka dengan izin dari Pihak Konsultan Pengawas pengujian dapat dilakukan di tempat lain dengan disaksikan oleh Pihak Konsultan Pengawas.
Apabila fasilitas di atas tidak dapat ditampung di daerah kerja, Pihak Penyedia jasa akan memberikan tata letak dari instalasi di lapangan di mana ditentukan perkiraan luas yang diperlukan.

30 (tiga puluh) hari sebelum tanggal di mana Pihak Penyedia jasa memulai pembangunan perkemahan, Pihak Penyedia jasa harus menyerahkan gambar-gambar dan spesifikasi-spesifikasi dengan perincian mempermudah penentuan lokasi yang tepat, untuk mendapat persetujuan dari Pihak Konsultan Pengawas. Tidak ada perkemahan lain yang akan dibangun selain perkemahan yang sifatnya sementara yang pembangunannya menurut gambar-gambar dan spesifikasi-spesifikasi yang telah disetujui oleh Pihak Konsultan Pengawas.

Tanpa menunggu persetujuan Pihak Konsultan Pengawas, Pihak Penyedia jasa harus mentaati hukum dan peraturan setempat yang mengatur bangunan, pemeliharaan atau pengelolaan kemah-kemah mereka serta harus bertanggungjawab atas setiap kerusakan atau tuntutan yang diakibatkan dari tidak memadai atau tidak layaknya fasilitas.

2. Jalan Akses Pembangunan

Pada awal pekerjaan, Pihak Penyedia jasa harus menjamin adanya jalan masuk ke daerah kerja yang memungkinkan untuk pemindahan alat dan bahan-bahan yang akan digunakan. Pihak Penyedia jasa harus memperbaiki dan memelihara jalan masuk untuk menghindari keterlambatan angkutan yang dapat mempengaruhi

pelaksanaan pekerjaan. Jalan masuk sementara harus sekecil mungkin menghalangi alinyemen jalan-jalan yang ada.

Semua pengoperasian yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan dan pekerjaan sementara sedapat mungkin memenuhi persyaratan Kontrak agar tidak mengganggu saluran-saluran air umum, jalan-jalan umum atau pribadi, jalan setapak ke atau dari tanah milik orang lain atau Pihak Pengguna jasa. Pihak Penyedia jasa harus mengganti kerugian kepada Pemilik terhadap semua tuntutan-tuntutan secara hukum, proses hukum, kerugian, biaya-biaya, ongkos-ongkos dan pengeluaran apa pun yang timbul atau dalam hubungannya dengan setiap hal semacam itu sejauh masih menjadi tanggung jawab Pihak Penyedia jasa.

Pihak Penyedia jasa harus menyesuaikan pekerjaannya dengan peraturan dari pejabat pengawasan pelabuhan, jalan raya, jalan kereta api dan harus mematuhi perintah-perintah dari pejabat yang berwenang dari instansi tersebut tentang penggunaan jalan air pelabuhan, jalan raya, jalan kereta api. Pelaksanaan pekerjaan oleh Pihak Penyedia jasa harus sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu, merusak dan membahayakan penggunaan dan bekerjanya fasilitas pelabuhan yang ada termasuk jalan air, jalan, jalan kereta api, dan lalu lintas setempat, kecuali mendapat persetujuan dari Pihak Pengguna jasa untuk pelaksanaan, penyelesaian dan pemeliharaan pekerjaan.

Pihak Penyedia jasa harus mengganti kerugian atas kerusakan pada jalan, jembatan dan hak milik orang lain, sebagaimana tersebut di atas karena kelalaian Pihak Penyedia jasa atau Sub-Penyedia jasanya dalam hubungannya dengan pelaksanaan pekerjaan.

Menyingkirkan dan membersihkan kembali pada waktu penyelesaian dan juga memperbaiki segala kerusakan yang terjadi selama pekerjaan berlangsung (merupakan tanggung jawab Pihak Penyedia jasa).

3. Pengadaan Peralatan Kerja

a) Penyedia Jasa harus menyediakan alat-alat umum untuk melaksanakan pekerjaan, agar Pembangunan dapat dilaksanakan dengan baik, dan memenuhi RKS.

b) Di samping harus menyediakan alat-alat yang diperlukan secara langsung untuk mengerjakan pekerjaan, Pihak Penyedia jasa juga harus menyediakan alat-alat kelengkapan kerja, sehingga para pekerja dapat mengerjakan dengan baik dan aman.

4. Pengadaan Tenaga Listrik dan Air

a) Untuk memenuhi kebutuhan listrik selama proyek berjalan, Pihak Penyedia jasa harus menyediakan pembangkit tenaga listrik sementara termasuk keperluan instalasinya.

b) Air untuk keperluan pekerjaan harus diadakan oleh Pihak Penyedia jasa. Bila memungkinkan air didapatkan dari sumber air yang ada di lokasi. Termasuk di dalam tanggung jawabnya Pihak Penyedia jasa harus membuat instalasi sederhana untuk memenuhi distribusi air di dalam lokasi atau bangunan di atas. Segala biaya yang timbul untuk menyediakan keperluan air menjadi tanggungan Pihak Penyedia jasa.

c) Pihak Penyedia jasa tidak boleh menyambung dan mengisap air dari saluran induk, lubang penyedot (tap point), reservoir dan sebagainya tanpa terlebih dahulu mendapatkan ijin tertulis dari Pihak Pengguna jasa.

d) Untuk kepentingan pelaksanaan pekerjaan ini, pada dasarnya Pihak Pengguna jasa sama sekali tidak menyediakan satu pun tenaga listrik atau air.

5. Perlindungan Lingkungan

a) Selama masa pelaksanaan pekerjaan Pihak Penyedia jasa bertanggung jawab penuh atas segala kerusakan akibat operasi atau pelaksanaan pekerjaan terhadap bangunan yang ada maupun perubahan lingkungan yang mengakibatkan rusaknya sebuah habitat.

b) Pihak Penyedia jasa juga bertanggung jawab atas gangguan dan pemindahan yang terjadi atas perlengkapan umum seperti saluran air, telepon, listrik dan sebagainya yang disebabkan oleh Pihak Penyedia jasa. Segala biaya untuk pemasangan kembali beserta perbaikan-perbaikannya adalah menjadi tanggung jawab Pihak Penyedia jasa.

6. Pengamanan Area Kerja

a) Pihak Penyedia jasa harus menyediakan semua tanda peringatan, penghalang untuk keamanan, alat pemadam kebakaran dan lain-lain yang diperlukan atau yang diminta oleh Pihak Pengguna jasa atau Pihak Konsultan Pengawas, untuk menjamin keamanan personil dan kendaraan-kendaraan dalam lingkungan kerja dan jalan masuknya.

b) Kecelakaan-kecelakaan yang timbul selama pelaksanaan proyek menjadi tanggung jawab Pihak Penyedia jasa.

c) Kebakaran yang terjadi karena kelalaian karyawan Pihak Penyedia jasa, pada dasarnya menjadi tanggung jawab Pihak Penyedia jasa untuk menanggung rugi dan risikonya. Oleh karenanya untuk mengurangi risiko ini Pihak Penyedia jasa wajib menjaga ketertiban lingkungan dalam menggunakan bahan bakar dan api. Lebih jauh untuk mengurangi risiko ini perlu diadakan Asuransi Terhadap segala kemungkinan yang dapat merugikannya.

d) Sehubungan dengan butir (c) di atas, Pihak Penyedia jasa diwajibkan untuk menyediakan alat Pemadam Kebakaran jenis ABC (segala jenis api), pasir dalam drum, galah-galah dan alat pemadam kebakaran yang lain, sehingga dapat digunakan sebagai pemadam kebakaran tingkat pertama. Demikian juga menunjuk petugas-petugas yang dapat bertanggung jawab mengatasinya.

e) Sejauh tidak disebutkan dalam ketentuan ini, maka semua ketentuan umum lainnya yang dikeluarkan oleh Jawatan/Instansi Pemerintah c.q Undang-undang Kesehatan Kerja dan lain sebagainya termasuk semua perubahan yang kini berlaku.

7. Papan Nama Proyek dan Bedeng/Gudang Sementara

a) Papan Nama Proyek

Penyedia wajib menyediakan Papan Nama Proyek di masing-masing lokasi pekerjaan. Pembuatan dan pemasangan papan nama proyek dengan bentuk, ukuran, isi tulisan dan warna dengan ketentuan sebagai berikut :

1) Papan nama dibuat dari bahan pelat alumunium minimal 0,5 mm lapis printing banner plastik, panjang 240 cm dan lebar 175 cm, rangka hollow L30.30.3, dengan tiang pipa galvanis minimal 2".

2) Jenis tulisan memakai huruf, tulisan dan garis warna hitam.

3) Papan Nama Proyek ditempatkan di dalam lokasi proyek/stockyard pada tempat yang mudah dilihat umum, salah satu di antaranya di depan bedeng sementara dan dipasang saat mulainya pelaksanaan pekerjaan dan harus sudah dicabut setelah penyerahan kedua.

b) Bedeng Pekerja dan Gudang Sementara

1) Setelah lokasi diserahkan, Pihak Penyedia jasa diwajibkan membuat bedeng pekerja dan gudang sementara sesuai kebutuhan di lapangan.

2) Bedeng pekerja dan gudang sementara dibuat dengan ukuran minimal panjang 6 m dan lebar 4 m, dengan memperhatikan kebutuhan pekerja dan ruang penyimpanan bahan/alat.

3) Jenis dan bahan mutu yang dipakai adalah sebagai berikut:

Atap : asbes gelombang
Dinding : papan/tripleks
Rangka : kayu borneo
Lantai : beton dengan tebal 6 cm
Jendela : kaca nako

4) Semua jenis bahan dan peralatan yang dipakai tidak diizinkan menggunakan bahan/barang bekas dipakai.

8. Penyelidikan Tanah

a) Penyedia harus melakukan penyelidikan tanah (sondir dan boring) pada lokasi pekerjaan sebelum memulai pekerjaan.

b) Lokasi dan jumlah titik penyelidikan tanah yang diajukan oleh Pihak Penyedia Jasa tersebar di sepanjang trase rencana tanggul dan disepakati bersama dengan Pihak Pengguna Jasa dan Pihak Konsultan Pengawas.

c) Biaya penyelidikan tanah sudah termasuk dalam penawaran penyedia jasa sehingga tidak ada permintaan biaya kembali di masa depan.

d) Pihak Penyedia Jasa harus menyampaikan laporan tertulis hasil penyelidikan tanah kepada Pihak Pengguna Jasa dan Pihak Konsultan Pengawas.

9. Survey/Pengukuran Topografi dan Bathimetri

a) Penyedia harus melakukan survey/pengukuran topografi dan bathimetri untuk mendapatkan gambaran mengenai keadaan kontur eksisting di sekitar area rencana tanggul baik yang berada di darat maupun air (sungai/dasar laut).

b) Pengukuran topografi dan bathimetri menggunakan referensi (BM) yang ada.
c) Biaya pengukuran topografi dan bathimetri sudah termasuk dalam penawaran penyedia jasa sehingga tidak ada permintaan biaya kembali di masa depan.
d) Pihak Penyedia Jasa harus menyampaikan laporan hasil pengukuran kepada Pihak Pengguna Jasa dan Pihak Konsultan Pengawas.

F. Ketentuan Bagi Pihak Pengguna Jasa dan Pihak Konsultan Pengawas

1. Kantor

a) Pihak Penyedia jasa harus menyediakan kantor direksi sesuai dengan spesifikasi yang tercantum dalam kontrak.
b) Pihak Penyedia jasa harus menyediakan fasilitas sanitasi yang dibangun dekat kantor. Fasilitas-fasilitas tersebut harus dilengkapi dengan pendingin udara, penerangan, air, air buangan dan drainase.
c) Atas persetujuan Pihak Konsultan Pengawas kantor harus dilengkapi dengan meja, kursi, meja rapat, meja gambar, lemari arsip, mesin tulis, mesin foto copy dan lain-lain.
d) Pihak Penyedia jasa harus menyerahkan layout fasilitas yang lengkap untuk wakil-wakil Pihak Pengguna jasa dan Pihak Konsultan Pengawas untuk mendapat persetujuan Pihak Konsultan Pengawas.
e) Pihak Penyedia jasa harus bertanggung jawab atas perawatan dan pemeliharaan fasilitas-fasilitas tersebut dan harus menyediakan kelengkapan sarana keperluan kantor, barang sanitasi dan konsumsi selama masa kontrak.

2. Staf Pembantu

Pihak Penyedia jasa harus menyediakan staf pembantu sebagai berikut:

a) Satu orang pelayan kantor.
b) Satu orang pengemudi.
c) Satu orang tukang ketik.

BAB III
SYARAT-SYARAT UMUM TEKNIS PEKERJAAN

A. PEKERJAAN TIANG PANCANG

1. Umum

Untuk mencapai hasil konstruksi tanggul yang sesuai dan memenuhi semua kriteria teknis di dalam perencanaan struktur tanggul yang telah dituangkan di dalam gambar rencana, maka pekerjaan pemancangan tanggul tiang pancang di dalam proyek ini perlu mengacu kepada semua persyaratan teknis yang telah digunakan di dalam perencanaannya. Persyaratan teknis penting yang diperlukan di dalam konstruksi tanggul tiang pancang akan dijelaskan berikut ini, yang meliputi Standar, Spesifikasi Material, Alat Kerja, Persiapan yang harus dilakukan dan Prosedur Pemancangan tiang pancang. Untuk pekerjaan Pembangunan Tanggul Pengaman Pantai NCICD Fase A Lokasi 1 Paket 2 ini digunakan jenis tipe tiang pancang sebagai berikut:

No.	Jenis Tiang Pancang	Peruntukan
1	Spun Pile D1200 dengan Connector CT, K600 semen tipe 5	Tanggul Pantai
2	Spun Pile D800 dengan Connector CT, K600 semen tipe 5	Tanggul Muara Sungai
3	Sheet Pile CCSP W450A, K700 semen tipe 5	Tanggul Muara Sungai
4	Square Pile 25x25 cm, K500 semen tipe 5	Tiang Pondasi Deck Akses Nelayan
5	Spun Pile D600, K600	Tiang Pondasi Rumah Pompa

2. Pengadaan Tiang Pancang

a) Sebelum melakukan pengadaan penyedia jasa harus menyampaikan usulan rencana pengadaan yang berisikan spesifikasi teknis tiang pancang, rencana dan jadwal pelaksanaan pabrikasi kepada PPK untuk mendapat persetujuan.

b) Penyedia Jasa harus menyediakan Penyedia Jasa harus menyediakan Tiang Pancang Beton dengan spesifikasi teknis sebagai berikut:

Spun Pile D1200 dengan Connector CT

Tipe Tiang Pancang	Tiang Spun Ø1200 dengan Connector CT
Diamaeter Luar	1200 mm
Tebal	150 mm
Diameter Dalam	900 mm
Panjang Total	24 m (untuk lokasi Ancol Barat-Seafront)
Mutu Beton	K-600 Semen Tipe V With PC Spiral and PC Bar/PC Wire
Sambungan (jika diperlukan)	Steel Band 2 mm Join Plate 20 mm Welded Full Penetrade Type of Shore for Bottom Pile is Mamira Shoe
Momen Crack	120 Ton.m
Momen Ultimate	180 Ton.m
Allowed Compression	802,8 Ton
Connector CT	- Steel T Joint SS400 dengan panjang Hot Dip Galvanized 9,5 m - Steel C Joint (Pipa dia 165,2 mm; atau Pipa Schedule 80) SS400 dengan panjang Hot Dip Galvanized 9,5 m - Steel Plate SS400 - Anchor Rebar D13-200

Spun Pile D800 dengan Connector CT

Tipe Tiang Pancang	Tiang Spun Ø800 dengan Connector CT
Diamaeter Luar	800 mm
Tebal	120 mm
Diameter Dalam	560 mm
Panjang Total	24 m (untuk lokasi Kali Blencong)
Mutu Beton	K-600 Semen Tipe V With PC Spiral and PC Bar/PC Wire
Sambungan (jika diperlukan)	Steel Band 2 mm Join Plate 20 mm Welded Full Penetrade Type of Shore for Bottom Pile is Mamira Shoe
Momen Crack	65 Ton.m
Momen Ultimate	129,80 Ton.m
Allowed Compression	367,60 Ton
Connector CT	- Steel T Joint SS400 dengan panjang Hot Dip

	Galvanized 9,5 m - Steel C Joint (Pipa dia 165,2 mm; atau Pipa Schedule 80) SS400 dengan panjang Hot Dip Galvanized 9,5 m - Steel Plate SS400 - Anchor Rebar D13-200

Spun Pile D600

Tipe Tiang Pancang	Tiang Spun Ø600
Diamaeter Luar	600 mm
Tebal	100 mm
Diameter Dalam	400 mm
Panjang Total	20 m (untuk Rumah Pompa Marina)
Mutu Beton	K-600 With PC Spiral and PC Bar/PC Wire
Sambungan	Steel Band 2 mm Join Plate 12 mm Welded Full Penetrade Type of Shore for Bottom Pile is Pencil Shoe
Momen Crack	29 Ton.m
Momen Ultimate	58 Ton.m
Allowed Compression	229,50 Ton

Sheet Pile CCSP W450A

Tipe Tiang Pancang	Tiang Sheet Pile CCSP W450 A
Width	996 mm
Cross Section	1.835 cm2
Section Inertia	353.363 cm4
Panjang Total	17 m (untuk lokasi Kali Blencong)
Mutu Beton	K-700 Semen Tipe V With PC Strand
Momen Crack	26,90 Ton.m
Momen Ultimate (break)	53,80 Ton.m
Allowed Service Moment Temporary	24,37 Ton.m
Allowed Service Moment Permanent	18,04 Ton.m

Square Pile Uk 25 x 25 cm

Tipe Tiang Pancang	Tiang Square 25 x 25 cm
Class	C
Cross Section	625 cm2
Section Inertia	32.552 cm4
Panjang Total	20 m (untuk pondasi deck akses nelayan) 8 m (untuk pondasi jembatan akses nelayan)
Mutu Beton	K-500 Semen Tipe V With PC Spiral and PC Bar/PC Wire
Sambungan	Steel Band, Join Plate Welded Full Penetrade Type for Bottom Pile is Pencil Shoe
Momen Crack	2,78 Ton.m
Momen Ultimate	5,19 Ton.m
Allowed Compression	77,92 Ton

Dalam pengadaan tiang pancang beton yang diusulkan oleh Penyedia jasa harus mendapat persetujuan dari PPK.

c) Tiang pancang yang disediakan oleh Penyedia Jasa harus sesuai dengan yang ditawarkan oleh Penyedia Jasa dalam Dokumen Penawaran. Tiang pancang diproduksi di pabrik/workshop.

d) Proses pengangkutan adalah dari pabrik sampai dengan lokasi penyimpanan (stockyard)

e) Penyedia Jasa harus menjamin semua tiang pancang yang digunakan dalam kondisi baik dan siap digunakan. Apabila terdapat tiang pancang yang mengalami kerusakan atau tidak sesuai dengan spesifikasi, Penyedia Jasa wajib menyediakan penggantinya, dengan seluruh biaya ditanggung oleh Penyedia Jasa.

f) Untuk menjamin proses Pengadaan Tiang pancang sesuai spesifikasi teknis dan jadwal waktu yang diprasyaratkan PPK dan/atau Direksi Pekerjaan melakukan inspeksi ke pabrik dan dituangkan dalam Berita Acara Inspeksi.

g) Di samping harus menyediakan tiang pancang yang diperlukan secara langsung untuk melaksanakan suatu pekerjaan, Penyedia Jasa juga harus menyediakan alat-alat yang digunakan dalam pemasangan tiang pancang tersebut, sehingga para pekerja dapat menjalankan pekerjaan dengan baik dan aman.

h) Untuk menjamin pengadaan Tiang Pancang sesuai spesifikasi teknis yang disyaratkan, PPK dan/atau Direksi Pekerjaan dapat meminta rekomendasi teknis dari Konsultan Pengawas

i) Pengukuran dan Pembayaran

1) Harga satuan yang ditawarkan dalam daftar kuantitas dan harga untuk berbagai item pekerjaan tiang pancang harus sudah meliputi biaya pengadaan dan pemakaian semua tenaga kerja, perlengkapan, bahan, pengangkutan dan lain-lain yang diperlukan untuk membuat pekerjaan sesuai spesifikasi teknis.

2) Pembayaran pendanaan tiang pipa beton dapat dilakukan sebesar 100% setelah tiang pancang tiba di lokasi (material on site) dan telah dilaksanakan pemancangan sebesar 80% dari jumlah material on site tersebut. Jumlah pengadaan tiang pancang harus dengan izin PPK.

3. Pemasangan Tiang Pancang Spun connector CT dengan Inner Bore

a) Alat Pancang

1) Sebelum dilakukan pemasangan tiang pancang spun connector CT, Penyedia harus mengirimkan kepada Direksi Pekerjaan rincian peralatan yang akan digunakan dan usulan metode kerja. Pelaksanaan pemasangan dilakukan apabila sudah mendapat persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan.

2) Tiang pipa beton spun D1200 dan D800 dipasang dengan Inner bore yang sudah dilengkapi dengan alat pendukungnya yang terdiri dari hydraulic pile driving rig, mixer set, drill bit, dan segmental screw; tug boat, crawler crane+tongkang, serta crawler crane.

3) Pekerjaan pemasangan tiang pipa beton terdiri dari pemasangan tiang pipa beton di laut dengan penyediaan alat pendukung pemasangan sesuai lokasi pemasangan tersebut.

b) Pengukuran dan Pelaksanaan

1) Pengukuran dan setting out trase rencana tiang pancang harus sudah diselesaikan dan dikirimkan kepada Direksi Pekerjaan untuk persetujuannya paling lambat 24 jam sebelum pemasangan

2) Sebelum dilakukan pemasangan dilaksanakan setting out posisi tiang pipa beton sudah sesuai dengan trase yang direncanakan dengan

menggunakan alat ukur teodolit untuk memastikan posisi tiang pancang terpasang pada posisi yang direncanakan harus dikontrol dengan alat ukur teodolit sampai dengan selesai pemasangan.

3) Semua titik-titik setting out, jenis, tanda-tanda dan semacamnya harus dipelihara oleh Penyedia Jasa selama pekerjaan pemasangan.
4) Pelaksanaan Pemasangan Tiang pancang dengan Inner Bore.
5) Sebelum dilakukan pemasangan, harus dipastikan posisi tiang pancang dan connectornya sudah tegak lurus dan benar serta terpasang dengan baik sesuai hasil setting out dan gambar pelaksanaan.
6) Pada saat pengoperasian, tiang pipa beton sudah pada posisi titik pancang dan tiang pancang telah diberi tanda sebagai guidance selama proses pemasangan.
7) Alat penggalian yang digunakan adalah Auger-Machine. Tanah galian terangkat ke atas melalui alur screw dan ditampung bucket. Sambil tanah digali, tiang pipa beton ditekan ke dalam tanah.
8) Pada Pemasangan tiang pancang di laut menggunakan tug boat serta crawler crane dan tongkang dan peralatan beserta bahan pendukung lainnya.
9) Setiap Pemasangan harus dicatat dan diserahkan pada Direksi Pekerjaan dalam waktu 24 jam setelah pemasangan. Hal-hal yang perlu dicatat dalam proses pemasangan tiang pancang disepakati oleh Penyedia jasa, Konsultan pengawas dan direksi pekerjaan.

c) Pengukuran dan Pembayaran

1) Pembayaran pemasangan tiang pancang dilakukan setelah material tiang pipa beton telah terpasang di lokasi sesuai dengan gambar dan persetujuan direksi
2) Pembayaran pemasangan dilakukan berdasarkan kedalaman tiang pancang yang masuk ke tanah asli sesuai dengan arahan Direksi Pekerjaan.

4. Pemasangan Tiang Sheet Pile CCSP W450

a) Alat Pancang

1) Sebelum dilakukan pemancangan CCSP W450, Penyedia Jasa harus mengirimkan kepada Direksi Pekerjaan rincian peralatan yang akan

digunakan dan usulan metoda kerja. Pelaksanaan pemasangan dilakukan apabila sudah mendapat persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan.

2) CCSP dipancang dengan Vibro Hammer yang sudah dilengkapi dengan alat pendukungnya yang terdiri dari hydraulic pile driving, crawler crane + ladder dengan spesifikasi sebagai berikut:

Jenis Peralatan	Kapasitas
Vibratory Hammer dan Alat Pendukung	Min daya 60 kW
Crawler Crane	Min. 50 ton
Tongkang / Ponton Besar	
Tug Boat	

3) Pekerjaan pemasangan CCSP W450 di sungai dengan penyediaan alat pendukung pemasangan sesuai lokasi pemasangan tersebut.

b) Pengukuran dan Pelaksanaan

1) Pengukuran dan setting out trase rencana tiang pancang harus sudah diselesaikan dan dikirimkan kepada Direksi Pekerjaan untuk persetujuannya paling lambat 24 jam sebelum pemasangan

2) Sebelum dilakukan pemasangan dilaksanakan setting out posisi tiang CCSP sudah sesuai dengan trase yang direncanakan dengan menggunakan alat ukur teodolit untuk memastikan posisi tiang CCSP terpasang pada posisi yang direncanakan harus dikontrol dengan alat ukur teodolit sampai dengan selesai pemasangan.

3) Semua titik-titik setting out, jenis, tanda-tanda dan semacamnya harus dipelihara oleh Penyedia Jasa selama pekerjaan pemasangan.

4) Pelaksanaan Pemasangan Tiang pancang dengan Vibro Hammer.

5) Pada handling dan Pemasangan tiang CCSP di sungai menggunakan tug boat serta crawler crane dan ponton dan peralatan beserta bahan pendukung lainnya.

6) Pemasangan angkur sebagai tempat meletakkan giude beam agar dapat berdiri tegak dan sejajar dengan garis tingkat kelurusan yang telah ditentukan sebelumnya. Guide beam merupakan alat penyanggah agar CCSP dapat berdiri tegak dan mempermudah proses pemancangan ketika CCSP digetarkan dengan vibro Hammer agar CCSP tetap stabil.

7) Pada saat pengoperasian pemancangan dengan vibro Hammer, CCSP sudah pada posisi titik pancang dan CCSP telah diberi tanda sebagai guidance selama proses pemancangan.

8) Setiap Pemasangan harus dicatat dan diserahkan pada Direksi Pekerjaan dalam waktu 24 jam setelah pemasangan. Hal-hal yang perlu dicatat dalam proses pemasangan tiang pancang disepakati oleh Penyedia jasa, Konsultan pengawas dan direksi pekerjaan.

c) Pengukuran dan Pembayaran

1) Pembayaran handling dan pemasangan tiang pancang dilakukan setelah material tiang CCSP telah terpasang di lokasi sesuai dengan gambar dan persetujuan direksi.

2) Pembayaran pemasangan dilakukan berdasarkan kedalaman tiang CCSP yang masuk ke tanah asli sesuai dengan arahan Direksi Pekerjaan.

3) Pembayaran handling dilakukan berdasarkan panjang tiang CCSP yang dipindahkan sesuai dengan arahan Direksi Pekerjaan.

5. Pemasangan Tiang Square Pile 25x25 cm

a) Alat Pancang

1) Sebelum dilakukan pemancangan Tiang Square Pile 25x25, Penyedia Jasa harus mengirimkan kepada Direksi Pekerjaan rincian peralatan yang akan digunakan dan usulan metoda kerja. Pelaksanaan pemasangan dilakukan apabila sudah mendapat persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan.

2) Tiang Square Pile 25x25 dipancang dengan Diesel Hammer yang sudah dilengkapi dengan alat pendukungnya yang terdiri dari hydraulic pile driving, crawler crane + ladder, ponton+tug boat sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

3) Pekerjaan pemasangan Tiang Square Pile 25x25 di sungai dengan penyediaan alat pendukung pemasangan sesuai lokasi pemasangan tersebut.

b) Pengukuran dan Pelaksanaan

1) Pengukuran dan setting out trase rencana tiang pancang harus sudah diselesaikan dan dikirimkan kepada Direksi Pekerjaan untuk persetujuannya paling lambat 24 jam sebelum pemasangan

2) Sebelum dilakukan pemasangan Tiang Square Pile, dilaksanakan setting out posisi Tiang Square Pile sudah sesuai dengan titik pancang yang direncanakan dengan menggunakan alat ukur teodolit untuk memastikan posisi Tiang Square Pile terpasang pada posisi yang direncanakan harus dikontrol dengan alat ukur teodolit sampai dengan selesai pemasangan.
3) Semua titik-titik setting out, jenis, tanda-tanda dan semacamnya harus dipelihara oleh Penyedia Jasa selama pekerjaan pemasangan.
4) Pelaksanaan Pemasangan Tiang Square Pile dengan Diesel Hammer.
5) Pada Pemasangan Tiang Square Pile di sungai menggunakan tug boat serta crawler crane dan ponton dan peralatan beserta bahan pendukung lainnya.
6) Pemukulan tiang dilakukan pada bagian atas tiang (top driving) dengan kepala tiang dipasang helmet.
7) Pemancangan dipancang sampai kedalaman yang ditentukan. Apabila kedalaman pemancangan lebih dari panjang setipa bagian dilakukan penyambungan antara bagian tiang.
8) Pemancangan tiang dihentikan setelah ujung tiang mencapai kedalaman yang diinginkan, setelah dilaksanakan kontrol terhada kalendering atau final set.
9) Pengambilan set atau kalendering dilakukan dengan cara menumbuk tiang dengan tinggi jatuh palu setinggi 1,0 m sebanyak 10 kali pukulan. Pemancangan dapat dihentikan apabila penurunan tiang selama 10 kali pukulan tadi tidak melebihi set akhir yang telah dihitung menurut rumus Hiley untuk daya dukung yang direncanakan.
10) Setiap Pemasangan harus dicatat dan diserahkan pada Direksi Pekerjaan dalam waktu 24 jam setelah pemasangan. Hal-hal yang perlu dicatat dalam proses pemasangan tiang pancang disepakati oleh Penyedia jasa, Konsultan pengawas dan direksi pekerjaan.

c) Pengukuran dan Pembayaran
1) Pembayaran pemasangan Tiang Square Pile dilakukan setelah material Tiang Square Pile terpasang di lokasi sesuai dengan gambar dan persetujuan direksi.
2) Pembayaran pemasangan dilakukan berdasarkan kedalaman Tiang Square Pile yang masuk ke tanah asli sesuai dengan arahan Direksi Pekerjaan.

6. Pemasangan Tiang Spun D600

a) Alat Pancang

1) Sebelum dilakukan pemancangan Tiang Spun D600, Penyedia Jasa harus mengirimkan kepada Direksi Pekerjaan rincian peralatan yang akan digunakan dan usulan metoda kerja. Pelaksanaan pemasangan dilakukan apabila sudah mendapat persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan.

2) Tiang Spun D600 dipancang dengan Diesel Hammer yang sudah dilengkapi dengan alat pendukungnya yang terdiri dari hydraulic pile driving, crawler crane + ladder sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

b) Pengukuran dan Pelaksanaan

1) Pengukuran dan setting out trase rencana tiang pancang harus sudah diselesaikan dan dikirimkan kepada Direksi Pekerjaan untuk persetujuannya paling lambat 24 jam sebelum pemasangan

2) Sebelum dilakukan pemasangan Tiang Spun D600, dilaksanakan setting out posisi Tiang Spun D600 sudah sesuai dengan titik pancang yang direncanakan dengan menggunakan alat ukur teodolit untuk memastikan posisi Tiang Spun D600 terpasang pada posisi yang direncanakan harus dikontrol dengan alat ukur teodolit sampai dengan selesai pemasangan.

3) Semua titik-titik setting out, jenis, tanda-tanda dan semacamnya harus dipelihara oleh Penyedia Jasa selama pekerjaan pemasangan.

4) Pelaksanaan Pemasangan Tiang Spun D600 dengan Diesel Hammer.

5) Pemukulan tiang dilakukan pada bagian atas tiang (top driving) dengan kepala tiang dipasang helmet.

6) Pemancangan dipancang sampai kedalaman yang ditentukan. Apabila kedalaman pemancangan lebih dari panjang setipa bagian dilakukan penyambungan antara bagian tiang.

7) Pemancangan tiang dihentikan setelah ujung tiang mencapai kedalaman yang diinginkan, setelah dilaksanakan kontrol terhada kalendering atau final set.

8) Pengambilan set atau kalendering dilakukan dengan cara menumbuk tiang dengan tinggi jatuh palu setinggi 1,0 m sebanyak 10 kali pukulan. Pemancangan dapat dihentikan apabila penurunan tiang selama 10 kali pukulan tadi tidak melebihi set akhir yang telah dihitung menurut rumus Hiley untuk daya dukung yang direncanakan.

9) Setiap Pemasangan harus dicatat dan diserahkan pada Direksi Pekerjaan dalam waktu 24 jam setelah pemasangan. Hal-hal yang perlu dicatat dalam proses pemasangan tiang pancang disepakati oleh Penyedia jasa, Konsultan pengawas dan direksi pekerjaan.

c) Pengukuran dan Pembayaran

1) Pembayaran pemasangan Tiang Spun D600 dilakukan setelah material Tiang Spun D600 terpasang di lokasi sesuai dengan gambar dan persetujuan direksi.

2) Pembayaran pemasangan dilakukan berdasarkan kedalaman Tiang Spun D600 yang masuk ke tanah asli sesuai dengan arahan Direksi Pekerjaan.

7. Beton Pengisi Flow 60

a) Penyedia Jasa harus menyediakan beton flow dengan spesifikasi K-600 dengan slump SCC Flow 40-60 cm

b) Setelah dilakukan pemasangan tiang pancang spun beserta konektornya, ruang antara konektor tiang pancang diisi dengan pengisi flow 60 sesuai gambar pelaksanaan dan petunjuk direksi pekerjaan.

c) Pembayaran untuk beton pengisi flow 60 dilakukan berdasarkan kedalaman isian pengisi flow 60 dari dasar tanah asli hingga top elevasi rencana.

8. Bobokan Beton Bertulang (Pemotongan kepala tiang pancang)

a) Bobokan / pemotongan kepala tiang pancang dilakukan mengikuti tinggi rencana tanggul tiang spun.

b) Bobokan / pemotongan kepala tiang pancang dapat dilakukan secara manual menggunakan cuka bibit dan alat bantu (palu godam, gergaji besi, pahat beton).

c) Pemotongan kepala tiang pancang harus rapi dan rata permukaannya serta menyisakan besi/tulangan stek tiang pancang dengan panjang sesuai gambar rencana.

d) Sisa-sisa beton hasil bongkaran kepala tiang harus dibersihkan dan diangkut keluar dari area pembangunan tanggul.

e) Pembayaran untuk bobokan/pemotongan kepala tiang pancang dilakukan berdasarkan luasan penampang beton tiang dikalikan tinggi bongkaran/pemotongan dari top level rencana tiang hingga level rencana bobokan.

B. PEKERJAAN BETON

1. Umum

Pekerjaan beton digunakan pada pekerjaan struktur :

a) Capping Beam
b) Isian Tiang Spun dan ruang connector CT
c) Pengisi celah antar sheet pile
d) Pekerjaan Struktur akses nelayan
e) Pekerjaan Struktur Rumah Pompa
f) Beton Jepit dan Perkerasan Jalan
g) Tanggul Parapet

Untuk pekerjaan non-struktur digunakan pada lantai kerja.

Pekerjaan ini mencakup persiapan areal kerja, pengadaan bahan bahan untuk beton, pencampuran dan pengadukan, pengangkutan dan perawatan sampai penyelesaian pekerjaan ini. Konstruksi beton yang terbentuk harus memenuhi syarat menurut bentuk, dimensi dan volume seperti yang tercantum dalam gambar rencana atau menurut petunjuk Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

Setiap syarat dan ketentuan yang baik termasuk disini harus sesuai dengan Standard Indonesia untuk beton NI.2-PBI-1971. Penyedia diperkenankan untuk membeli beton siap pakai (Ready Mix) dari perusahaan pembuatan beton dengan persetujuan Direksi Pekerjaan terlebih dahulu.

2. Mutu dan Komposisi Campuran Beton

a) Beton yang digunakan untuk proyek ini harus beton dengan kuat tekan K-225 Semen tipe 5 untuk capping beam, isian tiang spun, pengisi celah antar sheet pile, dan tanggul parapet; kuat tekan K-250 untuk struktur beton jepit dan perkerasan jalan; kuat tekan K-300 semen tipe 5 untuk struktur Akses Nelayan, kuat tekan K-350 untuk struktur rumah pompa; dan kuat tekan K-600 Semen tipe 5 dengan slump flow 40-60 untuk isian connector CT. Beton yang digunakan untuk lantai kerja menggunakan beton B0 atau beton kuat tekan minimal K-100.

Jenis Struktur	Mutu Beton
Beton grouting Connector CT Tiang Pancang	K-600 slump flow 40-60 semen tipe V
Beton Pengisi Tiang Pancang Spun	K-225 semen tipe V

untuk Tanggul	
Beton Pengisi Celah Antar Sheetpile	K-225 semen tipe V
Beton Capping Beam	K-225 semen tipe V
Beton Parapet (Pondasi, Kolom, Dinding)	K-225 semen tipe V
Beton Jepit dan Perkerasan Jalan Embankment	K-250
Struktur Akses Nelayan (Pondasi, Balok, Pelat lantai)	K-300 semen tipe V
Struktur Rumah Pompa (Pelat Lantai, Dinding Kolam Olak, Balok, Kolom, Atap)	K-350
Lantai Kerja	B0 atau K-100

Kelas dan mutu beton harus sesuai dengan Standar Beton Indonesia NI.2- PBI-1971.Tipe dan mutu beton yang dilaksanakan pada pekerjaan ini adalah sesuai Tabel berikut ini.

Tabel 1. Type dan Mutu Beton

Type	**Mutu**	**σ bk (kg/cm^2)**	**Bm Dengan S=46 (kg/cm^2)**	**Kategori dan Bangunan**	**Pengawasan Kualitas Agregat**	**Terhadap Kualitas Tekan**
I	**B0**	-	-	**Non-Struktural**	**Ringan**	-
II	K-225	225	300	Struktural	Ketat, Pengujian terinci dengan analisa ayakan	Tes Kubus
III	K>225	>225	>300	Struktural	Ketat, Pengujian terinci dengan analisa ayakan	Tes Kubus

Penggunaan tipe beton adalah sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar atau yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

- σ bk adalah kekuatan tekan karakteristik yang ditentukan dari hasil sejumlah besar benda-benda uji.Hasil tersebut diperkenankan hanya 5% berada dibawah harga yang ditentukan.
- σ bm adalah harga kekuatan rata-rata. Bilamana tidak ditentukan lain, kekuatan tekan beton adalah merupakan kekuatan tekan hancur dari contoh kubus yang berisi 15 (± 0,06) cm, diuji pada umur 28 hari.

- Rumus-rumus untuk perhitungan σ bk, adalah sebagai berikut :

$$\sigma bk = \sigma bm - 1{,}64\ S$$

$$S = \frac{\sum (\sigma b - \sigma bm)}{N - 1}$$

$$\sigma bm = \frac{\sum \sigma b}{N}$$

Dimana :

N = Jumlah kubus yang harus diuji, minimum 20 buah.

σ b = Kekuatan tekan beton yang didapat dari masingmasing benda uji (Kg/Cm^2).

σ bm = Kekuatan tekan beton rata-rata (Kg/Cm^2).

S = Deviasi Standard (Kg/Cm^2).

b) Penyedia jasa diperkenankan untuk membeli beton siap pakai (Ready Mix) dari perusahaan pembuatan beton yang dikenal dan mendapat persetujuan Pengguna Jasa / Konsultan Pengawas.

c) Untuk penggunaan mutu beton pada bagian konstruksi lain yang diperlukan pada saat pelaksanaan dan tidak tercantum dalam gambar rencana, Penyedia Jasa terlebih dahulu harus mendapat persetujuan dari Pengguna Jasa / Konsultan Pengawas.

d) Selimut beton yang disyaratkan untuk seluruh pekerjaan penulangan struktur beton adalah 8.0 cm (seperti terlihat pada gambar rencana).

e) Campuran beton harus menggunakan Semen Portland tipe V untuk konstruksi bangunan tanggul utama yang membutuhkan ketahanan terhadap asam sulfat yang lebih dari 0,2%, khususnya di tempat rawa-rawa, air laut dan pantai.

3. Tes Pendahuluan untuk Menentukan Perbandingan Campuran Beton

a) Tes pendahuluan adalah untuk memperoleh adukan dengan kemampuan pengerjaan *(workability)* yang diinginkan, dengan kekuatan standar perencanaan untuk mencakup kemungkinan kegagalan hasil tes karena kondisi mesin pengaduk, peralatan, tingkat pengawasan mutu dan lain-lain.

b) Campuran yang pada akhirnya ditentukan dari tes pendahuluan akan tetap dipertahankan selama pekerjaan berlangsung, kecuali jika ditentukan lain dan

dipandang perlu oleh Pengguna Jasa/Pengawas Lapangan, karena adanya perubahan dalam bahan beton atau hasil-hasil tes yang menyimpang.

c) Perbandingan antara semen, agregat halus dan kasar, air dan bahan-bahan penambah lainnya yang digunakan untuk menghasilkan beton yang memenuhi persyaratan seperti yang tersebut dalam tabel campuran beton harus ditentukan oleh Kontraktor dari sejumlah campuran-campuran percobaan yang dilakukan di laboratorium yang disetujui Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas atau laboratorium lapangan untuk beton yang akan digunakan dalam pekerjaan.

d) Campuran-campuran percobaan tersebut di atas harus dibuat paling sedikit 60 hari sebelum pengecoran beton dimulai dan harus cukup variasi perbandingan campurannya agar dapat dipilih perbandingan campuran yang memenuhi persyaratan oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

e) Kekuatan beton pada umur 7 hari dan 28 hari harus diperoleh dari hasil tes benda uji. Dan apabila tidak ditentukan dengan percobaan, maka untuk keperluan perhitungan berdasarkan umur beton, dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3. 1 Perbandingan Kekuatan Tekan Beton Pada Berbagai Umur (PBI 1971)

Umur beton (hari)	3	7	14	21	28	90	365
Semen Portland biasa	0,40	0,65	0,88	0,95	1,00	1,20	1,35
Semen Portland dengan kekuatan awal yang tinggi	0,55	0,75	0,90	0,95	1,00	1,15	1,20

f) Untuk setiap perbandingan campuran percobaan di laboratorium, ditentukan sebagai hasil rata-rata dari 5 contoh percobaan dan harus melampaui hasil rata-rata yang ditentukan. Persetujuan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas mengenai campuran percobaan termasuk kekuatan pada umur 28 hari harus didapat secara tertulis sebelum beton diizinkan untuk dicor.

g) Penyedia Jasa tidak diperkenankan mengadakan perubahan sumber atau sifat dari bahan-bahan beton yang dilakukan tanpa pemberitahuan terlebih dahulu kepada Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas dan tidak diperkenankan mendatangkan bahan baru yang akan dipergunakan sampai Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas Lapangan telah menerima bahan tersebut dan dilakukan percobaan campuran yang baru berdasarkan percobaan campuran sebagaimana ditentukan disini.

h) Jika perubahan akibat penggantian bahan tersebut memerlukan penambahan jumlah semen, maka tidak akan ada pembayaran tambahan kepada pihak Penyedia Jasa sebagai akibat dari penambahan semen tersebut.

4. Penggunaan Admixture

a) Penggunaan Admixture dapat digunakan setelah mendapat ijin dari Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas. Di mana penggunaan Admixture diizinkan, maka bahan ini harus ditambahkan pada beton di dalam tempat pengadukannya dengan mempergunakan alat pengukur otomatis, dan dilakukan sesuai dengan petunjuk pabrik mengenai cara penggunaannya.

b) Istilah istilah kimia, rumus rumus dan jumlah bahan bahan yang aktif, ukuran yang harus dipakai dan efek mengenai bertambahnya atau berkurangnya penggunaan dosis bahan bahan secara terus menerus pada sifat sifat fisik dan kimia beton basah dan sudah mengeras akan diserahkan kepada Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas untuk mendapat persetujuannya. Kontraktor harus menyediakan sampel-sampel dan melaksanakan percobaan percobaan tersebut di atas sebagaimana diperintahkan oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas sebelum ijin penggunaan Admixture diberikan untuk dipakai pada pelaksanaan. Seluruh pengambilan sampel dan pelaksanaan tes menjadi tanggungan Kontraktor.

5. Pengaduk Beton

a) Atas persetujuan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas, dapat dilakukan pengadukan sendiri dengan menggunakan mesin pengaduk beton. Pengadukan semen, agregat halus dan kasar dilakukan dalam mesin pengaduk beton yang disetujui dan yang mempunyai alat pengatur/penunjuk berat.

b) Air yang dimasukkan ke dalam mesin pengaduk ini harus disalurkan dari tangki yang mempunyai pengukur sehingga pemberian air dapat dilakukan dengan tepat.

c) Kadar kelembaban dari agregat harus diperhitungkan sehingga banyaknya air yang akan dimasukkan dapat ditentukan dengan tepat.

d) Kadar kelembaban setiap agregat biasanya ditentukan dua kali sehari yaitu satu kali di waktu pagi dan satu kali di waktu siang atau pada waktu-waktu lain yang dianggap perlu oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

e) Syarat pelaksanaan pekerjaan beton mulai dari mengaduk sampai perawatannya hendaknya mengikuti syarat-syarat yang tercantum dalam SNI-03-2002 pasal 7 mengenai Kualitas, pencampuran, dan pengecoran, dan syarat-syarat di bawah ini.

1) Cuaca

i. Pengadukan, pengangkutan dan pengecoran beton sebaiknya dilaksanakan dalam cuaca yang baik. Bila hari hujan atau panas, maka harus dilakukan usaha-usaha untuk melindungi alat-alat pengadukan/pengerjaan pengadukan, pengangkutan dan pengecoran sedemikian sehingga didapat jaminan bahwa nilai air semen tidak akan berubah karenanya.

ii. Bila dalam hal ini Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas berpendapat bahwa usaha untuk melindungi pengadukan, pengangkutan dan pengecoran beton itu tidak cukup atau dalam beberapa hal tidak dapat dijamin nilai air semen dapat dipertahankan, maka Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas dapat memutuskan untuk menunda pengecoran sampai keadaan cuaca lebih baik. Penundaan ini tidak boleh dijadikan alasan bagi Kontraktor untuk menuntut ganti rugi, karena harus sudah diperhitungkan pada saat mengajukan harga penawaran.

2) Peralatan.

i. Kecuali akan ditentukan oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas, terutama untuk ketelitian dalam pengontrolannya, maka beton dengan mutu K-175 dan lebih tinggi dapat di aduk di tempat pekerjaan atau berupa ready mixed concrete.

ii. Semua peralatan untuk keperluan pengadukan beton hendaknya mempunyai label yang terpasang pada masing-masing alat tersebut, menyebutkan kapasitas alat itu dengan catatan-catatan lain yang dibuat oleh pabriknya yaitu pembatasan-pembatasan yang seharusnya dipenuhi agar alat-alat tersebut memberikan hasil optimum.

iii. Alat-alat tersebut harus tetap dijaga dan dipelihara dengan baik. Terutama container pengadukan harus tetap bersih dari sisa beton yang mengeras, di mana untuk itu Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas akan melakukan pemeriksaan pada waktu-waktu tertentu, paling tidak sebelum atau sesudah pengerjaan pengadukan beton, alat tersebut

harus dibersihkan. Peralatan pengaduk beton harus sesuai baik type maupun kapasitas yang direncanakan khusus untuk tujuan tersebut.

iv. Kemampuan peralatan pembuat beton ini harus mendapat persetujuan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas, waktu pengadukan umumnya tidak boleh kurang dari 1,5 menit dalam hal penggunaan pengaduk yang dapat dimiringkan dan lebih dari satu menit dalam penggunaan forced mixer, jika waktu yang ditentukan telah diperpanjang lebih dari tiga kali, maka pengoperasian mixer harus segera dihentikan tidak boleh dilakukan penambahan bahan lagi ke dalam mixer sampai seluruh beton dikeluarkan dan dibersihkan.

v. Jika Kontraktor menganggap lebih cocok untuk menggunakan mixer yang lebih kecil untuk pekerjaan khusus atau bagian-bagian pekerjaan yang jauh letaknya, maka hal ini dapat disetujui oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas, mixer yang lebih kecil ini juga dilengkapi dengan alat timbangan.

vi. Dalam keadaan biasa, pengadukan beton dengan mempergunakan tangan tidak diizinkan tetapi bila jumlah beton yang dicor sedikit atau pada bagian pekerjaan yang dianggap kurang penting, pengadukan dapat dilakukan dengan tangan hal mana sepenuhnya tergantung kepada pertimbangan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

3) Mengaduk Beton Secara Darurat

i. Di tempat pekerjaan harus selalu disediakan sebuah atau beberapa mixer yang selalu dapat digunakan bila dibutuhkan antara lain dalam keadaan dimana segera dibutuhkan adukan beton untuk mengisi kembali bagian-bagian yang rusak.

ii. Pengadukan kembali beton-beton yang sudah mulai mengeras tidak diperbolehkan. Beton di dalam keadaan seperti itu, dianggap rusak dan harus dibuang/disingkirkan dari tempat pekerjaan.

iii. Di mana dikhawatirkan adanya kelambatan dalam pengecoran beton, pengadukan dapat dilanjutkan sampai 10 menit. Untuk jangka waktu yang lebih lama yaitu sampai 1 1/2 jam, batch tersebut harus diputar terus seperti yang diperintahkan oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

iv. Pada keadaan di mana mixer mekanis rusak, Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas dapat mempertimbangkan dipakainya cara mengaduk beton secara manual dengan catatan untuk pekerjaan yang bervolume kecil yaitu untuk mencapai suatu batas penghentian pengecoran sesuai dengan syarat konstruksi (dalam hal keadaan darurat). Pengadukan beton harus dilaksanakan diatas alat yang kedap air yang berukuran cukup sehingga dapat menampung paling tidak 2 kali pencampuran bahan-bahan beton (kira-kira masing-masing 1/4 m3) sekaligus.

v. Jumlah semen yang digunakan harus 10% lebih banyak dibandingkan dengan jumlah semen yang dibutuhkan untuk campuran dengan mixer, dan Slump tidak boleh melebihi (12 ± 2) cm.

vi. Agregat halus dan semen harus terlebih dahulu dicampur hingga rata, terlihat dari warna campuran yang homogen, dan kemudian dihamparkan diatas alas adukan rata dan tipis-tipis.

vii. Agregat kasar yang telah dibasahi dengan air sebelumnya kemudian dihamparkan diatasnya. Campuran kemudian dibalik-balik sambil diperciki air dengan alat sprinkler, sedemikian sehingga didapat suatu masa yang homogen dan mempunyai warna yang rata.

6. Pengangkutan Beton

a) Pengangkutan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran harus dilakukan dengan cara-cara dimana dapat dicegah segregasi dan kehilangan bahan-bahan (air, semen atau butir halus).

b) Cara pengadukan beton harus lancar sehingga tidak terjadi perbedaan waktu pengikatan yang menyolok antara beton yang sudah dicor dan yang akan dicor.

c) Memindahkan adukan beton dari tempat pengadukan ke tempat pengecoran dengan perantaraan talang-talang miring hanya dapat dilakukan setelah disetujui Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

d) Dalam hal ini Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas mempertimbangkan persetujuan penggunaan talang-talang miring ini setelah mempelajari usulan dari Kontraktor mengenai konstruksi talang, kemiringan dan panjang talang itu.

e) Adukan beton pada umumnya sudah harus dicor dalam waktu satu jam setelah pengadukan air dimulai. Jangka waktu ini harus mendapat perhatian, apabila diperlukan waktu pengangkutan yang panjang.

f) Jangka waktu tesebut dapat diperpanjang sampai 2 jam, apabila adukan beton diputar kontinu secara mekanis. Apabila diperlukan jangka waktu yang lebih panjang lagi, maka harus dipakai bahan-bahan panghambat pengikatan yang berupa bahan pembantu yang penggunaannya harus seijin Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

7. Pengujian Beton

a) Banyaknya air yang dipakai untuk beton harus diatur menurut keperluan untuk menjamin beton dengan konsistensi yang baik dan untuk menyesuaikan variasi kandungan lembab atau gradasi (butiran) dari agregat waktu masuk dalam mesin pengaduk (mixer). Penambahan air untuk mencairkan beton kaku hasil pengadukan yang terlalu lama atau yang menjadi kering sebelum dipasang, sama sekali tidak diperkenankan. Nilai-nilai Slump untuk berbagai pekerjaan beton.

Uraian	Slump (Cm)	
	Maksimum	Minimum
Dinding plat pondasi dan pondasi telapak bertulang	12,5	5,0
Pondasi telapak tidak bertulang, kaison dan konstruksi di bawah tanah	9,0	2,5
Plat, balok, kolom dan dinding	15,0	7,5
Pengerasan jalan	7,5	5,0
Pembetonan masal	7,5	2,5

Direksi Pekerjaan berhak untuk menuntut nilai slump yang lebih kecil bila hal tersebut dapat dilaksanakan (praktis) dan akan menghasilkan beton berkualitas lebih tinggi atau alasan penghematan.

b) Kekuatan tekan dari beton didapatkan melalui pengujian biasa dengan silinder berukuran 15 cm x 30 cm atau kubus 15 x 15 cm atau kubus 20 x 20 cm, dibuat dan diuji sesuai dengan NI.2-PBI 1971, dengan pengecualian untuk semua beton yang akan dibuat contoh-contoh silinder, potongan-potongan dari agregat kasar lebih besar dan 3,8 cm harus dibuang dengan menyaring atau memungut, Penyedia harus menyediakan fasilitas yang diperlukan untuk mengerjakan contoh-contoh yang representatif. Semua pengujian dilakukan sesuai dengan NI.2-PBI 1971. Frekuensi pemeriksaan akan ditentukan oleh

Direksi berdasarkan tingkat pengecoran dan struktur, tetapi tidak lebih sering dari pada yang diperlukan untuk mendapatkan kepastian bahwa beton yang dipakai adalah sesuai dengan Spesifikasi dan Ketentuan Rencana.

c) Ketentuan untuk nilai f'c harus didasarkan pada uji silinder yang dibuat dan diuji sesuai dengan persyaratan SNI-03-2002. Nilai f'c harus didasarkan pada pengujian beton yang telah berumur 28 hari. Bila umur beton yang digunakan berbeda, maka pengujian harus dilakukan sesuai dengan ketentuan pada gambar rencana atau spesifikasi teknis kecuali ditentukan lain oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

d) Contoh uji harus diambil menurut SNI-03-2458-1991, Metode pengujian pengambilan contoh untuk campuran beton segar. Benda uji silinder yang digunakan harus dibentuk dan dirawat di laboratorium menurut SNI 03-4810-1998, Metode pembuatan dan perawatan benda uji di lapangan dan diuji menurut SNI 03-1974-1990, Metode pengujian kuat tekan beton.

e) Jika dalam perencanaan mensyaratkan penggunaan kuat tarik belah beton, fct, maka uji laboratorium harus dilakukan sesuai dengan SNI-03-2461-1991, Spesifikasi agregat ringan untuk beton struktur, untuk menentukan hubungan antara fct dan f'c.

f) Pengujian kekuatan masing-masing mutu beton yang dicor setiap harinya haruslah dari satu contoh uji per hari, atau tidak kurang dari satu contoh uji untuk setiap 120 m3 beton, atau tidak kurang dari satu contoh uji untuk setiap 500 m2 luasan permukaan lantai.

g) Pada suatu pekerjaan pengecoran, jika volume total adalah sedemikian hingga frekuensi pengujian hanya akan menghasilkan jumlah uji kekuatan beton kurang dari 5 kali untuk suatu mutu beton, maka contoh uji harus diambil paling sedikit 5 adukan yang dipilih secara acak atau dari masing-masing adukan bilamana jumlah adukan yang digunakan adalah kurang dari lima.

h) Suatu uji kuat tekan harus merupakan nilai kuat tekan rata-rata dari dua contoh uji silinder yang berasal dari adukan beton yang sama dan diuji pada umur beton 28 hari atau pada umur uji yang ditetapkan untuk penentuan f'c.

8. Pengambilan Contoh Beton Untuk Pengujian (Core Drilling)

a) Dalam hal mutu beton yang telah selesai dicor dianggap meragukan dan dalam hal-hal lain di mana kubus-kubus percobaan tidak memenuhi syarat pengujian

seperti telah diutarakan di atas, maka harus dilakukan pengambilan contoh dari beton yang telah mengeras dengan contoh yang berbentuk silinder yang mempunyai diameter luar 100 mm untuk diuji.

b) Peralatan dan cara pemotongan pengambilan contoh harus disampaikan kepada Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas sebelum pelaksanaannya dan persiapan-persiapan dan pengujiannya harus dilakukan sesuai dengan JIS A 1108.

c) Jika kekuatan contoh silinder yang diambil dari beton yang telah mengeras ini lebih rendah dari persyaratan kekuatan yang diminta dan beton tidak memenuhi persyaratan-persyaratan lain yang seharusnya dipenuhi, maka pekerjaan beton untuk bagian ini dianggap tidak memenuhi persyaratan.

9. Kekuatan Tekan Beton Yang Dianggap Memenuhi Syarat dan Tidak Memenuhi Syarat

a) Kekuatan tekan beton hasil pengujian dianggap memenuhi syarat apabila setiap nilai rata-rata dari tiga uji kuat tekan yang berurutan mempunyai nilai yang sama atau lebih besar dari f'c.

b) Jika kekuatan beton tidak memenuhi syarat, maka harus diambil langkah-langkah untuk meningkatkan hasil uji kuat tekan rata-rata pada pengecoran beton berikutnya seperti yang diisyaratkan dalam SNI 03-2002 pasal 7.6(5). Penyedia Jasa harus menyampaikan usulan detail pelaksanaan kepada Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas untuk mendapat persetujuannya dan harus menjamin bahwa beton yang akan dicor untuk perbaikan akan memenuhi persyaratan.

c) Seluruh biaya mengenai pekerjaan perbaikan/pembongkaran dan pelaksanaan kembali pekerjaan ini termasuk pengujian, peralatan, pemotongan dan peralatan lain-lain, menjadi tanggungan Penyedia Jasa.

10. Pengecoran

Pengecoran beton tidak boleh dilakukan sebelum pekerjaan perancah, bekisting, pemasangan penulangan, pembersihan dan pekerjaan persiapan pengecoran yang disebutkan pada spesifikasi ini telah sempurna dikerjakan dan disetujui oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

a) Persiapan

1) Sebelum pengecoran dimulai, semua alat-alat, bahan-bahan dan pekerja sudah harus siap di tempat yang seharusnya, dan alat-alat dalam keadaan bersih serta siap untuk dipakai. Permukaan sebelah dalam dari bekisting harus sudah dibersihkan dari bahan-bahan lepas, kotoran maupun potongan kawat/besi.
2) Beksiting yang terbuat dari kayu lapis tebal 12 mm dan 18 mm di mana dikhawatirkan adanya peresapan air oleh kayu, harus terlebih dahulu dibasahi dengan air hingga jenuh.
3) Besi tulangan harus sudah seluruhnya mendapat persetujuan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas mengenai penempatannya dan telah cukup diberi beton penutup sedemikian sehingga pengecoran dan pemadatan beton nantinya tidak akan menyebabkan tulangan bergeser atau terlalu dekat dengan permukaan luar beton.
4) Pemakaian bahan pembantu dengan maksud memudahkan pelepasan bekistinh setelah beton mengeras, harus sudah diperiksa sehingga tidak mengganggu pelekatan antara besi dan beton.
5) Dekat sebelum pengecoran beton baru, bidang-bidang kontak beton lama tersebut harus telah disapu dengan spesi mortar dengan campuran yang sesuai dengan betonnya.

b) Pekerjaan Penyemprotan Bonding Agent
1) Untuk pengecoran pada daerah yang berhubungan antara bidang beton lama dangan beton baru, pada permukaan bidang beton lama yang akan berhubungan langsung dengan beton yang akan dicor, harus terlebih dahulu dibersihkan dari bahan-bahan yang lepas dan rapuh dan disemprot dengan air.
2) Setelah bersih, permukaan bidang beton lama yang akan berhubungan langsung dengan beton yang akan dicor harus disemprot secara merata dengan bonding agent. Penyemprotan Bonding agent dengan menggunakan sprayer. Bonding agent yang digunakan harus sesuai spesifikasi bahan yang ditentukan dalam spesifikasi teknis ini.

c) Pelaksanaan pengecoran
1) Pengecoran beton selalu diawasi langsung oleh mandor *(foreman)* yang berpengalaman, Penyedia Jasa harus memberitahukan kepada Pengguna

Jasa/Konsultan Pengawas bila akan melaksanakan pengecoran. Beton harus dicor sedemikian rupa sehingga di dalam atau bagian pekerjaan, permukaannya rata.

2) Pengecoran hanya diperbolehkan pada siang hari dengan perlindungan, dengan atap terpal dan atas persetujuan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas, bila pengecoran akan dilakukan pada malam hari perlengkapan penerangan dan lain-lain yang diperlukan itu telah dipersiapkan dengan baik sebelumnya.
3) Pengecoran sebaiknya dilakukan segera setelah selesai pengadukan dan sebelum beton mulai mengeras. Penundaan pengecoran dalam hal ini masih diizinkan dalam batas di mana beton masih dapat dikerjakan tanpa penambahan air, dan batas cor dibuat sesuai standar SNI-03-2002 pasal 7.10 mengenai Pengecoran.
4) Pengecoran dan pekerjaan beton harus diselesaikan dalam waktu 20 menit sesudah keluar dari mixer, kecuali bila diberikan bahan-bahan pembantu dengan maksud untuk melambatkan proses pengerasan beton. Cara pengerjaan hendaknya dikerjakan sedemikian sehingga tidak terjadi pemisahan bahan (segregation).
5) Adukan beton tidak boleh dijatuhkan lebih tinggi dari 1,5 m dan tidak diperkenankan menimbun beton dalam jumlah banyak di suatu tempat dengan maksud untuk kemudian meratakannya sepanjang bekisting. Beton muda harus dituangkan/dicor sedekat mungkin dengan tempat terakhirnya.
6) Pengecoran harus dilakukan terus menerus antara tempat sambungan yang direncanakan atau disetujui tanpa terhenti termasuk waktu makan, jika corong-corong dipakai untuk mengalirkan beton, maka kemiringan harus sedemikian rupa sehingga tidak terjadi segregasi dan harus disediakan selang-selang penyemprotan atau pelat-pelat peluncur agar tidak terjadi segregasi selama pengecoran.
7) Lubang untuk pengaliran air, atau keperluan lainnya, dapat dibuat dari bambu atau batang pisang dengan maksud untuk memudahkan pengambilannya pada waktu pembongkaran bekisting.
8) Pada beton mutu K-175 dan lebih tinggi pengecoran harus dilakukan secepatnya sesudah selesai pengadukan.

9) Beton, bekisting dan atau tulangan yang menonjol keluar harus dicegah dari kemungkinan terinjak para pekerja atau terkena getaran yang dapat mengganggu daya lekatnya dengan beton. Kecuali Pemberi Tugas/Pengawas Lapangan menentukan lain, untuk bagian-bagian beton pracetak atau pratekan, pengecoran harus dilaksanakan dari suatu ujung menuju lainnya untuk setebal bagian dari balok itu. Pengerjaan secara lapis-lapis horizontal tidak diperbolehkan.

d) Konsistensi (Slump)

1) Slump test harus dilakukan selama pelaksanaan pekerjaan beton. Cara pelaksanaan Slump test harus sesuai dengan SNI-03-2002.

i. Sebuah kerucut terpancung dengan diameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm dan tinggi 30 cm (disebut kerucut Abrams) diletakkan di atas bidang alas yang rata yang tidak menyerap air.

ii. Kerucut ini diisi dengan adukan beton, sambil ditekan ke bawah, pada penyokong-penyokongnya. Adukan beton diisikan dalam tiga lapis yang kira-kira sama tebalnya dan setiap lapis ditusuk-tusuk sepuluh kali dengan tongkat baja dengan diameter 16 mm dan panjang 60 cm dan dengan ujung yang dibulatkan, setelah bidang atasnya disipat rata, maka dibiarkan 1/2 menit.

iii. Selama waktu ini adukan beton yang jatuh sekitar kerucut disingkirkan, segera setelah itu kerucut diangkat vertikal dengan hati-hati, dan penurunan tinggi puncak kerucut, terhadap tingginya semula diukur.

iv. Hasil pengukuran ini disebut Slump dan merupakan ukuran dari kekentalan adukan beton tersebut.

2) Untuk semua pekerjaan beton pada pekerjaan tanggul ini, konsistensi adukan (Slump) beton yang disyaratkan adalah 12 ± 2 cm.

11. Pemadatan

a) Selama dan sesudah pengecoran, beton harus dipadatkan dengan alat-alat pemadat mekanis, kecuali bila Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas mengizinkan cara pemadatan secara manual. Cara pemadatan dengan cara manual terdiri dari memukul-mukul bekisting dari sebelah luar dan menusuk-nusuk adukan beton secara kontinu. Ketelitian dalam hal ini sangat perlu diperhatikan agar semua sudut-sudut terisi, sela-sela di antara tulangan

dan sekeliling tulangan terpenuhi tanpa menggeser kedudukan tulangan tersebut agar permukaan menjadi rata dan halus, mengeluarkan gelembung-gelembung udara dan mengisi semua rongga.

b) Harus juga diperhatikan agar penggetaran/pemadatan tidak terlalu lama dikerjakan yang dapat mengakibatkan pemisahan bahan-bahan (segregation).

c) Tenaga yang mengerjakan pekerjaan ini harus telah berpengalaman dan pekerjaan pemadatan dilaksanakan sesuai dengan petunjuk Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

d) Alat Pemadat

1) Pemadatan digunakan dengan cara memasukkan alat vibrator atau penggetar mekanis ke dalam adukan beton yang baru di cor. Alat tersebut harus paling tidak memberikan 5.000 getaran per menit bila dimasukkan ke dalam adukan beton yang akan memberikan daerah yang ikut bergetar pada radius tidak kurang dari 45 cm.

2) Alat itu harus dimasukkan ke dalam adukan beton searah dengan sumbu memanjangnya, sedalam menurut perkiraan bahwa beton itu secara keseluruhan tingginya telah dipadatkan, kemudian ditarik keluar perlahan-lahan dimasukkan lagi pada posisi selanjutnya.

3) Alat ini tidak boleh dibiarkan di suatu tempat lebih lama dari 30 detik karena akan menyebabkan segregasi material dalam beton dan alat ini ditempatkan pada posisi yang tidak lebih jauh dari 45 cm kedalaman beton yang sedang dilakukan pengecoran.

4) Vibrator tidak diperbolehkan untuk mendorong beton ke samping dan tidak boleh menumpu pada tulangan. Khusus untuk pemadatan beton pada pekerjaan penggantian permukaan pelat beton eksisting (tebal 10 cm) dengan beton baru, arah vibrator harus tetap tegak/vertikal.

e) Jumlah Vibrator Yang Digunakan

1) Jumlah minimum banyaknya vibrator untuk memadatkan beton akan diberikan di bawah ini. Bila digunakan alat ini, maka cara dan jumlahnya akan ditentukan oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

Tabel 3. 2 Jumlah Minimum Alat Vibrator.

Kecepatan mengecor beton	Jumlah alat
4 m^3 beton/jam	2
8 m^3 beton/jam	3
12 m^3 beton/jam	4

Kecepatan mengecor beton	Jumlah alat
16 m^3 beton/jam	5
20 m^3 beton/jam	6

2) Dianjurkan untuk menyediakan alat vibrator secukupnya agar apabila terjadi kerusakan alat, pekerjaan tidak tertunda.

12. Spesi Beton

a) Campuran spesi harus dibuat dari semen Portland biasa dan pasir yang disetujui dan harus diaduk dengan perbandingan yang ditentukan berdasarkan perbandingan campuran 420 kg semen dalam satu meter kubik spesi (perbandingan semen pasir satu banding dua).

b) Semen Portland yang mengeras dengan cepat, dipakai pada pekerjaan spesi untuk perlindungan tiang terhadap karat.

c) Banyaknya air yang dipakai dalam campuran harus disetujui oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas dan merupakan kebutuhan minimum untuk suatu pekerjaan/maksud tertentu.

13. Sambungan Pengecoran

a) Untuk rencana pekerjaan pengecoran, Penyedia Jasa harus mengajukan gambar rencana letak sambungan pengecoran kepada Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas untuk mendapat persetujuan.

b) Apabila sambungan pengecoran harus dibuat di luar yang ditunjukkan dalam gambar, karena kerusakan mesin pengaduk beton atau keadaan yang tidak diduga, harus dibuat pengakhiran sedemikian sehingga arahnya tegak lurus arah tegangan-tegangan utama.

c) Apabila letaknya berdekatan dengan tumpuan atau lokasi lain yang tidak dikehendaki Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas maka pengecoran harus dihentikan dan beton baru tersebut harus dibongkar sampai tempat yang dianggap baik.

d) Permukaan beton didaerah sambungan dan sudah mengeras tersebut harus dikasarkan, dibersihkan dari bagian-bagian yang terlepas dan kotoran-kotoran lainnya, serta disemprot dengan air.

e) Air yang tertinggal harus dibuang sebelum pengecoran beton baru dikerjakan dan harus dibersihkan secara baik pada bidang pertemuan tersebut sebelum pengecoran dimulai.

f) Permukaan beton lama harus dilapis dengan pelekat dengan bahan-bahan kimia pembantu (bonding agent), bahan pelekat dan cara mengerjakannya harus disetujui oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas dan sesuai dengan cara yang diajukan oleh pabrik yang mengeluarkan bahan pembantu itu.

14. Permukaan Beton Jadi

a) Semua permukaan jadi dari pekerjaan beton harus rata, lurus, tidak tampak bagian-bagian yang keropos, melendut atau bagian yang membekas pada permukaan.

b) Ujung atau sudut harus dibentuk penuh dan tajam. Segera sesudah pembongkaran bekisting, bagian-bagian yang rapuh, kasar, lubang-lubang dan bagian-bagian yang tidak memenuhi syarat harus segera diperbaiki dengan cara memahatnya dan mengisinya kembali dengan adukan semen pasir yang sesuai baik kekuatan maupun warnanya, untuk kemudian diratakan dengan kayu perata.

c) Bila perlu, apabila diperintahkan oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas, seluruh permukaan beton tersebut dapat dihaluskan dengan ampelas atau gerinda sehingga seluruh permukaan jadi beton tersebut menjadi rata dan halus. Pekerjaan-pekerjaan itu sebaiknya diselesaikan secepat mungkin dan tidak lebih dari maksimum 2 hari setelah pembongkaran bekisting.

d) Pekerjaan plesteran pada permukaan beton jadi tidak diizinkan. Pada pekerjaan beton, Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas dapat menolak hasil pekerjaan beton yang pada permukaannya menunjukkan tanda-tanda rapuh, keropos atau bagian-bagian yang diperbaiki, yang diduga akan membahayakan konstruksi.

15. Siar Dilatasi Pengecoran

a) Beton harus dicor secara kontinu sampai pada siar dilatasi, letak dan pengaturannya ditunjukkan dalam gambar-gambar atau seperti yang disetujui oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

b) Apabila siar dilatasi harus dibuat di luar yang ditunjukkan oleh gambar, karena kerusakan mesin pengaduk beton atau keadaan yang tidak terduga, harus dibuat lokasi pemberhentian sedemikian sehingga arahnya tegak lurus arah tegangan-tegangan utama.

c) Apabila letaknya berdekatan dengan tumpuan atau lokasi lain yang tidak dikehendaki Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas maka pengecoran harus dihentikan dan beton baru tersebut harus dibongkar sampai tempat yang dianggap baik.

d) Apabila pengecoran harus dilanjutkan pada permukaan beton yang sudah mengeras, maka permukaan beton tersebut harus dikasarkan.

e) Kemudian permukaan tersebut harus dibersihkan dari bagian-bagian yang lepas dan kotoran-kotoran lainnya, disemprot dengan air dan kemudian air yang tertinggal harus dibuang sebelum pengecoran beton baru dikerjakan, yang harus dipadatkan secara baik pada bidang pertemuan tersebut. Sebelum pengecoran, permukaan beton lama harus dilapis dengan adukan semen dengan kualitas yang sama dengan adukan beton.

16. Perawatan Beton

a) Beton harus dilindungi selama proses pengerasan pertama dari pengaruh panas matahari yang merusak, hujan, air yang mengalir atau angin yang kering.

b) Perlindungan harus segera diberikan setelah pengerasan, dengan cara seperti di bawah ini:

   1) Permukaan beton harus ditutup dengan lapisan karung, kanvas atau bahan sejenis, atau lapisan pasir yang harus terus menerus dibasahi selama 10 hari untuk beton dengan penggunaan portland semen biasa.

   2) Setelah permukaan beton dibasahi seluruhnya, lalu ditutup dengan lapisan kertas kedap air yang disetujui atau membran plastik yang harus tetap pada beton selama 10 hari untuk beton dengan portland semen biasa.

17. Pengukuran dan Pembayaran

Harga satuan yang ditawarkan dalam daftar kuantitas dan harga untuk item pekerjaan beton harus sudah meliputi biaya pengadaan dan pemakaian semua tenaga kerja, perlengkapan, bahan, pengangkutan dan lain-lain yang diperlukan

untuk membuat pekerjaan seusai spesifikasi teknis. Pembayaran akan dibuat menurut harga satuan meter kubik (m3), di mana harga ini sudah termasuk semua biaya pelaksanaan pekerjaan.

C. PEKERJAAN PEMBESIAN (BESI /BAJA TULANGAN BETON)

1. Umum

Pekerjaan pembesian untuk tulangan beton ini termasuk dari mendatangkan, menyimpan, menyiapkan dan memasang tulangan untuk beton harus mengikuti spesifikasi ini dan gambar rencana atau petunjuk Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

a) Gambar Kerja

1) Gambar-gambar kerja, daftar pembengkokan tulangan dan gambar-gambar penempatan tulangan harus disiapkan oleh Penyedia Jasa dan disampaikan sebelum pelaksanaan pekerjaan kepada Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

2) Detail-detail mengenai ini harus sesuai dengan persyaratan dari SNI 03-2847:2022, SNI 2847:2013 dan SNI 2847:2019. Persetujuan yang telah diberikan oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas tidak membebaskan Penyedia Jasa dari tanggung jawabnya mengenai ketelitian dan/atau kelengkapan pekerjaan detail.

b) Penyiapan Penulangan

1) Sebelum mendatangkan baja tulangan, seluruh daftar diameter dan daftar bengkokkan baja tulangan harus disiapkan oleh Penyedia Jasa dan dimintakan persetujuan kepada Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

2) Tidak ada bahan yang boleh didatangkan atau dikerjakan sebelum daftar baja tulangan disetujui oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

2. Persyaratan Baja Tulangan

Persyaratan besi/baja untuk tulangan beton adalah sebagai berikut:

a) Besi untuk tulang beton yang akan digunakan dalam pekerjaan ini adalah baja dengan mutu BJTS 420B dengan diameter pengenal seperti ditetapkan pada gambar kerja. Untuk baja tulangan dengan diameter lebih besar dari atau sama dengan 12 mm, harus dari jenis baja ulir (deformed bar) sedangkan diameter yang lebih kecil dapat dipakai baja polos. Kelas dan mutu besi beton harus

sesuai dengan Standar Besi Beton Indonesia SNI 2052: 2017 Baja tulangan beton, sesuai Tabel berikut ini:

Kelas baja tulangan	Uji tarik			Uji lengkung		Rasio TS/YS (Hasil Uji)
	Kuat luluh/leleh (YS)	kuat tarik (TS)	Regangan dalam 200 mm, Min.	sudut lengkung	diameter pelengkung	
	MPa	MPa	%		mm	
BjTP 280	Min. 280 Maks. 405	Min. 350	11 (d ≤ 10 mm)	180°	3,5d (d ≤ 16 mm)	-
			12 (d ≥12 mm)	180°	5d (d ≥ 19 mm)	
BjTS 280	Min. 280 Maks. 405	Min. 350	11 (d ≤ 10 mm)	180°	3,5d (d ≤ 16 mm)	Min. 1,25
			12 (d ≥13 mm)	180°	5d (d ≥ 19 mm)	
BjTS 420A	Min. 420 Maks. 545	Min. 525	9 (d ≤ 19 mm)	180°	3,5d (d ≤ 16 mm)	Min. 1,25
			8 (22 ≤ d ≤ 25 mm)	180°	5d (19 ≤ d ≤ 25 mm)	
			7 (d ≥ 29 mm)	180°	7d (29 ≤ d ≤ 36 mm)	
				90°	9d (d > 36 mm)	
BjTS 420B	Min. 420 Maks. 545	Min. 525	14 (d ≤ 19 mm)	180°	3,5d (d ≤ 16 mm)	Min. 1,25
			12 (22 ≤ d ≤36 mm)	180°	5d (19 ≤ d ≤ 25 mm)	
			10 (d > 36 mm)	180°	7d (29 ≤ d ≤ 36 mm)	
				90°	9d (d > 36 mm)	
BjTS 520	Min. 520 Maks. 645	Min. 650	7 (d ≤ 25 mm)	180°	5d (d ≤ 25 mm)	Min. 1,25
			6 (d ≥ 29 mm)	180°	7d (29 ≤ d ≤ 36 mm)	
				90°	9d (d > 36 mm)	
BjTS 550	Min. 550 Maks. 675	Min. 687,5	7 (d ≤ 25 mm)	180°	5d (d ≤ 25 mm)	Min. 1,25
			6 (d ≥ 29 mm)	180°	7d (29 ≤ d ≤ 36 mm)	
				90°	9d (d > 36 mm)	
BjTS 700	Min. 700 Maks. 825	Min. 805	7 (d ≤ 25 mm)	180°	5d (d ≤ 25 mm)	Min. 1,15
			6 (d ≥ 29 mm)	180°	7d (29 ≤ d ≤ 36 mm)	
				90°	9d (d > 36 mm)	

Keterangan:
1. d adalah diameter nominal baja tulangan beton
2. hasil uji lengkung tidak boleh menunjukan retak pada sisi luar lengkungan benda uji lengkung

b) Setiap pengiriman sejumlah besi tulangan ke proyek harus dalam keadaan baru dan disertai dengan sertifikat dari pabrik pembuat dan bila Pengguna Jasa memandang perlu, contoh akan diuji ke Laboratorium atas beban Penyedia Jasa. Jumlahnya akan ditentukan kemudian sesuai kebutuhan.

c) Penyimpanan atau penumpukan harus sedemikian rupa sehingga baja tulangan terhindar dari pengotoran-pengotoran minyak, udara lembap, lingkungan yang dapat menyebabkan baja berkarat dan lain-lain pengaruh luar yang mempengaruhi mutunya, sebaiknya baja terlindung atau ditutup dengan terpal-terpal sebelum dan setelah pembengkokan.

d) Baja tulangan ditumpuk di atas balok-balok kayu agar tidak langsung berhubungan dengan tanah.

3. Teknik Pelaksanaan

a) Pembengkokan

1) Cara pembengkokan tulangan harus mengikuti tulangan harus mengikuti PBI 1971 N.I.-2, SNI 03-2847:2022, SNI 2847:2013 dan SNI 2847:2019, kecuali ditentukan lain.
2) Tulangan tidak boleh dibengkokkan bila telah ditempatkan di pekerjaan, meskipun tulangan tersebut sebagian ditempatkan pada beton yang telah mengeras, kecuali ditentukan lain oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.
3) Baja tulangan hendaknya dipotong, dibengkokkan atau diluruskan secara hati-hati. Terutama pada baja tulangan dengan sifat yang getas (*hard grade*) tidak diperbolehkan untuk membengkokkan dua kali.
4) Pemanasan baja tulangan tidak diizinkan, kecuali Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas menentukan lain, itu pun harus dilaksanakan dengan temperatur yang serendah mungkin dan dalam daerah yang seminimal mungkin.
5) Bila radius pembengkokan tidak disebutkan nyata pada gambar rencana, maka pembengkokan besi tulangan harus paling sedikit 4 kali diameter dari batang yang bersangkutan (untuk tulangan yang biasa/baja lunak) atau 6 kali diameter tulangan yang bersangkutan (untuk tulangan dengan sifat getas/baja keras).

b) Penempatan

1) Tulangan harus diletakkan dengan teliti dengan menggunakan ganjal-ganjal *(beton decking)* dan dudukan-dudukan yang diikat erat kepadanya.
2) Batang-batang tulangan yang harus saling berhubungan, harus diikat dengan kawat baja pengikat sebagaimana ditentukan.
3) Macam ganjal dan dudukan yang dipakai harus mendapat persetujuan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas dan setiap bagian dari ganjal metal atau dudukan harus sedikitnya mempunyai beton decking *(cover)* yang sama dengan tulangan.
4) Bagaimanapun, tulangan tidak boleh didudukkan pada bahan metal, atau tulangan duduk langsung pada bekisting yang akan menyebabkan bagian tulangan nanti langsung berhubungan dengan udara luar.
5) Tulangan juga tidak boleh duduk pada kayu atau partikel koral/agregat. Ganjal dari mortar harus sama kekuatannya dengan beton yang akan dicor.

6) Kawat baja pengikat tidak boleh keluar dari beton. Sebelum dimulainya pengecoran maka Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas harus diberitahukan dan diberi waktu yang cukup untuk melakukan pemeriksaan penempatan tulangan.

c) Penyambungan

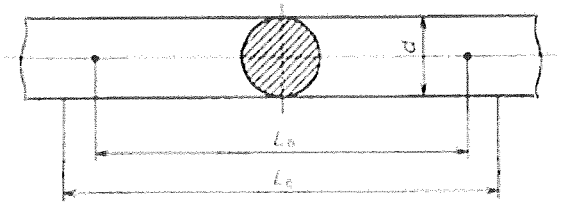
1) Sebaiknya tulangan tidak disambung pada seluruh panjang yang dibutuh-kannya.
2) Sambungan yang dilakukan harus sesuai dengan dan pada tempat yang tertera pada gambar rencana, kecuali atas ijin dan persetujuan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.
3) Sambungan tidak dibolehkan pada tempat dengan tegangan maksimum dan sedapat mungkin diselang seling, sehingga sambungan tidak semuanya/sebagian besar terjadi di suatu tempat.
4) Panjang sambungan harus sesuai dengan persyaratan PBI 1971 N.I.-2, SNI 03-2847:2022, SNI 2847:2013 dan SNI 2847:2019, kecuali jika ditentukan lain dalam gambar. Bila ruangan memungkinkan, pada sambungan di mana batang-batang saling melalui *(overlapping)* diganjal dengan potongan-potongan tulangan agar tidak saling menempel, dan kemudian harus diikat kuat minimum di dua tempat tiap sambungan.
5) Panjang sambungan harus seperti yang diterakan pada gambar rencana. Bila tidak ditentukan dalam gambar rencana, maka panjang sambungan overlapping diambil 40 kali diameter tulangan yang bersangkutan.
6) Penyambungan tulangan beton dengan cara pengelasan tidak dibenarkan kecuali telah ditentukan pada gambar rencana atau ada perintah tertulis dari Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.
7) Cara pengelasan mengikuti ketentuan yang berlaku.
8) Sebelum pelaksanaan pengecoran, penulangan akan diperiksa mengenai ketepatan penempatan dan kebersihannya dan kalau perlu harus dibetulkan.
9) Tulangan-tulangan yang menonjol pada saat pekerjaan sedang berlangsung atau selesai dikerjakan tidak boleh dibengkokkan atau rusak dengan jalan mengikatnya pada penyangga atau tumpuan-tumpuan lain.

4. Pengujian Kuat Tarik dan Lengkung Tulangan Baja Beton

a) Penyedia Jasa harus melakukan pengujian tarik dan lengkung tulangan beton di tempat pengujian independen dengan disaksikan Pengguna Jasa dan Konsultan Pengawas.

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

c) Benda uji tarik harus lurus dan utuh/tidak boleh dibubut dengan tujuan untuk memperkecil diameter. Bentuk potongan benda uji tarik seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



keterangan gambar:

Diameter nominal *d*	Panjang pengukuran (*gauge length*) L_o	Panjang bebas antar grip L_c
Diameter baja tulangan beton	200 mm	Min. 225 mm

d) Uji tarik dilakukan sesuai SNI 8389:2017 Cara Uji Tarik Logam. Untuk menghitung kuat luluh dan kuat tarik baja tulangan polos dan sirip/ulir digunakan nilai luas penampang yang dihitung dari diameter nominal contoh uji.

e) Nilai Kuat luluh/leleh ditentukan dengan salah satu dari metode berikut:

1) Jika baja tulangan beton mempunyai titik luluh/leleh yang jelas, nilai kuat luluh/leleh ditentukan dengan turunnya atau berhentinya bacaan dari mesin uji tarik.

2) Jika baja tulangan beton tidak mempunyai titik luluh/leleh yang jelas, nilai kuat luluh/leleh ditentukan dengan metode offset 0,2%.

f) Peralatan Pengujian Kuat Tarik Tulangan Baja Beton

1) Mesin Uji

Uji tarik dilakukan pada mesin uji tarik. Jalannya pembebanan, beban maksimum dan beban putus harus dapat dibaca. Mesin uji tarik harus dikalibrasi menurut ketentuan kalibrasi mesin uji yang berlaku dan harus memenuhi syarat sebagai tingakt (grade) tertentu. Mesin uji tarik yang digunakan harus sesuai dengan JIS B 7721. Pembacaan beban harus dapat

mencapai 10% di atas beban maksimum menurut skala penunjuk beban yang dipakai pada mesin uji tarik.]

2) Ekstensiometer

Untuk pengukuran kuat tahan (perpanjangan plastis atau perpanjangan total), ekstensiometer yang digunakan harus sesuai dengan JIS B 7741.

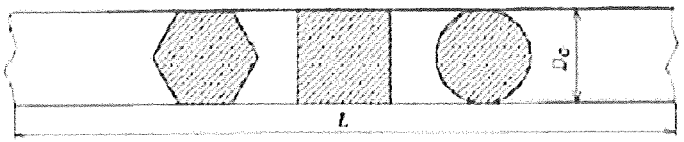
3) Alat Jepit Benda Uji

Alat jepit benda uji harus dapat bekerja sebaik mungkin, sehingga waktu pengujian, beban tarik harus segaris lurus dengan sumbu benda uji yang dijepit.

g) Benda uji lengkung harus lurus dan utuh/tidak boleh dibubut dengan tujuan untuk memperkecil diameter. Panjang benda uji lengkung tidak kurang dari 150 mm.

3.2 Benda uji No.2

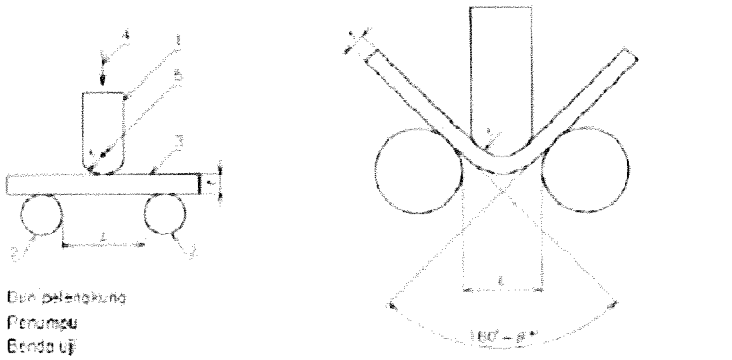
Benda uji tipe ini biasanya digunakan untuk uji lengkung batangan baja dan batangan logam bukan besi, lihat Gambar 2.



Keterangan:
Do adalah diameter atau jarak tegak penampang melintang
L adalah panjang (ditentukan berdasarkan nilai D benda uji dan peralatan uji yang digunakan)

h) Uji lengkung dilakukan sesuai SNI 0410:2017 Cara Uji Lengkung Logam.

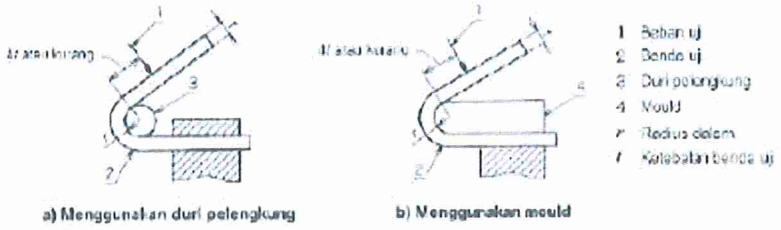
i) Cara Uji Lengkung dapat dilakukan dengan cara tekan (press Bending), cara lilit (Winding), atau dengan V-Block sesuai dengan ketentuan SNI 0410:2017.



1 Batang pelengkung
2 Penumpu
3 Benda uji
4 Arah beban uji
5 Pusat radius dari pelengkung

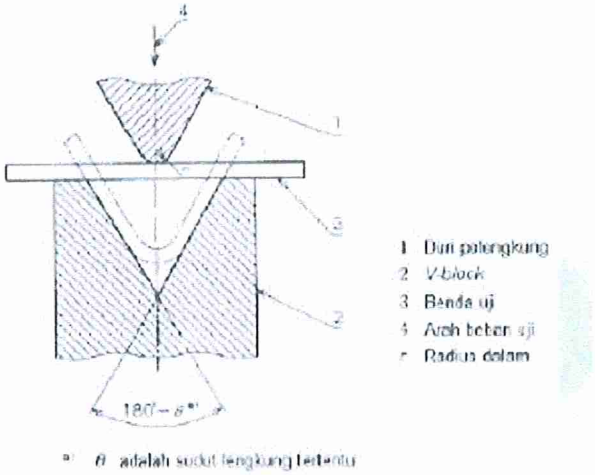
CATATAN α (180° − β°) merupakan sudut lengkung tertentu

Gambar 5 – Cara tekan lengkung (press bending)



a) Menggunakan duri pelengkung b) Menggunakan mould

Gambar 8 – Cara lilit (winding)



a) θ adalah sudut lengkung tertentu

Gambar 9 – Cara V-Block

j) Sudut lengkung dan radius dalam ruri pelengkung

Ketika radius dalam duri pelengkung ditentukan, nilainya harus di batas paling tinggi dan lengkung yang dihasilkan harus lebih rendah dari radius lengkung dalam.

k) Interpretasi Hasil Uji Lengkung

Interpretasi uji lengkung dilakukan menurut persayaratan dari standar bahan. Jika persyaratan tidak ditentukan, maka jika tidak terdapat retak yang terlihat tanpa alat bantu, membuktikan bahwa benda uji mampu menahan uji lengkung.

l) Syarat Lulus uji

1) Kelompok dinyatakan lulus uji apabila contoh yang diambil dari kelompok tersebut memenuhi mutu beja tulangan yang sudah ditetapkan dalam spesifikasi teknis.
2) Apabila sebagian syarat-syarat tidak dipenuhi, dapat dilakukan uji ulang dengan contoh uji sebanyak 2 (dua) kali jumlah contoh uji yang pertama yang berasal dari kelompok yang sama.

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

D. PEKERJAAN BEKISTING BETON

1. Desain Konstruksi Bekisting

a) Bekisting beton adalah konstruksi cetakan yang terbuat dari kayu lapis atau baja digunakan untuk membentuk beton muda agar jika telah mengeras dapat memberi bentuk seperti yang tertera dalam gambar rencana.

b) Penyedia Jasa harus menyerahkan rencana konstruksi bekisting kepada Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas untuk memperoleh persetujuan sebelum ijin pengecoran beton diberikan.

c) Meskipun rencana konstruksi bekisting telah disetujui Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas, Penyedia Jasa tetap bertanggung jawab terhadap pekerjaan perancah dan bekisting.

d) Konstruksi bekisting harus cukup kuat untuk menahan beban mati dan beban hidup yang bekerja, tekanan beton dalam keadaan basah, getaran-getaran, tanpa mengalami distorsi.

e) Bekisting di bawah muka air tinggi, harus kedap air dan dapat menahan beban-beban akibat pengaruh pasang surut dan gelombang.

f) Bekisting harus direncanakan sekaligus untuk memperoleh bentuk penyelesaian permukaan dengan memasang "cember" misalnya, dan harus diperhitungkan untuk mencapai elevasi-elevasi permukaan beton.

2. Bahan-bahan

Penggunaan semua bahan bangunan untuk bekisitng, termasuk minyak pelumas atau coating harus mendapat persetujuan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

a) Bekisting Mutu A

1) Harus menggunakan sambungan alur dan lidah kayu yang cukup tebal dan kering udara atau plywood dengan permukaan yang keras, baja, plastik kaku atau bahan-bahan bekisting lain yang disetujui.

2) Permukaan bahan-bahan beksiting tersebut harus rata dan bebas dari cacat-cacat pada sisi yang akan berhubungan dengan beton.

3) Bekisting ini digunakan untuk permukaan beton exposed. Kayu untuk bekisting mutu A, tidak dapat digunakan lebih dari 3 kali.

b) Bekisting Mutu B

1) Harus menggunakan kayu gergajian yang kering udara dengan baik atau bahan lain yang disetujui. Bekisting ini digunakan untuk permukaan yang tidak "exposed".
2) Bekisting ini tidak dapat digunakan lebih dari 5 kali. Bahan-bahan lain untuk bekisting dan pelaksanaannya akan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa, yang harus mendapat persetujuan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.
3) Klem untuk bekisting merupakan batang baja pengikat yang kualitasnya memadai. Klem untuk bekisting harus dari produksi pabrik yang dikenal dan batang baja pengikat yang kualitasnya memadai. Kawat pengikat dan pipa PVC atau pipa plastik tidak diizinkan untuk digunakan.

c) Spesifikasi bekisting beton yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Jenis Struktur Beton	**Material**	**Batasan Penggunaan**
Beton Pengisi Tiang Pancang Spun untuk Tanggul	Plat Baja tebal 5 mm	Tidak dilepas
Beton Pengisi Celah Antar Sheetpile	Multiplek tebal 18 mm	2x Pakai
Beton Capping Beam	Multiplek tebal 18 mm	2x Pakai
Beton Parapet (Pondasi, Kolom, Dinding)	Multiplek tebal 12 mm	2x Pakai
Beton Jepit dan Perkerasan Jalan Embankment	Multiplek tebal 12 mm	2x Pakai
Struktur Akses Nelayan (Pondasi, Balok, Pelat lantai)	Multiplek tebal 12 mm	2x Pakai
Struktur Rumah Pompa (Pelat Lantai, Dinding Kolam Olak, Balok, Kolom, Atap)	Multiplek tebal 12 mm	2x Pakai

3. Pengerjaan Bekisting

a) Sebelum dipasang, Penyedia Jasa harus menunjukkan kepada Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas bahwa persyaratan-persyaratan untuk pembuatan bekisting sudah sesuai dengan rencana. Panel-panel bekisting atau

papan-papan penutup untuk beton exposed harus dipasang menurut cara yang dapat diterima oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

b) Semua sambungan pada bekisting harus rapat untuk mencegah kebocoran adukan dan terbentuknya bekas sambungan dan sarang-sarang agregat pada permukaan beton.

c) Lubang untuk kontrol bagian dalam bekisting dan untuk membuang air yang digunakan untuk pembersih harus dengan mudah ditutup kembali sebelum pengecoran.

d) Baja yang dibuat secara khusus untuk dipergunakan sebagai tie rod atau sebagai alat pengatur jarak (internal spacer) yang telah disetujui, harus ditempatkan pada tempat-tempat yang telah ditetapkan sedemikian rupa sehingga mudah diangkat baik seluruhnya maupun sebagian, jika bekisting dibuka dan lubang-lubang yang ada harus diisi dengan spesi dan harus ditutup dengan baik.

e) Bagian-bagian dari baja pengikat dan spacer yang akan tinggal di dalam beton jaraknya tidak boleh kurang dari 75 cm dari permukaan beton.

f) Seluruh pipa-pipa, baut-baut, pekerjaan-pekerjaan besi dan hal-hal lain yang harus ditanamkan di dalam beton atau menembus beton, harus ditempatkan dengan teliti di dalam beskiting, harus dipotong dengan baik dan disesuaikan dengan sambungan-sambungan dan harus dibuat kedap air di mana perlu, untuk mencegah keluarnya adukan.

g) Demikian pula perlengkapan-perlengkapan (alat-alat lain untuk membuat lubang, kantong, alur-alur dan lain-lain) harus ditempatkan pada bekisting sebelum beton yang basah mencapai tempatnya.

h) Bagian dalam dari bekisting harus dibuat atau dikerjakan sedemikian rupa sehingga mengurangi melekatnya beton.

i) Jika dipakai minyak atau bahan-bahan serupa, maka harus diusahakan agar tidak mengenai tulangan.

j) Jika tidak mempergunakan kayu yang telah direndam air, maka bekisting harus dibasahi seluruhnya sebelum dimulai pengecoran.

k) Sebelum pengecoran beton dimulai, semua bekisting harus disemprot dengan udara sampai bersih untuk menghilangkan kotoran-kotoran, serutan-serutan, kotoran-kotoran gergaji dan sampah-sampah lain dan semua bekisting harus

diperiksa dan disetujui oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas, sebelum beton dicor.

l) Udara yang dipompakan harus bebas dari minyak atau bahan apa saja dan harus diyakinkan kemurniannya dan disaksikan serta dihadiri Pengguna Jasa/Konsultan Pengawasan sebelum pelaksanaan pengecoran.

4. Pembukaan Bekisting

a) Bekisting tidak boleh dibuka tanpa persetujuan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas, tapi ijin ini tidak berarti bahwa Penyedia Jasa dibebaskan dari tanggung jawab terhadap kekuatan dan keamanan konstruksi.

b) Pembukaan bekisting harus dilaksanakan dengan hati-hati untuk menghindarkan kerusakan pada beton. Sebelum penyangga bekisting dilepas, beton akan diperiksa dengan membuka bekisting sisi atau dengan salah satu cara lain seperti yang diminta oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas. Hal ini dilakukan untuk meyakinkan bahwa beton telah mengeras.

c) Bekisting-bekisting samping dari balok, kepala tiang dan pelat yang tidak menahan beban, dapat dibuka 3 x 24 jam setelah selesai pengecoran, asal betonnya cukup kuat dan tidak akan rusak. Persiapan-persiapan untuk pengeringan wajib dilakukan terlebih dahulu.

d) Bekisting-bekisting yang menahan beban dapat dibuka jika contoh beton yang telah dikeringkan di tempat dengan membuka bekisting sisi atau dengan salah satu cara lain seperti yang diminta oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas dapat diperiksa. Hal ini dilakukan untuk meyakinkan bahwa beton telah mengeras.

e) Bekisting-bekisting yang menahan beban dapat dibuka jika contoh beton telah dikeringkan di tempat pekerjaan dalam keadaan yang sama dengan keadaan sebenarnya, mempunyai cukup kekuatan untuk menahan beban yang harus dipikul selama atau setelah bekisting dibongkar dan bila Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas telah menganggap bahwa syarat-syarat yang diminta yang dinyatakan dalam pasal-pasal yang berhubungan dengan ini telah dipenuhi.

f) Pembukaan bekisting dan konstruksi penyangga harus dilaksanakan bertahap tanpa menimbulkan gangguan pada beton. Pelaksanaannya harus diawasi oleh Pengawas (Supervisor) yang kompeten.

g) Bagian konstruksi beton yang memikul beban sebesar 50% dari beban rencana penyangganya dianggap sudah cukup kuat untuk dibuka, apabila benda uji yang dibuat dari beton yang sama dan dikeringkan di tempat pekerjaan, telah mencapai kekuatan tekan hancur lebih besar dari setengah kekuatan beton rencana 28 hari.

h) Untuk beton yang tidak dibuat benda ujinya, penyangganya hanya dapat dibongkar setelah beton berusia sekurang-kurangnya 21 hari.

i) Waktu pembukaan bekisting yang dibutuhkan, dapat berbeda-beda tergantung dari keadaan cuaca dan secara umum harus sesuai dengan peraturan SNI-03-2002 pasal 8.1 Perencanaan cetakan dan 8.2. Pembongkaran cetakan dan penopang, serta penopangan kembali.

j) Konstruksi beton tidak boleh diberi beban atau tekanan sebelum mendapat ijin dari Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas.

k) Pekerjaan akan diperiksa oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas setelah bekisting dibuka dan sebelum dilakukan perbaikan-perbaikan atas cacat-cacat pada pekerjaan beton tersebut.

5. Toleransi dan Cacat-cacat Pada Beton

a) Toleransi yang diizinkan untuk pekerjaan yang rata tidak boleh melebihi batas-batas yang ditentukan. Meskipun di dalam tabel dinyatakan batas-batas toleransi Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas dapat memaksakan pemakaian toleransi yang lebih kecil.

b) Jika menurut pandangan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas bekisting pecah, berlubang, bengkok, menekuk atau rusak sehingga dapat merusak penampilan beton atau merusak kekokohan atau lurusnya bekisting, maka bekisting ini akan ditolak.

Tabel 3. 3 Contoh-contoh Toleransi Yang Diizinkan.

Keadaan	Besarnya
1. Perbedaan dalam ukuran potongan melintang pada bagian-bagian struktural	± 6 mm
2. Penyimpangan dari *alignment* seperti tertera pada gambar (ujung ke ujung)	± 10 mm
3. Penyimpangan dari level permukaan puncak seperti tertera pada gambar (ujung ke ujung)	±10 mm

4. Penyimpangan dari level permukaan sebelah bawah seperti tertera pada gambar (ujung ke ujung)	±10 mm

6. Pengukuran dan Pembayaran untuk Bekisting

a) Semua cetakan bekisting yang dimintakan untuk pekerjaan dalam spesifikasi ini harus tercakup dalam harga satuan yang ditawarkan dalam daftar volume pekerjaan untuk bagian-bagian yang sesuai di mana bekisting dipergunakan, dengan satuan volume meter persegi (m2).

b) Harga satuan untuk pekerjaan semacam ini harus mencakup (tetapi tidak terbatas pada) tenaga kerja, peralatan, minyak cetakan, pemeliharaan, pembukaan cetakan, penyempurnaan dan serta semua pekerjaan lainnya, sesuai persyaratan dan keperluan yang termasuk di sini. Pembayaran diukur berdasarkan luas cetakan bekisting pada permukaan beton yang akan tercetak.

E. PEKERJAAN URUGAN TANAH (EMBANKMENT TANGGUL)

1. Umum

Pekerjaan ini mencakup pengadaan, pengangkutan, dan penghamparan tanah atau bahan berbutir yang disetujui untuk pembuatan timbunan yang diperlukan untuk membentuk dimensi timbunan sesuai dengan garis kelandaian, dan elevasi penampang yang disyaratkan atau disetujui, termasuk di dalamya mencakup struktur/komponen perkuatan dasar timbunan dan perkuatan lereng timbunan.

Segala perubahan dari spesifikasi ini harus dikonsultasikan secara tertulis kepada Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas dan harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas sebelum memulai pekerjaan.

2. Survei

Sebelum pekerjaan timbunan dimulai, harus dilakukan survei topografi. Level yang disepakati harus dicatat dan ditandatangani oleh Konsultan Pengawas dan Penyedia Jasa.

Penyedia Jasa harus membuat hasil survei dalam bentuk gambar tampak dan penampang dengan skala yang disetujui oleh Konsultan Pengawas. Gambar penampang harus pada interval 25 m. Konsultan Pengawas akan memverifikasi dan memeriksa gambar tampak dan penampang.

3. Lingkup

Pekerjaan ini terdiri dari :

a) Perkuatan lapisan dasar timbunan melalui pekerjaan matras bambu, cerucuk bambu, dan geotekstile nonwoven.

b) Pekerjaan timbunan dan pemadatan material timbunan.

c) Finishing timbunan (pekerjaan lereng dan perkerasan jalan)

a) Sebelum ditimbun, lapisan bawah tanggul akan dipasang geotextile sebagai material tambahan untuk memperkuat *slope stability* dari timbunan.

4. Pemasangan Matras Bambu dan Cerucuk Bambu

Konstruksi ini hanya dibangun pada lokasi tertentu sesuai gambar rencana. Matras dan cerucuk digunakan pada tanah yang sangat lembek dan daya dukung sangat rendah untuk menjaga penurunan setempat yang berlebihan.

a) Spesifikasi matras bambu dan cerucuk bambu yang digunakan untuk timbunan pekerjaan ini sebagai berikut:

Jenis Perkuatan	**Spesifikasi**
Matras Bambu	Bambu Diameter 8-10 cm (3 lapis) Bambu diikat dengan tali ijuk
Cerucuk Bambu	Bambu Diameter 8-10 cm (3 ikat) Panjang 6-10 m Bambu diikat dengan tali ijuk

b) Cerucuk bambu dibuat dari gabungan 3 batang bambu yang diikat dengan tali ijuk (diameter bambu ± 8-10 cm)

c) Cerucuk bambu dipancang pada titik yang tersebar merata di bawah tapak timbunan tanggul dengan interval 1 meter dengan kedalaman 6-10 meter,

d) Matras dibuat dari bambu bulat sebanyak 3 lapis dengan diameter 10 cm, diletakkan di atas cerucuk bambu yang sudah dipancang.

e) Penyedia Jasa wajib menyampaikan metode yang digunakan untuk pekerjaan pemasangan matras bambu dan cerucuk bambu kepada Pihak Konsultan Pengawas dan Pihak Pengguna Jasa paling lambat 7 (tujuh) hari sebelum pelaksanaan pekerjaan.

5. Pemasangan Geotektile Nonwoven

Sebelum ditimbun, lapisan bawah tanggul akan dipasang geotextile sebagai material tambahan untuk memperkuat *slope stability* dari timbunan. Geotextile memisahkan tanah timbunan dari tanah setempat dan meningkatkan kekuatan geser tanah sehingga penunurunan tanah dapat direduksi.

a) Spesifikasi Geotekstile yang digunakan untuk timbunan pekerjaan ini adalah Geotextile Non Woven (tak teranyam) 250 gr/m^2 jenis Polypropylene (PP).

b) Geotextile digelar pada tanah dasar yang telah diratakan secara merata, tidak bergelombang dan tidak tertekuk. Bila terdapat konstruksi cerucuk dan matras bambu, geotextile digelar diatas matras bambu.

c) Penyedia Jasa harus memastikan dan menjamin permukaan tanah tempat geotextile digelar haruslah bersih dari benda-benda tajam/runcing seperti akar pohon dan batu- batuan/karang besar yang dapat menimbulkan kerusakan pada geotextile.

d) Mengingat kondisi tanah yang ada tidaklah selalu keras/rata dan lahan penggelaran tidak selalu lurus, maka dalam perhitungan dan penyiapan bahan yang akan dipakai Penyedia Jasa haruslah memperhitungkan juga kemungkinan bahan geotextile akan tertarik/terlipat akibat timbunan atau lekuk-lekuk lahan.

e) Sebelum dilakukan penggelaran material geotextile, Penyedia Jasa wajib memperhitungkan dan menentukan pembuatan jalur (marking) penggelaran.

f) Untuk Penggelaran dan pemasangan geotextile di daerah yang terendam air, marking dilakukan dengan menancapkan batang bambu dipinggir jalur penggelaran (bukan di as jalur penggelaran). Batang bambu ini di susun dengan jarak kurang lebih 5 meter sesuai dengan desain jalur pemasangan.

g) Bahan material geotextile yang dipakai haruslah berupa panel atau lembaran geotextile yang terdiri dari beberapa pias dengan ukuran lebar sesuai desain, penyambungan antar pias dilakukan dengan cara dijahit atau dengan memberikan sambungan lewatan sepanjang lebih kurang 30 cm.

h) Arah memanjang (gulungan) geotextile adalah tegak lurus dengan sumbu tanggul.

i) Hamparan geotextile dibuat saling menutup (ovelapp) antara satu dengan yang lain dengan jarak tutupan minimal 30 cm – 100 cm.

j) Penyedia Jasa wajib menyampaikan metode yang digunakan untuk pekerjaan penggelaran geotextile kepada Pihak Konsultan Pengawas dan Pihak Pengguna Jasa paling lambat 7 (tujuh) hari sebelum pelaksanaan pekerjaan.

k) Material loss atau kehilangan material yang terjadi akibat kesalahan pekerjaan pemasangan geotextile sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

6. Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan Material Timbunan

a) Peralatan

Kontraktor Pelaksana harus mengajukan peralatan untuk pekerjaan timbunan/Pengurugan Lahan termasuk alat berat yang akan digunakan dan metode kerja termasuk output kerja harian, jumlah, tipe, dan kapasitas peralatan yang akan dioperasikan kepada Pemberi Tugas/Konsultan Pengawas dan harus mendapatkan persetujuan terlebih dahulu dari Pemberi Tugas/Konsultan Pengawas.

Kecuali ditentukan lain, spesifikasi minimum untuk alat berat ini adalah sebagai berikut:

1) Bulldozer Tipe D8 (1 unit)
2) Dump truck minimum kapasitas 12 m3 (12 unit)
3) Excavator Tipe PC 200 (1 unit)
4) Vibro Toller kap 10 ton (1 unit)

Spesifikasi di atas dapat berubah tergantung kondisi lapangan. Kontraktor Pelaksana dapat mengajukan jenis alat berat lain dan kapasitasnya yang sesuai dengan pekerjaan di lapangan dan harus mendapat persetujuan dari Pemberi Tugas/Konsultan Pengawas.

b) Toleransi Dimensi

Toleransi terhadap elevasi akhir setelah penghamparan material timbunan tidak lebih rendah 10 cm dari yang ditentukan atau disetujui. Kontraktor harus memastikan bahwa pada pekerjaan timbunan tidak terjadi mud heaving pada penimbunan dengan material hasil pengerukan.

c) Kondisi Tempat Kerja

Timbunan harus mempunyai kemiringan 2% untuk menunjang sistem drainase dari aliran air hujan dan pekerjaan yang diselesaikan mempunyai drainase yang baik. Air dari tempat kerja harus dikeluarkan ke dalam sistem drainase

permanen. Penjebak lumpur harus disediakan pada sistem drainase sementara yang mengalirkan ke dalam sistem drainase permanen.

Kontraktor Pelaksana harus menjamin pada tempat kerja suatu persediaan air yang cukup untuk pengendalian kadar air timbunan selama operasi pemadatan.

d) Persyaratan Material Timbunan

1) Spesifikasi material timbunan yang digunakan untuk pekerjaan embankment ini sebagai berikut:

Material Timbunan	Spesifikasi
Sirtu	Campuran 2:3 Ukuran saringan pasir Dia. 4,75 mm Ukuran saringan batu Dia. 9,50 mm Gradasi batu: >40 mm Gradasi Pasir: 0,15 mm – 4,8 mm

2) Bahan timbunan di atas tanah dalam kondisi jenuh air haruslah material berbutir bersih (terbebas dari sampah, kandungan organik, kayu dan kotoran). Pemadatan tanah harus memperhitungkan kadar air maksimum dan mencapai lebih dari 80% maksimum dry density dari Modified Proctor. Ketika proses pengerjaan timbunan dilakukan, pengetesan sampel selama proses dan hasil pengujian harus dilaporkan dan diperiksa oleh pemilik kerja/ konsultan pengawas.

3) Material timbunan menggunakan bahan baku yang terbebas dari material organic, sampah, kotoran, pecahan beton, batu yang di klasifikasikan sebagai cobbles dan boulders by USC system dan material lain yang sejenis. Kadar optimum air yang dikandung dari material timbunan harus selalu di cek setiap hari dan harus memenuhi kriteria pemadatan dengan modified proctor material yang digunakan harus memiliki karakteristik : PI< 25, kadar organik kurang dari 1%.

4) Penimbunan dan pemadatan tidak boleh dilaksanakan sebelum ada pemeriksaan dan persetujuan dari engineer yang terkualifikasi. Apabila terdapat material yang diperkirakan tidak memenuhi kriteria yang ada, konsultan pengawasa/pengguna jasa berhak memutuskan untuk mengganti material yang disediakan oleh kontraktor.

5) Kemiringan timbunan harus dilakukan tahap demi tahap dengan ketebalan per layer 30 cm. Material timbunan sebaiknya dipadatkan dengan perlahan

dan hati – hati apabila di atas material tersebut akan diletakkan material struktur (contoh: fondasi dangkal, jalur pipa, instalasi listrik, dll) untuk menghindari kerusakan pada material struktur yang permanen.

e) Pemadatan

1) Metode pemadatan dan kriteria persetujuan material harus memenuhi kriteria desain
2) Pemadatan dari tanah timbunan harus dikontrol melalui derajat kepadatan (rasio dari kepadatan kering terhadap kepadatan kering maksimum yang ditentukan melalui Modified Proctor Test (ASTM 1557)).
3) Ketika terjadi hujan, dilarang untuk melakukan pekerjaan pemadatan.

7. Pekerjaan Finishing Timbunan

a) Pekerjaan Pasangan Batu Kosong

1) Pemasangan batu kosong dilakukan pada sisi lereng timbunan dengan ketebalan 50 cm untuk perlindungan erosi.
2) Material batu yang digunakan untuk pasangan batu kosong harus terdiri dari batu belah yang keras dan awet dengan sifat sebagai berikut:
   - Keausan agregat dengan mesin Los Angeles harus kurang dari 40%
   - Berat jenis kering lebih besar dari 2,3.
   - Penyerapan air tidak lebih dari 4%.
   - Batu untuk pasangan batu kosong harus bersudut tajam.
   - Ukuran batu belah untuk pekerjaan pasangan batu kosong ini antara 25-30 cm.
3) Batu yang berukuran lebih besar harus diletakkan pada bagian paling bawah lalu dilanjutkan dengan menyusun batu yang berukuran lebih kecil di atasnya sampai memenuhi ketebalan/dimensi yang sesuai dalam gambar.
4) Pemasangan batu kosong harus diupayakan serapat mungkin sehingga tidak banyak terdapat rongga.
5) Seluruh permukaan batu harus dibersihkan dan dibasahi sampai jenuh sebelum ditempatkan. Batu harus ditanamkan secara kokoh pada lereng dan dipadatkan sehingga bersinggungan dengan batu-batu yang berdekatan sampai membentuk ketebalan pasangan batu kosong yang diperlukan.
6) Dalam susunan batu-batu tersebut diisi pasir ke dalam celah-celahnya dan dipadatkan sehingga tidak ada rongga antar batu.

7) Pekerjaan ini harus dilengkapi peneduh dan dilembapi selama tidak kurang dari 3 haru setelah selesai dikerjakan.

8) Pekerjaan ini dilakukan secara manual oleh pekerja.

b) Pekerjaan Timbunan dan Pemadatan Gravel (Lapis Pondasi Agregat Base Kelas B)

Dalam pekerjaan ini material gravel yang digunakan adalah agregat Base kelas B yang merupakan campuran agregat halus dan kasar yang memenuhi gradasi sesuai spesifikasi berikut:

Tabel 1. Gradasi Lapis Pondasi Agregat

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos		
ASTM	(mm)	Kelas A	Kelas B	Kelas S
2"	50		100	
1 ½"	37,5	100	88 - 95	100
1"	25,0	79 - 85	70 - 85	89 - 100
3/8"	9,50	44 - 58	30 - 65	55 - 90
No.4	4,75	29 - 44	25 - 55	40 - 75
No.10	2,0	17 - 30	15 - 40	26 - 59
No.40	0,425	7 - 17	8 - 20	12 - 33
No.200	0,075	2 - 8	2 - 8	4 - 22

Tabel 2. Sifat-sifat Lapis Pondasi Agregat

Sifat – sifat	Kelas A	Kelas B	Kelas S
Abrasi dari Agregat Kasar (SNI 2417:2008)	0 - 40 %	0 - 40 %	0 - 40 %
Indek Plastisitas (SNI 1966:2008)	0 - 6	6 - 12	4 – 15
Hasil kali Indek Plastisitas dng. % Lolos Ayakan No.200	maks. 25	-	-
Batas Cair (SNI 1967:2008)	0 - 25	0 - 35	0 – 35
Bagian Yang Lunak (SNI 03-4141-1996)	0 - 5 %	0 - 5 %	0 - 5 %
CBR (SNI 03-1744-1989)	min 90 %	min 60 %	min 50 %

1) **Pengambilan material gravel dari lokasi quarry** dilaksanakan pengambilan contoh material (sampling) pada beberapa titik untuk di tes di laboratorium. Jenis tes yang dilaksanakan meliputi dan tidak terbatas pada:

- Batas Cair dengan Alat Casagrande (SNI 03-1967-1990)
- Pengujian Batas Plastis (SNI 03-1966-1990)
- Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles (SNI 03-1966-1990)

- Gumpalan Lempung dan Butir-Butir Mudah Pecah dalam Agregat (SK SNI M-01-1994-03)
- Kepadatan Lapangan dengan Konus PAsir (SNI 03-2827-1992)
- Kepadatan Berat untuk Tanah (SNI 03-1743-1989)
- Pengujian CBR Laboratorim (SNI 03-1744-1989)

Selanjutnya dilakukan pembuatan Job Mix Formula (JMF), sehingga didapat komposisi material yang akan dipergunakan. Berikutnya juga dilakukan Trial Compaction, guna mengetahui berapa jumlah lintasan masing-masing alat yang akan digunakan untuk mendapatkan kepadatan sesuai dengan spesifikasi.

2) Peralatan yang dipergunakan:

- Excavator/Motor Grader/Wheel Loader
- Dump Truck
- Vibro Roller
- Water Tank
- Alat Bantu

3) **Pemeriksaan Kadar air material Agregat Base Kelas B** dilaksanakan dengan ketentuan:

- Apabila kadar air material berada dalam batas toleransi yang disyaratkan (biasanya diukur dari kadar air ptimum), material dapat langsung dihampar dan dipadatkan.
- Apabila kadar air melebihi batas toleransi yang diijinkan, material dikeringkan terlebih dulu dengan cara dihampar (diangin-anginkan) sampai kadar air mencapai toleransi tersebut.
- Apabila kadar air material lebih kecil dari batas toleransi yang diijinkan, material dihampar dan disiram dengan air untuk menaikkan kadar air.

4) **Penghamparan Material** perlu memperhatikan hal-hal berikut:

- Kondisi cuaca saat pelaksanaan
- Pengaturan jarak bongkar material agar didapatkan ketebalan yang rata, karena akan terjadi segregasi material bila terlalu banyak pengaturan untuk penambahan atau pengurangan.
- Bila penghamparan agregat dilakukan lebih dari satu lapis, maka dibuat ketebaln yang sama. Tetapi ketebalan ideal dalam penghamparan adalah sebesar dua kali ukuran maksimum agregat.

- Bila terjadi segregasi maka lakukan segera perbaikan dengan menambah atau mengganti dengan material yang baru.

5) **Pemadatan (Compaction)** dilaksanakan dengan menggunakan Vibro Roller/Smooth Drum, dimulai dari bagian tepike bagian tengah. Setelah pemadatan satu pas selesai, alat pemadat dipindahkan ke sebelahnya dengan overlapping 1/8 lebar drum dan seterusnya hingga mencakup seluruh area pemadatan. Langkah tersebut diulang kembali hingga jumlah passing pemadatan setiap lintasan mencapai jumlah passing tertentu (Sesuai hasil Trial). Hal-hal yang perlu diperhatikan pada tahap ini adalah:
   - Lapis pondasi agregate paling atas yang diselesaikan setiap section pemadatan harus dibuat sedemikian rupa sehingga memiliki kemiringan sesuai spesifikasi. Hal ini dimaksudkan agar air hujan cepat terbuang keluar area timbunan pilihan dan tidak meninggalkan genangan yang dapat mengganggu pekerjaan pada lapis diatasnya.
   - Apabila kadar air material kurang maka ditambahkan air dengan cara menyemprotkan air dari truck tangki air. Banyaknya air yang disemprotkan harus diperhitungkan agar tidak berlebihan.
   - Patok referensi elevasi lapis pondasi agregate, centre line , batas-batas lapis pondasi agregate dan patok kemiringan agar dibuat dengan jelas, diupdate sesuai dengan elevasi lapis pondasi agregate yang telah diselesaikan dan dijaga keberadaannya untuk memudahkan pemeriksaan dan pengontrolan pekerjaan..
   - Untuk lokasi lapis pondasi agregate yang tidak dapat dijangkau dengan Vibro Roller/Smooth drum, digunakan Baby Roller atau Stamper disesuaikan dengan kondisi lapangan, misalnya pada pertemuan timbunan dengan struktur jembatan, box culvert, dan lain-lain.
   - Pada lokasi lapis pondasi agregate harus dibuatkan temporary drain sedemikian rupa sehingga setiap terjadi hujan saluran tersebut dapat menampung air dan berfungsi dengan baik sehingga tidak mengakibatkan
   - genangan atau kelongsoran yang dapat menghambat pelaksanaan pekerjaan.

6) **Pengujian Lapangan** yang perlu dilakukan berupa pengujian ketebalan atau tes spit, penguyjian kepadatan agregat menggunakan metode sand

cone dengan tingkat kepadatan sampai 100%, dan pengujian CBR lapangan dengan nilai CBR minimal 60%.

c) Pekerjaan Perkerasan Rigid/Beton

Spesifikasi komponen material yang digunakan untuk pekerjaan perkerasan Rigid/Beton adalah sebagai berikut:

Material	Spesifikasi Material
Beton Rigid Pavement	Beton Ready Mix K-250 Besi Ulir D10-200/Wiremesh M10 Ulir Bekisting multiplek 12 mm 2x pakai
Beton Jepit	Beton Ready Mix K-250 Bekisting multiplek 12 mm 2x pakai

Tata cara pelaksanaan dan pembayaran pekerjaan dapat mengacu pada Sub Bab Pekerjaan Beton, Pembesian dan Bekisting.

8. Pemeriksaan Kualitas Pekerjaan

a) Kontraktor Pelaksana harus menyelesaikan pekerjaan seperti yang disyaratkan dalam Dokumen Kontrak dan gambar-gambar perencanaan dengan menggunakan bahan-bahan yang terbaik, dan dengan metoda pelaksanaan pekerjaan terbaik.

b) Semua bahan-bahan yang dipakai dalam pekerjaan proyek, harus mendapat persetujuan Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas sebelum digunakan, meskipun bahan-bahan tersebut telah dinyatakan diterima pada waktu didatangkan di site/lokasi.

c) Bahan bangunan dan pekerjaan yang telah dilaksanakan apabila tidak memenuhi persyaratan, akan ditolak dan Penyedia Jasa harus mengganti/melaksanakan ulang pekerjaan-pekerjaan dimaksud tanpa perpanjangan waktu pelaksanaan dan tanpa biaya tambahan.

d) Setiap kerugian sebagai akibat adanya bahan atau pekerjaan yang ditolak oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas menjadi tanggungan Penyedia Jasa.

e) Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas berhak untuk menolak salah satu atau semua bahan-bahan dan teknik pelaksanaan yang tidak sesuai dengan kualitas dan metode kerja yang telah disetujui. Penyedia Jasa harus segera

memindahkan bahan-bahan atau membongkar pekerjaan-pekerjaan yang dimaksud atas biaya Penyedia Jasa.

F. PEKERJAAN URUGAN TANAH (PENUTUP CELAH SPUNPILE)

1. Penyedia harus melakukan pekerjaan urugan penutup celah antara tanggul spun pile rencana dengan tembok atau tanggul eksisting, dengan elevasi sesuai gambar rencana.
2. Material pengisian urugan penutup celah menggunakan material sirtu dan tanah urug/tanah lempung dan geotekstile non woven sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan. Tata cara pelaksanaan dan spesifikasi material dapat mengacu pada Sub Bab Pekerjaan Beton Embankment Tanggul.
3. Untuk pemadatan, apabila di lokasi tidak memungkinkan untuk dilakukan pemadatan menggunakan alat berat, maka dapat digunakan Baby Roller atau Stamper disesuaikan dengan kondisi lapangan.
4. Dalam pengadaan sirtu dan tanah urug yang akan diusulkan oleh Penyedia jasa harus mendapat persetujuan dari Pengguna Jasa dan Konsultan Pengawas.

G. PEKERJAAN PASANGAN BATU KALI

1. Umum

Pekerjaan ini harus mencakup pembangunan dari struktur yang ditunjukkan pada gambar atau seperti yang diperintahkan Pengguna Jasa untuk dibuat dari pasangan batu belah/kali. Pekerjaan harus meliputi pengadaan seluruh material, galian, penyiapan pondasi dan seluruh pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan struktur sesuai dengan spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian, potongan dan dimensi seperti yang ditunjukkan pada gambar atau sebagaimana diperlukan secara tertulis oleh Pengguna Jasa.

Pekerjaan batu dapat terdiri dari batu-batu kali atau batu-batu pecah atau batu-batu karang yang diletakan pada tanah pondasi atau base course (apabila ada) sesuai dengan syarat-syarat dan ketentuan-ketentuan disini serta perincian yang ditetapkan oleh Pengguna Jasa. Semua batu pecah dan batu kali dan bahan lapisan dasar yang digunakan dalam pekerjaan ini harus dilengkapi oleh Penyedia Jasa sesuai dan memenuhi syarat-syarat dan ketentuan-ketentuan batu pecahan, batu kali dan lapisan dasar.

2. Toleransi Dimensi

a) Sisi muka dari masing-masing batu permukaan harus tidak berbeda dari profil permukaan rata-rata pasangan adukan batu disekitarnya lebih dari 3 cm.

b) Untuk pasangan selokan dan saluran air, profil permukaan rata-rata yang dibentuk dengan pasangan adukan batu harus tidak berbeda dari profil dasar yang dipersyaratkan atau disetujui lebih dari 2 cm, juga tidak berbeda dari profil penampang yang dipersyaratkan atau disetujui lebih dari 5 cm.

c) Tebal minimum dari setiap pekerjaan pasangan batu haruslah 10 cm.

3. Material

a) Batu

1) Batu harus bersih, keras, tanpa alur atau retak dan harus dari macam yang diketahui awet. Bila perlu, batu harus dibentuk untuk menghilangkan bagian yang tipis atau lemah.

2) Batu harus rata, lancip atau lonjong bentuknya dan dapat ditempatkan saling mengunci bila dipasang bersama.

3) Terkecuali diperintahkan lain oleh Pengguna Jasa, batu harus memiliki ketebalan yang tidak kurang dari 15 cm, lebar tidak kurang dari satu setengah kali tebalnya dan panjang yang tidak kurang dari satu setengah kali lebarnya.

b) Adukan

Adukan haruslah adukan semen yang memenuhi kebutuhan dari spesifikasi ini adalah adukan 1 PC : 3 PP atau setara Mortar Tipe S. Spesifikasi mortar untuk pekerjaan pasangan mengacu pada ASTM C270-10, IDT dapat diklasifikasikan berdasarkan kuat tekan sebagai berikut:

Tipe Mortar	Adukan yang setara Spesifikasi Material	Kuat Tekan (Mpa)
Tipe M	1 PC : 2 PP	17,2
Tipe S	1 PC : 3 PP	12,5
Tipe N	1 PC : 4 PP	5,2
Tipe O	1 PC : 5 PP	2,4

4. **Pengukuran dan Pembayaran**

a) Pekerjaan pasangan Batu diukur untuk pembayaran dalam meter kubik sebagai volume nominal pekerjaan yang selesai dan diterima

b) Volume nominal untuk pembayaran harus dihitung sebagai volume teoritis yang ditetapkan dari garis dan penampang yang ditentukan atau disetujui Konsultan Pengawas dan Pengguna Jasa

c) Setiap bahan yang melebihi volume teoritis yang disetujui tidak boleh diukur atau dibayar.

H. PEKERJAAN PENINGGIAN TANGGUL (TIPE PARAPET)

1. **Umum**

Penyedia harus melaksanakan pemasangan struktur peninggian tanggul (tipe parapet) menggunakan beton K-225 Ready Mix semen tipe 5 dengan pembesian besi ulir dan besi polos pada struktur capping beton eksisting.

Dalam pemasangan struktur peninggian tanggul yang akan diusulkan oleh Penyedia jasa harus mendapat persetujuan dari PPK.

Lingkup Pekerjaan tanggul parapet pada struktur eksisting mencakup:

a) Pekerjaan Chemical Anchor.

b) Pekerjaan Pembesian dengan besi ulir.

c) Pekerjaan Bekisting Multipleks 12 mm 2 x pakai.

d) Pekerjaan Beton K-225 Ready Mix semen tipe 5.

2. **Pekerjaan Chemical Anchor**

a) Pekerjaan Chemical Anchor atau pemasangan stek angkur dilakukan setelah dilakukan pekerjaan chipping. Pekerjaan chipping adalah proses penghapusan atau pemotongan lapisan beton yang sudah mengeras menggunakan alat khusus yang disebut pahat beton atau mesin pahat beton. Metode ini umumnya digunakan untuk menghilangkan beton yang rusak, membuka lubang atau celah, atau untuk mempersiapkan permukaan beton sebelum pemasangan material baru. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam metode chipping:

1) per meter panjang, area yang di chipping adalah seukuran lebar bawah dinding parapet atau ± 400 mm

2) Chipping dilakukan sampai ketebalan ± 25 mm.

3) Alat-alat yang dipergunakan untuk chipping beton adalah mesin pahat, marking kapur besi, sikat kawat dan blower.

b) Pemasangan Stek Angkur Vertikal Parapet

1) Deskripsi

- Dalam pelaksanaan perkuatan struktur ini menggunakan Chemical Anchor dengan menggunakan bahan chemical perekat yang akan melekatkan angkur pada beton.
- Spesifikasi ini secara khusus diformulasikan untuk memenuhi persyaratan untuk bonding atau perekat untuk pemasangan anchor sistem atau ikatan beton.
- Spesifikasi ini ditujukan untuk menjamin kualitas dan kinerja sistem anchor yang baik untuk perekat beton.

2) Standard Test

ASTM C881M-02 Standard Specification for Epoxy-Resin Bonding Systems for Concrete.

3) Persyaratan Bahan

Pemasangan besi rebar menggunakan metoda chemical angkur. Angkur kimia yang digunakan harus memiliki daya lekat yang tinggi ke beton sehingga membuat angkur yang dipasang memiliki kuat Tarik yang tinggi.

Secara umum, bahan angkur kimia yang digunakan harus mempunyai sifat alir tinggi, sangat cair, tidak susut, dapat diaplikasikan di area basah dan lembab, serta mempunyai durabilitas yang tinggi.

Bahan rebar :

- Ø19mm Bj40
- L = 870 mm
- Kedalaman angkur = 200 mm
- Dh = 21-22 mm

Karakter caitran kimia angkur adalah :

- Bahan Dasar = Epoxy Resin Wet resistance
- Modulus Elasticity = 5 N/mm2
- Tegangan Lekatan = >2 MPa
- Kuat tekan (7 hari) = >70 MPa

- Shrinkage = Tidak Susut
- Pot Life 300C = 60 menit
- Spesific gravity (Kg/Ltr) = 1.0 – 1.1

4) Peralatan

Alat-alat yang dipergunakan untuk pekerjaan chemical angkur adalah

- Mesin bor tangan atau duduk untuk membuat lubang (hole)
- Marking kapur besi untuk menandakan titik lubang bor
- Mata bor spiral dengan ukuran +2 dari hole
- Sikat Kawat dan Blower untuk menersihkan sisa debu dan kotoran.
- Mesin pengaduk (mixer), alat untuk mengaduk bahan cairan angkur kimia agar homogen.
- Gun sealant untuk memasukkan angkur kimia ke dalam lubang
- Vakum (penghisap debu) dan peralatan-peralatan pendukung yang terkait dengan pekerjaan pengisi ini.

5) Metode pelaksanaan

- Marking area dan titik lubang yang akan dibor
- per meter panjang, terdapat 2 titik lubang angkur.dengan jarak antaranya 20 cm
- Melakukan pengeboran dengan mata bor 26 mm sampai kedalaman 360 mm
- Lakukan pembersihan lubang dari sisa sisa semen dan kotoran dengan menggunakan blower sebanyak 3 kali
- Aduk Kimia angkur 2 komponen (part A+B) dengan menggunakan hand mixer selama 3 menit sampai homogen.
- Masukkan angkur kimia yang sudah diaduk dengan menggunakan Gun Sealant dengan volume 2/3 dari lubang angkur
- Masukkan besi rebar yang sudah dipotong ssesuai ukuran kedalam lubang angkur dengan cara diputar dan ditekan perlahan.

c) Pekerjaan Pemasangan Stek Angkur Horisontal Parapet

1) Deskripsi

Pemasangan angkur horisontal pada dinding pile cap dengan menggunakan kimia angkur yang mmiliki daya lekat ke beton yang tinggi, kuat tarik yang tinggi dan bersifat kental/pasta (thixotropic)

2) Standard Test

ASTM C881M-02 Standard Specification for Epoxy-Resin Bonding Systems for Concrete.

3) Persyaratan Bahan

Secara umum, bahan ngkur kimia yang digunakan harus mempunyai sifat alir tinggi, sangat cair, tidak susut, dapat diaplikasikan di area basah dan lembab, serta mempunyai durabilitas yang tinggi.

Bahan rebar :

- Ø19mm Bj40
- L = 500 mm
- Kedalaman angkur = 200 mm
- Dh = 21 - 22 mm

Karakter caitran kimia angkur adalah :

- Bahan Dasar = Epoxy Resin Wet resistance
- Modulus Elasticity = 5 N/mm2
- Tegangan Lekatan = >2 MPa
- Kuat tekan (7 hari) = >70 MPa
- Shrinkage = Tidak Susut
- Pot Life 300C = 60 menit
- Spesific gravity (Kg/Ltr) = 1.0 – 1.1

4) Peralatan

Alat-alat yang dipergunakan untuk pekerjaan chemical angkur adalah

- Mesin bor tangan atau duduk untuk membuat lubang (hole)
- Marking kapur besi untuk menandakan titik lubang bor
- Mata bor spiral dengan ukuran +2 dari hole
- Sikat Kawat dan Blower untuk menersihkan sisa debu dan kotoran.
- Mesin pengaduk (mixer), alat untuk mengaduk bahan cairan angkur kimia agar homogen.
- Gun sealant untuk memasukkan angkur kimia ke dalam lubang
- Vakum (penghisap debu) dan peralatan-peralatan pendukung yang

terkait dengan pekerjaan pengisi ini.

5) Metode pelaksanaan

- Marking area dan titik lubang yang akan dibor
- per 6 meter panjang, terdapat 2 titik lubang angkur.dengan jarak antaranya 20 cm
- Melakukan pengeboran dengan mata bor 21 mm sampai kedalaman 190 mm
- Lakukan pembersihan lubang dari sisa sisa semen dan kotoran dengan menggunakan blower sebanyak 3 kali.
- Masukkan angkur kimia yang sudah diaduk dengan menggunakan Gun Sealant dengan volume 2/3 dari lubang angkur
- Masukkan besi rebar yang sudah dipotong ssesuai ukuran kedalam lubang angkur dengan cara diputar dan ditekan perlahan.

d) Pengukuran dan Pembayaran

1) Pembayaran chemical angkur dilakukan setelah rebar angkur dan chemicalnya telah terpasang di lokasi sesuai dengan gambar dan persetujuan konsultan pengawas/pengguna jasa.

2) Pembayaran pemasangan dilakukan berdasarkan jumlah titik chemcical angkur sesuai dengan arahan Pengguna Jasa.

3. **Pekerjaan Pembesian dan Bekisting**

Spesifikasi komponen material yang digunakan untuk pekerjaan Pembesian dan Bekisting Kolom dan Dinding Parapet adalah sebagai berikut:

Komponen	Spesifikasi Material
Pembesian	Besi Ulir BJTS 420B
Bekisting	Bekisting multiplek 12 mm 2x pakai

Tata cara pelaksanaan dan pembayaran pekerjaan dapat mengacu pada Sub Bab Pekerjaan Pembesian dan Bekisting.

4. **Pekerjaan Beton**

a) Spesifikasi komponen material yang digunakan untuk pekerjaan Beton Kolom dan Dinding Parapet adalah Beton Ready Mix K-225 Semen tipe 5.

b) Pekerjaan beton struktur parapet sudah termasuk dengan sudah termasuk pengisian cairan perekat waterproof sambungan parapet dan penutup celah sambungan.

c) Penyedia jasa harus memperhatikan tata cara pelaksanaan sambungan beton lama dan beton baru. Permukaan beton lama harus dilapis dengan pelekat dengan bahan-bahan kimia pembantu (bonding agent), bahan pelekat dan cara mengerjakannya harus disetujui oleh Pengguna Jasa/Konsultan Pengawas dan sesuai dengan cara yang diajukan oleh pabrik yang mengeluarkan bahan pembantu itu.

Tata cara pelaksanaan dan pembayaran pekerjaan beton dapat mengacu pada Sub Bab Pekerjaan Beton.

I. PEKERJAAN RETAINING WALL

1. Penyedia harus menyediakan Bronjong/Gabion lapis Polimerik (HDPE) tebal 0,5 mm dengan ukuran 6 x 2x 0,3 m dan 2 x 1x 0,5 m dengan anyaman kawat yang membentuk pola segi enam.
2. Bronjong/Gabion diisi dengan batu kali atau batu belah. Pada sisi belakang retaining wall bronjong dilapisi dengan Geotekstile non woven PP 250 gr/m2, Geomembrane HDPE 1,5 mm, dan Selimut Pelindung Erosi Polimerik HDPE Tipe II
3. Dalam pengadaan dan pemasangan struktur retaining wall yang akan diusulkan oleh Penyedia jasa harus mendapat persetujuan dari Pengguna Jasa dan Konsultan Pengawas.

J. PEKERJAAN JEMBATAN AKSES NELAYAN

Penyedia harus menyediakan jembatan akses nelayan dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Struktur rangka jembatan menggunakan material baja dengan spesifikasi:

Tegangan leleh (yield stress)	Fy = 240 MPa
Tegangan sisa (residual stress)	Fr = 70 Mpa

Modulus elastisitas (modulus of elasticity)	E = 200.000 MPa
Angka Poisson (poisson's ratio)	$\upsilon = 0{,}30$

2. Struktur Rangka Utama Jembatan menggunakan profil WF 150x100x6x9 dan Struktur Pelat menggunakan Plat Bordes (Chequare Plate) minimal tebal 5 mm.
3. Komponen struktur jembatan dapat dibuat secara prafabrikasi dengan bentuk yang sesuai dengan Gambar Rencana;

   Dalam pengadaan bahan material yang dipergunakan, penyedia jasa harus mendapat persetujuan dari PPK terlebih dahulu.

K. PEKERJAAN RAILING/PAGAR

1. Penyedia jasa harus melakukan pemasangan railing tanggul pada lokasi yang disetujui Pengguna jasa sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi teknis yang ditentukan.
2. Spesifikasi material railing tanggul sebagai berikut:

Komponen	Spesifikasi Material
Tiang	Besi Pipa galvanis dia 3" tebal min. 2,3 mm
Hand Rail	Besi Pipa galvanis dia 2 1/2" tebal min. 2 mm
Railing	Besi Pipa galvanis dia 2" tebal min. 1,7 mm

3. Pemasangan dan Penyambungan antar komponen menggunakan metode las.
4. Pemasangan Tiang railing sudah termasuk angkur/dyna bolt pada dudukan kaki tiang railing tanggul.
5. Pengecatan Pipa Railing/pagar tanggul dilakukan sebanyak 3 lapis dan harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:

Layer	Spesifikasi	Tebal Layer (μm)
Primary	Zinchromate	100
Intermediete	Epoxy	250
Top Coat	Coaltar Epoxy	150
	Total	500

6. Warna Cat railing/pagar tanggul diajukan oleh Penyedia Jasa dan harus disetujui oleh Pengguna Jasa dan Konsultan Pengawas.

L. PEKERJAAN BOLLARD



Penyedia harus menyediakan Bollard Kapal dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Menggunakan material besi tuang (*ferro casting*) dengan bentuk/tipe Bitt Bollard;
2. Memiliki kapasitas minimal 15 Ton;
3. Sudah termasuk Angkur Bolt;

Dalam pengadaan dan pemasangan bollard kapal yang dipergunakan, penyedia jasa harus mendapat persetujuan dari PPK terlebih dahulu.

M. PEKERJAAN MEKANIKAL POMPA

1. **Pengadaan Pompa Dan Perlengkapannya**

   Pengadaan Pompa dan Accesories, persyaratan pelaksanaan dan uraian pekerjaan yang terdiri dari :

   a) Pengadaan 1 set Pompa Banjir Electric/Hidraulic Submersible dengan kapasitas 2 x 2.000 liter/detik dan Total Head 6 meter.
   b) Pengadaan dan Pemasangan 2 unit Check Valve ukuran minimal diameter 700 mm, type Slated Seat
   c) Pengadaan dan Pemasangan Butterfly Valve 2 unit ukuran minimal diameter 700 mm, type manual
   d) Pengadaan dan Pemasangan Discharge Pipe ukuran minimal diameter 1.050 mm
   e) Pengadaan dan Pemasangan Saringan Sampah Manual 2 Unit
   f) Pengadaan dan Pemasangan Hoist/Crane 3 Ton Manual 1 set
   g) Pengadaan 1(satu) Unit Penggerak dengan Diesel Engine Min. 250kW

2. **Bahan Baku (Material)**

   Material (bahan baku) yang digunakan harus baru dan mempunyai nilai kualitas nomor satu bebas dari cacat dan ketidak sempurnaan, serta sesuai dengan tingkatan klasifikasi perencanaan.

   Semua pengadaan komponen, ukuran, dimensi dan spesifikasinya harus sesuai dengan gambar perencanaan yang telah disetujui pengguna jasa. Untuk semua

komponen mekanik lainnya seperti ulir baut, mur dan pipa harus dalam ukuran matriks/mm.

a) Besi Baja

1) Pelat baja untuk struktur umum dan harus sesuai dengan JIS G3101 SS 400 atau yang setara yang lebih baik.
2) Baut-mur baja dan ring harus sesuai dengan JIS G3123 atau yang setara yang lebih baik.
3) Baut-mur baja dan ring yang mempunyai kekuatan tinggi (high-strength) harus sesuai dengan JIS B1186 atau yang setara yang lebih baik.

b) Baja tahan karat

1) Pelat baja tahan karat harus sesuai dengan JIS G4304, G4306, G4307 atau yang setara lebih baik.
2) Baut-mur dan ring tahan karat harus sesuai dengan JIS G3123 atau yang setara lebih baik.
3) As atau poros baja tahan karat harus sesuai dengan JIS G 4303 304 Stainless Steel / EN 1.4021 atau yang setara lebih baik.
4) Material untuk Blade pada Propeller Pompa harus sesuai dengan ASTM A588 / EN JL 1040 / Stainless Steel

c) Bronze

Bronze untuk bushing, bantalan dan thrust disc harus sesuai dengan Bronze 660 atau yang setara lebih baik.

d) Bahan Cor

Semua hasil pengecoran harus memenuhi persyaratan ketebalan, bebas terhadap porosity, blow holes, shrinkage, crack dan lain-lain.

Kesalahan pengecoran tidak boleh diperbaiki dengan cara penambahan atau pengelasan tanpa ijin dari Pemilik Proyek.

1) Besi cor

   Besi cor harus sesuai dengan JIS G 5501, FC 250

2) Baja cor

   Baja cor harus sesuai dengan JIS G 5101, SC 460

3) Bronze cor

   Bronze cor harus sesuai dengan JIS H 5111, BC 2

4) Pospor Bronze cor

   Pospor Bronze cor harus sesuai dengan JIS H 5113, PBC 2

3. **Pabrikasi**

a) Penyedia Jasa Pemborongan harus mengajukan terlebih dahulu gambar-gambar yang jelas untuk mendapatkan persetujuan dari Pengguna Jasa/Pengawas Lapangan sebelum pekerjaan fabrikasi dimulai, baik untuk pekerjaan yang perlu difabrikasi di luar area proyek maupun di dalam area proyek. Hasil pekerjaan fabrikasi tersebut, akan diperiksa oleh Pengguna Jasa/Pengawas Lapangan untuk mendapat persetujuan sebelum dikirim ke lokasi/pemasangan.

b) Pemotongan plat baja atau profil baja yang bagian tepinya akan dihubungkan dengan las, harus merupakan satu garis lurus atau tipis berbentuk benang. Pemotongan disyaratkan menggunakan mesin potong.

c) Semua bekas pemotongan harus dibersihkan baik dengan milling, planning, planning grinding.

d) Semua tepi yang tajam bekas pemotongan harus dihilangkan dengan mesin gerinda.

e) Semua material berupa plat dan strip harus diluruskan/diratakan dengan mesin rolling. Untuk material berupa profil harus diluruskan dan diratakan dengan proses milling. Tidak diperkenankan meluruskan dan meratakan dengan pukulan pakai hammer, namun jika terdapat kerusakan material atau deformasi maka produk akan ditolak.

f) Semua pembengkokkan harus dilaksanakan dengan pemanasan. Pembengkokkan dingin tidak diperkenankan. Selesai pembengkokkan sedapat mungkin struktur material dikembalikan seperti semula.

g) Lubang – lubang baut atau angker harus betul-betul bulat (disyaratkan menggunakan bor) dan tidak boleh lebih besar 2 mm dari diameter nominalnya, kecuali ditentukan dalam standar lainnya.

h) Ulir baut harus terbenam semua pada mur, panjang sisi ulir minimal 3 mm dan maksimal 10 mm. Dibawah mur pada angker maupun baut harus dipasang ring per baja. Untuk permukaan miring, bibir profil sebelum ring per harus dipasang bevel ring dari baja. Material mur dan baut harus sama, untuk menghindari pemuaian atau penyusutan yang tidak sama yang akan menyebabkan longarnya ikatan mur dan baut tersebut.

i) Untuk komponen yang berputar diharuskan menggunakan bearing, yang dilengkapi dengan tempat dan alat untuk injeksi pelumas.

4. **Pengelasan**

Pekerjaan las dapat dilakukan dengan proses shielded metalic secara manual atau otomatis atau metode submerged arc.

Penyedia Jasa Pemborongan diwajibkan menyerahkan prosedur pengelasan untuk disetujui oleh pihak proyek sama dengan yang ada didalam gambar. Ukuran dan tipe las yang dibutuhkan harus diperlihatkan dalam gambar Penyedia Jasa Pemborongan.

Kualifikasi prosedur pengelasan harus mengacu pada standar American Welding Society (AWS) D.I.I atau standar yang setara lainnya yang sudah disetujui.

Kualifikasi operator las (tukang las) yang akan melakukan pekerjaan harus mempunyai kartu rekam (pass) selama 6 bulan sesuai dengan JIS Z 3801 atau yang setara. Kontraktor harus menyerahkan (3) tiga salinan sertifikat laporan hasil tes las specimen pada tes kualifikasi. Bila pihak proyek meragukan sertifikat para operator las yang diajukan Penyedia Jasa Pemborongan maka pihak proyek berhak untuk meminta tes kualifikasi ulang dan semua biaya yang ditimbulkan tersebut ditanggung oleh Penyedia Jasa Pemborongan.

Kawat las yang digunakan harus mengacu pada JIS Z 3211 atau 3212, Low hidrogen type covering atau yang setara. Kawat las tahan karat (stainless) yang digunakan pada bagian didalam air untuk pelindung atau penyambungan harus menggunakan chromium nickel. Tipe, komposisi kimia dan JIS atau acuan standar untuk kawar las yang akan digunakan harus mendapat persetujuan dari pihak pengguna jasa.

5. **Pengecatan**

Pengecatan pada hasil produk termasuk pembersihan pada permukaan besi (metal), pelaksanaan pengecatan, perlindungan, dan proses pengeringan cat, serta pengadaan atau penggunaan alat, tenaga kerja dan bahan lainnya yang mendukung pekerjaan pengecatan.

Pemilihan cat dan warna yang akan digunakan harus di setujui oleh proyek dan kontraktor harus mengusulkan merk cat dan warna, dengan menyerahkan contoh warna termasuk spesifikasi cat untuk setiap lapisan sampai dengan lapisan cat terakhir.

Cat yang digunakan harus diproduksi oleh pabrik cat yang mempunyai reputasi baik, mudah pengadaannya dan bergaransi.

a) Pembersihan permukaan besi (metal)

Permukaan yang akan dilakukan pengecatan harus bersih atau bebas dari kotoran seperti : pasir, tanah, karat, oli, gemuk dan kotoran-kotoran lain dengan cara di shot atau grit blasting dengan pasir kuarsa dan pasir besi ("Sa 2 ½" standard swedia SIS 055900 atau SSPC-SP10 dari Steel Structures Painting Council Manual Volume 2). Yang sangat perlu diperhatikan pembersihan pada ujung –ujung kontruksi yang bersudut.

Penggunaan pasir hanya diijinkan untuk 3 kali sandblasting, yaitu butir kasar untuk sandblasting tahap pertama boleh digunakan untuk tahap kedua. Pada tahap ketiga ,finishing, dapat digunakan pasir bekas tahap kedua. Pasir sisa atau bekas material yang pertama, tidak boleh dipergunakan untuk digunakan untuk material yang lainnya.

b) Prosedur pengecatan

1) Segera setelah disand-blasting permukaan tersebut dicat dengan, zinc primer pada dasar, kemudian epoxy dan anti karat dengan ketebalan setelah kering 35 mikron.
2) Baru setelah lapisan kering dicatkan dua sampai tiga lapisan dengan coaltar epoxy paint dengan ketebalan masing-masing 150 mikron. Pengecatan kedua dilakukan setelah lapisan pertama kering yaitu setelah 24 jam kemudian, sehingga total ketebalan menjadi 0,45 – 0,6 mm.
3) Untuk mengetahui ketebalan pengecatan harus dilakukan pemeriksaan dengan elkometer.
4) Selain dengan pengecatan, perlindungan terhadap kecenderungan karat, dapat dilakukan dengan lapisan galvanis. Sistem elektrolisa tidak diperkenankan.
5) Semua material yang akan dicor di dalam beton harus dapat menyatu dengan beton, permukaan tersebut tidak diperkenankan di cat atau digalvanis.

6) Untuk bagian diatas air, cat yang harus dipakai harus tahan terhadap cuaca tropis dan bila terletak di daerah pantai, maka cat tersebut harus tahan terhadap udara yang mengandung garam.
7) Selesai pemasangan, bila terdapat cacat atau goresan pada cat tersebut / kontraktor harus mengulangi pengecatan tersebut tanpa biaya tambahan.
8) Bagi komponen – komponen yang akan dikenai temperatur tinggi, seperti panel, dan lain-lain, cat yang digunakan harus dapat tahan dengan temperatur tinggi minimal 90 derajat C. Sistem pengeringan bila diangap perlu menggunakan oven.

6. Pompa Electric/Hidraulic Submersible

a) Umum

Lingkup pekerjaan harus meliputi perencanaan, manufaktur, pabrikasi, pengadaan, test di pabrik sebelum pengiriman, instalasi dan test operasi di lapangan. Pompa yang disuplai harus dipasang dengan disertai perlengkapannya guna memenuhi kebutuhan operasional dengan hasil baik dan tingkat efisiensi yang tinggi.

Rincian lengkap dari berbagai perlengkapan dan komponen untuk menunjang keberhasilan pompa tidak disebutkan dalam persyaratan teknis ini, tapi harus ditentukan oleh Penyedia Jasa Pemborongan baik melalui perhitungan desain maupun pengajuan gambar, yang nantinya akan menjadi bahan evaluasi untuk menentukan kualitas pompa terbaik

Jumlah pompa yang diperlukan adalah 2 (Dua) Unit Pompa Banjir Electric/Hydraulic Submersible Kapasitas masing-masing 2.000 liter/detik dengan Total Head 6 Meter.

b) Spesifikasi Pompa dan Perlengkapannya

Jenis dari pompa-pompa yang akan diadakan harus dari jenis Electric/Hydraulic Submersible untuk aplikasi penanggulangan dan pengendalian banjir dan beroperasi dengan baik di Indonesia, dengan kapasitas masing-masing 2.000 liter/detik sebanyak 2 unit, dimana dalam pengoperasiannya keseluruhan bagian dari unit pompa tersebut akan terendam di dalam air.

Oleh karena itu material konstruksi dari pompa harus terbuat dari jenis material yang tahan terhadap pengerusakan yang disebabkan oleh zat-zat yang

terkandung dalam air, tahan terhadap lingkungan yang korosif, dan tahan terhadap gesekan material yang halus seperti Lumpur

Pompa yang dipasok harus merupakan pompa baru dan bukan pompa bekas yang telah diperbaharui (re-build)

Secara terperinci spesifikasi pompa yang disyaratkan adalah sebagai berikut :

1) Pompa

- Type Pompa : Electric/Hydraulic Submersible
- Kapasitas : 2 x 2.000 liter / detik
- Total Head : 6 meter
- Type Impeller : Axial Flow
- Effisiensi Pompa : Minimal 80 %
- Material Impeller : ASTM A588 / Stainless Steel
- Material Body Pompa : ASTM A242 / EN JL 1040
- Material Poros Pompa : 304 Stainless Steel / EN 1.4021
- Standard Pengujian : ISO 9906 Grade 2B

2) Elektro Motor

- Type : Totally Enclosed Submersible
- Service factor : 1.10
- Standard Design : NEMA Design B
- Insulation Class : F
- Insulation Protection : IP 68
- Putaran Motor : 960 rpm
- Jumlah Pole Motor : 6 Pole
- Power Output : 250 KW
- Tegangan / Phase : 380 Volt / 3 Phase
- Toleransi Tegangan : ± 5%
- Effisiensi Motor : minimal 90%
- Starting Methode : VSD by Inverter
- Panjang Kabel Motor : Minimal 10 meter
- Type Kabel Motor : Included
- Sistem Pendingin : Included
- Sistem Proteksi : Included

c) **Prosedur Umum**

Penyedia Barang/Jasa harus menyampaikan Data Teknis Pompa Submersible kepada Konsultan Pengawas dan atau pengguna jasa untuk mendapat persetujuan sebelum barang dipesan / diproduksi.

Data Teknis Pompa Electric/Hydraulic Submersible harus menjelaskan tentang merk pompa, pabrik pembuat, type pompa, data-data elektrik, berat pompa, ukuran dan dimensi pompa, yang disertai perhitungan (kalkulasi).

d) **Konstruksi Pompa**

Konstruksi antara pompa dan electromotor harus merupakan satu kesatuan unit yang terpadu (compact) dan tidak ada spacer coupling, sehingga effisiensi pompa menjadi cukup tinggi.

Pompa harus dilengkapi lifting lug untuk memudahkan pengangkatan.

e) **Uji Kerja Keseluruhan (Testing dan Comissioning)**

Pengujian akhir dari keseluruhan pekerjaan pengadaan dan pemasangan pompa submersible adalah Testing & Commissioning yang disaksikan oleh Penyedia Barang/jasa, Konsultan Pengawas dan Pengguna Barang/Jasa.

7. **Pipa Kolom Dan Pipa Buang**

Detail dimensi dan ukuran Pipa Hisap dan Pipa Buang bisa dilihat pada gambar, yang secara detail dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Diameter pipa kolom : Included
- Material Pipa Kolom : Steel Ship (SS) 400
- Tebal pipa : minimal 1 % Diameter pipa
- Type sambungan : Included
- Elbow / Bend : Included
- Finishing : Coaltar Epoxy/Bitumeneous Coating
- Gasket : Included

N. PEKERJAAN ELEKTRIKAL POMPA

1. **Gambaran Umum**

Penyedia barang/jasa bertanggungjawab untuk menyediakan semua sumber daya berupa tenaga kerja, material dan peralatan dalam rangka pelaksanaan pekerjaan

Elektrikal sesuai dengan spesifikasi yang tertera dalam lampiran kontrak dan Shop Drawing.

2. **Pengadaan Barang/Material**

Penyedia Barang/Jasa bertanggung jawab dalam pekerjaan pengadaan barang dengan ukuran dan type yang sesuai dengan spesifikasi dan barang tersebut telah terbukti baru, dapat diaplikasikan dengan baik, berfungsi dengan baik dan mudah dioperasikan secara umum oleh pemakai/operator.

Semua peralatan yang disupply harus didesain, difabrikasi dan dirangkai sesuai dengan merujuk pada standar-standar nasional serta standar internasional. Suku cadang peralatan harus mudah di dapat atau tersedia di Indonesia untuk mempermudah operasional dan pemeliharaannya.

3. **Jaminan Peralatan/Garansi**

Penyedia Barang/Jasa harus menjamin semua material yang disupply dari kerusakan karena proses produksi, atau kerusakan yang diakibatkan oleh kesalahan pemasangan dan jaminan tersebut harus berlaku selama 1 (satu) tahun yang terhitung sejak Serah Terima Pekerjaan Pertama. Bilamana terjadi kerusakan atas barang/material yang disupply, maka kontraktor harus memperbaiki atau mengganti dengan material baru dengan spesifikasi yang sama tanpa mengajukan penambahan biaya pekerjaan.

4. **Standar**

Sebagai acuan dalam hal produksi peralatan maupun pemasangan, pekerjaan Elektrikal harus mengacu pada standar-standar sebagai berikut :

- Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL)
- Standart Perusahaan Listrik Negara (SPLN)
- Standar Industri Indonesia (SNI)
- International Electrotechnical Commission (IEC)
- National Electrical Manufacturer Association (NEMA)
- Japanese Industrial Standard (JIS)
- British Standart (BS)

5. **Panel Kontrol Pompa Electric/Hydraulic Submersible**

Panel Kontrol Pompa Submersible

a) Sebelum Panel Kontrol Pompa Electric/Hydraulic Submersible diproduksi di pabrik pembuat, Kontraktor harus mengajukan shop drawing untuk dievaluasi dan disetujui oleh Konsultan Pengawas. Adapun data yang tertuang meliputi : dimensi panel, keterangan kapasitas peralatan dan aplikasi pemasangan di dalam rumah pompa.

b) Kapasitas pemutusan dari circuit breaker harus paling sedikit sama dengan arus hubung singkat prospektif yang mungkin akan terjadi pada motor pompa.

c) Panel control ini harus dapat mengendalikan operasional pompa dengan mode ; Otomatis, dan Manual.

d) Konsep kerja pompa secara otomatis berdasarkan deteksi permukaan air dengan menggunakan Water Level Control yang diset sesuai kebutuhan lapangan.

e) Untuk meningkatkan efisiensi beban biaya operasional, Sistem starting pompa menggunakan VSD / Inverter, sehingga arus mula bisa diminimalkan

f) Panel harus dilengkapi dengan peralatan bantu atau dilengkapi dengan Modul Motor Proteksi berfungsi untuk pendeteksi dini yang dapat mendeteksi :

- Beban terlalu rendah dan beban lebih (underload/overload)
- Tegangan terlalu rendah dan beban lebih (undervolt/overvolt)
- Arus tidak seimbang (current unbalance)
- Putaran motor terbalik (phase sequence)
- Gangguan pembumian (ground failure)

Sehingga jika terjadi keadaan operasional yang tidak memenuhi standar kerja pompa, secara otomatis motor akan shut-off sebelum terbakar karena beban berlebih.

g) Panel Kontrol pompa submersible merupakan satu kesatuan unit dan harus dilengkapi dengan pintu dari sisi depan sehingga memudahkan operator dalam pengoperasian maupun pemeliharaan.

h) Kabel-kabel yang menghubungkan arus harus memenuhi standar PUIL dan SPLN dan memiliki kapasitas mencukupi secara teknis.

i) Panel harus dilengkapi dengan indicator-indikator : lampu phase (R,S,T), Ampere meter

j) Voltmeter dan display indikasi permasalahan (trouble shouting display) yang menjadi standar Panel Control

k) Konstruksi Panel Control Pompa

Rangka utama Panel Kontrol Pompa Electric/Hydraulic Submersible harus kokoh, dengan rangka utama UNP dilapisi kulit dari pelat baja dengan ketebalan minimum 2 mm dan finishing cat oven. Panel harus memiliki pintu untuk operasional dan pemeliharaan yang mengarah ke depan dilengkapi kunci. Jika pintu dibuka, secara otomatis lampu TL harus menyala dan lampu harus mati ketika pintu ditutup kembali. Lubang ventilasi harus tersedia dengan cukup sehingga temperature di dalam panel tidak melebihi batas ambient temperature yang diijinkan. Semua peralatan logam/metal harus dilindungi terhadap karat.

l) Pengujian

Panel Control Pompa yang telah selesai dirakit di pabrik pembuat harus menjalani factory test (Withstand Test) sesuai standar IEC, PUIL, SPLN atau NEMA. Factory test harus dicatat dalam bentuk Factory Test Report.

6. Pekerjaan Genset

a) Umum

Lingkup pekerjaan ini meliputi pangadaan dan pemasangan Genset dengan output sesuai dengan yang tercantum dalam BoQ. Genset yang disuplai akan berfungsi sebagai catu daya pompa drainase dan pompa lumpur.

b) Spesifikasi

Spesifikasi Diesel Engine

1) Diesel Engine harus sesuai dengan standar ISO class A1, dengan bahan bakar solar
2) Sistem Electrical starting 12/24 volt DC, axial type starter motor, Free lead starter battery, heavy dutry Intrerconnecting Cable with termination.
3) Pengamanan automatic untuk low oil pressure, high water temperature, dan over speed.
4) Diesel Engine harus bisa dioperasikan dan dimatikan dengan baik secara manual

5) Pengoperasian secara manual langsung dilakukan pada engine-nya, sedangkan pengoperasian secara otomatis bergantung dari pengaturan tinggi muka air yang ada pada kolam olak pompa
6) Tanki harian harus terpasang pada base frame (on skid) yang dilengkapi dengan indikator volume bahan bakar. Disamping itu diwajibkan memasang tangki bahan bakar bulanan kapasitas 6.000 liter sebanyak 1 (satu) unit.
7) Control dilengkapi dengan Start/Stop Key Switch, Voltmeter & Phase Selector, Lamp test button
8) Peserta lelang harus memberikan hasil test untuk genset yang disuplai berupa "Test Certificate" yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat
9) Peserta lelang (kontraktor pemenang yang didukung oleh distributor resmi yang ditunjuk oleh pabrikan) harus memberikan garansi suku cadang untuk diesel engine selama 1 (satu) tahun dimulai sejak commissioning.

BAB IV
PENUTUP

Demikian Spesifikasi Teknis ini dibuat untuk digunakan sebagai pedoman teknis dalam pelelangan dan pelaksanaan kegiatan Pembangunan Tanggul Pengaman Pantai NCICD Fase A Lokasi 1 Paket 2 Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta.

Jakarta, 19 - 05 - 2024

Kepala Bidang Pengendalian Rob dan
Pengembangan Pesisir Pantai
Dinas Sumber Daya Air Provinsi DKI Jakarta
selaku
Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)

Ciko Tricanescoro, ST, M.Sc
NIP 197209232006041010