UNIVERSITAS TADULAKO

SPESIFIKASI TEKNIS

PENGADAAN JASA KONSTRUKSI
PEMBANGUNAN GEDUNG SCIENCE DAN NALODO RESEARCH CENTER
(PUSAT RISET GEMPA DAN LIKUIFAKSI)
UNIVERSITAS TADULAKO

TAHUN ANGGARAN
2025 - 2026

PENDAHLUAN

1. LATAR BELAKANG

A. Pendahuluan

Universitas Tadulako (UNTAD) adalah Perguruan Tinggi Negeri di Palu Sulawesi Tengah yang berdiri sejak tahun 1981 berdasarkan Keputusan Presiden RI Nomor 36 dengan misi menyelenggarakan pendidikan, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat.

Salah satu visi dan misi yang menjadi prioritas dalam peningkatan mutu Pendidikan adalah meningkatkan mutu pelayanan yang bermutu dan berkualitas harus sejalan dengan peningkatan sumber daya manusia di Lingkungan Universitas Tadulako. Dimana Universitas Tadulako salah satu tempat pelayanan mutu Pendidikan yang ada di Sulawesi Tengah. Untuk dapat membantu mewujudkan pelayanan yang bermutu tidak terlepas dari ketersediaan sumber daya manusia dan perlengkapan dalam menunjang mutu Pendidikan tersebut.

B. Dasar Hukum

- ✓ Undang-Undang Republik Indonesia No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang
- ✓ Undang-Undang Nomor: 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung
- ✓ Peraturan Pemerintah No. 29 tahun 2000 Tentang Penyelenggaraan Jasa Konstruksi, Sebagaimana perubahan kedua dengan Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2015
- ✓ Peraturan Pemerintah No. 16 tahun 2021 Tentang Peraturan Pelaksana Undang- Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung;
- ✓ Peraturan Presiden No. 46 Tahun 2025 tentang Perubahan ke Dua Peraturan Presiden No. 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah;
- ✓ Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara;
- ✓ Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 14/PRT/M/2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung;
- ✓ Permen PUPR No 10 Tahun 2021 Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi;
- ✓ Peraturan PMK Nomor : 93/PMK.02/2020, Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Keuangan Nomor : 60/PMK.02/2018, Tentang Persetujuan Kontrak Tahun Jamak Menteri Keuangan.

- ✓ Peraturan Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang / Jasa Pemerintah No. 04 Tahun 2024 tentang Perubahan Peraturan Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang / Jasa Pemerintah No. 12 Tahun 2021 Tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang / Jasa Melalui Penyedia;
- ✓ Peraturan dan standar-standar teknis yang berlaku seperti: PBI, SKBI, SKSNI, dan SNI.
- ✓ Peraturan-peraturan lainnya terkait dan berlaku termasuk peraturan daerah setempat yang berlaku.

2. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dari kegiatan ini merupakan pedoman atau petunjuk bagi penyedia jasa konstruksi yang memuat masukan, dasar, kriteria, keluaran dan proses yang harus dipenuhi dan diperhatikan serta diinterpretasikan ke dalam pelaksanaan tugas pelaksanaan konstruksi.

Tujuannya adalah bahwa dengan penugasan ini diharapkan Penyedia Jasa Konstruksi dapat melaksanakan tanggung jawabnya dengan baik untuk menghasilkan keluaran yang memadai sesuai dengan Spesifikasi Teknis ini.

3. SASARAN

Tercapainya pelaksanaan kegiatan Pengadaan Jasa Konstruksi Pekerjaan Pembangunan Gedung Science Dan Nalodo Research Center (Pusat Riset Gempa Dan Likuifaksi) Universitas Tadulako, Tahun Anggaran 2025 - 2026 dan Kegiatan yang dilaksanakan adalah Pekerjaan konstruksi :

- ➢ Penyelesaian pekerjaan Pembangunan Gedung Science Dan Nalodo Research Center (Pusat Riset Gempa Dan Likuifaksi) Universitas Tadulako untuk menunjang program – program / kegiatan pembelajaran mahasiswa.
- ➢ Biaya pekerjaan konstruksi sesuai dengan anggaran kegiatan.
- ➢ Pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang sesuai dengan spesifikasi teknis

Dalam pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi semaksimal mungkin menggunakan Bahan / Material hasil produksi dalam negeri (TKDN) dengan memperhatikan kemampuan / potensi nasional.

4. NAMA DAN ORGANISASI PENGGUNA JASA

Nama dan Organisasi Pengguna Jasa yaitu Pejabat Pembuat Komitmen Dana APBN, pada Satuan Kerja Universitas Tadulako, Tahun Anggaran 2025 - 2026.

5. SUMBER PENDANAAN

Kegiatan ini dibiayai dari sumber pendanaan APBN - SBSN Tahun Anggaran 2025 - 2026 dengan nilai pagu pengadaan untuk pelaksanaan kegiatan ini adalah sebesar **Rp.75.000.000.000,- (Tujuh Puluh Lima Milyar Rupiah)** Termasuk PPn.

6. NAMA PAKET

Pekerjaan	: Pembangunan Gedung Science dan Nalodo Research Center (Pusat Riset Gempa dan Likuifaksi) Universitas Tadulako
Lokasi	: Kampus Universitas Tadulako Jl. Soekarno Hatta Km. 9, Kota Palu, Sulawesi Tengah
Pagu Anggaran	: Rp.75.000.000.000,- (Tujuh Puluh Lima Milyar Rupiah)
Nilai HPS	: Rp.74.889.000.000,- (Tujuh Puluh Empat Milyar Delapan Ratus Delapan Puluh Sembilan Juta Rupiah)

7. DATA DASAR

Data Dasar yang disiapkan Pengguna Jasa adalah Desain Hasil Perencanaan berupa Gambar Rencana pekerjaan, Rencana Anggaran Biaya, Rencana Kerja dan Syarat-Syarat, Spesifikasi Teknis Pekerjaan dan Rencana Keselamatan Konstruksi.

8. STANDAR UMUM

Standar-standar yang terpakai yang menjadi acuan, tercantum dibawah ini :

A. Buku-Buku Petunjuk Pelaksanaan Pekerjaan
B. Standar Industri Indonesia (SII)
C. International Organization for Standardization (ISO)
D. America Society for Testing and Materials (ASTM)
E. Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings (41-17), American Society of Civil Engineers
F. Standar Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBI-1982)
G. Standar Nasional Indonesia (SNI) :
   - SNI 07-2529-1991, tentang metode pengujian kuat tarik baja beton;
   - SNI 03-2461-1991 spesifikasi agregat ringan untuk beton struktur;
   - SNI 03-2496-1991 spesifikasi bahan tambahan pembentuk gelembung untuk beton;
   - SNI 15-2049-1994, tentang semen Portland;
   - SNI 04-0227-1994 tentang Tegangan Standar;
   - SNI 04-0255-2000 tentang persyaratan umum instalasi listrik;

- SNI 03-6481-2000 atau edisi terakhir tentang Sistem Plambing;
- SNI 03-1745-2000 tentang Pipa Tegak dan Slang;
- SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Pada Bangunan;
- SNI-03-6574-2001 tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan;
- SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung;
- SNI 03-6571-2001 tentang Pengendalian Asap pada Bangunan Gedung
- SNI 19-2454-2002 tentang Tata cara teknik operasional pengelolaan teknik sampah perkotaan (revisi 2017 sedang proses di BSN);
- SNI 03-7015-2004 tentang Sistem Proteksi Petir Pada Bangunan
- SNI-03-7012-2004 tentang Sistem Manajemen Asap di dalam MAL, Atrium dan Ruangan Bervolume Besar
- SNI 03-7018-2004 tentang Sistem Pasokan Daya Darurat
- SNI 03-3985-2004 tentang Deteksi dan Alarm Kebakaran
- SNI 15-0302-2004 tentang Semen portland pozolan
- SNI lainnya yang terkait dan berlaku

H. Peraturan dan pedoman lain yang berlaku

9. LINGKUP DAN LOKASI KEGIATAN

A. Lingkup Kegiatan

Lingkup Kegiatan ini meliputi :

a. Persiapan lapangan yang meliputi pembuatan metode pelaksanaan dan rencana kerja, pembuatan gambar kerja, penelaahan spesifikasi teknis, mobilisasi peralatan dan tenaga kerja dan pengukuran peil, pemasangan bouwplank
b. Persiapan pelaksanaan kegiatan seperti kelengkapan administrasi, dokumen MC0 dan penyediaan gambar desain shop drawing
c. Pembuatan Direksi Keet (Kontraktor dan Konsultan), Bangsal kerja, Gudang termasuk penyediaan K3
d. Pelaksanaan pekerjaan sesuai dokumen yang diisyaratkan (DED, RAB dan RKS)
e. Pekerjaan yang harus dilaksanakan oleh penyedia jasa termasuk pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan, biaya umum (overhead) pelaksana konstruksi, asuransi, inflasi, pajak sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan dan segala keperluan yang berhubungan dengan pekerjaan pembangunan yang dilaksanakan

f. Pembuatan asbuilt drawing, dan laporan hasil pelaksanaan pekerjaan
g. Serah terima I (pertama) pekerjaan PHO.
h. Serah terima II (kedua) FHO

B. Lokasi Kegiatan

Lokasi kegiatan terletak di Universitas Tadulako, Jl. Soekarno Hatta Km. 9, Kota Palu Sulawesi Tengah.

10. DATA PEKERJAAN YANG WAJIB DISAMPAIKAN DALAM METODE PELAKSANAAN

NO	JENIS PEKERJAAN UTAMA
1	Pekerjaan Struktur - Pekerjaan Baja WF - Pekerjaan Bor Pile
2	Pekerjaan Mekanikal Elektrikal - Pekerjaan Instalasi (Genset, Trafo, Kubical 20 KV dan AC)

11. JANGKA WAKTU PELAKSANAAN

Secara keseluruhan, jangka waktu pelaksanaan kegiatan ini adalah **300 (tiga ratus)** hari kalender, terhitung sejak diterimanya Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK).

12. KUALIFIKASI PENYEDIA

1) NIB, disesuaikan dengan Dokumen Pemilihan : Bangunan Gedung.
2) SBU : Kualifikasi Besar.

Klasifikasi Bangunan Gedung, Sub Klasifikasi Jasa Pelaksana Konstruksi Gedung Pendidikan (BG006) (41016) KBLI 2020 Dan Klasifikasi Bangunan Gedung, Sub Klasifikasi Pekerjaan Struktur Beton (KK012) (43909) KBLI 2020 –

3) Memiliki Sertifikat Standar untuk KBLI 41016 (BG006) dan 43909 (KK012) yang telah terverifikasi atau telah disetujui secara otomatis oleh system OSS.
4) Memiliki Sertifikat Manajemen Mutu, Sertifikat Manajemen Lingkungan, serta Sertifikat Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
5) Memiliki Sertifikat Kepemilikan BIM ISO 19650 1 : 2018 dan ISO 19650-2 : 2018 Manajemen BIM, Memiliki Lisensi dan Legalitas Software BIM (Building Information Modeling, Serta memiliki pengalaman Implementasi Building Information Modeling (BIM) yang dibuktikan dengan Surat Keterangan dari Pemberi Kerja.
6) Memiliki Sertifikat Anti Bribery Management System ISO 37001:2016 yang masih berlaku
7) Sertifikat ISO 21500 : 2021 Manajemen Proyek.
8) Memiliki NPWP dan Status KSWP Valid.

9) Memiliki kemampuan dasar dengan nilai KD sama dengan 3 x npt dalam 15 tahun terakhir berdasarkan pengalaman pekerjaan pada sub bidang klasifikasi / layanan SBU BG006 atau KK012 ruang lingkup pekerjaan Gedung laboratorium Pendidikan diperguruan tinggi.
10) Memiliki pengalaman paling sedikit 1 (satu) pekerjaan sebagai penyedia dalam kurun waktu 4 (empat) tahun terakhir, baik di lingkungan pemerintah maupun swasta termasuk pengalaman subkontrak.
11) Penyedia yang melakukan Kerja Sama Operasi (KSO) wajib membuat perjanjian tertulis dalam bentuk akta notaris.
12) Tidak masuk dalam daftar hitam dan atau tidak dalam proses pengajuan daftar hitam.
13) Memiliki Penilaian Kinerja Penyedia Minimal Baik dengan menyampaikan tangkapan layar pada Aplikasi SIKaP dalam hal Hasil penilaian kinerja Penyedia Barang/Jasa telah tercantum dalam Sistem Informasi Kinerja Penyedia (SIKaP) atau Hasil Penilaian Kinerja Manual, dalam hal penilaian kinerja terhadap Penyedia Barang/Jasa yang bersangkutan pada SIKaP belum tersedia atau belum dilakukan penilaian kinerja oleh PPK maka penilaian kinerja dapat dilakukan secara manual sesuai dengan Peraturan LKPP Nomor 4 Tahun 2021 tentang Pembinaan Pelaku Usaha Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.
14) Memenuhi Sisa Kemampuan Nyata (SKN)
15) Surat Pernyataan tidak Menuntut Ganti Rugi apabila Surat Persetujuan tentang tahun jamak dari Kementerian Keuangan Republik Indonesia tidak terbit *(saat penandatanganan kontrak)*.

13. PERSYARATAN TEKNIS LAINNYA

A. Dukungan Material

1. Material Galian C

Untuk material galian C Pasir dan Batu, harus memiliki/mendapatkan surat dukungan perusahaan quarry/galian dalam Kota Palu, memiliki ijin usaha pertambangan operasi produksi yang di keluarkan oleh pihak berwenang dan masih berlaku. serta melampirkan dokumen UKL – UPL.

14. KELUARAN

a. Terbangun dan beroperasinya Gedung Science dan Nalodo Research Center (Pusat Riset Gempa dan Likuifaksi) Universitas Tadulako sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah disyaratkan dan sesuai jadwal yang telah ditetapkan dalam Dokumen Kontrak.

b. Penyusunan Dokumen meliputi :

- Membuat gambar pelaksanaan (Shop Drawing);
- Membuat gambar terlaksana (As-Built Drawing);
- Membuat Laporan Harian, Mingguan. dan Bulanan;
- Membuat Laporan Hasil Pengujian
- Membuat Laporan Penyelenggaraan Kegiatan (Surat Menyurat)
- Membuat laporan dalam bentuk foto dokumentasi pekerjaan mulai dari 0 %, 25%,50 %, 75%, 100 %.
- Membuat Dokumen RMPK;
- Membuat Dokumen RK3K;
- Membuat Dokumen Back Up MC0;
- Membuat Dokumen MC100.

15. TENAGA PELAKSANA KEGIATAN / PERSONIL

POSISI	KUALIFIKASI		LAMA PENGALAMAN KERJA (TAHUN)	JUMLAH ORANG
	PENDIDIKAN	KEAHLIAN / KETERAMPILAN		
A. TENAGA PERSONIL UTAMA				
Manajer Proyek	S1 Arsitek	Ahli Madya Manajemen Konstruksi / Ahli Madya Manajemen Proyek	5 Tahun	1 Org
Manajer Teknik	S1 Teknik Sipil	Ahli Madya Teknik Bangunan Gedung	5 Tahun	1 Org
	S1 Teknik Elektro / S1 Teknik Mesin	Ahli Madya Pemeriksa Kelaikan Fungsi Elektrikal Bangunan Gedung / Ahli Madya Teknik Tenaga Listrik	5 Tahun	1 Org
HSE	Sarjana S1	Ahli Madya K3 Konstruksi / Ahli Utama K3 Konstruksi	3 Tahun Untuk Ahli Madya dan 0 Tahun Untuk Ahli Utama	1 Org
Manajer Keuangan	S1 Ekonomi / Akutansi	-	3 Tahun	1 Org

16. PERALATAN

NO	JENIS PERALATAN	SPESIFIKASI	JUMLAH
1	Excavator	- Daya 160 - 170 HP - Kapasitas Bucket 1.1 - 1.2 M3	1 Unit
2	Bulldozer	- Kapasitas Blade Minimal 3 M^3 (Angle)	1 Unit
3	Dump Truck	- Kapasitas Minimal 5 M3	3 Unit
4	Mobile Crane	- Kapasitas Angkut 20 Ton - Panjang Lengan Minimal 30 Meter	2 Unit
5	Mobile Borpile Hidraulic Machne	- Drilling Dia 400 mm s/d 1100 MM - Drilling depth 20/27 M - Rated Output Torque 70 kNm - Engine Power 84 kW/2200 rpm - Kelly bar Inter-locking kelly ϕ 273x3x7.5, Weight 2000 Kg - Kelly bar Friction kelly ϕ 273x3x7.5, Weight 2335 Kg	2 Unit
6	Barbender	- Kapasitas Besi Dia 10 - 32 MM	2 Unit

17. CARA PEMBAYARAN

- Pembayaran dilakukan dengan Sistem Bulanan atau Monthly Certificate (MC)
- Besaran uang muka diberikan paling tinggi sebesar 15% dari harga kontrak

18. KESELAMATAN KONSTRUKSI

1. Berdasarkan hasil penetapan tingkat risiko keselamatan konstruksi untuk pelaksanaan Pekerjaan Pembangunan Gedung Sains dan Nalodo Research Center Unversitas Tadulako, maka dengan ini menetapkan bahwa tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi untuk paket pekerjaan dimaksud di atas adalah **RISIKO KESELAMATAN KONSTRUKSI (BESAR/TINGGI)**, adapun identifikasi yang harus disampaikan oleh peserta tender dalam dokumen penawaran adalah pekerjaan Baja WF, identifikasi Risiko dan Bahaya sebagaimana pada tabel di bawah ini :

NO	PEKERJAAN BERESIKO	IDENTIFIKASI BAHAYA	PEKERJA			PERALATAN			MATERIAL			PUBLIK			LINGKUNGAN HIDUP		
			K	A	TR=K x A	K	A	TR=K x A	K	A	TR=K x A	K	A	TR=K x A	K	A	TR=K x A
1	Pekerjaan Baja WF	Terjatuh dari ketinggian	4	5	20 Besar	3	5	15 Besar	3	5	15 Besar	3	5	15 Besar	3	5	15 Besar

Tabel Penetapan 1 (satu) uraian RKK dan 1 (satu) identifikasi bahaya resiko untuk dokumen pemilihan

A. SYARAT – SYARAT UMUM

1. RINGKASAN PEKERJAAN

1.1. Uraian Berbagai Pekerjaan yang termasuk dalam Spesifikasi ini

Ruang lingkup pekerjaan meliputi semua atau salah satu yang berikut ini :

a) Pekerjaan Persiapan

- Pek. Pembuatan Papan Informasi Proyek
- Mobilisasi dan Demobilisasi
- Pek. Pembuatan Direksi Keet Kontraktor dan Direksi Konsultan MK
- Pek. Pembuatan Barak Pekerja
- Pek. Pembuatan Gudang Material
- Pek. Pembersihan dan Pengupasan Permukaan Tanah (striping)
- Pek. Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank
- Pek. Pembuatan Pagar Pembatas Proyek
- Pek. Pengadaan Air + Geolistrik dan Listrik Kerja
- Pek. Pengujian PDA
- Pek. Pengujian PIT
- Pek. Mix Design (Mutu Fc'42, Fc'25, Fc'17, Fc'10)
- Pek. Pengujian Tarik Besi (D10, D13, D19, D22)
- Pek. Pengujian Tarik Baja (IWF 250, IWF 400, IWF 450, IWF 600)
- Pek. Quality Control
- Pek. Perancah / Steger work

b) Pekerjaan Struktur Bawah

- Pek. Tanah
- Pek. Beton
- Pek. Pembesian

c) Pekerjaan Struktur Atas

- Pek. Tanah
- Pek. Baja WF
- Pek. Beton
- Pek. Pembesian
- Pek. Atap

d) Pekerjaan Arsitektur
   - Pek. Pasangan dan Plasteran
   - Pek. Penutup Lantai dan Dinding
   - Pek. Plapond
   - Pek. Kusen dan Pintu
   - Pek. Pengecatan
   - Pek. Raling – Raling
   - Pek. Canopy, Shun Shading dan ACP
   - Pek. Pengecatan

e) Pekerjaan Plumbing
   - Pek. Pompa
   - Pek. Pemipaan Air Bersih, Kotor dan Limbah
   - Pek. Pemasangan Fixture dan Accsories

f) Pekerjaan Mekanikal Elektrikal dan ;
   - Pek. Instalasi Jaringan SUTM
   - Pek. Transformator
   - Pek. Genset
   - Pek. Panel – Panel
   - Pek. Grounding
   - Pek. Pemasangan Fixture dan Accsories

g) Pekerjaan Penerapan Sistem Manajemen K3 Konstruksi

h) Pekerjaan Akhir
   - Pek. Pembersihan Akhir

2. STANDAR RUJUKAN

2.1. Uraian Umum

a) Peraturan Peraturan dan standar yang di jadikan acuan dalam Dokumen Kontrak akan rnenetapkan Persyaratan kualitas untuk berbagai jenis pekerjaan yang harus diselenggarakan beserta cara cara yang digunakan dalam spesifikasi- spesifikasi atau yang dikehendaki oleh Direksi.

b) Kontraktor harus bertanggung jawab untuk penyediaan bahan-bahan dan kecakapan kerja yang diperlukan untuk memenuhi atau melampaui peraturan-peraturan khusus atau standar - standar yang dinyatakan demikian dalam spesifikasi - spesifikasi atau yang dikehendaki oleh Direksi Teknik.

2.2. Jaminan Kualitas

a) Selama Pengadaan

Kontraktor harus bertanggung jawab untuk melakukan pengujian semua bahan-bahan yang diperlukan dalam pekerjaan, dan menentukan bahwa bahan-bahan tersebut memenuhi atau melebihi persyaratan yang telah ditentukan.

b) Selama Pelaksanaan

Direksi Teknik mempunyai wewenang untuk menolak bahan bahan, barang barang dan pekerjaan pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan minimum yang ditentukan tanpa kompensasi bagi Kontraktor.

c) Tanggung Jawab Kontraktor

Adalah tanggung jawab Kontraktor untuk melengkapi bukti yang diperlukan mengenai bahan bahan, kecakapan kerja atau kedua duanya sebagaimana yang diminta oieh Direksi Teknik atau yang ditentukan dalam Dokumen Kontrak yang memenuhi atau melebihi yang ditentukan dalam standar standar yang diminta. Bukti bukti tersebut harus dalam bentuk yang dimintakan oleh Direksi Teknik secara tertulis, dan harus termasuk satu copy hasil hasil pengujian yang resmi

d) Standar – Standar / Peraturan

Standar standar yang dipakai menjadi acuan termasuk, namun tidak terbatas pada standar yang dicantumkan di bawah ini :

- Peraturan Bangunan Nasional 1974
- Peraturan Beton Indonesia SNI – 2847 Tahun 2013
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia (P81) SNI 2052 tahun 2012
- Peraturan Kontruksi Kayu Indonesia (PKKI) Tahun 1961
- Pedoman Plumbing Indonesia.
- Peraturan yang ditetapkan oleh Perusahaan Umum Listrik Negara Thn 1977
- Peraturan yang ditetapkan oleh Perusahaan Umum Telekomunikasi
- Pedoman Tata Cara Penyelenggaraan Pembangunan Bangunan Gedung Negara oleh Departemen Pekerjaan Umum
- Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung
- Peraturan Perencanaan Tahan Gempa Indonesia untuk Gedung beserta Pedomannya Nomor 1726 Tahun 2012
- Standard Industri Indonesia (SII)
- Peraturan Umum Bahan Bangunan Indonesia
- Peraturan Cat Indonesia

- Undang-Undang No. 01/1970 tentang keselamatan kerja
- Permenaker No.01/MEN/1980 tentang K3 konstruksi bangunan
- Surat Keputusan Bersama Menteri Tenaga Kerja dan Menteri
- Pekerjaan Umum No.kep.174/Men/1986 dan No.104/Kpts/1986
- Permenaker No.28/MEN/2000 tentang Bangunan Gedung
- Permenaker No.05/Men/1996 dan tentang Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3)

3. MOBILISASI

3.1. Umum

a) Mobilisasi sebagaimana ditentukan dalam kontrak ini akan meliputi pekerjaan persiapan yang diperlukan untuk pengorganisasian dan pengelolaan pelaksanaan pekerjaan kegiatan. Ini juga akan mencakup demobilisasi setelah penyelesaian pelaksanaan pekerjaan yang memuaskan

b) Kontraktor harus mengerahkan sebanyak mungkin tenaga setempat dari kebutuhan tenaga pelaksanaan pekerjaan tersebut dan bilamana perlu memberikan pelatihan yang memadai

c) Sejauh mungkin dan berdasarkan petunjuk Direksi, Kontraktor harus menggunakan rute (jalur) tertentu dan menggunakan kendaraan kendaraan yang ukurannya sesuai dengan kelas jalan tersebut serta membatasi muatannya untuk menghindari kerusakan jalan dan jembatan yang digunakan untuk tujuan pengangkutan ke tempat kegiatan

d) Kontraktor harus bertanggung jawab atas setiap kerusakan pada jalan dan jembatan, di karenakan muatan angkutan yang berlebihan serta harus memperbaiki kerusakan tersebut sampai mendapat persetujuan Direksi

e) Mobilisasi peralatan berat dari dan menuju ke lapangan pekerjaan harus dilaksanakan pada waktu lalu lintas sepi, dan truk truk angkutan yang bermuatan harus ditutup dengan terpal

3.2. Jangka Waktu Mobilisasi

a) Mobilisasi harus diselesaikan dalam waktu 30 hari setelah penandatanganan kontrak, terkecuali dinyatakan lain secara tertulis oleh Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan

b) Pembayaran mobilisasi untuk pekerjaan yang diuraikan sebelumnya harus dimasukkan dalam item yang dinyatakan dalam daftar item pembayaran, dan tidak boleh ada pembayaran terpisah untuk item ini

3.3. Penyiapan Lapangan

a) Kontraktor akan menguasai lahan yang diperuntukan bagi kegiatan kegiatan pengelolaan dan pelaksanaan pekerjaan di dalam daerah kegiatan

b) Kontraktor harus mengikuti hal hal berikut :

- Memenuhi persyaratan Peraturan peraturan Nasional, Peraturan peraturan Propinsi dan Peraturan-peraturan Kabupaten
- Mengadakan konsultasi dengan Direksi Teknik sebelum penempatan dan pembuatan Kantor Lapangan dan gudang-gudang serta pemasangan peralatan produksi konstruksi
- Mencegah sesuatu polusi terhadap milik di sekitarnya sebagai akibat dari operasi pelaksanaan.

c) Pekerjaan tersebut juga akan mencakup demobilisasi dari lapangan pekerjaan setelah selesai kontrak, meliputi pembongkaran semua instalasi, plant dan peralatan konstruksi. serta semua bahan bahan lebihan, semuanya berdasarkan persetujuan Direksi Teknik

3.4. Pengukuran dan Pembayaran

Pembayaran untuk pekerjaan yang sudah selesai yang didiskusikan di dalam bab ini harus dimasukkan dalam daftar item pembayaran, dan tidak boleh ada pembayaran terpisah untuk item ini

4. PENGUJIAN DAN PEMERIKSAAN MATERIAL

4.1. Umum

a) Semua material yang didatangkan harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan

b) Kontraktor harus menyelenggarakan pengujian bahan bahan dan kecakapan kerja untuk pengendalian mutu yang dilaksanakan sesuai dengan spesifikasi dan menurut perintah Direksi Teknik

c) Pengujian pengujian akan dilaksanakan oleh laboratoriurn kabupaten atau propinsi yang sesuai dengan pengaturan oleh Direksi Teknik, Pengujian khusus di laboratoriurn pusat harus juga dilaksanakan bila diminta demikian oleh Direksi Teknik

4.2. Pemenuhan terhadap Spesifikasi

a) Semua pengujian harus memenuhi seperangkat, standar di dalam spesifikasi, Bilamana hasil pengujian tidak memuaskan, Kontraktor harus melakukan

pekerjaan pekerjaan perbaikan dan peningkatannya jika diperlukan oleh Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan atau Direksi Teknik, dan harus melengkapi pengujian pengujian untuk menunjukkan terpenuhinya spesifikasi.

b) Material yang telah didatangkan oleh Kontraktor di lapangan pekerjaan tetapi ditolak pemakaiannya oleh Direksi Teknik harus segera dikeluarkan darilapangan pekerjaan selambat-lambatnya 2 (dua) kali 24 jam terhitung dari jam penolakan.

c) Pekerjaan atau bagian pekerjaan yang telah dilakukan oleh kontraktor tetapi ternyata ditolak Direksi Teknik harus segera dihentikan dan selanjutnya dibongkar atas biaya kontraktor dalam waktu yang ditetapkanoleh Direksi Teknik.

d) Apabila Direksi Teknik merasa perlu meneliti suatu bahan lebih lanjut, Direksi Teknik berhak mengirimkan bahan tersebut kepada Balai Penelitian Bahan-bahan (Laboratorium) yang terdekat untuk diteliti. Biaya pengiriman dan penelitian menjadi tanggungan Kontraktor.

4.3. Pengukuran dan Pembayaran

Kontraktor harus bertanggung jawab membayar biaya biaya semua pengujian yang dilaksanakan untuk memenuhi persyaratan spesifikasi. Biaya untuk pengujian "Pengendalian Mutu" yang ditetapkan di dalam bab ini, harus dimasukkan ke dalam item pembayaran yang bersangkutan dan tidak ada pembayaran terpisah yang akan dibuat untuk pengujian.

5. PELAKSANAAN PEKERJAAN

5.1. Umum

a) Pengelola Lapangan dari Kontraktor

- Untuk menjamin kualitas, ukuran ukuran dan kinerja pekerjaan yang benar, kontraktor harus menyediakan staf teknik berpengalaman yang cocok sebagaimana ditentukan dan memuaskan Direksi Teknik. Staf teknik tersebut jika dan bilamana diminta harus mengatur pekerjaan lapangan, melakukan pengujian lapangan untuk pengendalian mutu bahan bahan dan kecakapan kerja, mengendalikan dan mengorganisasi tenaga kerja kontraktor dan memelihara catatan catatan serta dokumentasi kegiatan.
- Penanggung Jawab Lapangan, Tenaga Ahli dan Pelaksana Lapangan harus mendapat kuasa penuh dari Kontraktor untuk bertindak atas namanya dan senantiasa harus di tempat pekerjaan.

- Dengan adanya Pelaksana, tidak berarti bahwa Kontraktor lepas dari tanggung jawab sebagian maupun keseluruhan terhadap kewajibannya.
- Peralatan Lapangan Kontraktor.
- Kontraktor wajib memberi tahu secara tertulis kepada Tim Pengelola Teknis dan Direksi Teknik, nama dan jabatan pelaksana untuk mendapatkan persetujuan.
- Bila kemudian hari, menurut pendapat Tim Pengelola Teknis dan Direksi Teknik, Pelaksana kurang mampu atau tidak cakap memimpin pekerjaan, maka akan diberitahukan kepada Kontraktor secara tertulis untuk mengganti Pelaksana. Dalam jangka waktu 7 (tujuh) hari setelah dikeluarkan Surat Pemberitahuan, Kontraktor harus sudah menunjukkan Pelaksana baru atau Kontraktor sendiri (Penanggung Jawab/Direktur Perusahaan) yang akan memimpin pelaksanaan.

b) Tempat Tinggal (domisili) Kontrak dan Pelaksanaan.

- Menjaga kemungkinan diperlukan kerja diluar jam kerja apabila terjadi hal-hal yang mendesak, Kontraktor dan Pelaksana Wajib memberitahukan secara tertulis, alamat dan nomor telepon di lokasi kepada Tim Pengelola dan Direksi Teknik.

c) Pemeriksaan Lapangan

- Sebelum pematokan dan pengukuran di lapangan (setting out), Kontraktor harus mempelajari gambar gambar kontrak dan bersama sama dengan Direksi Teknik mengadakan pemeriksaan daerah kegiatan, dan khususnya mengukur/memasang lebar jalan, plan bangunan, dan jaringan utilitas, serta melakukan satu pemeriksaan yang terinci terhadap semua bangunan yang ada. Perubahan tempat/volume dari pemeriksaan tersebut di atas harus dicatat pada Shop Drawings. Shop Drawings ini harus diserahkan dalam waktu 30 (tiga puluh) hari sesudah Surat Perintah Kerja ditandatangani, kepada Direksi Teknik untuk persetujuannya.
- Pada daerah daerah perkerasan dimana satu pekerjaan perataan dan/atau lapis permukaan harus dibangun, satu profil memanjang sepanjang sumbu jalan harus diukur, serta penampang melintang diambil pada interval tertentu untuk menentukan kelandaian dan kemiringan melintang, dan untuk menentukan pengukuran ketebalan serta lebarnya konstruksi baru.

5.2. Pengendalian Mutu Bahan dan Kecakapan Kerja

a) Semua bahan yang dipasok harus sesuai dengan spesifikasi dan harus disetujui oleh Direksi Teknik. Sertifikat ujian pabrik pembuat harus diserahkan untuk semua item item yang dibuat pabrik termasuk semen, kapur, baja konstruksi dan kayu.

b) Kontraktor harus rnenyediakan contoh contoh semua bahan bahan yang diperlukan untuk pengujian dan mendapatkan persetujuan sebelum digunakan di lapangan dan bilamana Direksi Teknik meminta demikian, sertifikasi harus disediakan atau pengujian-pengujian dilaksanakan untuk menjamin kualitas, sesuai Tabel Jadwal Frekuensi Minimum “Pengujian Pengendalian Mutu", dalam Prakonstruksi.

c) Semua kecakapan kerja harus memenuhi uraian dan persyaratan spesifikasi dokumen kontrak dan harus dilaksanakan sampai memuaskan Direksi Teknik. Bahan harus diuji di lapangan atau di laboratorium selama konstruksi dan masa pemeliharaan sesuai jadwal pengujian minimum yang tercantum dalam “Jadwal Frekuensi Minimum Pengujian Pengendalian Mutu”. atas permintaan Direksi Teknik dan Kontraktor harus membantu serta menyediakan peralatan dan tenaga untuk pemeriksaan, pengujian dan pengukuran.

d) Desain campuran untuk beton harus disiapkan dan diuji sesuai dengan spesifikasi dan tidak ada campuran boleh digunakan pada pekerjaan-pekerjaan kegiatan terkecuali memenuhi persyaratan spesifikasi dan memuaskan Direksi Teknik.

e) Hasil semua pengujian termasuk pemeriksaan kualitas bahan di lapangan dan desain campuran, harus direkam dengan baik dan dilaporkan kepada Direksi Teknik.

5.3. Pengendalian Lingkungan

a) Kontraktor harus menjamin bahwa akan di berikan perhatian yang penuh terhadap pengendalian pengaruh lingkungan dan bahwa semua syarat-syarat desain serta persyaratan spesifikasi yang berhubungan dengan polusi lingkungan dan perlindungan taman serta lintasan air di sekitarnya akan ditata.

b) Kontraktor tidak boleh menggunakan kendaraan kendaraan yang memancarkan suara sangat keras (gaduh), dan di dalam daerah pernukiman suatu peredamkebisingan harus dipasang serta dipelihara selalu dalam kondisi baik pada semua peralatan dengan motor, di bawah pengendalian Kontraktor.

c) Kontraktor harus juga menghindari penggunaan peralatan berat atau peralatan yang berisik sampai larut malam.

d) Untuk mencegah polusi debu selama musim kering, Kontraktor harus melakukan penyiraman secara teratur kepada jalan angkutan tanah atau jalan angkutan kerikil dan harus menutupi truk angkutan dengan terpal.

5.4. Pematokan dan Pemasangan Pekerjaan di Lapangan

a) Jika dianggap perlu oleh Direksi Teknik, Kontraktor harus mengadakan survai secara cermat dan memasang patok beton (Bench MaSpesifikasi) pada lokasi yang tetap untuk memungkinkan desain, atau pematokan dan pemasangan pekerjaan yang harus dibuat, dan juga untuk maksud sebagai referensi dimasa depan.

b) Kontraktor harus memasang patok patok, konstruksi untuk membuat garis dan kelandaian pembetulan ujung perkerasan, lebar bahu jalan, ketinggian perkerasan dan drainase sesuai dengan gambar gambar kegiatan dan menurut perintah Direksi Teknik. Persetujuan Direksi Teknik atas garis dan ketinggian tersebut akan diperoleh sebelum pelaksanaan Pekerjaan konstruksi berikut sesuatu modifikasi (perubahan) yang diperlukan oleh Direksi Teknik yang harus dilaksanakan tanpa penundaan.

c) Untuk pekerjaan-pekerjaan yang berkaitan dengan bangunan-bangunan gedung (bangunan utama terminal, peron dan fasiltas penunjang lainnya), pemasangan patok-patok/bowplank harus disiku satu sama lain dan diukur dari as ke as pondasi.

d) Untuk proses pengukuran dan pematokan tersebut, Kontraktor harus menyediakan semua instrumen yang diperukan, personil, tenaga dan bahan yang di minta untuk pemeriksaan pematokan di lapangan atau pekerjaan lapangan yang relevan.

5.5. Peil dan Pengukuran

a) Kontraktor wajib memberikan kepada Direksi Teknik setiap kali suatu bagian pekerjaan akan dimulai untuk diperiksa terlebih dahulu ketetapan peil-peil dan ukuran-ukurannya.

b) Kontraktor diwajibkan senantiasa mencocokan ukuran-ukuran satu sama lain dalam tiap pekerjaan dan segera melaporkan secara tertulis kepada Direksi Teknik / setiap terdapat selisih / perbedaanperbedaan ukuran, untuk

diberikan keputusan pembetulannya. Tidak dibenarkan Kontraktor membetulkan sendiri kekeliruannya tersebut tanpa persetujuan Direksi Teknik.

c) Kontraktor bertanggung jawab penuh atas tepatnya pelaksanaan pekerjaan menurut peil-peil dan ukuran-ukuran yang ditetapkan dalam Gambar Kerja dan Syarat ini.

d) Mengingat setiap kesalahan selalu akan mempengaruhi bagian-bagian pekerjaan selanjutnya maka ketetapan peil dan ukuran tersebut mutlak perlu diperhatikan sungguh-sungguh.

e) Kelalaian Kontraktor dalam hal ini tidak akan ditolerir Direksi Lapangan dan berhak untuk membongkar pekerjaan yang telah dilakukan tanpa pemeriksaan dari Direksi Lapangan.

f) Semua bahan yang akan dipergunakan untuk pelaksanaan pekerjaan Kegiatan ini harus benarbenar baru dan diteliti mengenai mutu , ukuran dan lain-lain yang disesuaikan dengan Standard / Peraturan-peraturan yang dipergunakan didalam SPESIFIKASI ini. Semua bahan-bahan tersebut diatas harus mendapatkan pengesahan/persetujuan dari Pemilik Kegiatan/Direksi Teknik sebelum akan dimulai pelaksanaannya.

g) Ketelitian dan kerapian kerja akan sangat dinilai (bobotnya tinggi) oleh Direksi Teknik terutama yang menyangkut pekerjaan, penyelesaian maupun perapihan (finishing work).

5.6. Pemakaian Ukuran

a) Kontraktor tetap bertanggung jawab dalam menepati semua ketentuan yang tercantum dalam rencana kerja dan gambar kerja berikut tambahan dan perubahannya.

b) Kontraktor wajib memeriksa kebenaran dari ukuran-ukuran keseluruhan maupun bagian-bagiannya dan memberitahukan Direksi Lapangan tentang setiap perbedaan yang ditemukannya didalam Rencana Kerja dan Syarat dan Gambar Kerja maupun dalam Pelaksanaan. Kontraktor baru diijinkan membetulkan kesalahan gambar dan melaksanakannya setelah ada persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan.

c) Pengambilan ukuran-ukuran yang keliru dalam pelaksanaan, didalam hal apapun menjadi tanggung jawab Kontraktor. Oleh karena itu sebelumnya, kepadanya diwajibkan mengadakan pemeriksaan menyeluruh terhadap semua gambar kerja yang ada.

5.7. Rencana Kerja

Kontraktor harus membuat Rencana Pelaksanaan Pekerjaan berupa " Time Schedulle/Kurva S " dan disahkan oleh Direksi Teknik dan diketahui oleh Pemberi Tugas. Kontraktor berkewajiban melaksanakan pekerjaan menurut rencana ini, hanya dengan persetujuan Direksi harus menyimpan dari rencana semula, maka kerugian yang dideritanya adalah tanggung jawab Kontraktor.

5.8. Los Direksi, Los Kerja dan Gudang Bahan

a) Kontraktor harus membuat los Direksi secukupnya, menggunakan bahan-bahan sederhana yang dapat dikunci dengan baik dan dilengkapi dengan peralatan sederhana.
b) Kontraktor harus membuat ruangan-ruangan untuk menyimpan barang-barang atau alat-alat lainnya dan untuk kantor pelaksana.
c) Cara-cara menimbun bahan-bahan di lapangan maupun di gudang harus memenuhi syarat teknis dan dapat dipertanggung jawabkan.
d) Kontraktor harus membuat papan Kegiatan yang ukuran dan modelnya ditentukan oleh Direksi.

5.9. Tanggung Jawab Kontraktor

Kontraktor bertanggung jawab atas :

a) Ketelitian/ kebenaran hasil pelaksanaan yang dilakukan oleh pelaksana harus sesuai dengan Rencana Kerja dan Syarat-syarat serta Gambar–gambar pelaksanaan.
b) Kesehatan/Kesejahteraan/Penginapan Karyawan selama pelaksanaan pekerjaan.
c) Kelancaraan Pelaksanaan Pekerjaan.
d) Keamanan/Kerusakan dari equipment yang dipakai selama pelaksanaan pekerjaan.
e) Penerangan pada tempat pelaksanaan pekerjaan.
f) Penjagaan Keamanan Lapangan Pekerjaan.
g) Tidak diperkenankan :
   - Pekerja menginap di tempat pekerjaan kecuali dengan ijin Direksi Lapangan.
   - Memasak ditempat bekerja kecuali dengan ijin Direksi Lapangan.

- Membawa masuk penjual-penjual makanan, buah, minuman, rokok dan sebagainya ke tempat pekerjaan.
- Keluar masuk dengan bebas.

5.10. Pekerjaan Di Waktu Malam

Kontraktor harus meminta ijin kepada Direksi Teknik /Direksi Pelaksana dalam hal untuk melaksanakan pekerjaan atau bagian pekerjaan dimalam hari. Ijin akan diberikan kalau penerangan cukup atau memakai penerangan PLN/Generator.

6. PENGAWASAN

6.1. Pengawasan setiap hari terhadap pelaksanaan pekerjaan dilakukan oleh Konsultan Supervisi/ Direksi Lapangan dimana setiap saat Konsultan Supervisi/Direksi Lapangan harus dapat dengan mudah mengawasi, memeriksa dan menguji setiap bagian pekerjaan, bahan dan peralatan. Kontraktor harus mengadakan fasilitas–fasilitasyang diperlukan.

6.2. Bagian–bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan tetapi luput dari pengawasan Konsultan Supervisi/Direksi Lapangan adalah menjadi tanggung jawab Kontraktor. Pekerjaan tersebut jika diperlukan harus segera dibuka / dibongkar sebagian atau seluruhnya.

6.3. Jika Kontraktor perlu melaksanakan pekerjaan diluar jam kerja sehingga diperlukan pengawasan pekerjaan oleh Direksi Lapangan, maka segala biaya untuk itu menjadi beban Kontraktor.

6.4. Wewenang dalam memberikan keputusan petugas-petugas Direksi Lapangan adalah terbatas pada soal-soal yang jelas tercantum/dimasukan di dalam gambar dan Rencana Kerja dan Syarat serta Risalah Penjelasan. Penyimpangan daripadanya haruslah seijin Pemilik Kegiatan.

7. LAPORAN DAN DOKUMENTASI

7.1. Laporan Kemajuan Pekerjaan

Pelaksana diharuskan membuat Laporan Harian, Mingguan, dan Laporan Bulanan dari pelaksanaan pekerjaan dan penyerahan laporan tersebut kepada Direksi untuk dapat dipergunakan sebagai dasar pengamatan / pemeriksaan pelaksanaan pekerjaan yang sedang berjalan secara berkesinambungan.

7.2. Dokumentasi

Kontraktor harus membuat dokumentasi pekerjaan berupa foto-foto berukuran Post Card pada bagianbagian pekerjaan yang penting sedapat mungkin diusahakan dengan foto warna :

Sebelum pekerjaan dimulai prestasi 0 (nol) persen.

a) Saat penggalian pondasi dan pemasangan pondasi.
b) Saat pelaksanaan pekerjaan struktur.
c) Saat pekerjaan dalam prestasi 50%, 75% dan 100% serta setelah masa pemeliharaan atau pada waktu pekerjaan diserah terimakan .
d) Setelah pekerjaan berakhir Kontraktor harus menyerahkan album foto sebanyak 3 (tiga) set kepada Pemberi Tugas dimana 1(satu) set untuk arsip dan 2 (dua) set untuk arsip Pemberi Tugas.
e) Untuk setiap pengajuan pembayaran angsuran Kontraktor harus melampirkan foto kemajuan pekerjaan sesuai kontrak (diambil 1 titik bidik).

8. RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT SERTA GAMBAR

8.1. Uraian

a) Peraturan dan syarat –syarat teknis pelaksanaan ini bersama dengan gambar kerjanya digunakan sebagai pedoman dasar ketentuan dalam melaksanakanpekerjaan ini.
b) Gambar-gambar detail merupakan bagian-bagian yang tidak terpisahkan pada peraturan dan syarat-syarat teknis pelaksanaan.
c) Jika terdapat perbedaan antara gambar-gambar dengan hal di atas, maka Kontraktor menanyakan secara tertulis kepada perencana/Direksi. Kontraktor diwajibkan mentaati keputusan perencana / Direksi dalam hal menyangkut masalah tersebut diatas.
d) Ukuran yang berlaku adalah ukuran yang dinyatakan dengan angka yang terdapat didalam gambar terbaru dengan skala terbesar serta tidak memperkenankan mengukur gambar berdasar skala gambar.
e) Jika terdapat kekurangan penjelasan dalam gambar kerja atau diperlukan gambar tambahan/ gambar detail maka Kontraktor harus dapat membuat gambar tersebut dan dibuat 3 (tiga) rangkap atas biaya Kontraktor, sebelum dilaksanakan harus mendapat ijin dari Direksi.

8.2. Penjelasan Perbedaan Gambar

Kontraktor diwajibkan melaporkan setiap ada perbedaan ukuran diantara gambar

a) Gambar kerja arsitektur dengan gambar struktur maka yang dipakai sebagai pegangan dalam ukuran fungsional adalah gambar arsitektur dalam jenis dan kualitas bahan/kontruksi bangunan adalah gambar struktur.
b) Gambar kerja arsitektur dengan gambar mekanikal maka dipakai sebagai pegangan dalam ukuran fungsional adalah gambar arsitektur dalam hal ukuran kualitas dan jenis bahan/ kontruksi adalah gambar mekanikal. Demikian halnya dengan gambar kerja pembangunan gedung, pagar dan talud.
c) Gambar kerja arsitektur dengan gambar kerja electrical maka dipakai sebagai pegangan dalam ukuran fungsional ialah gambar arsitektur dan dalam hal ukuran kualitas dan jenis bahan adalah gambar electrical.
d) Tidak dibenarkan sama sekali bagi Kontraktor memperbaiki sendiri perbedaan-perbedaan tersebut diatas. Akibat dari kelalaian Kontraktor, hal ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.

8.3. Gambar Pelelangan (Tender Drawing)

Gambar-gambar dimaksudkan sebagai gambar yang akan dilaksanakan dan yang termasuk di dalam kontrak. Untuk dimensi atau detail yang lain, kontraktor harus mengecek dan menyesuaikan dengan gambar-gambar yang lain, baik sipil maupun arsitektur.

8.4. Gambar Pelaksanaan

a) Kontraktor harus membuat gambar-gambar pelaksanaan pekerjaan dilapangan (shop drawing). Gambar-gambar tersebut harus dibuat berdasarkan gambar-gambar pelelangan dan penjelasan pekerjaan yang diberikan.
b) Sebelum gambar-gambar pelaksanaan disetujui oleh pihak Direksi Lapangan, Kontraktor tidak diperbolehkan memulai pekerjaan dilapangan.
c) Gambar-gambar pelaksanaan harus memenuhi syarat-syarat ditentukan oleh Direksi Lapangan. Banyaknya gambar-gambar yang disampaikan kepada pihak Direksi Lapangan harus sesuai dengan kontrak.
d) Kontraktor harus memberikan waktu yang cukup kepada Direksi Lapangan untuk meneliti gambargambar pelaksanaan.
e) Persetujuan terhadap gambar-gambar pelaksanaan bukan berarti pemberian garansi terhadap dimensi-dimensi yang telah dibuat oleh kontraktor dan tidak melepaskan tanggung jawab kontraktor terhadap pelaksanaan pekerjaan.

8.5. Gambar –Gambar Yang Berubah Dari Rencana

a) Gambar kerja hanya dapat berubah dengan perintah tertulis Pemilik Kegiatan berdasarkan pertimbangan dari Direksi Lapangan.

b) Perubahan rencana ini harus dibuat gambarnya yang sesuai dengan apa yang diperintahkan oleh Pemilik Kegiatan, yang jelas memperlihatkan perbedaan antara Gambar Kerja dan Gambar Perubahan Rancangan.

c) Gambar tersebut harus diserahkan dalam rangkap 3 (tiga) berikut kalkirnya (gambar asli) dan semua biaya pembuatannya ditanggung oleh Kontraktor.

d) Gambar perubahan yang disetujui oleh Pemilik Kegiatan / Direksi Lapangan kemudian dilampirkan dalam Berita Acara Pekerjaan Tambah Kurang.

8.6. Gambar Sesuai Dengan Instalasi

a) Sesudah pekerjaan instalasi selesai, kontraktor harus membuat dan menyerahkan gambar-gambar yang sesuai dengan instalasi.

b) Gambar-gambar tersebut harus memberikan informasi yang lengkap mengenai instalasi secara keseluruhan untuk memudahkan pemeliharaan dan operasi dari instalasi yang telah terpasang .

c) Gambar-gambar tersebut harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk diperiksa dan sesudah mendapat persetujuan barulah gambar-gambar tersebut diserahkan kepada Pemberi Tugas.

d) Banyaknya gambar yang harus diserahkan adalah sebagai berikut :

- 3 (tiga) set gambar-gambar cetakan.
- 1 (satu) set gambar-gambar yang bisa diproduksi (reprodukcible copy)

9. BAHAN-BAHAN DAN PENYIMPANAN.

9.1. Umum

a) Uraian

Bahan-bahan yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- Mematuhi standar dan spesifikasi yang digunakan.
- Untuk kekuatan, ukuran, buatan, tipe dan kualitas harus seperti yang ditentukan pada gambar rencana atau spesifikasi spesifikasi lain yang dikeluarkan atau yang disetujui secara tetulis oleh Direksi Teknik.
- Semua produksi harus baru, atau dalam kasus tanah, pasir dan agregat harus diperoleh dari suatu sumber yang disetujui.

b) Penyerahan

- Sebelum mengeluarkan satu pesanan atau sebelum perubahan satu daerah galian untuk suatu bahan, Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Teknik contoh-contoh bahan untuk mendapatkan persetujuan, contoh tersebut harus disertai informasi mengenai sumber, lokasi sumber dan setiap klarifikasi lain yang diperlukan oleh Direksi Teknik untuk memenuhi persyaratan persyaratan spesifikasi.
- Kontraktor harus menyelenggarakan, menempatkan, memperoleh dan memproses bahanbahan alam yang sesuai dengan spesifikasi ini serta harus memberitahu Direksi Teknik paling sedikit 30 hari sebelumnya atau suatu jangka waktu lain yang dinyatakan oleh Direksi Teknik secara tertulis bahwa bahan tersebut dapat digunakan dalarn pekerjaan. Laporan ini berisi semua informasi yang diperlukan. Persetujuan sebuah sumber tidak berarti semua bahan bahan dalam sumber tersebut disetujui.
- Dalam kasus bahan bahan aspal, semen, baja dan kayu struktural serta bahan bahan buatan pabrik lainnya, sertifikat uji pabrik pembuat diperlukan sebelum persetujuan dari Direksi Teknik diberikan. Direksi Teknik memberikan persetujuan ini secara tertulis.

9.2. Sumber Bahan-bahan

a) Sumber-sumber

- Lokasi sumber bahan yang mungkin dapat digunakan yang diperlihatkan dalam dokomen atau yang diberikan Direksi Teknik, disediakan sebagai satu petunjuk saja. Adalah tanggung jawab kontraktor untuk mengadakan identifikasi dan memeriksa kecocokan semua sumber- sumber bahan yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan dan untuk mendapatkan persetujuan Direksi teknik.
- Sumber bahan tidak boleh dipilih dari sumber alam dilindungi, hutan lindung atau dalam daerah yang mudah terjadi longsoran atau erosi.
- Kontraktor akan menentukan beberapa banyak peralatan dan pekerjaan yang diperlukan untuk memproduksi bahan-bahan tersebut memenuhi spesifikasi ini. Direksi Teknik akan menolak atau menerima bahan dari sumber-sumber bahan atas dasar persyaratan kualitas yang ditentukan dalam kontrak.
- Tidak boleh ada kegiatan pada lokasi sumber bahan yang akan menimbulkan erosi atau longsoran tanah, hilangnya tanah produktif atau secara lain berpengaruh negatif terhadap daerah sekelilingnya.

b) Persetujuan

- Pemesanan bahan-bahan akan dilakukan jika Direksi Teknik telah memberikan persetujuan untuk menggunakannya. Bahan-bahan tidak boleh digunakan untuk maksud-maksud lain dari pada yang telah disetujui oleh Direksi Teknik.
- Jika kualitas atau gradasi bahan tersebut tidak sesuai dengan kualitas yang telah disetujui Direksi, maka Direksi dapat menolak bahan tersebut dan minta diganti.

9.3. Penyimpanan Bahan

a) Umum

- Bahan-bahan harus disimpan dengan cara sedemikian rupa sehingga bahan-bahan tersebut tidak rusak dan kualitasnya dilindungi, dan sedemikian sehingga bahan tersebut selalu siap digunakan serta dengan mudah dapat diperiksa oleh Direksi Teknik.
- Penyimpanan di atas hak milik pribadi hanya akan diizinkan jika telah diperbolehkan secara tertulis oleh pemilik atau penyewa yang diberi kuasa.
- Tempat penyimpanan harus bersih dan bebas dari sampah dan air, bebas pengaliran air dan kalau perlu ditinggikan. Bahan-bahan tidak boleh bercampur dengan tanah dasar, dan bila diperlukan satu lapisan alas dasar pelindung harus disediakan. Tempat penyimpanan berisi semen, kapur dan bahan-bahan sejenis harus dilindungi sepantasnya dari hujan dan banjir.

b) Penumpukan Agregat

- Agregat batu harus ditumpuk dalam cara yang disetujui sedemikian sehingga tidak ada segregasi serta menjamin gradasi yang memadai. Tinggi tumpukan maksimum adalah lima meter.
- Masing-masing jenis berbagai agregat harus di tumpuk secara terpisah atau dipisahkan dengan partisi kayu.
- Penempatan tumupukan material dan peralatan, harus di tempat-tempat yang memadai serta tidak boleh menimbulkan kemacetan lalu lintas dan membendung lintasan air.
- Kontraktor harus melaksanakan penyiraman yang teratur pada jalan- jalan angkutan, daerah lalu lintas berat lainnya sertapenumpukan material lainnya. Khususnya selama musim kering.

c) Penanganan dan penyimpanan semen

- Perlu diberikan perhatian sewaktu pengangkutan semen ke tempat pekerjaan supaya semen tidak menjadi basah atau kantong semen menjadi rusak.
- Di lapangan semen tersebut harus disimpan dalam gudang yang kedap air, dengan rapih dan secara sistematis menurut jatuh temponya, sehingga penggunaan (kosumsi) semen dapat diatur serta semen tidak berada terlalu lama dalam penyimpanan.
- Biasanya batas waktu akhir penyimpanan semen untuk konstruksi beton tidak boleh lebih dari 3 bulan. Direksi Teknik secara teratur akan memeriksa semen yang disimpan di lapangan dan tidak akan mengizinkan setiap semen digunakan bila didapati dalam kondisi telah mengeras.

9.4. Pengukuran dan Pembayaran

Semua biaya untuk konstruksi bagi pemilik lahan atau sumber bahan, misalanya sewa, royality (pajak) dan biaya-biaya sejenis, akan dimasukkan dalam harga satuan sebagai bahan-bahan yang bersangkutan serta tidak ada pembayaran terpisah pada kontraktor untuk biaya-biaya ini.

10. PEMBANGKIT TENAGA DAN SUMBER AIR

10.1. Setiap pembangkit tenaga sementara untuk penerangan pekerjaan harus diadakan oleh Kontraktor termasuk pemasangan sementara kabel-kabel, meteran, upah dan tagihan serta pembersihannya kembali pada waktu pekerjaan selesai adalah beban Kontraktor.

10.2. Air untuk keperluan pekerjaan harus diadakan dan bila memungkinkan didapat dari sumber air yang sudah ada di lokasi pekerjaan. Kontraktor harus memasang pipa-pipa untuk mengalirkan air dan membongkar kembali bila pekerjaan sudah selesai. Biaya untuk mengadakan air kerja tersebut adalah beban Kontraktor.

10.3. Kontraktor tidak diperbolehkan menyambung dan mengisap air dari saluran induk, lubang penyedot (tap point), reservoir dan sebagainya tanpa terlebih dahulu mendapat izin tertulis dari Pemilik Kegiatan/Direksi Lapangan.

11. I K L A N

Kontraktor tidak diijinkan memasang iklan dalam bentuk apapun di lapangan kerja atau di tanah yang berdekatan tanpa ijin dari pemilik Kegiatan / direksi lapangan.

12. JALAN MASUK DAN JALAN SEMENTARA

12.1. Pemakaian jalan masuk ketempat pekerjaan menjadi tanggung jawab pihak Kontraktor dan disesuaikan dengan kebutuhan Kegiatan tersebut.

12.2. Kontraktor diwajibkan untuk membersihkan kembali jalan masuk pada waktu penyelesaian dan memperbaiki segala kerusakan yang diakibatkan dan menjadi beban Kontraktor .

13. PERLINDUNGAN TERHADAP BANGUNAN LAMA DAN MILIK UMUM

13.1. Selama masa pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor bertanggung jawab penuh atas segala kerusakan akibat operasi pelaksanaan pekerjaan terhadap bangunan yang ada, utilitas, jalan, saluran dan lainlain yang ada dilingkungan pekerjaan.

13.2. Kontraktor juga bertanggung jawab atas gangguan dan pemindahan yang terjadi atas perlengkapan uumum seperti saluran air, telepon, listrik dan sebagainya yang disebabkan oleh operasi Kontraktor. Segala biaya untuk pemasangan kembali beserta perbaikan- perbaikannya adalah menjadi beban Kontraktor.

14. KECELAKAAN DAN KESEHATAN

14.1. Kecelakaan-kecelakaan yang timbul selama pekerjaan berlangsung menjadi beban Kontraktor.

14.2. Sehubungan dengan pasal ini, Kontraktor diwajibkan menyediakan kotak P3K terisi menurut kebutuhan, lengkap dengan seorang Petugas yang telah terlatih dalam soal – soal mengenai pertolongan pertama.

14.3. Terhadap kecelakaan – kecelakaan yang timbul akibat bencana alam, segala perongkosannya menjadi beban Kontraktor.

14.4. Kebakaran-kebakaran yang timbul adalah tanggung jawab Kontraktor.

14.5. Sehubungan dengan butir –butir diatas pada Kontraktor diwajibkan menyediakan alat pemadam kebakaran jenis ABC (segala jenis api), pasir dalam bak kayu, galah – galah secukupnya serta pemeliharaannya.

14.6. Kontraktor diwajibkan memperhatikan kesehatan karyawan - karyawannya.

14.7. Sejauh tidak disebutkan dalam Rencana Kerja dan Syarat ini maka Kontraktor harus mengikuti semua ketentuan umum lainnya yang dikeluarkan oleh Jawatan /Instansi Pemerintah C.Q. Undang – undang Kesehatan Kerja dan lain sebagainya termasuk semua perubahan – perubahan yang hingga kini tetap berlaku.

15. PENGAMANAN LOKASI PEKERJAAN

15.1. Setelah Kontraktor mengetahui batas – batas daerah Kerja dan lain-lainnya sebagaimana diuraikan dalam pasal –pasal dimuka maka Kontraktor bertanggung jawab penuh atas segala sesuatu yang ada didaerahnya ialah mengenai :

a) Kerusakan-kerusakan yang timbul akibat kelalaian/ kecorobohan yang sengaja ataupun tidak.
b) Penggunaan sesuatu yang keliru / salah.
c) Kehilangan–kehilangan bagian alat–alat / bahan–bahan yang ada didaerahnya.
d) Terhadap semua kejadian sebagaimana disebut diatas Kontraktor harus melaporkan kepada Pemilik Kegiatan / Direksi Lapangan dalam waktu paling lambat 24 jam untuk diusut dan diselesaikan persoalannya lebih lanjut.
e) Untuk mencegah kejadian-kejadian tersebut diatas, diharuskan mengadakan pengamanan antara lain : penjagaan, penerangan malam, pemagaran sementara dan sebagainya.

16. PEMERIKSAAN PEKERJAAN

16.1. Sebelum memulai pekerjaan lanjutan, Kontraktor diwajibkan memintakan persetujuan kepada Direksi Teknik.

16.2. Bila permohonan pemeriksaan itu dalam waktu 2 x 24 jam, (dihitung dari jam diterimanya Surat Permohonan Pemeriksaan), tidak dipenuhi oleh Konsultan/Direksi Teknik, Kontraktor dapat meneruskan pekerjaannya dan bagian yang seharusnya diperiksa, dianggap telah disetujui Direksi Teknik. Hal ini dikecualikan bila Direksi Teknik minta perpanjangan waktu.

16.3. Bila kontraktor melanggar ayat 1 Pasal ini Direksi Teknik berhak menyuruh membongkar bagian pekerjaan sebagian atau seluruhnya untuk diperbaiki. Biaya pembongkaran dan pemasangan kembali menjadi tanggungan Kontraktor.

B. SYARAT – SYARAT KHUSUS

1. IDENTITAS KEGIATAN

   Pekerjaan : Pembangunan Gedung Nalodo Research Center
   (Pusat Riset Gempa dan Likuifaksi) Unversitas Tadulako

   Lokasi : Kampus Bumi Tadulako Tondo, Universitas Tadulako

2. PENJELASAN PEKERJAAN

   Pekerjaan yang dimaksud dalam Spesifikasi Teknisi ni adalah :

   a) Pekerjaan Persiapan
   b) Pekerjaan Struktur
   c) Pekerjaan Arsitektur
   d) Pekerjaan Plumbing
   e) Pekerjaan Mekanikal Elektrikal dan ;
   f) Pekerjaan Akhir

3. PERATURAN TEKNIS KHUSUS DAN SYARAT –SYARAT PELAKSANAAN PEKERJAAN

   19.1. Pekerjaan harus diselesaikan menurut dan sesuai Peraturan dan Syarat-syarat yang tercantum dalam Rencana Kerja dan Syarat –syarat ini.

   a) Gambar–gambar bestek , Detail dan Instalasi.
   b) Perubahan–perubahan dan penambahan yang tercantum dalam Berita Acara Aanwijzing.
   c) Gambar-gambar kerja yang dibuat oleh Kontraktor pada waktu pekerjaan berlangsung dan telah mendapat persetujuan dari Direksi /Pejabat Pelaksana Teknis Kegiatan.
   d) Petunjuk-petunjuk dan keterangan yang diberikan Direksi pada pada waktu pelaksanaan.

4. DASAR UKURAN TINGGI DAN UKURAN-UKURAN POKOK

   4.1. Pekerjaan Pengukuran Kondisi Tapak

   a) Sebelum pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan melakukan pengukuran kondisi “existing” tapak terhadap posisi rencana bangunan. Hasil pengukuran harus diserahkan kepada Direksi / Konsultan Pengawas dan Konsultan Perencana.
   b) Ketidak-cocokan yang terjadi antara Gambar Kerja dan keadaan yang sebenarnya dilapangan, harus segera dilaporkan ke Konsultan Pengawas dan Perencana untuk diminta keputusannya.

c) Penentuan titik ketinggian dan sudut-sudutnya dilakukan dengan alat-alat waterpass/theodolit.

d) Pengkuruan sudut siku-siku dengan prisma atau benang secara azas segitigaPhytagoras hanya diperkenankan untuk bagian-bagian kecil yang telah disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Perencana.

e) Personil dan peralatan survey harus meliputi dan tidak hanya terbatas pada :

- Personil
  - 1 orang surveyor ahli
  - orang pekerja surveyor
- Peralatan Pengukuran (Survey) :
  - 1 wild ROS Theodolite (360 derajat);
  - 1 wild TO Theodolite (360 derajat);
  - 2 wild NAK levels;
  - 2 pita meteran baja dengan panjang 50 m;
  - 2 steel measuring rod (4 m);
  - 5 target poles dengan tripod;
  - patok-patok survey, dan macam-macam alat yang diperlukan dalam survey.

Semua peralatan pengukuran harus disediakan lengkap (bila diminta) termasuk tripod, dll. Atas tanggungan biaya sendiri, Kontraktor harus mengadakan survey dan pengukuran tambahan yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan, seperti patok kemiringan (slopes stakes), temporang grade stakes, lay out dari jembatan dan gorong-gorong, offset line, dan lain-lain. Setiap tanda yang dibuat oleh Konsultan Pengawas ataupun oleh Kontraktor harus dijaga baik-baik, bila terganggu atau rusak harus segera diperbaiki oleh Kontraktor atas tanggungan biaya sendiri. Setiap jenis pekerjaan, dari bagian apapun, tidak boleh dikerjakan sebelum persiapannya (setting out) disetujui oleh Pengawas.

f) Kontraktor harus mengajukan tiga salinan (copy) penampang melintang (cross section) kepada Konsultan Pengawas yang akan mengesahkan salah satu salinan atau merevisinya, kemudian mengembalikan kepada Kontraktor.

g) Bila Konsultan Pengawas perlu mengadakan perubahan/revisi, Kontraktor harus mengajukan lagi salinan cross section untuk persetujuan di atas.

h) Cross section dari Kontraktor harus digambar di atas kertas kalkir untuk memungkinkan reporduksi. bila cross section itu akhirnya disetujui, maka

kontraktor harus menyerahkan gambar kalkir asli dan tiga lembar hasil reproduksinya kepada Pemimpin Proyek.

4.2. Pekerjaan penentuan peil + 0.00

a) Pekerjaan penentuan peil + 0.00 (finishing Arsitektur) adalah permukaan lantai finshing ruangan lantai dasar (Hall) bangunan seperti tertera dalam gambar kerja yaitu + 0.00 cm pada lantai dasar Bangunan Tata Laksana.

b) Selanjutnya peil + 0.00 ini ditandai dengan patok ukur yang ditentukan di lapangan dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.

5. PEMASANGAN PATOK UKUR DAN PAPAN BANGUNAN ('BOUWPLANK')

5.1. Patok ukur

a) Kontraktor harus membuat patok-patok untuk membentuk garis-garis sesuai dengan gambar, dan harus memperoleh persetujuan Konsultan Pengawas sebelum memulai pekerjaan. Bila dianggap perlu Konsultan Pengawas dapat merevisi garis-garis / kemiringan dan meminta Kontraktor untuk membetulkan patok-patok.

b) Kontraktor harus mengajukan pemberitahuan mengenai rencana pematokan atau penentuan permukaan (level) dari bagian pekerjaan tertentu, tidak kurang dari 48 (empat puluh delapan) jam, agar susunan patok itu dapat diperiksa.

c) Patok ukur dibuat dari bahan beton bertulang secukupnya, berpenampang 15x15 cm, tertancap kuat ke dalam tanah sedalam 100 cm dengan bagian yang muncul di atas muka tanah cukup untuk memberikan indikasi peil + 0.00 sesuai Gambar Kerja, dan di atasnya ditambahkan pipa besi untuk mencantuPengawas an patokan ketinggian di atas peil + 0.00.

d) Jumlah patok ukur yang harus dibuat oleh Kontraktor minimal 2 (dua) buah, dan lokasi penanamannya sesuai petunjuk dan persetujuan Konsultan Pengawas; sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu atau terganggu selama pelaksanaan pembangunan berlangsung.

e) Patok ukur adalah permanen, tidak dapat diubah, harus diberi tanda yang jelas, dan dijaga keutuhannya sampai pelaksanaan pembangunan selesai dan ada instruksi dari Konsultan Pengawas untuk dibongkar.

5.2. Papan bangunan

a) Papan bangunan (bouwplank) dibuat dari kayu Borneo dengan ukuran tebal 3 cm dan lebar 15 cm, lurus dan diserut rata pada sisi sebelah atasnya.

b) Papan bangunan dipasang pada patok kayu 5/7 yang jarak satu sama lain adalah 1.50 m; tertancap di tanah sehingga tidak dapat digerak-gerakkan atau diubah.

c) Papan bangunan dipasang sejarak 2.00 m dari as pondasi terluar atau sesuai dengan keadaan setempat.

d) Tinggi sisi atas papan bangunan harus sama dengan lainnya dan atau rata waterpass, kecuali dikehendaki lain oleh Konsultan Pengawas.

e) Setelah selesai pemasangan papan bangunan, Kontraktor harus melaporkan kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.

f) Kontraktor harus menjaga dan memelihara keutuhan dan ketepatan letak papan bangunan ini sampai tidak diperlukan lagi.

6. PEKERJAAN GALIAN TANAH

6.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan galian tanah akan mencakup tetapi tidak terbatas pada :

a) Tahapan untuk mendapatkan peil yang sesuai dengan peil permukaan lantai yang tertera dalam gambar.

b) Konstruksi Pondasi

c) Pekerjaan galian tanah yang nyata-nyata dinperlihatkan pada gambar.

2. Pekerjaan seksi lain yang berkaitan

a) Dasar ukuran tinggi dan ukuran-ukuran pokok

b) Pengukuran dan papan bangunan

3. Bahan

Tidak ada bahan yang digunakan untuk pekerjaan ini.

4. Pelaksanaan

a) Penggalian harus dilakukan untuk mencapai garis elevasi permukaan dan kedalaman-kedalaman yang disyaratkan atau ditentukan dan diindikasikan dalam gambar dengan cara yang sedemikian rupa, sehingga persyaratan dari pekerjaan selanjutnya terpenuhi.

b) Galian mencakup pemindahan tanah serta batu-batuan dan bahan lain yang dijumpai dalam pelaksanaan pekerjaan.

c) Galian untuk pondasi harus mempunyai lebar yang cukup untuk membangun maupun memindahkan rangka/bekisting yang diperlukan, dan juga untuk mengadakan pembersihan.

d) Jika terdapat air menggenang dalam parit/galian pondasi harus dipompa keluar, sehingga pada waktu pemasangan pondasi parit/galian pondasi dalam keadaan kering.

e) Jika terdapat tempat yang gembur pada dasar parit / galian pondasi harus digali dan ditimbun kembali dengan material yang disetujui oleh Direksi/Direksi Teknik, disiram air dan dipadatkan.

f) Galian harus mencapai kedalaman seperti tercantum dalam gambar bestek dan cukup lebar untuk bekerja dengan leluasa.

g) Apabila terjadi kesalahan dalam penggalian tanah untuk dasar pondasi sehingga dicapai kedalaman yang melebihi apa yang tertera dalam gambar, maka kelebihan dari pada galian harus diurug kembali dengan material yang disetujui oleh Direksi/Direksi Teknik. Biaya akibat pekerjaan tersebut menjadi beban kontraktor.

h) Kalau ternyata dijumpai kondisi yang tak memuaskan pada kedalaman yang diperlihatkan dalam gambar-gambar, penggalian harus dilanjutkan/diperbesar atau diubah sampai disetujui oleh Direksi/Direksi Teknik.

i) Lapisan atau hasil galian daerah pembangunan yang dapat dipakai kembali akan ditimbun ditempat yang ditunjuk untuk digunakan dalam pekerjaan landscaping.

j) Jika dalam pelaksanaan pekerjaan galian dijumpai akar-akar/bahan-bahan yang bisa lapuk pada kedalaman yang diperlihatkan dalam gambar, maka akar- akar/bahan-bahan tersebut harus diangkat dan diurug dengan material yang disetujui oleh Direksi/Direksi Teknik sampai padat.

7. PEKERJAAN URUGAN

7.1. Umum

5. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan galian tanah akan mencakup tetapi tidak terbatas pada :

a) Urugan pasir di bawah pondasi

b) Urugan tanah di bawah lantai

c) Urugan pasir di bawah lantai.

6. Pekerjaan seksi lain yang berkaitan
   a) Dasar ukuran tinggi dan ukuran-ukuran pokok

7. Bahan
   a) Tanah urug yang digunakan adalah tanah non plastis, minimal digolongkan dalam klasifikasi A-2-7 (Pasir lanauan atau lempungan, AASHTO).
   b) Pasir urug / sirtu yang digunakan adalah material yang digolongkan dalam klasifikasi A-1-b (Fragmen batuan kerikil dan pasir, AASHTO)
   c) Khusus untuk urugan pasir pada bantalan pipa drainase, pipa sanitasi dan pipa air bersih dan urugan pasir pada peresapan, material yang digunakan adalah material yang digolongkan dalam klasifikasi A-3 (Pasir halus, AASHTO).
   d) Seluruh material yang digunakan harus bebas dari kandungan garam-garaman yang berlebihan.

8. Pelaksanaan
   a) Urugan tanah dan pasir dilaksanakan di bawah lantai seperti tertera pada gambar, dan pelaksanaannya harus lapis demi lapis dengan batas maksimum 30 cm untuk hamparan setiap lapisan. Dalam setiap lapisannya, urugan harus dipadatkan dengan alat pemadat yang disetujui sampai dicapai tingkat kepadatan lapangan yang cukup baik, sesuai dengan petunjuk Direksi Teknik.
   b) Seluruh bagian bangunan yang direncanakan harus ditimbun sampai mencapai ketinggian yang ditentukan, dengan menggunakan bahan timbunan yang cukup baik, bebas dari sisa-sisa rumput, akar-akar dan lain-lainnya serta dapat mencapai nilai CBR minimal 4 % rendam air. Dalam hal ini harus mengikuti petunjuk-petunjuk Direksi Teknik.
   c) Untuk pekerjaan penimbunan kembali dibawah atau disekitar bangunan dan perkerasan harus sesuai dengan gambar rencana, dan material penimbunan harus memenuhi pasal 6.28.2 spesifikasi ini.
   d) Pengurugan kembali bekas galian harus disertai dengan pemadatan dengan menggunakan alat pemadat sehingga minimal sama dengan keadaan tanahsebelum digali.
   e) Pekerjaan penimbunan kembali harus disertai dengan pekerjaan pemadatan, dimana dalam proses pemadatan tersebut kadar air optimum

harus dipertahankan (jika kondisi urugan terlalu kering, harus ditambahkan dengan air/disiram)

f) Urugan tanah harus dilaksanakan setelah urugan kembali dari parit / galian pondasi kaki kolom selesai dikerjakan agar cukup waktu untuk dipadatkan.

8. PEKERJAAN PASANGAN BATU KOSONG

8.1. Umum

9. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan pasangan batu kosong dilaksanakan pada lapisan kedua setelah urugan pasir pada pondasi batu kali, dengan maksud memberikan bantalan yang stabil pada konstruksi pondasi batu kali :

10. Pekerjaan seksi lain yang berkaitan

a) Dasar ukuran tinggi dan ukuran-ukuran pokok
b) Pengukuran dan papan bangunan
c) Pekerjaan galian tanah

11. Bahan

a) Bahan yang digunakan adalah batu kali atau batu gunung dengan kondisi harus bersih, keras tanpa lapisan yang lemah atau retak dan harus memiliki satu daya tahan (awet).
b) Batu-batu tersebut harus berbentuk rata, bentuk baji ataupun oval dan harus dapat dilapisi seperlunya untuk menjamin saling mengunci yang rapat bila dipasang bersama-sama dan memberikan satu profil permukaan di dalam batas- batas ukuran yang ditetapkan sebagai berikut : Ukuran minimum batu adalah :
   - Tebal minimum = 15 cm
   - Lebar minimum = 1,5 x tebal (22,5 cm)
   - Panjang minimum = 1,5 x lebar (33,75 cm)
c) Ukuran batu maksimum akan ditentukan Direksi dengan memperhitungkan jenis, struktur, lokasi batu dalam struktur dan persyaratan umum untuk stabilitas dan saling mengunci.

12. Pelaksanaan

a) Kondisi Lapangan Pekerjaan.

- Pekerjaan urugan pasir telah selesai dilaksanakan dan telah dinyatakan diterima oleh Direksi Teknik.
- Semua galian harus selalu bebas air dan Kotraktor harus melengkapi semua bahan-bahan yang diperlukan, peralatan dan tenaga untuk membuang atau mengalirkan air, termasuk saluran-saluran sementara, pengaliran lintasan air dan menyediakan dinding cut off.

b) Pelaksanaan Pekerjaan.

- Batu-batu harus diletakan sedemikian rupa, sehingga secara keseluruhan memiliki daya saling mengunci (interlocking) dan stabil. Posisi batu harus memungkinkan untuk melatakan pasangan batu kali di atasnya dan memberikan permukaan yang maksimal untuk dilapisi pasta semen guna pelekatan dengan pasangan di atasnya

9. PEKERJAAN PASANGAN BATU KALI

9.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan pasangan batu kali meliputi penyediaan peralatan, tenaga kerja dan pemasangan semua pekerjaan pondasi batu kali atau bagian-bagian lain yang menggunakan batu kali sesuai dengan gambar dan persyaratan yang ditentukan dalam SPESIFIKASI ini :

2. Pekerjaan seksi lain yang berkaitan

a) Dasar ukuran tinggi dan ukuran-ukuran pokok
b) Pengukuran dan papan bangunan
c) Pekerjaan galian tanah

3. Bahan

a) Batu Kali

- Batu yang dipakai pada pekerjaan yang ditunjukan dalam gambar-gambar seperti pasangan batu, haruslah batu yang bersih dan keras, tahan lama dan sejenis menurut persetujuan Direksi dan bersih dari campuran besi, noda-noda, lubang- lubang, cacat atau ketidak sempurnaan lainnya. Batu tersebut harus diambil dari sumber yang disetujui Direksi.

- Ukuran minimum batu adalah (kecuali untuk batu pengunci) :

  Tebal minimum = 15 cm

  Lebar minimum = 1,5 x tebal (22,5 cm)

  Panjang minimum = 1,5 x lebar (33,75 cm)

  Ukuran batu maksimum akan ditentukan Direksi dengan memperhitungkan jenis, struktur, lokasi batu dalam struktur dan persyaratan umum untuk stabilitas dan saling mengunci.

b) Pasir

- Pasir haruslah mempunyai gradasi yang baik dan kekerasan yang memungkinkan untuk menghasilkan adukan yang baik.

c) Semen

- Semen yang digunakan adalah semen type I, yaitu semen portland untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis lain (SII 0013-81).

d) Air

- Air yang dipakai harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali dan garam-garaman.

e) Adukan

- Jika tidak ditentukan lain, adukan untuk pekerjaan pasangan harus dibuat perbandingan 1 PC : 4 Psr untuk pasangan kedap air (selanjutnya dipakai singkatan PC untuk Portland Cement, Ps untuk pasir, Kr untuk kerikil dalam kode perbandingan suatu adukan).
- Cara dan alat yang dipakai untuk mencampur haruslah sedemikan rupa sehingga jumlah dari setiap bahan adukan bisa dikontrol dan ditentukan secara tepat sesuai persetujuan Direksi. Apabila mesin aduk yang dipakai, bahan adukan kecuali air harus dicampur lebih dahulu di dalam mesin selama paling tidak 2 menit. Bila pengadukan dilakukan dengan tangan, bahan adukan harus dicampur di dalam semacam kotak diaduk 2 kali secara kering dan akhirnya 3 kali setelah diberi air sampai adukan sewarna semua dan merata. Adukan harus dicampur sebanyak yang diperlukan untuk dipakai, adukan yang tidak dipakai selama 2 (dua) jam harus dibuang. Pemakaian kembali adukan tersebut tidak diperkenankan. Kotak untuk mengaduk harus dibersihkan setiap akhir dari hari kerja.

4. Pelaksanaan

a) Kondisi Lapangan Pekerjaan.

- Pekerjaan pasangan batu kosong telah selesai dilaksanakan dan telah dinyatakan diterima oleh Direksi Teknik.
- Semua galian harus selalu bebas air dan Kontraktor harus melengkapi semua bahan-bahan yang diperlukan, peralatan dan tenaga untuk membuang atau mengalirkan air, termasuk saluran-saluran sementara, pengaliran lintasan air dan menyediakan dinding cut off.
- Bowplank, peil dan segala titik referensi yang dibutuhkan telah terpasang dengan baik, sehingga akan menjamin hasil akhir sesuai dengan gambar rencana.

b) Pelaksanaan Pekerjaan.

- Tiap batu untuk pasangan harus seluruhnya dibasahi lebih dahulu sebelum dipasang dan harus diletakan dengan alasnya tegak lurus kepada tegangan pokok. Setiap batu harus diberi alas adukan, semua sambungan diisi padat dengan adukan pada waktu pekerjaan berlangsung. Tebal adukan tidak lebih dari 50 mm lebarnya, serta tidak boleh ada batu berimpit satu sama lainnya. Batu pasak tidak boleh disisipkan sesudah batuselesai dipasang.
- Pada pasangan batu yang terlihat dibuat pasangan batu muka, batu muka harus mempunyai bentuk seragam dan bersudut dengan ukuran tebal minimum 15 cm, kecuali ada permintaan lain dari Direksi. Permukaan batu muka harus merata setelah dipasang. Pasangan batu muka harus bersatu dengan batu-batu belah yang dipasang di dalamnya dan paling sedikit ada satu batu pengikat (pengunci) untuk tiap-tiap meter persegi. Pasangan batu muka harus dikerjakan secara bersama- sama dengan pasangan batu inti agar supaya pengikat dapat dipasang dengan sebaik-baiknya.
- Batu harus dipilih dan diletakan dengan hati-hati sehingga tebal adukan tidak kurang dari pada rata-rata 1 cm. Semua pekerjaan batu muka yang kelihatan harus disiar, adukan untuk siaran harus campuran 1 PC : 2 Psr, kecuali ditentukan lain oleh Direksi.

c) Perlindungan dan Perawatan.

- Pekerjaan pasangan batu dalam cuaca yang tidak menguntungkan dan dalam melindungi/merawat pekerjaan yang telah selesai, Kontraktor harus memenuhi persyaratan yang sama seperti yang ditentukan untuk beton.

- Pekerjaan pasangan tidak boleh dilaksanakan pada hujan deras atau hujan yang cukup lama yang dapat mengakibatkan adukan larut. Adukan yang telah dipasang dan larut karena hujan harus dibuang dan diganti sebelum pekerjaan pasangan selanjutnya diteruskan. Pekerja tidak boleh berdiri di atas pasangan batu atau pasangan batu kosong yang belum mantap.

10. PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATA RINGAN

10.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

   Bagian pekerjaan ini meliputi penyediaan bahan, pemasangan untuk semua pasangan bata ringan seperti yang tertera pada gambar, pelaksanaan pemasangannya harus benar-benar mengikuti garis-garis ketinggian dan bentuk-bentuk yang terlihat pada gambar dan disebutkan dalam spesifikasi ini :

2. Pekerjaan seksi lain yang berkaitan

   a) Adukan dan Pasangan

3. Bahan

   a) Bata Ringan

   - Bata ringan yang digunakan bata dengan kualitas terbaik yang disetujui direksi, perencana/konsultan pengawas, siku dan sama ukuranya 10 x 20 x 60.

     Direksi Teknik berhak menolak batu bata bila tidak memenuhi syarat seperti :

     - Banyak mengandung retak-retak/keropos.
     - Bentuk tidak simetris / siku dan tidak rata

   b) Semen

   - Semen yang digunakan adalah Semen Mortar, atau bahan yang lain yang disetujui oleh direksi / konsultan pengawas.

   c) Air

   - Air yang dipakai harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali dan garam-garaman.

4. Pelaksanaan

a) Pemasangan harus lurus dan tegak, lajur penaikannya diukur tepat dengan tiang lot, kecuali bilamana tidak diperlihatkan dalam gambar maka setiap lajur bata harus putus sambungan dengan lajur dibawahnya. Selain itu pola ikatan pasangan harus terjaga baik diseluruh pekerjaan.

b) Setelah bata terpasang dengan aduk, nad/siar – siar harus dikeok rata dan dibersihkan dengan sapu lidi dan kemudian disiram air.

c) Pasangan dinding bata ringan sebelum diplester dengan MU-301, PM-200 harus di basahi dengan air terlebih dahulu dan siar-siar dikerok serta dibersihkan.

d) Setelah pekerjaan plesteran selesai tidak diperkenankan untuk langsung diaci atau di pasang keramik dinding, tunggu 48 jam setelah kelembaban air keluar dalam dinding/berkeringat kering, dapat dilakukan pekerjaan acian dengan MU-200,PM300 atau pemasangan keramik dinding.

e) Pemasangan dinding bata dilakukan bertahap, setiap tahap terdiri maksimum 8-10 lapis setiap harinya, diikuti dengan cor kolom praktis.

f) Bidang dinding 1/2 batu yang luasnya lebih besar dari 12 m2 ditambahkan kolom dan balok penguat (kolom praktis) dengan ukuran 15 x 15 cm, dengan tulangan pokok 4 diameter 10 mm, beugel diameter 6 mm jarak 20 cm.

g) Pembuatan lubang pada pasangan untuk perancah/steiger sama sekali tidak diperkenankan.

h) Pembuatan lubang pada pasangan bata yang berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) harus diberi penguat stek-stek besi beton diameter 6 mm jarak 75 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada bagian pekerjaan beton dan bagian yang ditanam dalam pasangan bata sekurang kurangnya 30 cm kecuali ditentukan lain.

i) Tidak diperkenankan memasang bata merah yang patah dua melebihi dari 2%.

j) Bata yang patah lebih dari 2 tidak boleh digunakan.

k) Pasangan batu bata untuk dinding 1/2 batu harus menghasilkan dinding finish setebal 15 cm dan untuk dinding 1 batu finish adalah 30 cm. Pelaksanaan pasangan harus cermat, rapi dan benar-benar tegak lurus.

11. PEKERJAAN PLASTERAN DAN ACIAN

11.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

Bagian ini meliputi seluruh pekerjaan plesteran dan kebutuhan diantaranya pekerjaan Berapen, Plasteran dengan semen Khusus (mortar khusus), Plesteran dengan semen PCC, Plesteran kedap air dan acian halus dengan semen khusus (mortar khusus), Acian dengan semen Khusus (mortar khusus) dan/atau seperti tercantum didalam gambar perencanaan, pekerjaan plesteran ini dilaksanakan untuk semua permukaan pasangan batu baru serta permukaan beton yang terlihat (dinyatakan tampak) ataupun yang diperlukan untuk difinishing.:

2. Pekerjaan seksi lain yang berkaitan

a) Adukan dan Pasangan

3. Bahan

a) Pasir

- Pasir haruslah mempunyai gradasi yang baik dan kekerasan yang memungkinkan untuk menghasilkan adukan yang baik. Pasir untuk plesteran harus diayak cukup halus, dan pasir laut atau pasir yang memiliki kandungantanah tidak diperkenankan untuk digunakan.

b) Semen PCC

- Semen yang digunakan adalah semen type I, yaitu semen portland untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis lain (SII 0013-81).

c) Semen Mortar Siap Pakai (MU, Citicon, Sika)

- Semen siap pakai yang digunakan yaitu semen type MU, Citicon, Sika, untuk penggunaan khusus seperti pada pasangan dinding Bata Ringan.

d) Air

- Air yang dipakai harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali dan garam- garaman.

e) Adukan Plasteran dan Acian Menggunakan Semen PCC

- Adukan yang digunakan untuk plesteran adalah :
  - Plesteran dinding non traasram biasa adalah campuran 1 PC : 5 Pasir

- Plesteran traasram menggunakan campuran 1 PC : 3 Pasir, yaitu pada dinding KM/WC dan yang ditentukan dalam gambar bestek dan gambar detail.
- Plesteran untuk semua dinding beton dan kaki pondasi 1 PC : 3 Pasir

- Acian, hanya digunakan pada dinding-dinding terplester yang akan dicat. Formula acian adalah sebagai berikut :

- 1 PC : 7 kapur (takaran volume); dipakai pada dinding dinding terplester yang akan dicat, PC tanpa campuran kapur untuk kaki pondasi.

- Cara dan alat yang dipakai untuk mencampur haruslah sedemikan rupa sehingga jumlah dari setiap bahan adukan bisa dikontrol dan ditentukan secara tepat sesuai persetujuan Direksi. Buat adukan dalam jumlah yang dapat dipakai habis dalam waktu 45 menit. Adukan/Plesteran dapat dipakai sampai batas adukan/plesteran tidak dapat lagi diolah (lebih kurang 90 menit setelah adukan jadi). Pemakaian kembali adukan tersebut tidak diperkenankan. Kotak untuk mengaduk harus dibersihkan setiap akhir dari hari kerja.

f) Adukan Plasteran dan Acian Menggunakan Semen Mortar Siap Pakai

- Adukan yang digunakan untuk plesteran dan Acian adalah :

- Adukan untuk plasteran dan acian pada bata ringan, menggunakan campuran semen mortar siap pakai dan air dengan kompisisi di sesuaikan (tidak terlalu kental) untuk memudahkan pengaplikasian pada dinding bata ringan.

4. Pelaksanaan

a) Sebelum pekerjaan plesteran dikerjakan, semua bidang yang akan diplester harus disiram air sampai jenuh, dan siar-siarnya telah dikeruk sedalam lebih kurang 1 cm.

b) Pelaksanaan pekerjaan plesteran dapat dilaksanakan setelah pipa-pipa air dan listrik sudah terpasang.

c) Sebelum melanjutkan ke pekerjaan acian, permukaan plesteran telah rata, lurus dan tegak satu sama lain. Penggunaan mistar perata kayu (belabas) sangat dianjurkan.

d) Merupakan permukaan plesteran basah (bukan dibasahi). Tidak dibenarkan meninggalkan pekerjaan plesteran sampai kering sebelum dilanjutkan dengan pekerjaan acian.

e) Sedapat mungkin mempergunakan mesin-mesin pengaduk (molen) dan peralatan yang memadai. Persiapkan dan bersihkan permukaan-permukaan yang akan diplester, dari kotorankotoran dan bahan bahan lain yang dapat merusak plesteran. Tukang-tukang plester yang dinilai tidak cakap, karena pekerjaan yang buruk harus diganti dengan yang baik.

f) Plesteran/adukan yang tidak sesuai dengan persyaratan teknis ini harus disingkirkan dari pekerjaan.

g) Pekerjaan plesteran harus rata pada bidang pemasangannya, dan pekerjaan yang tidak rata harus diperbaiki sesuai perintah Direksi Teknik.

h) Tebal plesteran yang dimaksud, adalah 10 mm untuk plasteran bata ringan dan 15 mm untuk plasteran bata merah. Bilamana ketebalan toleransi ini ternyata dilampaui karena kondisi permukaan dinding harus diperbaiki.

i) Untuk bidang yang akan dipasangi dinding keramik, maka permukaan pleseteran harus dikasarkan dan tidak perlu di aci, untuk menjamin kelekatan yang sempurna antara tembok dan keramik.

12. PEKERJAAN UBIN KERAMIK DAN HOMOGENOUS TILE

12.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ubin keramik meliputi pemasangan ubin keramik / ceramic tile untuk pekedaanfinishing lantai, Dinding dan/atau seperti tercantum dalam gambar perencanaan.

2. Persyaratan Bahan

a) HOMOMGENOUS TILE untuk seluruh lantai sesuai gambar perencanaan.

- Permukaan : Polished /Unpolished
- Ketebalan : 6 mm
- Motif / Warna : Ditentukan kemudian
- Ukuran : 60 x 60 cm, 30 x 30 cm, (atau sesuai perencanaan)

b) UBIN KRAMIK untuk seluruh lantai sesuai gambar perencanaan.

- Permukaan : Polished /Unpolished
- Ketebalan : 6 mm
- Motif / Warna : Ditentukan kemudian
- Ukuran : 30 x 60 cm, 30 x 30 cm, (atau sesuai perencanaan)

3. Persyaratan Pelaksanaan

a) Sebelum dipasang, granit / ubin keramik harus direndam dengan air yang bersih terlebih dahulu.

b) Seluruh pemasangan ubin keramik harus dengan cara kering. Tidak dibenarkan menyiram air semen ke permukaannya. Seluruh rongga pada permukaan ubin bagian belakang harus terisi dengan adukanan sewaktu ubin keramik dipasang.

c) Pola pemasangan ubin keramik harus sesuai dengan gambar perencanaan / shop drawing atau sesuai dengan petunjuk Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas.

d) Bila diperlukan pemotongan ubin keramik, maka harus dipergunakan alat pemotong khusus sesuai dengan petunjuk pabrik.

e) Toleransi kecekungan adalah 2,5 mm untuk setiap 2 m2.

f) Garis-garis tepi ubin keramik yang terbentuk maupun siar-siar harus lurus. Lebar siar harus sama yaitu maksimum 3 mm dengan kedalaman 2 mm.

g) Persyaratan pelaksanaan adukan pengisi dan adukan perekat harus sesuai dengan spesifikasi pabrik agar didapatkan hasil yang baik.

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

13. PEKERJAAN LAPISAN DINDING KERAMIK

13.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

- Pekerjaan lapisan dinding keramik meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan, dan alat-alat bantu yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan ini sehingga mendapatkan hasil yang sempurna.
- Pekerjaan Lapisan Dinding ini meliputi seluruh pekerjaan sesuai detail yang disebutkan dalam gambar perencanaan atau sesuai petunjuk Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas.

2. Persyaratan Bahan

a) KRAMIK TILE untuk seluruh lantai sesuai gambar perencanaan.

- Permukaan : Polished /Unpolished
- Motif / Warna : Ditentukan kemudian
- Ukuran : 30 x 60 cm (atau sesuai perencanaan)

3. Persyaratan Pelaksanaan

a) Pada permukaan dinding bata / beton yang akan dilapis, keramik dapat langsung ditempelkan dengan menggunakan perekat spesi 1 PC : 3 Ps yang dicampur dengan larutan super-cement dengan jumlah campuran sebanyak 10 % dari berat semen yang dipakai dan harus diaduk sampai rata, tebal adukan perekat tidak boleh lebih dari 1,5 cm atau ditempelkan dengan menggunakan bahan perekat khusus, akan tetapi harus diperhatikan mengenai ketebalan dinding harus sesuai dengan yang tertera pada gambar perencanaan.

b) Keramik yang dipasang adalah yang telah diseleksi dengan teliti, warna dan motif tiap keramik harus sama serta tidak boleh retak, gompal atau cacat lainnya.

c) Pemotongan keramik harus menggunakan alat potong khusus, sesuai petunjuk pabrik.

d) Sebelum keramik dipasang, keramik terlebih dahulu harus direndam dalam air sampai jenuh.

e) Pola keramik harus memperhatikan ukuran / letak dan semua fixtures atau peralatan yang akan terpasang didinding seperti Sanitary Fixtures, Exhaust Fan, panel, stop kontak, lemari gantung dan lain-lain sesua yang tertera didalam gambar perencanaan.

f) Ketinggian peil tepi atas lapisan keramik disesuaikan dengan kondisi site.

g) Titik awal pemasangan keramik pada dinding dan kemana sisa ukuran harus ditentukan, harus dibicarakan terlebih dahulu dengan Direksi Lapangan/Pengawas Lapangan sebelum pekerjaan pemasangan dilaksanakan.

h) Bidang dinding keramik harus benar-benar rata, garis garis siar harus benar-benar lurus.

i) Siar arah horizontal pada dinding yang berbeda ketinggian peil lantainya harus merupakan satu garis lurus.

j) Keramik harus disusun menurut garis-garis lurus dengan siar sebesar 4–5 mm, setiap perpotongan siar harus membentuk dua garis tegak lurus. Siar-siar keramik diisi dengan bahan pengisi siar sehingga membentuk setengah lingkaran dengan warna pengisi siar akan ditentukan kemudian.

k) Naad-naad pada pemasangan keramik harus diisi dengan bahan supergrout.

l) Pembersihan permukaan ubin keramik dari sisa-sisa adukan semen hanya boleh dilakukan dengan menggunakan cairan pembersih untuk keramik.

14. PEKERJAAN FLOOR HARDENER

14.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

- Pekerjaan floor hardener meliputi pekerjaan pada Lantai Ruang Mekanikal, Ruang Pompa, Bengkel Kerja, serta bagian-bagian lain yang dinyatakan dalam Gambar Kerja.

2. Persyaratan Bahan

- Bahan floor hardener bersifat non metallic, anti slip, anti gores, tahan terhadap minyak, lemak, bahan kimia dan berfungsi sebagai lapisan permukaan akhir / finishing lantai. Dipakai kelas medium duty.

3. Persyaratan Pelaksanaan

a) Sebelum pelaksanaan pekerjaan floor hardener, permukaan lantai harus bersih dan bebas debu, minyak, air dan noda maupun kotoran lainnya. Peil atau elevasi permukaan tersebut harus sesuai gambar perencanaan dan sudah disetujui oleh Direksi Lapangan.

b) Apabila dari bahan material yang dipakai ada yang mengandung bahan dasar yang beracun atau membahayakan keselamatan manusia, maka Kontraktor harus menyediakan peralatan pelindung misalnya Masker, sarung tangan dan sebagainya yang harus dipakai pada waktu pelaksanaan pekerjaan.

c) Persiapan Permukaan

- Permukaan harus rata, halus dan bersih serta bebas debu, lemak, minyak partikel bahan/material lain yang terlepas, pecahan atau bubuk semen dan kotoran maupun noda lainnya.
- Pembersihan dilakukan dengan air dan vacum cleaner.
- Bagian bagian yang retak dan berlubang harus diperbaiki / ditambal.
- Lantai harus padat, keras dan setengah kering

d) Persiapan Bahan Floor Hardener

- Jika bahan/material floor hardener dan primernya terdiri dari dua komponen atau lebih, maka perbandingan antara komponen komponen tersebut dalam sebuah campuran harus mengikuti spesifikasi pabrik. Pengadukan harus mengikuti spesifikasi pabrik, dilakukan dengan alat pengaduk mekanis sampai campuran tersebut homogen, bebas dari gumpalan gumpalan dan berbentuk bubur yang halus.

- Pelaksanaan lapisan Floor Hardener segera setelah campuran siap dan memenuhi persyaratan tersebut diatas dan dilaksanakan dengan pemakaian alat sikat/ kuas, roller, scrapt / alat yang disyaratkan oleh pabrik pembuat.

e) Perawatan / Curing

- Selang waktu dari selesainya pelaksanaan pelapisan hingga pemakaianlantai, minimal 7 [tujuh] hari atau sesuai spesifkasi pabrik.
- Selama waktu perawatan tersebut tidak diperkenankan adanyapembebanan dan lalu lintas.
- Pelaksanaan pelapisan floor hardener harus dengan cermat dan seksamasehingga peil finish permukaan sesuai Gambar kerja.

15. PEKERJAAN WATERPROOFING

15.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

- Pekerjaan waterproofing meliputi pelaksanaan pekerjaan waterproofing pada plat lantai toilet, daerah basah, bak bunga, talang plat atap serta bagian-bagian lain yang dinyatakan dalam gambar perencanaan.

2. Persyaratan Bahan

- Bahan harus sesuai dengan standar yang ditentukan seperti NI-3, ASTM-828, ATNE, TAPP-1-083 dan 407.
- Jenis bahan yang digunakan bituthene liquid untuk plat lantai toilet dan daerah basah, talang plat atap, plat atap, dan bak bunga.
- Memiliki karakteristik fisik, kimiawi dan kepadatan yang merata serta konstan. Kedap air dan uap termasuk pada bagian yang overlap.
- Perlindungan terhadap Waterproofing menggunakan screed dengan komposisi campuran 1 PC : 3 Ps.

3. Persyaratan Pelaksanaan

a) Persiapan Permukaan

- Permukaan pelat beton yang akan diberi lapisan waterproofing harus benar-benar bersih, bebas dari minyak, debu serta tonjolan-tonjolan tajam yang permanen dari tumpahan atau cipratan adukan dan dalam kondisi kering (dalam arti kata baik kering leveling screed maupun kering permukaan).

- Semua pertemuan 90' atau sudut yang lebih tajam harus dibuat tumpul, yaitu menutup sepanjang sudut tersebut dengan adukan kedap air 1 PC : 3 Ps atau seperti tercantum dalam gambar perencanaan.
- Leveling screed menggunakan campuran kedap air 1 PC : 3 Ps dengan kemiringan sebesar +1 %, arah kemiringan dibentuk menggunakan benang waterpass menuju ke lubang-lubang talang dan floordrain.
- Khusus lapisan screed pada bagian atap dan talang beton harus menggunakan tulangan susut finemesh yang terpasang di tengah ketebalan screed dan pemasangannya harus diratakan terlebih dahulu sehingga tidak melengkung.
- Screed dipasang mengikuti pola-pola yang sudah tertentu dan diratakan permukaannya (dihaluskan) dengan menggunakan roskam, digosok sedemikian rupa dengan roskam tadi sehingga gelembung-gelembung udara yang terperangkap di dalam adukanan screed dapat keluar.
- Dalam kondisi setengah kering, screed tadi langsung ditaburi semen sambil digosok lagi dengan roskam besi sehingga merata, setelah lapisan Screed kering tidak boleh diaci.
- Setelah kering udara (+24 jam), screed baru ini harus dilindungi dari kemungkinan pecah-pecah rambut dengan jalan menutupi permukaan atasnya dengan goni-goni rami yang sudah dibasahi air terlebih dahulu dan dijaga kondisi basahnya.
- Waktu yang diperlukan untuk keringnya screed ini minimal 7 (tujuh) hari dalam kondisi cuaca cerah. Untuk cuaca buruk (hujan) tidak termasuk dalam perhitungan waktu pengeringan screed.

b) Lapisan Waterproofing

- Lapisan waterproofing harus dipasang mulai dari titik terendah ke arah titik tertinggi.
- Overlap antara lapisan, minimum 65 min dan/atau sesuai spesifikasi pabrik.
- Pemasangan waterproofing langsung dari gulungan dengan cara yang teliti dan merata, ditekan dengan roller secara menerus sehingga tidak terdapat gelembung udara. Roller mempunyai berat kira-kira 35 kg dan lebar 70 cm. Disepanjang bagian atas dilatasi, waterproofing dipasang dua lapisi.
- Pelaksanaan pekerjaan waterproofing pada daerah talang (roof drain), harus masuk ke dalam lubang Talang ± 10 cm.

- Selama pelaksanaan waterproofing, harus dilindungi dari sengatan matahari dengan menggunakan tenda-tenda.
- Waterproofing yang sudah terpasang tidak boleh terinjak-injak, apa lagi oleh sepatu atau alas kaki yang tajam. Kontraktor harus melindungi dan melokalisir daerah yang sudah terpasang waterproofing.
- Pada daerah listplank beton, waterproofing harus dipasang mengikuti bentuk listplank.
- Kontraktor harus menghentikan pekerjaan apabila terjadi hujan dan melanjutkan kembali setelah lokasi pemasangan benar-benar kering.

c) Lapisan Pelindung

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

- Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.

16. PEKERJAAN KUSEN ALUMINIUM

16.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

- Pekerjaan ini meliputi pekerjaan kosen pintu, jendela exterior maupun Interior dan pekerjaan Curtain Wall serta seluruh detail yang disebutkan dalam gambar pelaksanaan serta shop drawing dari Kontraktor yang disetujui oleh Direksi Lapangan.

2. Persyaratan Bahan

a) Spesifikasi Bahan

- Bahan dari bahan aluminium framing system, aluminium extrusi sesuai SII extrusi 0695-82 dan alloy A 6063 S T-5, tidak terbuat dari scrft (bahan bekas).
- Lebar Aluminium : 4” x 1 3/4"
- Tebal : 1.35 mm.
- Nilai deformasi yang diizinkan maksimal 2 mm.
- Warna : Ditentukan Kemudian.
- Seluruh bagian aluminium berwarna harus datang di Lokasi Proyek dilengkapi dengan bahan pelindung dan baru diperkenankan dibuka sesudah mendapat persetujuan Direksi Lapangan.
- Ketahanan terhadap tekanan air dan angin untuk setiap tipe minimum 100 kg/m2.
- Ketahanan terhadap udara tidak kurang dari 15 m3/hr.
- Untuk keseregaman warna disyaratkan sebelum proses pabrikasi, warna seluruh profil harus diseleksi secermat mungkin. Kemudian pada waktu pabrikasi unit-unit profil jendela, pintu dan lain-lain, harus diseleksi lagi warnanya sehingga dalam setiap unit didapatkan warna yang sama. Pemotongan profil Aluminium harus menggunakan mesin potong, mesin punch, drill, sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil yang sempurna dan apabila telah dirangkai untuk jendela bukaan dan pitu mempunyai toleransi ukuran untuk tinggi dan lebar, 1 mm Untuk diagonal, 2 mm

b) Accessories
- Sekrup dari galvanized steel mutu Hotdeep kepala tertanam.
- Weather strip dari vinyl.
- Pengikat alat penggantung yang dihubungkan dengan aluminium harus ditutup dengan caulking dan sealent.
- Ankur-ankur untuk rangka / kosen aluminium terbuat dari steel plat tebal minimal 2mm, dengan lapisan Zinc tidak kurang dari 13 mikron sehingga tidak dapat bergeser.
- Klos kayu dipasang pada lokasi engsel-engsel pintu / jendela.

c) Bahan Finishing
- Treatment untuk permukaan kosen jendela / bouvenlicht dan pintu yang bersentuhan dengan bahan alkali seperti beton, adukan atau plesteran dan bahan lainnya harus diberilapisan finish dari laquer yang jernih atau anti corrosive treatment dengan insulating varnish seperti asphaltic varnish atau bahan insulation lainnya.

3. Persyaratan Pelaksanaan
- Semua frame kosen jendela dan pintu dikerjakan scara pabrikasi dengan teliti sesuai ukuran dan kondisi lapangan agar hasilnya dapat dipertanggung jawabkan.
- Pemotongan besi hendaknya dijauhkan dari material aluminium untuk menghindarkan penempelan debu besi pada permukaannya. Disarankan untuk mengerjakannya pada tempat yang aman dengan hati-hati tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaannya.
- Pengelasan dibenarkan menggunakan Non activated gas [Argon] dari arah dalam agar sambungannya tidak tampak oleh mata.
- Akhir bagian kosen harus disambung dengan kuat dan teliti menggunakan sekrup, rivet dan ankur yang cocok. Pengelasan harus rapi untuk memperoleh kualitas dan bentuk yang sesuai dengan gambar perencanaan.
- Ankur - ankur untuk rangka/kosen aluminium terbuat dari Galvanized Steel Plate setebal minimal 2 mm dan ditempatkan pada interval 600 mm.
- Penyekrupan harus dipasang hingga tidak terlihat dari luar dengan sekrup anti karat /stainless steel sedemikian rupa sehingga Hair Line dari tiap sambungan harus kedap air dan memenuhi syarat kekuatan terhadap air sebesar 100 kg/cm2. Celah antara kaca dan sistem kosen aluminium dtutup dengan sealent.

- Disyaratkan bahwa kosen aluminium dilengkapi dengan kemungkinan kemungkinan sebagai berikut :
- Dapat menjadi kosen untuk kaca mati.
- Dapat cocok dengan jendela geser, jendela putar dan dapat dipasang door closer.
- Untuk sistem partisi, harus mampu "movable", dipasang tanpa harus dimatikan secara penuh yang dapat merusak baik lantai maupun plafond / langit-langit.
- Mempunyai accessories yang mampu mendukung kemungkinan - kemungkinan tersebut diatas.

17. PEKERJAAN PLAPOND PVC DAN GRC

17.1. Umum

4. Lingkup Pekerjaan

- Pekerjaan plafond PVC board dan GRC meliputi pekerjaan pemasangan panel plafond termasuk rangka plafond dan rangka penggantung plafond serta semua perlengkapannya seperti yang ditunjukkan dalam gambar perencanaan.

5. Persyaratan Bahan

d) Spesifikasi bahan gypsum untuk pekerjaan plafond sesuai dalam gambar perencanaan :

- Jenis : PVC
- Tebal : 8 mm.

- Jenis : GRC
- Tebal : 8 mm.
- Ukuran : 122 x 244 mm.
- Fire rating : 2 jam.
- Berat : 7,2 kg/M2.
- Semua bahan rangka plafond dari aluminium, baja profil dan baja plat termasuk alat penggantung (klem, kabel & tulangan beton), alat pengikat (anker, fisher, dynabolt), harus memenuhi persyaratan seperti yang diuraikan pada bab Pekerjaan Metal.
- Bahan yang akan dipakai harus siku untuk semua sudutnya (kecuali ditentukan lain oleh Direksi Lapangan), permukaan bahan harus rata,

tidak bergelombang, tidak ada tonjolan atau lekukan dan bebas dari cacat, noda, retak, pecah sudut.

- Paku yang dipakai harus mempunyai panjang minimum 14 mm untuk paku multilex dan untuk rangka dan penggantung plafond disesuaikan dengan kebutuhan, dari jenis anti karat dan harus dapat menahan beban plafond.

6. Persyaratan Pelaksanaan

a) Kondisi Lapangan Pekerjaan.

- Pada pekerjaan plafond tersebut perlu diperhatikan terhadap adanya pekerjaan lain yang dalam pelaksanaannya berkaitan sangat erat.
- Sebelum pelaksanaan pemasangan plafond, pekerjaan lain yang terletak di atas plafond tersebut harus sudah terpasang dengan sempurna antara lain elektrikal, sound system, fire alarm / fire detector, dan perlengkapan instalasi lain yang diperlukan.
- Apabila pekerjaan-pekerjaan tersebut di atas tidak tercantum dalam gambar rencana plafond, maka harus diteliti terlebih dahulu pada gambar instalasi atau gambar lain.

b) Pelaksanaan Pekerjaan.

- Buat garis (marking-line) sesuai elevasi ketinggian plafon sebagaimana yang ditentukan dalam gambar perencanaan, pada sekeliling dinding yang akan dipasang plafon.
- Kalau belum tersedia, pasang penggantung plafond yang berupa C-joint, rodhanger, nut danL-bracket dengan interval jarak 1200 mm.
- Pasang furring-channel sebagai main runner pada setiap interval jarak 1200 mm, yang digantung pada penggantung plafond.
- Atur ketinggian main-runner sesuai level yang dikehendaki dengan berpedoman pada garis marking yang ada pada sekeliling dinding, sehinnga membentuk bidang datar yang sempurna dan bidang datar tersebut harus rata air.
- Pasang furing-channel sebagai cross-runner dengan posisi dibawah main-runner dengan menggunakan Joiner pada setiap interval jarak 601 mm.
- Pasang lembaran GRC Board / PVC dengan posisi arah melintang cross-runner dengan formasi seperti pemasangan bata sedemikian rupa sehingga posisi letak-letak GRC Board / PVC menjadi zig-zag. Pertemuan

antara panel-panel GRC Board / PVC harus diberi celah 4mm baik pada sisi panjang maupun pada sisi pendek.

- Ikat/tempelkan GRC Board / PVC pada furing-channel (cross-runner) dengan memakai sekrup GRC Board / PVC pada setiap jarak maximum 200 mm sepanjang cross-runner dengan ketentuan jarak lubang sekrup ketepi panel GRC Board / PVC minimal 12 mm dan jarak lubang sekrup ke titik sudut panel GRC Board / PVC minimal 50 mm.
- Pemasangan sekrup harus dimulai dari bagian tengah panel lalu kemudian berurut ketepi panel. Selama pelaksanaan pemasangan skrup, panel GRC Board / PVC harus ditahan dari bawah dan tidak boleh bergeser dari posisi yang sudah ditentukan.
- Untuk pasangan GRC Board Seluruh celah sambungan / nat selebar 4 mm dan kepala sekrup harus ditutup dengan bahan sesuai spesifikasi pabrik pembuat.
- Sebelum pekerjaan menutup sambungan / nat dilaksanakan, celah sambungan atau nat yang akan ditutup terlebih dahulu harus dibersihkan dari debu dengan disemprot oleh angin atau dengan memakai koas yang bersih.
- Tempelkan Self Adhesive Joint-Tape GRC Board pada celah sambungan / nat dengan kuat dan harus rata.
- Aplikasikan Kompon GRC Board (kompon tahap 1) sebagai kompon pengisi nat dan penutup Joint Tape dengan kapi-1. Pastikan Kompon menembus Joint Tape dan mengisi nat dibelakangnya serta menutup joint Tape setipis mungkin. Tutup juga kepala sekrup dengan kompon sampai tertutup rata.
- Aplikasikan Kompon GRC Board (kompon tahap 2) sebagai penutup Kompon tahap 1 dengan menggunakan kapi-2 sepanjang celah sambungan selebar kurang lebih 350mm, dan pada setiap kepala sekrup. Pekerjaan kompon tahap 2 tersebut harus rapih dan setipis mungkin serta baru boleh dikerjakan apabila kompon tahap 1 sudah kering betul.
- Seluruh permukaan yang ber-kompon harus diamplas dengan memakai amplas ukuran sedang dan harus menggunakan alat bantu. Pekerjaan amplas dilaksanakan apabila Kompon tahap 2 sudah kering betul.
- Apabila plafon GRC Board / PVC dipasang pada suatu ruangan yang sangat luas denganukuran maksimum ruangan 9,6 m x 7,2 m atau luas

ruangan maksimum 62,12 m2,atau pemasangan panel GRC Board / PVC sampai dengan 4 lembar panjang atau 6 lembar lebar, maka pada bidang plafond tersebut diperlukan sambungan muai (expansion joint) sebanyak 1 (satu) jalur sambungan muai pada arah memanjang dan1 (satu)jalur sambungan muai pada arah melintang. Bentuk dan detail sambungan muai(expansion joint) harus mengikuti ketentuan dan petunjuk pabrik pembuat.

- Memotong GRC Board / PVC harus menggunakan alat khusus yaitu penggurat bermata tungstem carbide dengan cara menggurat GRC Board / PVC lalu dipatahkan atau menggunakan gergaji mesin putaran rendah. Bekas potongan harus dihaluskan dengan amplas.
- Guratkan jangka penggurat pada GRC Board / PVC sesuai bentuk dan ukuran lubang yang dikehendaki.
- Untuk membuat lubang bulat, buat guratan silang ditengah lingkaransebanyak mungkin kemudian pukul titik tengah lingkaran dengan martil.
- Untuk membuat lubang persegi, lubangi bagian tengah lubang dengan caramemukul pakai martil kemudian gergaji diagonal dari lubang kearah empat sudut lalu patahkan keempat segmen bakal lubang.
- Ratakan dan haluskan tepi lubang atau bekas potongan dengan amplas sampai betul-betul halus.

c) Finishing

- Untuk pasangan GRC Board Plafond difinish dengan cat.
- Cat yang dipakai harus cocok untuk diaplikasikan dengan Fiber Cement Kalsium Silikat.
- Pelaksanaan pekerjaan finishing terutama finishing akhir, harus mengikuti tata cara dan ketentuan-ketentuan yang disyaratkan oleh pabrik pembuat.

18. PEKERJAAN PENGECATAN

18.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

- Pekerjaan pengecatan Metal yang terdiri dari : baja, baja galvanis dan metal lain non baja seperti yang tercantum dalam gambar perencanaan dengan ketentuan sebagai berikut :

- Semua bagian/permukaan yang tampak/exposed dicat sampai dengan cat finish.
- Semua bagian/permukaan yang tidak ditampakkan/un-exposed, menempel pada material lain, tertutup oleh material lain, dicat hanya sampai dengan cat anti karat atau cat dasar/primer.

2. Persyaratan Bahan
   a) Bahan dari kualitas utama, tahan terhadap udara dan garam.
   b) Bahan didatangkan langsung dari pabrik, tiba di Lokasi Proyek harus masih tersegel baik dalam kemasannnya dan tidak cacat.
   c) Kontraktor wajib membuktikan keaslian cat, mengenai kemurnian cat yang akan dipergunakan. Pembuktian berupa segel kaleng, tes BD, tes laboratorium dan hasil akhir pengecatan. Biaya untuk pembuktian ini dibebankan pada kontraktor. Hasil tes kemurnian harus mendapat rekomendasi tertulis dari Produsen dan diserahkan ke Direksi Lapangan untuk persetujuan pelaksanaan.

3. Persyaratan Pelaksanaan
   a) Persyaratan Umum
      - Sebelum pelaksanaan, Kontraktor wajib melakukan percobaan yang akan dilaksanakan.
      - Biaya percobaan ini ditanggung Kontraktor. Hasil percobaan tersebut harus diserahkan kepada Direksi Lapangan untuk mendapatkan persetujuan bagi pelaksanaan pekerjaan.
      - Pengecatan harus rata, tidak bertumpuk, tidak bercucuran atau ada bekas yang menunjukkan tanda-tanda sapuan, roller maupun semprotan. Tebal minimum dari tiap lapisan jadi (finished) minimum sama dengan syarat yang telah ditentukan Pabrik.
      - Apabila dari cat yang dipakai ada yang mengandung bahan dasar beracun atau membahayakan keselamatan manusia, maka Kontraktor harus menyediakan peralatan pelindung misalnya masker, sarung tangan, dan sebagainya yang harus dipakai pada waktu pelaksanaan pekerjaan.
      - Tidak diperkenankan melaksanakan pekerjaan ini dalam cuaca lembab / hujan atau angina berdebu, bertiup. Terutama untuk pelaksanaan didalam ruangan bagi cat dengan bahan dasar beracun atau

membahayakan manusia, maka ruangan tersebut harus mempunyai ventilasi yang cukup atau pergantian udara berlangsung lancar.

- Dalam keadaan tertentu, misalnya untuk ruangan tertutup, Kontraktor harus memakai kipas angin (fan) untuk memperlancar pergantian / aliran udara.
- Peralatan seperti kuas, roller, sikat kawat, kape, pompa udara tekan / vacuum cleaner,
- semprotan dan sebagainya harus tersedia dari kualitas / mutu terbaik.
- Khusus untuk semua cat dasar harus disapukan dengan kuas. Penyemprotan hanya boleh dilakukan bila disetujui Direksi.
- Pemakaian ampelas, pencucian dengan air, maupun pembersihan dengan kain kering, terlebih dahulu harus mendapat persetujuan tertulis dari Direksi Lapangan, terkecuali disyaratkan lain dalam sepesifikasi ini.
- Pelaksanaan pekerjaan ini khususnya pengecatan cat dasar untuk komponen bahan / material metal, harus dilakukan sebelum komponen. tersebut terpasang.
- Hasil pekerjaan yang tidak disetujui Direksi Lapangan harus diulang dan diganti.
- Kontraktor harus melakukan pengecatan kembali bila ada cat dasar atau cat finish yang kurang menutupi atau lepas sebagaimana ditunjukkan oleh Direksi Lapangan.
- Biaya untuk hal ini ditanggung Kontraktor, tidak dapat diklaim sebagai pekerjaan tambah.
- Selama pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor harus diawasi oleh tenaga ahli / Supervisi dari pabrik pembuat.

b) Pelaksanaan Pekerjaan Pengecatan Dinding, Plafond, Kolom Dan Balok

- Sebelum pelaksanaan, seluruh permukaan harus dibersihkan dari debu, lemak, kotoran atau noda lain, bekas-bekas cat yang terkelupas bagi permukaan yang pernah dicat dan dalam kondisi kering.
- Pekerjaan pengecatan harus dilakukan dengan roller. Pemakaian kuas hanya untuk permukaan dimana tidak mungkin menggunakan roller.
- Pelaksanaan pengecatan pada permukaan interior dan exterior baru adalah sebagai berikut :

  pengecatan permukaan interior dan exterior

- Cat jenis Mowilex Weathercoat. Pelaksanaan pekerjaan dengan roller.
- Ketebalan setiap lapis 25-40 micron atau daya sebar 11-17 m2/liter/lapis.
- Tenggang waktu antara pelapisan minimum 12 jam. Warna ditentukan kemudian.

c) Pelaksanaan Pekerjaan Pengecatan Kayu

- Sebelum pelaksanaan seluruh bagian / komponen bangunan yang terbuat dari kayu harus sudah diberi lapisan anti rayap.
- Kayu harus dalam keadaan kering.
- Gosok dengan batu kambang kemudian dengan ampelas No. 10.
- Beri wood filler yang dikerjakan dengan spray gun untuk menutupi pori-pori dan celah kayu.
- Setelah kering atau kira kira setelah setengah hari, gosok dengan ampelas halus No. 360 sampai dengan No. 400.
- Bila wood filler terlalu kental, dapat diencerkan dengan thinner super.
- Pekerjaan Wood Filler ini harus dilaksanakan dengan baik agar tidak terjadi pemborosan dalam pengecatan.
- Lap hingga permukaan kayu lebih bersih dari bekas ampelas, debu, minyak, lemak, noda ataupun kotoran lainnya.
- Tunggu hingga kayu dalam keadaan kering betul untuk pekerjaan pengecatan.
- Semua pekerjaan kayu harus diberi meni kayu atau cat dasar. Terkecuali untuk permukaan kayu yang dinyatakan ditampakkan serat kayunya, tidak diperkenankan diberi meni kayu / cat dasar.
- Semua pekerjaan kayu sesuai gambar perencanaan yang harus ditampakkan serat kayunya harus dicat finish seperti diuraikan dibawah ini (Pekerjaan Melamic).
- Sebelum pengecatan, semua pekerjaan kayu telah didempul dengan baik dan rapi, sesuai persyaratan yang terurai dalam Pekerjaan Kayu.
- Semua kayu yang terpasang baik yang termasuk pekerjaan kayu halus
- maupun kasar seperti tercantum dalam Gambar Kerja
- Semua, bagian / permukaan yang tampak / exposed dicat sampai dengan cat finish dengan perincian cat finish warna untuk permukaan yang tidak ditonjolkan serat kayunya.

- Semua bagian/permukaan yang tidak ditampakkan/un-exposed dicat hanya sampai dengan cat dasar

d) Pelaksanaan Pekerjaan Pengecatan Metal dan Baja

Semua metal seperti yang tercantum dalam gambar perencanaan harus dicat denganketentuan sebagai berikut :

- Semua bagian/permukaan yang tampak/exposed dicat sampai dengan cat finish.
- Semua bagian/permukaan yang tidak ditampakkan / un-exposed, menempel pada material lain, tertutup oleh material lain, dicat hanya sampai dengan cat anti karat atau cat dasar / primer
- Bersihkan permukaan dari kulit giling (kerak / mill scale), karat, minyak, !emak serta kotoran lainnya secara teliti dan menyeluruh sehingga permukaan yang dimaksud menampilkan tampak metal yang halus dan mengkilap.
- Pekerjaan ini dilaksanakan dengan sikat kawat mekanik / mechanical wire brush.
- Cat dasar pertama adalah cat zinchromat primer 2 (dua) kali di Workshop dengan menggunakan kuas (brush). Cat dasar ini setebal 2 (dua) kali 50 mikron.
- Cat finish dilakukan 2 (dua) kali di lapangan setebal 30 mikron, setelah semua konstruksi selesai terpasang dengan menggunakan kuas (brush).
- Cat dasar yang rusak pada waktu perakitan harus segera dicat ulang sesuai dengan persyaratan cat yang digunakan.

19. PEKERJAAN SANITARY FIXTURES

19.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

- Pekerjaan sanitary fixture meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan ini secara lengkap sesuai yang tercantum dalam gambar perencanaan.

2. Persyaratan Bahan
   a) Bahan dari kualitas utama dengan tipe-tipe sesuai tercantum dalam gambar skedul finish interior. Yang dimaksud penyebutan tipe disini adalah lengkap dengan accessories seperti standard Pabrik.
   b) Faucet, lengkap accessories setaraf TOTO.
   c) WC Duduk/Jongkok + Flush Valve, Setara TOTO warna ditentukan kemudian.
   d) Faucet (Kran-kran) dan fixture Ruang Wudhu dan Wastafel Setatra TOTO.
   e) Floor Drain setara TOTO
   f) Clean Out.
   g) Zink Single Bowl, bahan Stainless Steel.
   h) Urinal Muslim + Flush Out. Setara TOTO

3. Persyaratan Pelaksanaan
   a) Pemasangan harus dilakukan dengan hati hati, rapi dan tidak ada percikan kotoran, seperti adukan, semen, pada alat-alat tersebut diatas.
   b) Apabila fixtures tersebut dilengkapi dengan peralatan pelindung terhadap tekanan balik /pelepas vacum atmosfir, maka pekerjaan tersebut harus dilakukan.
   c) Apabila fixtures tersebut dilengkapi dengan plastik pelindung oleh pabrik, maka plastic pelindung tersebut baru boleh dibuka pada saat penyerahan pekerjaan dilakukan.
   d) Kontraktor harus melengkapi fixture tersebut dengan leher angsa hanya jika fixtures tersebut belum memiliki leher angsa built-in.
   e) Seal-seal untuk mengatasi kebocoran, klos-klos penguat dudukan termasuk untuk kesempurnaan dan berfungsinya peralatan ini.

20. PEKERJAAN KUNCI DAN PENGGANTUNG

20.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan
   - Pekerjaan perlengkapan pintu, jendela & bovenlicht meliputi pengadaan, pemasangan semua bahan perlengkapan pintu dan jendela seperti lockcase, backplate, handle, stopper dan hardware lainnya yang dipergunakan di dalam pekerjaan yang terdiri dari :
     - Pekerjaan perlengkapan Pintu Kayu.
     - Pekerjaan perlengkapan Pintu Aluminium.
     - Pekerjaan perlengkapan Pintu Baja.

- Pekerjaan perlengkapan lainnya seperti tersebut pada Gambar perencanaan.

2. Persyaratan Bahan

i) Semua Hardware yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam buku spesifikasi ini. Apabila tejadi perubahan atau penggantian hardware akibat dari pemilihan merk, Kontraktor wajib melaporkan hal tersebut kepada Direksi Lapangan untuk mendapatkan persetujuan.

j) Pemilihan hardware pintu dan jendela disesuaikan dengan jenis bahan pintu.

- E n g s e l.

✓ Mekanisme : Single Swing
Pemakaian : Pintu kayu
Spesifikasi : Tipe kupu kupu dengan ring nylon, memenuhi standar SII 0407-80.
Ukuran : 4” tebal 3 mm
Warna : Ditentukan kemudian
Jumlah : Tiga set per daun Pintu

✓ Mekanisme : Casement Stay
Pemakaian : Jendela sesuai gambar perencanaan
Spesifikasi : Tipe Friction Stay
Warna : Ditentukan kemudian
Jumlah : 2 (dua) set lengkap perdaun

✓ Mekanisme : Floor Hinges
Pemakaian : Pintu sesuai gambar perencanaan.
Spesifikasi : Tipe 60310-90-0, memenuhi standard SII-047-80.
Warna : ditentukan kemudian
Jumlah : Sesuai dengan kebutuhan

- Handle & Backplate.

✓ Mekanisme : Single Swing
Pemakaian : Pintu Kayu sesuai Gambar Kerja
Spesifikasi : Lever handle. Khusus untuk Pintu Toilet , lever handle

dilengkapi dengan sistem penguncian satu arah atau dari sebelah dalam.

Bahan : Aluminium anodized

- Lockcase.

  Pemakaian : Pintu Kayu sesuai Gambar Kerja

  Spesifikasi : Lockcase yang mempunyai latch bolt [lidah siang] dan rolling dead blot [lidah malam]

- Cilinder

  Pemakaian : Pintu Kayu sesuai Gambar Kerja

  Spesifikasi : Sistem anak kunci dari 2 arah yang kedua-duanya memakai anak kunci.

- Door Closer

  Pemakaian : Pintu kayu toilet, pantry, sesuai dengab gambar perencanaan.

  Spesifikasi : Tipe Hydraulic Overhead Door Closer. Kecepatan dan kekuatan penutupan (closing speed and closing force) harus dapat diatur.

  Pengatur kecepatan jenis Hold Open Arm. Pintu dapat menutup secara regular dan berhenti pada posisi terbuka dengan sudut bukaan tertentu seperti yang dikehendaki

- Door Stooper

  Pemakaian : Pintu kayu Gambar Kerja.

  Spesifikasi : Bahan galvanized steel dengan penahan karet pada salah satu ujungnya, panjang total 9 cm.

  Pemasangan : Bersifat universal, berarti dipasang pada lantai atau dinding. Kait dipasang pada pintu. Landasan dipasang pada lantai dan dinding.

- Hak Angin

  Pemakaian : Jendela sesuai Gambar Kerja.

  Jumlah : 1 (Satu) set pada tiap daun Jendela.

3. Persyaratan Teknis
   a) Seluruh perangkat perlengkapan pintu, jendela harus bekerja dengan baik sebelum dan sesudah pemasangan. Untuk itu, harus dilakukan pengujian secara, kasar dan halus.

4. Persyaratan Pelaksanaan
   a) Pemasangan semua perangkat perlengkapan pintu dan jendela khususnya Handle, Backplate dan Door Closer harus rapi serta sesuai dengan letak posisi yang telah ditentukan oleh Direksi Lapangan dan harus sesuai dengan gambar perencanaan.
   b) Apabila hal tersebut tidak tercapai, maka Kontraktor wajib memperbaiki tanpa tambahan biaya.
   c) Pemasangan engsel bagian atas dipasang tidak lebih dari 28 cm (as) dari atas pintu, dan engsel bagian bawah dipasang tidak lebih dari 35 cm (as) dari permukaan lantai. Untuk pintu-pintu kaca dipasang engsel tengah yang diletakkan diantara kedua engsel tersebut.
   d) Tiap daun pintu baik tunggal maupun double dipasang 3 (tiga) buah engsel.
   e) Tiap daun jendela/ventilasi membuka keluar dipasang 2 (dua) buah engsel.
   f) Untuk pintu yang berhubungan dengan luar dipasang kunci tanam 2 (dua) slaag merk sejenis Untuk pintu KM/WC dipasang kunci tanam dua slag ditambah 1 (satu) buah grendel yang dipasang pada bagian dalam.
   g) Untuk pintu bagian dalam dipasang kunci tanam 2 (dua) slag merk sejenis
   h) Untuk daun pintu Double (dua daun) dipasang espanyolet tanam.
   i) Setiap bingkai jendela & ventilasi dilengkapi dengan 1 (satu) buah grendel, 2 (dua) buah kait angin dan 1 (satu) buah ganggang/tarikan kualitas baik.Pemasangan penyetelan alat-alat harus tepat dan dapat berfungsi dengan baik, tidak macet dan pintu dapat tertutup dengan rapat.
   j) Seluruh perangkat kunci harus bekerja dengan baik, untuk itu harus dilakukan pengujian secara kasar dan halus.

21. PEKERJAAN RANGKA ATAP DAN PENUTUP ATAP

21.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

- Lingkup Pekerjaan Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan ini. Yang termasuk pekerjaan atap meliputi pekerjaan Rangka dan Penutup Atap sesuai yang tercantum dalam gambar pelaksanaan diantaranya :
  - Pasangan Rangka Atap Baja dan Penutup Atap Spandek
  - Pasangan Rangka Atap Besi Holow Penutup Atap Solar Tuff
  - Pasangan Rangka Atap Baja Ringan Penutup Atap Spandek

2. Pasangan Rangka Atap Baja dan Penutup Atap Spandek

a. Persyaratan Bahan

a) Rangka

Baja dan Holow Galvanis

- Bentuk profil, pelat dan kisikisi untuk tujuan semua Konstruksi dibaut Atau dilas Harus baja karbon yang memenuhi Persyaratan A.S.T.M. A36 atau yang setara dan harus Mendapat persetujuan Direksi Lapangan.
- Material untuk konstruksi baja harus menggunakan baja yang baru dan merupakan "Hot Rolled Structural Steel" dan memenuhi mutu baja BJ 37 (PPBBI-83) atau ASTM A36 atau SS41 (JIS.U 3101 - 1970) dan harus memenuhi spesifikasi “American Institute of Steel Construction (AISC)” dan PPBBI Mei 1984.
- Dimensi / ukuran dari rangka sesuai dengan gambar rencana atau atas petunjuk direksi / konsultan pengawas.

Baja Ringan

- Material baja harus dilapisi perlindungan terhadap serangan korosi, dua jenis lapisan anti karat (coating) :
- Galvanised (Z220) Pelapisan Galvanised
- Jenis Hot-dip zinc
- Kelas Z22
- Ketebalan pelapisan 220 gr/m2
- komposisi 95% zinc, 5% bahan campuran

- Dimensi / ukuran dari rangka sesuai dengan gambar rencana atau atas petunjuk direksi / konsultan pengawas.

b) Pentup Atap

Spandek

- Bahan : Metal berwarna
- Lebar efektif : 700 mm
- Ketebalan : 0.35 mm – 0.50 mm
- Berat : 5 kg/m2

Solar Tuf

- Bahan : Polycarbonat Solid
- Lebar efektif : 1200 mm
- Ketebalan : 3.0 mm

Kaca Tempred

- Bahan : Kaca
- Ketebalan : 12 mm

b. Pelaksanaan

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

b) Semua detail dan konektor harus dipasang sesuai dengan gambar kerja.

c) Seluruh pekerjaan fabrikasi harus dilakukan di workshop, kecuali hal-hal yang tidak dapat dilakukan di workshop dan dapat dikerjakan di lapangan setelah mendapat persetujuan Pengawas.

d) Pemasangan sekrup dilakukan dengan mesin screw driver yang dilengkapi dengan kontrol torsi.

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

f) Pihak kontraktor harus menjamin kekuatan dan ketahanan semua struktur yang dipakai untuk tumpuan kuda-kuda. Berkenaan dengan hal

itu, pihak konsultan ataupun tenaga ahli berhak meminta informasi mengenai reaksi-reaksi perletakan kuda-kuda.

g) Kekurangtepatan pemasangan karena kesalahan fabrikasi harus dibetulkan, diperbaiki atau diganti dengan yang baru atas biaya Kontraktor.

h) Semua bagian baja sebelum dan setelah difabrikasi harus lurus dan tidak ada tekukan dan ukuran disesuaikan dengan gambar. Sebelum semua pekerjaan fabrikasi dimulai pelat-pelat baja harus rata dan tidak boleh tertekuk dan bengkok.

i) Pemasangan penutup atap/nok/jurai harus mengikuti petunjuk-petunjuk dan ketentuan- ketentuan yang dikeluarkan oleh pabrik pembuatnya, baik menyangkut tumpangan, arah pemasangan, perletakan paku/kait, susunan potongan sudut, pemotongan sudut dan cara pemotongannya

22. PEKERJAAN BETON STRUKTUR

22.1. Persyaratan Mutu

1. Beton

Beton yang dipergunakan untuk seluruh struktur bangunan ini harus mempunyai mutu karateristik minimal sebagai berikut :

a) Mutu Beton

- Fc'42 Mpa, Fc'25 Mpa, Fc'17 Mpa, Fc'10 Mpa

b) Adukan Beton

- Adukan beton yang dipergunakan untuk seluruh pekerjaan struktur menggunakan beton readymix sesuai dengan mutu beton yang disyaratkan dan sebelumnya sudah mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.

2. Baja Tulangan

a) Mutu baja tulangan yang dipergunakan untuk seluruh struktur bangunan ini adalah sebagai berikut :

- Mutu baja tulangan Ø 6 s/d Ø 12 mm adalah BJTP U-24 (Polos) TP.280
- Mutu baja tulangan Ø 13 mm ke atas (diameter dalam) adalah BJTD U-40 (Ulir) TS.420

3. Cetakan Bekisting

a) Bekisting untuk seluruh struktur bangunan ini menggunakan Multipleks 9 mm dan Bondek.

b) Bekisting dari multiplex tersebut harus diperkuat dengan rangka kayu, untuk mendapatkan kekuatan dan kekakuan yang sempurna, atau dari bahan lain yang disetujui oleh Konsultan Pengawas. Bekisting untuk beton praktis (kolom praktis, balok latei, meja dapur) bisa menggunakan papan dengan kayu kualitas III.

4. Bonding Agent

a) Dipergunakan pada elemen-elemen beton yang harus disambungkan/dicor secara terputus, untuk mendapatkan sistem struktur yang kokoh sesuai dengan desain dan perhitungannya.

b) Bonding Agent yang digunakan adalah produk lokal berkwalitas baik atau yang setaraf dicampur dengan air dan semen.

c) Cara pemakaiannya harus sesuai petunjuk pabrik.

5. Admixture

a) Admixture dipergunakan apabila keadaan memaksa untuk mempercepat pengerasan beton. Bahan admixture yang dipakai adalah produk lokal berkwalitas baik atau yang setaraf, dengan takaran 0,8% dari berat semen.

b) Takaran yang lain dapat digunakan untuk mendapatkan kekuatan maksimal dengan persetujuan dari Konsultan Pengawas.

22.2. Persyaratan Bahan Beton

1. Semen

a) Persyaratan Umum

- Semua semen harus Cement Portland yang disesuaikan dengan persyaratan dalam Peraturan Portland Cement Indonesia NI-8 atau ASTM C-150 Type 1 atau standard Inggris BS 12.
- Mutu semen yang memenuhi syarat dan dapat dipakai adalah yang memenuhi persyaratan NI-8.
- Pemilihan salah satu merk semen adalah mengikat dan dipakai untuk seluruh pekerjaan.

- Penyimpanan semen sebelum digunakan harus terlindung dari pengaruh cuaca sepanjang waktu dan peletakannya harus terangkat setinggi minimal 40 cm dari lantai untuk menghindari kelembaban.

b) Pemeriksaan
- Konsultan Pengawas dapat memeriksa semen yang disimpan dalam gudang pada setiap waktu sebelum dipergunakan. Kontraktor harus bersedia untuk memberi bantuan yang dibutuhkan oleh Konsultan Pengawas untuk pengambilan contohcontoh tersebut.
- Semen yang tidak dapat diterima sesuai pemeriksaan oleh Konsultan Pengawas, harus tidak dipergunakan atau diafkir.
- Jika semen yang dinyatakan tidak memuaskan tersebut telah dipergunakan untuk beton, maka Konsultan Pengawas dapat memerintahkan untuk membongkar beton tersebut dan diganti dengan memakai semen yang telah disetujui atas beban Kontraktor. Kontraktor harus menyediakan semua semen-semen dan beton yang dibutuhkan untuk pemeriksaan atas biaya kontraktor.

c) Penyimpanan
- Kontraktor harus menyediakan tempat penyimpanan yang sesuai untuk semen, dan setiap saat harus terlindung dengan cermat terhadap kelembaban udara.

2. Pasir

a) Jenis pasir yang dipakai untuk pekerjaan bangunan ini adalah Pasir alam yaitu pasir yang dihasilkan dari sungai atau pasir alam lain yang didapat dengan persetujuan Pengawas/Direksi.

b) Pasir harus halus, bersih dan bebas dari gumpalan-gumpalan kecil dan lunak dari tanah liat, mika dan hal-hal yang merugikan substansi yang merusak, jumlah prosentase dari segala macam substansi yang merugikan, beratnya tidak boleh lebih dari 5% berat pasir.

c) Pasir harus mempunyai ‘modulus kehalusan butir’ antara 2 sampai 32 atau jika diselidiki dengan saringan standard harus sesuai dengan standard Indonesia untuk beton atau dengan ketentuan sebagai berikut :

UKURAN BUTIRAN PASIR	
SARINGAN NO	PERSENTASE SATUAN TIMBANGAN TERTINGGAL DISARINGAN
4	0 – 15
8	6 – 15
16	10 – 25
30	10 – 30
50	15 – 35
100	12 – 20
PAN	3 – 7

3. Aggregat Kasar (Kerikil)

a) Agregat kasar harus didapat dari sumber yang telah disetujui oleh Konsultan Pengawas/Direksi.

Ini dapat berupa kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batu-batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu.

b) Gradasi

- Agregat kasar harus bergradasi baik dengan ukuran butir berada antara 5 mm, sampai 25 mm dan harus memenuhi syarat-syarat berikut :
  - % dan 98% berat
  - Selisih antara sisa-sisa kumulatif di atas dua ayakan yang berurutan, adalah maksimum 60% dan minimum 10% berat harus menyesuaikan dengan semua ketentuan-ketentuan yang terdapat di NI-2 PBI-1971
- Agregat kasar harus sesuai dengan spesifikasi ini dan jika diperiksa oleh Konsultan Pengawas ternyata tidak sesuai dengan ketentuan gradasi, maka Kontraktor harus menyaring kembali atau mengolah kembali bahannya atas bebannya sendiri, untuk menghasilkan agregat yang dapat disetujui Konsultan Pengawas.

4. Air

a) Air yang dipakai untuk semua pekerjaan beton, spesi/mortar dan spesi injeksi harus bebas dari lumpur, minyak, asam, bahan organik basah, garam dan kotoran-kotoran lainnya dalam jumlah yang dapat merusak.

b) Air tersebut harus diuji di Laboratorium pengujian yang ditetapkan oleh Konsultan Pengawas untuk menetapkan sesuai tidaknya dengan ketentuan-ketentuan yang ada dalam PBI-1971 untuk bahan campuran beton.

5. Baja Tulangan

a) Semua baja tulangan beton harus baru, mutu dan ukuran sesuai dengan standard Indonesia untuk beton NI-2, PBI-1971 atau ASTM Designation A-15, dan harus disetujui oleh Konsultan Pengawas.

b) Konsultan Pengawas berhak meminta kepada Kontraktor, surat keterangan tentang pengujian oleh pabrik dari semua baja tulangan beton yang disediakan, untuk persetujuan Konsultan Pengawas sesuai dengan persyaratan mutu untuk setiap bagian konstruksi seperti tercantum di dalam gambar rencana.

c) Baja tulangan beton sebelum dipasang, harus bersih dari serpih-serpih, karat, minyak, gemuk dan zat kimia lainnya yang dapat merusak atau mengurangi daya lekat antara baja tulangan dengan beton.

d) Ukuran diameter baja tulangan, harus sesuai dengan gambar rencana, dan tidak diperkenankan adanya toleransi bentuk ukuran. Diameter besi ulir adalah diameter dalam.

22.3. Persyaratan Pelaksanaan Pekerjaan Beton

1. Kelas dan Mutu Beton

a) Kelas dan mutu dari beton harus sesuai dengan standar Beton Indonesia NI 2 PBI1971. Bilamana tidak ditentukan lain kuat tekan dari beton adalah selalu kekuatan tekan hancur dari contoh kubus yang bersisi 15 cm diuji pada umur 28 hari.

b) Kriteria untuk menentukan mutu beton adalah persyaratan bahwa hasil pengujian benda-benda uji harus memberikan ‘bk’ (kekuatan tekan beton karakteristik) yang lebih besar dari yang ditentukan di dalam tabel 4.2.1 PBI. 1971.

2. Komposisi Campuran Beton

a) Beton harus dibentuk dari semen portland, pasir, kerikil, dan air seperti yang ditentukan sebelumnya. Bahan beton dicampur dalam perbandingan yang serasi dan diolah sebaik-baiknya sampai pada kekentalan yang baik/tepat.

b) Untuk mendapatkan mutu beton yang sesuai dengan yang ditentukan dalam spesifikasi ini, harus dipakai “campuran yang direncanakan” (designed mix).
c) Ukuran maksimal dari agregat kasar dalam beton untuk bagian-bagian dari pekerjaan tidak boleh melampaui ukuran yang ditetapkan dalam persyaratan bahan beton, ukuran mana ditetapkan sepraktis mungkin sehingga tercapai pengecoran yang tepat dan memuaskan.
d) Perbandingan antara bahan-bahan pembentuk beton yang dipakai untuk berbagai mutu, harus ditetapkan dari waktu ke waktu selama berjalannya pekerjaan, demikian juga pemeriksaan terhadap agregat dan beton yang dihasilkan.
e) Kekentalan (konsistensi) adukan beton untuk bagian-bagian konstruksi beton, harus disesuaikan dengan jenis konstruksi yang bersangkutan, cara pengangkutan adukan beton dan cara pemadatannya. Kekentalan adukan beton antara lain ditentukan oleh faktor air semen.
f) Agar dihasilkan suatu konstruksi beton yang sesuai dengan yang direncanakan, maka faktor air semen ditentukan sebagai berikut :
   - ✓ Faktor air semen untuk pondasi sloof, poer, maksimum 0,60.
   - ✓ Faktor air semen untuk kolom balok, plat lantai, tangga, dinding beton dan listplank/parapet maksimum 0,60.
   - ✓ Faktor air semen untuk konstruksi pelat atap, dan tempat - tempat basah lainnya maksimum 0,55
g) Untuk lebih mempermudah dalam pengerjaan beton, dan dapat dihasilkan suatu mutu sesuai dengan yang direncanakan, maka untuk konstruksi beton dengan factor air semen maksimum 0,55 harus memakai Plasticizer sebagai bahan additive, Pemakaian merk dari bahan additive tersebut harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas/Direksi.
h) Pengujian beton akan dilakukan oleh Konsultan Pengawas atas biaya Kontraktor. Perbandingan campuran beton harus diubah jika perlu untuk tujuan penghematan yang dikehendaki, workability, kepadatan, kekedapan, awet atau kekuatan dan kontraktor tidak berhak atas claim yang disebabkan perubahan yang demikian.

3. Pengujian Konsistensi Beton dan Benda-Benda Uji Beton
   a) Semua pengujian harus sesuai dengan NI-2 PBI-1971. Konsultan Pengawas berhak untuk menuntut nilai slump yang lebih kecil bila hal tersebut dapat

dilaksanakan dan akan menghasilkan beton berkualitas lebih tinggi atau alasan penghematan.

b) Kekuatan tekan dari beton harus ditetapkan oleh Konsultan Pengawas melalui pengujian biasa dengan kubus 15x15x15 cm dibuat dan diuji sesuai dengan NI-2 PBI-1971.

c) Pengujian slump akan diadakan oleh Konsultan Pengawas sesuai NI-2 PBI-1971.

d) Kontraktor harus menyediakan fasilitas yang diperlukan untuk mengerjakan contoh - contoh pemeriksaan yang representatif.

4. Baja Tulangan

a) Besi beton harus dipasang dengan teliti sesuai dengan gambar rencana. Untukmenempatkan tulangan tetap tepat ditempatnya maka tulangan harus diikat kuat dengan kawat beton (bindraat) dengan bantalan blok-blok beton cetak (beton decking) atau kursi-kursi besi/cakar ayam perenggang.

b) Jarak bersih terkecil antara batang yang paralel apabila tidak ditentukan dalam gambar rencana, minimal harus 1,2 kali ukuran terbesar dari agregat kasar dan harus memberikan kesempatan masuknya alat penggetar beton.

5. Selimut Beton

a) Penempatan besi beton di dalam cetakan tidak boleh menyinggung dinding atau dasar cetakan, serta harus mempunyai jarak tetap untuk setiap bagian-bagian konstruksi.

b) Apabila tidak ditentukan di dalam gambar rencana, maka tebal selimut beton untuk satu sisi pada masing-masing konstruksi adalah sebagai berikut

- Kepala tiang (poer), untuk sisi bawah 10 cm untuk sisi lainnya 5 cm.
- Balok sloof : 3 cm
- Kolom : 5 cm
- Balok : 3 cm
- Pelat Beton : 12 cm

6. Sambungan Baja Tulangan

a) Jika diperlukan untuk menyambung tulangan pada tempat-tempat lain dari yang ditunjukan pada gambar-gambar, bentuk dari sambungan harus disetujui oleh Konsultan Pengawas.

b) Overlap pada sambungan-sambungan tulangan harus minimal 40 kali diameter batang, kecuali jika ditetapkan secara pasti di dalam gambar rencana dan harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas.

7. Mengaduk
   a) Bahan-bahan pembentuk beton harus dicampur dan diaduk dalam mesin pengaduk beton yaitu 'batch mixer'.
   b) Konsultan Pengawas berwenang untuk menambah waktu pengadukan jika pemasukan bahan dan cara pengadukan gagal untuk mendapatkan hasil adukan dengan susunan kekentalan dan warna yang merata/seragam dalam komposisi dan konsistensi dari adukan ke adukan, kecuali bila diminta adanya perubahan dalam komposisi atau konsisitensi.
   c) Air harus dituang lebih dahulu selama pekerjaan penyempurnaan.

8. Suhu
   a) Suhu beton sewaktu dituang tidak boleh dari 32° C dan tidak kurang dari 4,5 ° C.
   b) Bila suhu dari beton yang dituang berada antara 27° C dan 32° C beton harus diaduk ditempat pekerjaan untuk kemudian langsung dicor

9. Rencana Cetakan
   a) Cetakan harus sesuai dengan bentuk, dan ukuran yang ditentukan dalam gambar rencana.
   b) Bahan yang dipakai untuk cetakan harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas sebelum pembuatan cetakan dimulai, tetapi persetujuan yang demikian tidak akan mengurangi tanggung jawab Kontraktor terhadap keserasian bentuk maupun terhadap perlunya perbaikan kerusakan-kerusakan, yang mungkin dapat timbul waktu pemakaian.
   c) Sewaktu-waktu Konsultan Pengawas dapat mengafkir sesuatu bagian dari bentuk yang tidak dapat diterima dalam segi apapun dan Kontraktor harus dengan segera mengambil bentuk yang diafkir dan menggantinya atas bebannya sendiri.

10. Konstruksi Cetakan
    a) Semua cetakan harus betul-betul teliti kuat dan aman pada kedudukannya sehingga dapat dicegah pengembangan atau lain gerakan selama dan sesudah pengecoran beton.
    b) Semua cetakan beton harus kokoh. Alat-alat dan usaha-usaha yang sesuai dan cocok untuk membuka cetakan-cetakan tanpa merusak permukaan dari beton yang telah selesai harus tersedia.
    c) Sebelum beton dicor, permukaan dari cetakan-cetakan harus diminyaki dengan minyak yang biasa diperdagangkan untuk maksud itu yang mencegah secara efektif lekatnya beton pada cetakan dan akan memudahkan melepas cetakan beton.
    d) Minyak tersebut dipakai hanya setelah disetujui Konsultan Pengawas. Penggunaan minyak cetakan harus hati-hati untuk mencegah kontak dengan besi beton dan mengakibatkan kurangnya daya lekat.
    e) Penyangga cetakan (steiger) harus bertumpu pada pondasi yang baik dan kuat sehingga tidak akan ada kemungkinan penurunan cetakan selama pelaksanaan.

11. Pengecoran
    a) Beton tidak boleh dicor sebelum semua pekerjaan cetakan, ukuran dan letak baja tulangan beton sesuai dengan gambar pelaksanaan, pemasangan sparing-sparing instalasi, penyokong, pengikatan dan lain-lainnya selesai dikerjakan. Sebelum pengecoran dimulai permukaan-permukaan yang berhubungan dengan pengecoran harus sudah disetujui oleh Konsultan Pengawas.
    b) Permukaan-permukaan beton yang telah dicor lebih dahulu, dimana akan dicor beton baru, harus bersih dan lembab ketika dicor denganbeton baru. Pada sambungan pengecoran ini harus dipakai perekat beton yang disetujui oleh Konsultan Pengawas. Pembersihan harus berupa pembuangan semua kotoran, pembuangan beton-beton yang mengelupas atau rusak, atau bahan-bahan asing yang menutupinya. Semua genangan air harus dibuang dari permukaan beton lama tersebut sebelum beton baru dicor.
    c) Perlu diperhatikan letak/jarak/sudut untuk setiap penghentian pengecoran yang akan masih berlanjut, terhadap sistem struktur/penulangan yang ada.

d) Beton boleh dicor hanya waktu Konsultan Pengawas atau wakilnya yang ditunjuk serta staf Kontraktor yang setaraf ada di tempat kerja, dan persiapan betul-betul telah memadai.

e) Pengecoran beton tidak boleh dijatuhkan lebih tinggi dari 1.50 meter, semua penuangan beton harus selalu lapis-perlapis horizontal dan tebalnya tidak lebih dari 50 cm. Konsultan Pengawas mempunyai hak untuk mengurangi tebal tersebut apabila pengecoran dengan tebal 50 cm tidak dapat memenuhi spesifikasi ini.

f) Setiap lapisan beton harus dipadatkan sampai sepadat mungkin, shingga bebas dari kantong-kantong kerikil, dan menutup rapat-rapat semua permukaan dari cetakan dan material yang diletakkan. Dalam pemadatan setiap lapisan dari beton, kepala alat penggetar (vibrator) harus dapat menembus dan menggetarkan kembali beton pada bagian atas dari lapisan yang terletak di bawah. Lamanya penggetaran tidak boleh menyebabkan terpisahnya bahan beton dengan airnya. Semua beton harus dipadatkan dengan alat penggetar type immerson beroperasi dengan kecepatan paling sedikit 3.000 putaran per menit ketika dibenamkan dalam beton.

12. Waktu dan Cara-cara Pembukaan Cetakan

a) Waktu dan cara pembukaan dan pemindahan cetakan harus mengikuti petunjuk Konsultan Pengawas. Pekerjaan ini harus dikerjakan dengan hati-hati untuk menghindarkan kerusakan pada beton. Beton yang masih muda/lunak tidak diijinkan untuk dibebani. Segera sesudah cetakan-cetakan dibuka, permukaan beton harus diperiksa dengan teliti dan permukaan yang tidak beraturan harus segera diperbaiki sampai disetujui Konsultan Pengawas.

b) Umumnya, diperlukan waktu minimum dua hari sebelum cetakan-cetakan dibuka untuk dinding-dinding yang tidak bermuatan dan cetakan-cetakan samping lainnya, tujuh hari untuk dinding-dinding pemikul dan saluran-saluran, 21 hari untuk balok - balok,plat lantai, plat atap, tangga dan kolom. Walaupun demikian sebagai pedoman dalam keadaan cuaca normal adalah sebagai berikut :

Struktur	: Pengerasan Normal
Kolom dan dinding	: 4 hari
Pelat lantai atau atap	: 28 hari
Balok	: 28 hari

13. Perawatan (Curing)
    a) Semua beton harus dirawat (cured) dengan air seperti ditentukan di bawah ini atau disemprot dengan Curing Agent ANTISOLS merek SIKA. Konsultan Pengawas berhak menentukan cara perawatan bagaimana yang harus digunakan pada bagianbagian pekerjaan.
    b) Permukaan beton yang terbuka harus dilindungi terhadap sinar matahari yang langsung minimal selama 3 hari sesudah pengecoran. Perlindungan semacam itu dilakukan dengan menutupi permukaan beton dengan deklit atau karung bekas yang dibasahi dan harus dilaksanakan segera setelah pengecoran dilaksanakan.
    c) Perawatan beton setelah tiga hari, yaitu dengan melakukan penggenangan dengan air pada permukaan beton paling sedikit selama 14 hari terus menerus. Perawatan semacam ini bisa dilakukan dengan penyiraman secara mekanis atau dengan pipa yang berlubang-lubang atau dengan cara lain yang disetujui Konsultan Pengawas sehingga selama masa tersebut permukaan beton selalu dalam keadaan basah. Air yang digunakan dalam perawatan (curing) harus memenuhi persyaratan spesifikasi air untuk campuran beton

14. Perlindungan (Protection)
    a) Kontraktor harus melindungi semua beton terhadap kerusakan-kerusakan sebelum penerimaan terakhir oleh Konsultan Pengawas.

15. Perbaikan Permukaan Beton
    a) Jika sesudah pembukaan cetakan ada permukaan beton yang tidak sesuai dengan yang direncanakan, atau tidak tercetak menurut gambar atau diluar garis permukaan, atau ternyata ada permukaan yang rusak, hal itu dianggap sebagai tidak sesuai dengan spesifikasi ini dan harus dibuang dan diganti oleh Kontraktor atas bebannya sendiri. Kecuali bila Konsultan Pengawas memberikan izinnya untuk menambal tempat yang rusak, dalam hal mana penambalan harus dikerjakan seperti yang telah tercantum dalam pasal-pasal berikut.
    b) Kerusakan yang memerlukan pembongkaran dan perbaikan ialah yang terdiri dari sarang kerikil, kerusakan-kerusakan karena cetakan, lobang-lobang karena keropos, ketidak rataan dan bengkak harus dibuang dengan pemahatan atau dengan batu gerinda.

c) Jika menurut pendapat Konsultan Pengawas hal-hal tidak sempurna pada bagian bangunan yang akan terlihat jika dengan penambalan saja akan menghasilkan sebidang dinding, yang tidak memuaskan kelihatannya, kontraktor diwajibkan untuk menutupi seluruh dinding (dengan spesi plesteran 1pc : 3psr) dengan ketebalan yang tidak melebihi 1 cm demikian juga pada dinding yang berbatasan, (yang bersambungan) sesuai dengan instruksi dari Konsultan Pengawas.

Perlu diperhatikan untuk permukaan yang datar batas toleransi kelurusan (pencekungan atau pencembungan) bidang tidak boleh melebihi dar L/1000 untuk semua komponen.

23. PEKERJAAN BAJA

23.1. Umum

1. Pasal ini mengatur pelaksanaan pekerjaan baja berikut segala peralatan pendukung yang dibutuhkan seperti tercantum dalam gambar struktur dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari spesifikasi lainnya.
2. Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh Kontraktor yang berpengalaman untuk pekerjaan ini dan harus disetujui oleh Konsultan MK. Kontraktor harus mempunyai tenaga ahli yang berpengalaman sehingga dapat mengatasi seluruh masalah lapangan dengan cepat dan benar.
3. Kontraktor harus melampirkan struktur organisasi dan membuat surat pernyataan yang menjamin bahwa personil yang diajukan akan berada di lokasi proyek selama pekerjaan berlangsung.
4. Kontraktor harus melampirkan metode pelaksanaan serta alat-alat yang akan digunakan dalam proyek ini dengan memperhatikan urutan dan kecepatan pekerjaan.
5. Kontraktor wajib menyediakan peralatan tersebut di lokasi pekerjaan tepat pada waktunya sehingga tidak menghambat pekerjaan lainnya.Beton yang dipergunakan untuk seluruh struktur bangunan ini harus mempunyai mutu karateristik minimal sebagai berikut :

23.2. Lingkup Pekerjaan

1. Tenaga kerja, material dan peralatan.
   - Pekerjaan ini meliputi seluruh pekerjaan konstruksi baja termasuk penyediaan tenaga kerja, pengadaan bahan-bahan baik bahan dasar

maupun bahan penyambung, peralatan baja dan alat-alat bantu lainnya yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan dengan baik dan aman.

2. Pengukuran lapangan.
   - Pekerjaan pengukuran yang mencakup kondisi lapangan yang ada, seperti hasil pekerjaan beton yang sudah dilaksanakan, maupun segala penyimpangan yang terjadi, sehingga dalam gambar kerja diperlukan penyesuaian.

3. Tenaga ahli.
   - Kontraktor harus menyediakan tenaga ahli yang berpengalaman di lokasi pekerjaan, sehingga dapat menyelesaikan segala masalah yang timbul di lapangan secara cepat dan benar.

4. Gambar kerja/ shop drawings.
   - Kontraktor harus membuat gambar kerja secara ditail, sebelum pekerjaan dimulai, termasuk penyesuaian dengan kondisi lapangan sampai mendapatkan persetujuan dari Konsultan / Direksi.

5. Gambar terlaksana/ As built drawings.
   - Setelah pekerjaan dilaksanakan, Kontraktor wajib membuat gambar terlaksana sesuai dengan struktur yang dilaksanakan, dan diserahkan kepada Pemberi Tugas sesuai dengan kontrak.

23.3. Peraturan - Peraturan

Kecuali ditentukan lain dalam persyaratan selanjutnya, maka sebagai dasar pelaksanaan digunakan peraturan sebagai berikut :

1. Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia 1984 (PPBBI)
2. American Institute of Steel Construction Specification (AISC)
3. American Society for Testing and Materials (ASTM)
4. American Welding Society - Structural Welding Code (AWS)
5. Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBBI-1982)

23.4. Material

1. Baja

   Jika tidak disebutkan secara spesifik di dalam gambar, maka semua material untuk konstruksi baja harus menggunakan baja yang baru dan merupakan "Hot rolled structural steel" dengan mutu baja ST 37 (PPBBI-83) atau ASTM A 36 atau SS 41 (JIS. U 3101-1970), yang memiliki tegangan leleh (yield stress) minimal, Fy = 240 Mpa dan tegangan tarik (tensile stress) Fu = 400 Mpa. Baja jenis ini umum disebut baja karbon (Carbon Steel) yang mengandung karbon antara 0.25 - 0.29 %. Semua material baja harus baru, bebas/bersih dari karat, lobang-lobang dan kerusakan lainnya, lurus, tidak terpuntir, tanpa tekukan, serta memenuhi syarat toleransi sesuai dengan spesifikasi ini.

2. Baut.

   Kecuali ditentukan lain dalam gambar, baut penyambung yang digunakan adalah HTB A325 yang memiliki tegangan tarik putus nominal antara 105 - 120 ksi (735 - 840 Mpa). Baut penyambung harus merupakan material baru, dan panjang ulir harus sesuai dengan yang diperlukan. Jika tidak disebutkan khusus di dalam gambar maka baut yang dimaksud adalah type A325-X (ulir terletak di luar bidang geser). Baut harus dilengkapi dengan 2 ring, masing-masing 1 buah pada kedua sisinya. Mutu pelat ring harus sesuai dengan mutu baut.

3. Elektroda Las.

   Jika tidak disebutkan secara khusus di dalam gambar struktur, maka elektoda las yang digunakan adalah E70XX, sesuai dengan lokasi penggunaannya.

4. Angkur.

   Kecuali ditentukan lain di dalam gambar, maka angkur yang digunakan harus memiliki kualitas BJTD 40, dengan panjang penjangkaran minimal sedalam 40 kali diameter. Angkur harus memiliki ulir yang cukup sehingga pada saat digunakan benar-benar dapat berfungsi secara benar.

5. Cat dasar/primer dan cat finish.

   Seluruh material baja harus dilindungi dengan cat dasar Zinc Chromate dengan tebal seperti tertera di dalam spesifikasi ini. Sedangkan untuk cat finish tertera

di dalam spesifikasi teknis arsitektur dan jika tidak disebutkan harus mengikuti ketentuan di dalam spesifikasi ini.

6. Angkur khusus.

   Untuk menghubungkan elemen struktur beton lama dengan yang baru diperlukan suatu angkur khusus. Angkur tersebut harus berasal dari pabrik Fischer.

23.5. Penggantian Profil/ Penampang

Pada prinsipnya dalam tahap perencanaan, profil yang digunakan adalah profil yang diproduksi oleh pabrik. Apabila ternyata profil tersebut tidak tersedia, maka Kontraktor dapat mengganti profil tersebut dengan profil lain yang disetujui oleh Konsultan / Direksi. Usulan perubahan tersebut harus dilengkapi dengan perhitungan yang menunjukkan bahwa profil pengganti tersebut minimal sama kuat dan kakunya dengan profil yang digantikan. Juga harus diperhatikan bahwa tinggi profil pengganti harus mempunyai tinggi maksimal sama dengan profil original, sehingga tidak mengurangi ruang peralatan M&E. Walaupun perubahan profil tersebut disetujui, Kontraktor tetap harus mengantisipasi perubahan tersebut, agar tidak terjadi klaim terhadap waktu pelaksanaan maupun biaya.

23.6. Toleransi dimensi, panjang dan kelurusan

Toleransi dimensi

Dimensi yang tercantum di dalam gambar rencana adalah dimensi sesuai dengan yang tertera di dalam tabel pabrik pembuat baja. Di dalam pembuatan terjadi variasi yang menyebabkan terjadinya perbedaan dengan dimensi rencana. Perbedaan terhadap panjang, lebar serta tebal diizinkan sebesar harga terkecil antara 1/32 inci (0.75 mm) atau 5 % dari dimensi rencana.

Toleransi panjang.

Untuk elemen baja (balok, kolom) yang dipasang merangka satu terhadap lainnya, toleransi panjang diizinkan sebesar 1/16 inci (1.50 mm) untuk elemen dengan panjang kurang dari 9.00 meter dan sebesar 1/8 inci (3.00 mm) untuk panjang lebih dari 9.00 meter.

Toleransi kelurusan

Kelurusan dari elemen baja dibatasi sebesar 1/500 bentang di antara 2 titik tumpunya, kecuali ditentukan lain oleh Konsultan / Direksi.

23.7. Uji material

Contoh Material.

Kontraktor wajib menyediakan contoh material (baja, baut dan lain lain) untuk diuji pada laboratorium yang disetujui oleh Konsultan / Direksi. Segala biaya pengujian harus termasuk di dalam penawaran yang diajukan.

Uji pengelasan.

Apabila dianggap perlu oleh Konsultan / Direksi, maka akan dilakukan testing pada hasil pengelasan. Tipe dan jumlah test untuk pengelasan disesuaikan dengan kebutuhan sesuai AWS serta dilakukan atas biaya Kontraktor.

23.8. Syarat-syarat Pelaksanaan

Gambar kerja/ shop drawing.

Sebelum fabrikasi dimulai, Kontraktor harus membuat gambar-gambar kerja yang diperlukan dan menyerahkan gambar kerja untuk diperiksa dan disetujui Konsultan / Direksi. Bilamana disetujui, Kontraktor dapat mulai pekerjaan fabrikasinya. Pemeriksaan dan persetujuan Konsultan MK atas gambar kerja tersebut hanya menyangkut segi kekuatan struktur saja seperti :

1. Ukuran/dimensi profil, ketebalan plat-plat, ukuran/jumlah baut/las, tebal pengelasan. Ketepatan ukuran-ukuran panjang, lebar, tinggi atau posisi dari elemen-elemen konstruksi baja yang berhubungan dengan pengangkutan menjadi tanggung jawab Kontraktor. Dengan kata lain walaupun semua gambar kerja telah disetujui Konsultan / Direksi, tidaklah berarti mengurangi atau membebaskan Kontraktor dari tanggung jawab ketidak tepatan serta kemudahan dalam erection elemen-elemen konstruksi baja.
2. Pengukuran dengan skala dalam gambar sama sekali tidak diperkenankan.
3. Pada gambar kerja harus sudah terlihat bagian-bagian tambahan yang diperlukan untuk keperluan montase serta cara-cara montase yang direncanakan.

Fabrikasi

1. Selama proses fabrikasi Konsultan / Direksi harus menempatkan staffnya yang berpengalaman dalam fabrikasi baja secara penuh untuk mengawasi pelaksanaan fabrikasi di bengkel kerja Kontraktor.
2. Kontraktor harus memberikan Fabrication Manual Procedure termasuk Procedur Quality Control kepada Konsultan MK untuk disetujui.

3. Fabrikasi dari elemen-elemen konstruksi baja harus dilaksanakan oleh tukang-tukang yang berpengalaman dan diawasi oleh mandor-mandor yang ahli dalam konstruksi baja.
4. Semua elemen-elemen harus difabrikasi sesuai dengan ukuran-ukuran dan/atau bentuk yang diinginkan tanpa menimbulkan distorsi-distorsi atau kerusakan-kerusakan lainnya dengan memperhatikan persyaratan untuk penanganan sambungan-sambungan serta las di lapangan dan sebagainya.
5. Pemotongan-pemotongan elemen-elemen harus dilaksanakan dengan rapi dan pemotongan besi harus dilakukan dengan alat pemotong (brender) atau gergaji besi. Pemotongan dengan mesin las sama sekali tidak diperbolehkan.

Tanda - Tanda pada konstruksi baja

1. Semua konstruksi baja yang telah selesai difabrikasi harus dibedakan dengan kode yang jelas sesuai bagian masing-masing agar dapat dipasang dengan mudah.
2. Kode tersebut ditulis dengan cat agar tidak mudah terhapus.
3. Pelat-pelat sambungan dan bagian elemen lain yang diperlukan untuk sambungan-sambungan di lapangan, harus dibaut/diikat sementara dulu pada masing-masing elemen dengan tetap diberi tanda-tanda.

Pengelasan

1. Pengelasan harus dilaksanakan sesuai AWS atau AISC Specification dan baru dapat dilaksanakan setelah mendapatkan ijin tertulis dari Konsultan / Direksi. Pengelasan harus dilakukan dengan las listrik, bukan dengan las karbit.
2. Kawat las yang dipakai adalah harus dari produk yang disetujui oleh Konsultan / Direksi. Ukuran kawat las disesuaikan dengan tebal pengelasan.
3. Kontraktor harus menyediakan tukang las yang berpengalaman dengan hasil pengalaman yang baik dalam dalam melaksanakan konstrksi baja sejenis. Hal ini harus dibuktikan dengan menunjukkan sertifikat yang masih berlaku.
4. Kontraktor harus memperhatikan dengan seksama tipe dan ukuran las yang tercantum di dalam gambar (las sudut, las tumpul dan lain-lain), dan Kontraktor harus mempunyai alat untuk mengukur tebal las sehingga dengan mudah dapat diketahui apakah tebal las sudah sesuai dengan gambar atau tidak.
5. Permukaan bagian yang akan dilas harus dibersihkan dari cat, minyak, karat dan bekas-bekas potongan api yang kasar dengan menggunakan mechanical

wire brush dan untuk daerah-daerah yang sulit dapat digunakan sikat baja. Bekas potongan api harus dihaluskan dengan menggunakan gurinda agar permukaan baja menjadi baik. Kerak bekas pengelasan harus dibersihkan dan disikat.

6. Metode pengelasan harus dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak timbul distorsi dan tegangan residual pada elemen konstruksi baja yang dilas. Pengelasan pada pertemuan elemen-elemen yang padat seperti pada tumpuan harus dilakukan dengan teknik preheating.
7. Pada pekerjaan las dimana terjadi banyak lapisan las (pengelasan lebih dari satu kali), maka sebelum dilakukan pengelasan berikutnya lapisan terdahulu harus dibersihkan dahulu dari kerak-kerak las/slag dan percikan-percikan logam yang ada. Lapisan las yang berpori-pori atau retak atau rusak harus dibuang sama sekali.
8. Untuk memudahkan pelaksanaan serta mendapatkan mutu pengelasan yang baik, maka pada dasarnya semua pekerjaan pengelasan harus dilakukan di bengkel. Bila akan mengadakan pengelasan lapangan harus seijin tertulis dari Konsultan / Direksi.
9. Perhatian khusus diberikan pada pengelasan yang dilakukan di lapangan (field weld), dimana posisi dari tukang las harus sedemikian sehingga dapat dengan mudah melakukan pengelasan dengan hasil yang baik tanpa mengabaikan keselamatan kerja.
10. Pada semua pengelasan harus dilakukan pemeriksaan visual untuk mengetahui apakah :
    a. persiapan pengelasan sudah dilakukan dengan baik (bersih, gap yang cukup dan lain-lain).
    b. las yang ada tidak berpori, undercut, retak permukaan atau cacat-cacat lain.
    c. ukuran dan tipe las sudah sesuai gambar.
11. Pada jumlah lokasi 30% dari seluruh lokasi pengelasan juga harus dilakukan "Liquid Penetrant Test". Lokasi pengetesan ditentukan oleh Konsultan / Direksi.
12. Apabila dianggap perlu oleh Konsultan / Direksi atau apabila ada keraguan terhadap hasil "Liquid Penetrant Test" tersebut, maka Konsultan / Direksi dapat meminta pada Kontraktor untuk juga melakukan Radiographic Test.
13. Laboratorium uji las yang ditunjuk harus mendapat persetujuan Konsultan / Direksi dan semua biaya pengujian las menjadi tanggung jawab Kontraktor.

Baut penyambung dan Angkur.

1. Kontraktor harus melakukan pengujian terhadap baut pada laboratorium yang disetujui oleh Konsultan MK, sebelum Kontraktor memesan baut yang akan dipakai.
2. Jumlah baut yang diuji untuk masing-masing ukuran adalah minimum 3 (tiga) buah.
3. Walaupun test baut tersebut memenuhi syarat, Konsultan / Direksi berhak untuk meminta diadakan uji baut lainnya dengan jumlah 1 (satu) baut dari setiap 250 baut yang digunakan. Biaya pengujian baut tersebut ditanggung oleh Kontraktor.
4. Posisi lubang-lubang baut harus benar-benar tepat dan sesuai dengan diameter baut. Jika tidak disebutkan secara khusus di dalam gambar, maka diameter lubang baut maksimal 1.60 mm (1/16 inci) lebih besar dari diameter baut. Kontraktor tidak boleh membuat lubang baru di lapangan tanpa seijin Konsultan / Direksi.
5. Pembuatan lubang baut harus memakai bor, untuk konstruksi yang tipis, maksimum 10 mm, boleh memakai mesin pons. Membuat lubang baut dengan api sama sekali tidak diperkenankan.
6. Pemasangan dan pengencangan baut harus dikerjakan dengan kunci momen torsi yang sebelumnya sudah dikalibrasi, sebagai berikut :

Diameter Baut		Torsi	
(inci)	(mm)	(lbs.ft)	(kg.m)
½	12	90	12,454
5/8	16	180	24,908
¾	19	320	44,287
7/8	22	470	65,038
1	25	710	98,249
1 1/8	28	960	132,844
1 ¼	32	1.350	186,872
1 ½	38	2.580	357,018

7. Setiap pengencangan baut harus dilakukan sampai mencapai gaya tarik baut sesuai dengan spesifikasi AISC. Pelaksanaannya harus diawasi secara langsung oleh Konsultan / Direksi.
8. Panjang baut harus sedemikian rupa, sehingga setelah dikencangkan masih dapat paling sedikit 4 ulir yang menonjol pada permukaan, tanpa menimbulkan kerusakan pada ulir baut tersebut. Panjang baut yang tidak memenuhi syarat ini harus diganti dan tidak boleh digunakan.

9. Untuk menghindarkan adanya baut yang belum dikencangkan maka baut-baut yang sudah dikencangkan harus diberi tanda dengan cat.

23.9. Percobaan Pengangkatan di Bengkel

Untuk memudahkan pengangkatan konstruksi baja di lapangan, maka disyaratkan agar dilakukan percobaan pengangkatan di pabrik (workshop assembly), sehingga dapat diketahui dengan jelas mengenai ketepatan/keakuratan elemen-elemen konstruksi baja yang terpasang berikut sambungan-sambungannya. Percobaan tersebut penting untuk dilaksanakan, agar dapat diketahui dengan pasti ketepatan ukuran dan juga kekuatan konstuksi baja tersebut, serta dapat dilakukan penyempurnaan sebelum baja tersebut dipasang pada tempatnya.

23.10. Metode Pengangkatan

Waktu pengajuan.

Selambat-lambatnya 2 (dua) minggu sebelum pengangkatan dimulai, Kontraktor harus mengajukan secara tertulis permohonan untuk hal ini. Metode dan skedul pengangkatan tersebut harus disetujui oleh Konsultan / Direksi. Metode pengangkatan harus mencakup antara lain :

1. Rencana pengiriman baja dari bengkel.
2. Lokasi penyimpanan elemen baja yang hendak dipasang.
3. Alat-alat bantu yang digunakan berikut perlengkapannya.
4. Urut-urutan pengangkatan.
5. Langkah pengamanan selama pengangkatan berlangsung.
6. Pengaku sementara untuk pengaman konstruksi selama pengangkatan berlangsung.
7. Skedul pengangkatan elemen-elemen baja.
8. Perlengkapan yang diperlukan sebelum dan selama pengangkatan.

Pemeriksaan akhir sebelum pengiriman.

Kontraktor harus membuat jadual rencana pengiriman dari pabrik ke lapangan kepada Konsultan MK. Dengan jadual tersebut, Konsultan / Direksi dapat mengatur waktu untuk pemeriksaan akhir sebelum baja dikirim. Setiap pengiriman tanpa pemberitahuan terlebih dahulu dapat ditolak oleh Konsultan /

Direksi dan risiko biaya serta akibat lainnya menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.

Lokasi penempatan baja di lapangan.
Penempatan elemen baja di lapangan harus pada tempat yang kering/ terlindung sehingga elemen-elemen tersebut tetap dalam kondisi baik hingga terpasang. Konsultan / Direksi berhak untuk menolak elemen-elemen baja yang rusak karena salah penempatan atau rusak akibat proses apapun juga.

Waktu pengangkatan.
Pengangkatan elemen-elemen baja hanya boleh dilaksanakan setelah metode dan jadual pengangkatan disetujui oleh Konsultan / Direksi.
Posisi angkur dll.
Sebelum pengangkatan dimulai, Kontraktor harus memeriksa kembali dudukan/ posisi angkur-angkur baja untuk memastikan bahwa semuanya dalam kondisi baik dan tidak mengalami kerusakan, demikian juga dengan jarak dan lain-lain sesuai dengan gambar kerja.

Perhatian khusus dalam pemasangan angkur-angkur untuk rangka baja dimana jarak-jarak/kedudukan angkur-angkur harus tetap dan akurat untuk mencegah ketidak cocokan dalam erection, untuk ini harus dijaga agar selama pengecoran angkur-angkur tersebut tidak bergeser, misalnya dengan mengelas pada tulangan kolom/balok atap.

Keselamatan di lapangan.
Kontraktor bertanggung jawab atas keselamatan pekerja-pekerjanya di lapangan. Untuk itu Kontraktor harus menyediakan ikat pinggang pengaman, topi pengaman, sarung tangan dan alat lain yang diperlukan selama pekerjaan berlangsung.

Kegagalan pengangkatan
Kontraktor harus merencanakan pengangkatan ini dengan baik dan mempersiapkan segala alat penunjang agar proses pengangkatan dapat berjalan sesuai dengan rencana. Kegagalan pengangkatan akibat kelalaian maupun sebab lainnya menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya, baik terhadap biaya maupun waktu.

Kerusakan elemen baja

Secara prinsip elemen baja yang rusak baik karena salah pemotongan maupun tidak memenuhi toleransi yang disyaratkan tidak diizinkan untuk digunakan pada proyek ini, kecuali diizinkan oleh Konsultan / Direksi.

Tenaga ahli untuk pengangkatan.

Untuk proses pengangkatan di lapangan, Kontraktor harus menyediakan tenaga ahli dalam bidang konstruksi baja yang senantiasa mengawasi dan bertanggung jawab atas pekerjaan ini. Tenaga ahli untuk mengawasi pekerjaan tersebut harus mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan / Direksi.

Las lapangan.

Secara prinsip las di lapangan sedapat mungkin dihindarkan. Jika pengelasan harus dilakukan di lapangan dengan alasan tertentu, maka Kontraktor wajib membuktikan bahwa hasil las lapangan tersebut secara teknis memenuhi syarat. Untuk itu Kontraktor harus mengusulkan cara pengujian atas hasil las lapangan ini, agar dapat disetujui oleh Konsultan / Direksi. Uji las tersebut meliputi antara lain tebal las, kualitas las dan kepadatan las.

23.11. Pengecatan

Persiapan Pengecatan

Semua permukaan elemen baja sebelum dicat harus bebas dari :

1. lapisan mill, yaitu lapisan tipis mengkilap yang berasal dari pabrik baja.
2. karat
3. minyak dan bahan kimia lainnya.
4. kotoran yang akan mempengaruhi kualitas pengecatan.

Pembersihan harus dilakukan dengan menggunakan "mechanical wire brush" (sikat baja mekanis) dan tidak boleh menggunakan sikat baja manual, kecuali hanya untuk permukaan-permukaan yang betul-betul tidak dapat dijangkau oleh "mechanical wire brush" tersebut, sebelum pengecatan dilakukan. Pembersihan dengan menggunakan sand blasting sangat dianjurkan, terutama untuk permukaan baja yang mengalami korosi.

Pengecatan Primer/Dasar

Setelah persiapan pengecatan seperti tersebut di atas, elemen baja dicat dasar sebagai berikut :

Item	Cat Dasar
Tipe	Zinc Chromate
Ketebalan	35 micron
Cat dilakukan di	Workshop/ pabrik

Apabila cat dasar yang sudah dilakukan belum sempurna, maka Kontraktor wajib memperbaiki kondisi ini dengan melakukan pembersihan atas cat dasar tersebut dan pengecatan diulang kembali sesuai dengan prosedur yang ada.

Cat Finish.

Jika tidak disebutkan secara khusus maka cat finish harus dilakukan 2 (dua) kali dengan ketentuan sebagai berikut :

Item	Cat Finish I	Cat Finish II
Tipe	Cat gloss enamel	Cat gloss enamel
Ketebalan	30 micron	30 micron
Cat dilakukan di	Pabrik	Pabrik

Sama seperti cat dasar, maka cat finish I maupun cat finish II baru boleh dilaksanakan setelah lapisan cat-cat sebelumnya betul-betul kering. Kontraktor wajib melakukan pengecatan sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diinginkan. Hasil yang tidak sempurna, harus diperbaiki dan Kontraktor bertanggung jawab atas segala risiko yang terjadi.

Pemeriksaan tebal cat.

Untuk memeriksa tebal cat, Kontraktor harus menyediakan alat ukur khusus untuk itu.

Baja yang dibungkus dan baja sementara.

Khusus untuk elemen baja yang akan dibungkus beton atau baja yang tidak permanen, maka bagian permukaan tersebut hanya dicat dengan cat dasar saja.

23.12. Anti Lendut

Secara umum konstruksi baja harus difabrikasi dengan memperhatikan anti lendut khususnya untuk kuda-kuda dan kantilever. Besarnya anti lendut adalah minimum sama dengan besarnya lendutan akibat beban mati.

Besarnya anti lendut tersebut dapat dilihat pada gambar atau jika tidak disebutkan secara khusus besarnya adalah sebesar 1/350 kali bentang.

24. PEKERJAAN BOR PILE

24.1. Umum

1. Ketentuan Umum

a. Kontraktor harus menyiapkan semua gambar kerja, bahan dan tenaga kerja yang diperlukan.

b. Pelaksanaan pekerjaan ini harus mengikuti semua ketentuan dalam buku RKS ini.

c. Kecuali dalam gambar atau RKS ditentukan lain, sebagai dasar peraturan ialah PBI 1983 NI-2 / SNI 03-2847-2002. (Tatacara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung).

d. Kontraktor harus memelihara, memperbaiki, menyelesaikan dan mengerjakan semua pekerjaan dan pekerjaan tambahan, sehingga menghasilkan pekerjaan yang sesuai dengan gambar rencana.

e. Kontraktor harus melampirkan metode pelaksanaan yang akan digunakan dalam proyek ini dengan memperhatikan kondisi lapisan tanah yang ada. Dalam metode pelaksanaan ini antara lain harus dijelaskan bagaimana cara mengatasi kondisi tanah pada proyek ini dan peralatan apa yang dibutuhkan untuk itu seperti casing temporary .

f. Tiang-tiang fondasi bor harus dibuat sesuai dengan rencana yang dibuat oleh Konsultan Perencana seperti terlihat dalam gambar rencana. Kedalaman tanah keras yang pada proyek ini diperkirakan terdapat pada kedalaman 8 m - 10 m dibawah muka tanah yang ada pada saat sekarang seperti terlihat dari Laporan Hasil Penyelidikan Tanah.

g. Dalam melaksanakan pekerjaan tiang bor ini Kontraktor diwajibkan untuk mengambil dan menyimpan contoh tanah dari :

- Dasar dari lubang bor.
- ½ meter di atas dasar lubang bor.
- 1 meter di atas dasar lubang bor.
- 1½ meter di atas dasar lubang bor.
- Setiap perubahan lapisan tanah yang dijumpai pada saat pengeboran.

2. Gambar Kerja
   a. Kontraktor harus membuat dan mengajukan gambar kerja kepada Pengawas untuk mendapatkan persetujuan sebelum pekerjaan dilaksanakan.
   b. Kontraktor harus memperbaiki gambar-gambar kerja sesuai dengan semua perubahan yang dilakukan di lapangan (As-built) dan menyerahkan kepada Pengawas pada akhir waktu pelaksanaan.

3. Standar
   a. Spesifikasi dokumen kontrak harus sesuai dengan keinginan Pemberi Tugas/Pengawas. Semua pekerjaan beton bertulang harus dilaksanakan sesuai dengan spesifikasi "PEKERJAAN BETON BERTULANG" dan SNI 03-2847-2002, kecuali bila ada perubahan-perubahan khusus yang akan disebutkan kemudian

4. Bahan
   a. Tiang Bore dengan diameter 60 cm, Beton untuk bahan tiang beton, harus mempunyai tegangan tekan karakteristik Fc' 25 Mpa sesuai SNI 03-2847-2002.
   b. Tulangan utama digunakan BJTD-40 dan Tulangan Beugel/Spiral digunakan U-35.

24.2. Tata Cara Pelaksanaan

1. Pengukuran.
   a. Data mengenai ketinggian dan skema penempatan tiang tercantum dalam gambar. Penentuan lokasi dan pekerjaan uitzet tiang dilaksanakan oleh Kontraktor, Kontraktor harus memelihara semua ketinggian yang ditentukan, termasuk ketinggian dari ujung atas tiang sebelum tiang dipotong.
   b. Semua patok harus diperiksa secara teratur untuk menjamin agar kegiatan pemancangan tiang tidak sampai mengakibatkan patok itu bergerak. Pada Gambar Kerja, tiap tiang harus diberi nomor.
   c. Patok-patok referensi, Bouwplank dan pengukuran. Semua ukuran ketinggian yang dipakai dalam pelaksanaan pekerjaan dinyatakan terhadap Datum ± 0.00 LWS (Low Water Spring).

d. Pemborong harus membuat patok referensi, menara ketinggiannya terhadap Datum dengan mendapatkan persetujuan terlebih dahulu dari Pengawas / Konsultan. Penentuan patok-patok bouwplank dan lain-lain, harus dilakukan dengan peralatan Theodolith / Waterpass yang sebelumnya harus diperiksakan/disetujui.
e. Ukuran-ukuran dinyatakan dengan metrik, kecuali bila dinyatakan lain.
f. Hasil pengukuran di lapangan harus dapat dikaitkan dengan patok-patok tetap (Bench Mark) yang telah ada menurut petunjuk Pengawas / Konsultan di lapangan, dan bila diperlukan Pemborong harus memasang patok-patok pembantu untuk menentukan ketinggian dan koordinat lokal. yang harus dipelihara keutuhan letak dan ketinggiannya selama pekerjaan berlangsung. Sebelum pekerjaan dimulai patok-patok pembantu / bouwplank harus diperiksa / disetujui oleh Pengawas/ Konsultan.
g. Kontraktor harus mengecek titik-titik as tiang pancang sesuai dengan letak titik-titik as kolom yang akan dilaksanakan.

2. Pelaksanaan Pembuatan Tiang Bore
   a. Setelah lokasi tiang bor yang akan dibuat ditentukan dan disetujui oleh Pengawas maka pekerjaan pembuatan tiang bor dapat dimulai. Sebelum pekerjaan ini dimulai Kontraktor sudah harus menyiapkan drilling record yang bentuk dan isinya sudah disetujui oleh Pengawas. Isi drilling record antara lain tertulis dalam item pekerjaan.
   b. Tahap pertama adalah pekerjaan pengeboran. Pekerjaan pengeboran harus dilakukan dengan mempergunakan rotary drilling machine dengan dilengkapi buckets dan augers yang sudah memperoleh persetujuan dari Pengawas.
   c. Minimum harus disediakan 1 set alat bor cadangan, serta peralatan casing sementara (apabila diperlukan). Alat-alat ini harus dapat dipergunakan untuk melakukan pengeboran menembus air, lapisan keras, batu besar, serpihan - serpihan cadas, tanah liat yang keras, kerikil dan pasir.
   d. Bila kekuatan dinding lubang bor diperkirakan tidak cukup kuat menahan longsor, perlu dipergunakan steel casing sementara dengan ukuran panjang yang sesuai dengan kebutuhan. Sambungan dari casing harus kedap air.
   e. Kondisi lapisan tanah untuk proyek ini dapat dilihat pada Hasil Penyelidikan Tanah. Dari kondisi tanah yang ada Kontraktor harus sudah mempertimbangkan dalam mengajukan penawaran bahwa kemungkinan

besar perlu atau tidak digunakannya steel casing sementara sedalam lubang bor.

f. Drilling record harus berisi antara lain kedalaman dari pengeboran, waktu pelaksanaan , klasifikasi tanah dari kedalaman yang berbeda dan gangguan-gangguan /kesulitan-kesulitan yang mungkin terjadi pada saat pengeboran harus dibuat selengkap mungkin. Kontraktor diminta untuk melampirkan drilling records yang biasa digunakan dalam penawaran.

g. Pengeboran harus dilakukan sampai mencapai lapisan tanah keras yang disyaratkan, dimana ciri-cirinya ditentukan berdasarkan Hasil Penyelidikan Tanah dan kedalamannya bervariasi sekitar 8 - 10 meter di bawah muka tanah asli. Pada waktu pengeboran dilakukan harus dilakukan pencatatan mengenai elevasi dan jenis lapisan lapisan tanah yang dijumpai. Selanjutnya harus diambil contoh tanah dari setiap elevasi tersebut dan disimpan sedemikian rupa sehingga sifat asli dari tanah tersebut tidak berubah. Contoh tanah tersebut harus dapat ditunjukkan kepada Konsultan Perencana/ Pengawas setiap saat jika diperlukan oleh Konsultan Perencana/Pengawas.

h. Untuk mencapai hasil pekerjaan yang maksimal Kontraktor diwajibkan untuk menempatkan seorang Ahli Tanah yang sudah berpengalaman dengan pekerjaan tiang bor. Pengeboran baru dihentikan setelah mendapat persetujuan dari Pengawas. Walaupun telah disetujui oleh Pengawas, tetapi tanggung jawab atas mutu pekerjaan yang dihasilkan sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.

i. Setelah pengeboran selesai harus dicatat kedalaman yang dicapai. Tahapan kedua adalah pekerjaan pembersihan dasar lubang bor dari longsoran dan lumpur yang terjadi pada dasar lubang bor. Pekerjaan ini mutlak harus dilakukan oleh Kontraktor karena longsoran dan lumpur tersebut dapat mempengaruhi daya dukung serta perilaku dari tiang bor. Pekerjaan pembersihan ini baru dapat dihentikan setelah mendapat persetujuan dari Pengawas. Lama pembersihan dan kedalaman dari lubang bor setelah pembersihan dilakukan ini harus dicatat.

j. Tahap selanjutnya adalah penyetelan/ pemasangan tulangan dari tiang bor. Tulangan dari tiang bor harus sudah siap dimasukkan ke dalam lubang bor setelah pekerjaan pembersihan selesai dilakukan. Apabila ternyata tulangan tersebut belum siap maka pekerjaan pembersihan lubang bor harus dilakukan kembali sampai tulangan tersebut siap untuk dimasukkan.

Apabila ternyata diperlukan penyambungan tulangan maka di tempat pekerjaan harus disediakan mesin las yang dapat digunakan setiap saat untuk me-las tulangan. Pada sisi luar tulangan harus diberi beton tahu setebal 7 cm pada beberapa tempat untuk mendapatkan selimut beton yang baik pada semua bagian tiang bor.

k. Setelah tulangan tiang bor terpasang dilakukan kembali pengukuran kedalaman lubang bor yang dilakukan oleh Kontraktor dan diketahui oleh Pengawas. Apabila ternyata terjadi pengurangan kedalaman lubang bor dibandingkan dengan kedalaman pada saat pembersihan selesai dilakukan, maka tulangan terpasang tersebut harus dikeluarkan kembali dan harus dilakukan pekerjaan pembersihan kembali. Tidak diperkenankan melanjutkan ke tahap pekerjaan selanjutnya sebelum tahapan ini disetujui oleh Pengawas.

l. Tahapan selanjutnya adalah pekerjaan pengecoran beton ke dalam lubang bor. Setelah pekerjaan pemasangan tulangan selesai dilakukan, maka adukan beton yang akan digunakan sudah harus siap di tempat pekerjaan, sehingga pengecoran langsung dilakukan setelah pekerjaan pemasangan tulangan disetujui oleh Pengawas. Pengecoran ini harus dilakukan sampai selesai, tidak diperkenankan menunda pekerjaan pengecoran ini.

m. Apabila pengecoran ini tidak selesai karena sesuatu alasan maka tiang bor ini dianggap tidak memenuhi syarat lagi dan Kontraktor harus mengganti tiang tersebut dengan tiang bor baru yang letaknya berdekatan dengan tiang bor yang gagal tersebut. Semua risiko akibat hal ini adalah tanggungan Kontraktor. Untuk mencegah hal tersebut maka Kontraktor sudah harus dapat memperkirakan jumlah/volume adukan beton yang akan digunakan pada lubang bor yang sudah disiapkan. Harus diadakan pencatatan volume yang diperkirakan akan digunakan dengan volume adukan yang terpakai sesungguhnya. Waktu dan lama pengecoran harus dicatat.

n. Ada hal yang penting untuk diperhatikan dalam pelaksanaan pekerjaan tiang bor ini, yaitu apabila tahapan pertama sudah dimulai maka pekerjaan ini harus diselesaikan sampai tahap yang terakhir dan tidak boleh ada penundaan waktu di antara tahap - tahap pekerjaan

3. Baja Tulangan.

a. Syarat-syarat umum untuk baja tulangan , lihat bab “PEKERJAAN BETON BERTULANG” pada spesifikasi ini dan untuk panjang baja tulangan lihat

gambar rencana Konsultan Perencana dengan memperhatikan stek-stek yang disyaratkan.

b. Tulangan yang dipergunakan untuk pekerjaan ini adalah dari mutu BJTD 40 untuk tulangan lebih besar dan sama dengan D 10 kecuali ditentukan lain dalam gambar.

c. Pengecoran beton tidak boleh dilakukan sebelum hasil pekerjaan pengeboran dan tahapannya disetujui oleh Pengawas.

4. Pekerjaan Beton.

a. Syarat-syarat umum dapat dilihat pada bab "PEKERJAAN BETON BERTULANG" pada spesifikasi ini.

b. Komposisi, pengadukan, pengangkutan dan pengecoran beton harus sesuai dengan spesifikasi Pekerjaan Beton Bertulang.

c. Mutu beton yang disyaratkan adalah (f'c = 25 MPa), slump antara 12 – 14 CM

d. Pengecoran beton tidak boleh dilakukan sebelum hasil pekerjaan pengeboran dan tahapannya disetujui oleh Pengawas.

e. Pipa Tremie yang dipergunakan harus mempunyai diameter minimum 20 cm serta receiving hopper harus mempunyai kapasitas setidak-tidaknya sama dengan kapasitas pipa yang disuplay dengan beton. Bagian bawah dari pipa tremie harus ditutup dengan plat yang di "tape". Sebelum pengecoran dimulai, lemparkan sebuah kerikil kecil kedalam lubang pipa, bila terdengar suara benturan dengan plat penutup, maka itu berarti bahwa plat penutup tersebut masih berada ditempatnya dan tidak bocor.

f. Posisi dari pipa Tremie harus diatur sedemikian rupa sehingga dasar dari pipa tersebut paling tidak 1.5 m di bawah permukaan beton pada setiap tahap pengecoran. Pengecoran beton harus terus menerus tanpa berhenti.

g. Volume actual dari beton yang dipergunakan harus dicatat dan dicek dengan perhitungan volume diatas kertas untuk menyakini bahwa tidak terjadi "Necking" atau "caving" didalam lubang bor.

5. Toleransi Posisi Tiang.

a. Deviasi maksimum terhadap posisi tiang pondasi harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- Deviasi maksimum diukur disetiap arah horisontal terhadap garis grid patokan, maksimum : 7,5 cm.

- Deviasi level dari permukaan atas tiang, maksimum : 2,0 cm.
- Toleransi sumbu vertikal = 1:80

b. Khusus untuk tiang bor tunggal toleransi ini harus diperhatikan benar, karena penyimpangan sedikit saja dari toleransi ini berakibat fatal dan Kontraktor harus mengganti tiang bor yang gagal tersebut dengan tiang bor baru yang letaknya akan ditentukan oleh Konsultan Perencana.

c. Semua biaya tambahan yang timbul karena perubahan pada jumlah tiang, disain dari kepala tiang, balok fondasi baik dari segi material, waktu maupun biaya perencanaan ulang yang diakibatkan oleh kesalahan/ kegagalan dari Kontraktor dalam melaksanakan pembuatan tiang bor, seluruhnya menjadi beban Kontraktor.

6. Urut-Urutan Pembuatan Tiang Bore

a. Bila terdapat 5 buah tiang bor dalam satu berkas fondasi maka tiang yang terletak di tengah harus dilaksanakan terlebih dahulu. Pembuatan tiang baru yang terletak di sebelah tiang yang baru selesai dicor harus mempunyai tenggang waktu minimum 7 hari dan harus memperoleh persetujuan dari Pengawas

7. Pembuatan As Built Drawing

a. Segera setelah pekerjaan selesai Kontraktor harus membuat "As Built Drawing" dari letak tiang bor dan dibandingkan dengan letak tiang bor rencana.

b. Apabila dalam pelaksanaan terjadi penyimpangan pelaksanaan di luar toleransi yang diberikan Konsultan Perencana maka Kontraktor wajib mengganti tiang bor yang dianggap gagal tersebut.

8. Pembuangan Material Sisa Galian

a. Material galian yang terjadi akibat pembuatan lubang bor harus dikeluarkan dari lapangan pekerjaan apabila menurut Pengawas material tersebut mengganggu kelancaran pekerjaan. Tempat pembuangan material galian akan ditentukan oleh Pengawas atas petunjuk Pemberi Tugas atau Pemerintah Daerah setempat. Dalam penawaran Kontraktor sudah harus memperhitungkan hal ini.

9. Penolakan Tiang
   a. Tiang yang tidak dilaksanakan dengan benar serta tidak memenuhi spesifikasi ini akan ditolak oleh Pengawas. Kontraktor wajib membuat tiang pengganti tanpa biaya tambahan, meskipun bila diperlukan tiang dengan ukuran yang berbeda sebagai akibat dari kesalahan tersebut diatas.

10. Pembuatan Tiang Bore Dan Pemadatan
    a. Kontraktor harus membuat pendataan yang teratur dari setiap pembuatan tiang bor serta harus menyediakan 4 (empat) kopi dari hasil pendataan tersebut yang sudah ditanda tangani untuk diserahkan kepada Pengawas setiap hari.
    b. Pendataan dari setiap tiang bor harus mencakup panjang dan ukuran dari Beton Bertulang yang dicor, permukaan air tanah, panjang dari casing bila dipergunakan, jenis lapisan dari tanah yang ditembus, kedalaman pada saat penghentian pengeboran, hasil dari test terhadap tanah yang dilakukan, tanda tangan dari Pengawas serta informasi-informasi lain yang disyaratkan oleh Pengawas.

11. Test
    a. Harga-harga satuan yang ditawarkan oleh Kontraktor harus sudah mencakup biaya yang diperlukan untuk melakukan test mutu beton dan mutu dari besi tulangan seperti yang telah disyaratkan. Jenis dan banyaknya material yang akan di test dapat dilihat pada spesifikasi "Pekerjaan Beton Bertulang".

12. Axial Loading Test Pada Tiang Bore
    a. Axial Loading test pada tiang bor dimaksudkan untuk menentukan respons tiang bor terhadap suatu pembebanan tekan statis. Beban tersebut bekerja secara aksial pada tiang bor yang bersangkutan. Persyaratan mengenai hal ini harus sesuai dengan ASTM D 1143-81.

       Jumlah axial loading test ini ditetapkan sbb :
       - Axial Proving Test : 1 (used pile) setiap 25 tiang bor
         Untuk axial loading test ini disyaratkan mempergunakan set-up system Kentledge.
         Syarat-syarat pelaksanaan loading test mencakup hal-hal sbb :

a. Prosedur pembebanan.
b. Peralatan untuk pengadaan beban.
c. Prosedur pengukuran penurunan tiang.
d. Peralatan untuk mengukur penurunan.
e. Laporan hasil testing.

24.3. Prosedur Pembacaan Penurunan

1. Untuk time schedule A, 1 jam, 20 menit,pembacaan dilakukan sbb. :

   Waktu (menit): 0 - 1 - 2 - 5 - 10 - 15 - 20

   - Untuk B : sama seperti di atas sampai selesai.
   - Untuk C : sama seperti di atas, tetapi setelah 1 jam pertama dengan interval 10 menit setelah jam kedua, interval 15 menit untuk jam ke 3, 20 menit untuk jam ke 4, 30 menit untuk jam ke 5 dan selanjutnya interval 1 jam.
   - Jika terjadi failure, pembacaan dilakukan segera sebelum pengurangan beban pertama dilakukan.

24.4. Peralatan Untuk Pembebanan

1. Umum

   Peralatan untuk pengadaan dan penerapan beban tekan yang diketahui besarnya terhadap tiang bor, harus dibuat sedemikian rupa hingga beban dapat bekerja aksial menurut sumbu tiang guna menghindari pembebanan eksentris.

   Test plate baja dengan tebal minimum 2,5 cm sesuai beban yang bersangkutan, harus dipasang di atas pile cap guna mendapatkan dukungan penuh. Ukuran test plate tidak boleh lebih kecil dari pada ukuran kepala tiang bor dan juga tidak boleh lebih kecil dari pada dasar Jack ram hidrolis.

   Test plate tersebut di atas harus dipasang di atas pile cap dengan grout berkekuatan tinggi yang cepat mengeras. Test plate harus dipasang secara sentris terhadap tiang bor dategak lurus pada sumbu memanjang tiang.

   Ram jack hidrolis harus diletakkan sentris pada test plate dengan suatu bearing plate baja diantara bidang atas jack ram dan bidang dasar test beam. Bearing plate harus mempunyai ukuran cukup untuk menampung ram jack serta mendukung bidang dasar test beam sebaik-baiknya.

2. Alat Testing

Dengan dipergunakannya jack hidrolis untuk beban percobaan, maka jacking systemnya yang terdiri dari ram hidrolis, coupling, pompa hidrolis dan pressure gage harus dikalibrasi terlebih dahulu, sehingga pembebanan dapat dikontrol dalam batas 5% dari pada beban total.

Semua alat ukur seperti dial gages dan pressure gages harus dikalibrasi oleh badan/instansi pemerintah yang berwenang.

Sertifikat kalibrasi hanya berlaku untuk satu proyek dan untuk waktu satu bulan. Kapasitas dial gages yang digunakan minimum 50 mm dengan ketelitian 0,01 mm. Pompa Jack hidrolis harus mempunyai pengatur otomatis untuk menjaga tetapnya besar beban pada
waktu terjadi penurunan tiang.

3. Penempatan beban percobaan pada tiang dengan menggunakan jack hidrolis dan platform yang diberi beban
   a. Test beam baja yang kokoh harus ditempatkan diatas base plate, ujung-ujung test beam tersebut didukung oleh cribbing sementara dengan clearance yang cukup diantara base plate dan bidang dasar test beam. Clearance tersebut diperlukan untuk menampung penempatan test jack, bearing plate dan instrumentasi lainnya.
   b. Suatu platform harus ditempatkan diatas test beam, dan Cross beam harus didukung oleh cribbing. Jarak bebas antara dukungan platform dengan tiang bor percobaan sekurang-kurangnya ialah 1,50 meter. Platform sekurang-kurangnya harus dapat menampung beban sebesar 10% di atas maximum Anticipated Design Load yang direncanakan.
   c. Beban yang ditempatkan di atas platform dapat berupa blok-blok beton, batang batang baja, batu batu, tanah, tangki berisi air dan sebagainya.

24.5. Peralatan Untuk Mengukur Penurunan

1. Umum

Semua reference beam dan kabel harus ditunjang secara mandiri dengan dukungan yang kokoh didalam tanah. Jarak bebas antara kaki Reference Beam dengan tiang percobaan harus lebih besar atau sama dengan 2,5 meter. Salah satu kaki dari tiap reference beam harus fixed (dilas), dan yang lainnya harus bebas memuai dan menyusut. Reference beam harus cukup kaku untuk

mencegah lendutan yang berlebihan dan harus ada hubungan melintang untuk menambah kekakuan.

2. Dial Gage

a. Untuk mengukur penurunan aksial tiang percobaan, dipergunakan alat pengukur berupa dial gage.

b. Dua buah reference beam, masing-masing pada setiap sisi tiang percobaan, harus ditempatkan sedemikian rupa hingga searah dengan test beam.

c. Hendaknya ditempatkan atau dipasang 4 buah dial gages yang ditempatkan pada tiang percobaan secara diametral. Masih dibutuhkan 2 buah dial gages untuk mengukur gerakan horizontal, yang ditempatkan tegak lurus satu dari yang lain.

24.6. Laporan Teknis

Laporan mengenai hasil loading test harus mencakup hal-hal sebagai berikut :

1. Umum.
2. Alat instalasi tiang.
3. Tiang percobaan.
4. Instalasi tiang.
5. Pelaksanaan dan data testing.
6. Data Pelaksanaan Pengeboran dari tiang termasuk data tiangnya.
7. Data daripada hasil penyelidikan tanah yang terdekat dengan tiang percobaan.
8. Lokasi tiang percobaan secara keseluruhan.
9. Sertifikat dan data pengetesan alat-alat ukur.
10. Besarnya perkiraan beban ultimate.

Laporan teknis percobaan beban tiang hanya dapat diterima apabila ditandatangani oleh seorang Soil Engineer atau anggota HATTI.

25. PEKERJAAN MEKANIKAL / ELEKTRIKAL

25.1. Umum

1. Persyaratan Umum

a) Pekerjaan sistem elektrikal meliputi pengadaan semua bahan, peralatan dan tenaga kerja,pemasangan , pengujian perbaikan selama masa pemeliharaan dan training bagi calonoperator, sehingga seluruh sistem elektrikal dapat beroperasi dengan baik.

2. Peraturan dan Acuan

a) Pemasangan instalasi ini pada dasarnya harus rnernenuhi atau mengacu kepada Peraturan Nasional, Internasional,Standar Nasional dan Peraturan Lokal seternpat. Pelaksana pekerjaan dianggap sudah mengenal dengan baik standar dan acuan nasional maupun internasional dalam spesifikasi ini. Adapun standar atau acuan yang dipakai tetapi tidak terbatas antara lain yaitu :

✓ Listrik Arus Kuat (LAK)

- SNI 04-0227-1994 tentang Tegangan Standar
- SNI 04-0255-2000 tentang Persyaratan Urnurn Instalasi Listrik
- SNI 03-7015-2004 tentang Sistern Proteksi Petir pada Bangunan
- SNI 03-6197-2000 tentang Konversi Energi Sistern Pencahayaan
- SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistern Pencahayaan

✓ Listrik Arus Lemah (LAL)

- SNI 03-3985-2004 tentang Deteksi dan Alarm Kebakaran
- UU dan Peraturan Pemerinyah tentang Telekomunikasi Indonesia
- Wolsey, Planning for TV Distribution System
- CATV System Reference
- Cable Master Antenna System
- AVE, VOE

✓ Tata Udara Gedung

- SNI 03-6390-2000 tentang Konversi Energi Sistem Tata Udara
- SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung
- SNI 03-6571-2001 tentang Pengendalian Asap pada Bangunan Gedung
- ASHRAE 62-2001Standard of Ventilation for Acceptable IAQ

✓ Pemadam Kebakaran

- SNI 03-1745-2000 tentang Pipa Tegak dan Slang
- SNI 03-3989-2000 tentang Sprinkler Otomatik

3. Lingkup Pekerjaan

a) Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai type dan ukuran kabel tegangan rendah dan tinggi sesuai dengan gambar rencana.

b) Pengadaan, pemasangan dan penyambungan panel-panel tegangan rendah rendah maupun tinggi.

c) Pekerjaan instalasi penerangan dan stop kontak, meliputi :

- Pengadaan dan pemasangan berbagai jenis armatur lampu dan jenis lampu sesuai gambar rencana.
- Pengadaan dan pemasangan berbagai jenis stop kontak biasa.
- Pengadaan dan pemasangan berbagai jens saklar, grid switch dan saklar tukar.
- Pengadaan, pemasangan dan penyambungan pipa instalasi pelindung kabel serta berbagai accessories lainnya seperti : box untuk saklar dan stop kontak, junction box, fleksibel conduit, bends/elbows, socket dan lain-lain.
- Pengadaan, pemasangan dan penyambungan kabel instalasi penerangan dan stop kontak.

d) Pengadaan, pemasangan dan penyambungan sistem pentanahan lengkap dengan box kontrol, elektroda pentanahan dan accessories lainnya.

e) Pengadaan, pemasangan dan penyambungan sistem penangkal petir lengkap dengan accessories lainnya.

f) Pengadaan, pemasangan pekerjaan lainnya yang menunjang sistem ini agar dapat beroperasi dengan baik (seperti pekerjaan bak kontrol, kabel rack, kabelladder, kabel tranking, support equipment dan accessories lainnya.

4. Persyaratan Pelaksanaan

4.1 Kabel Daya Tegangan Rendah

1. Instalasi dan Pemasangan Kabel

- Semua kabel yang dipergunakan untuk instalasi listrik harus memenuhi peraturan PUIL 2000 SNI 04-0255-2000. Semua kabel / kawat harus baru dan harus jelas ditandai dengan ukurannya, jenis kabelnya, nomor dan jenis pintalannya.
- Semua kawat dengan panampang 6 mm2 keatas haruslah terbuat secara disiplin (stranded). Instalasi ini tidak boleh

memakai kabel dengan penampang lebih kecil 2,5 mm2 kecuali untuk pemakaian remote control.

- Kecuali dipersyaratkan lain, konduktor yang dipakai ialah dari type :
  - Untuk instalasi penerangan adalah NYM dengan conduit uPCV High Impact.
  - Untuk kabel distribusi menggunakan kabel NYY, FRC dan NYFGbY.
  - Semua kabel NYY yang ditanam didalam perkerasan (tembok, jalan, beton, dll) harus berada di dalam conduit Galvanis yang disesuaikan dengan ukurannya.
- Tidak diperkenankan adanya Splice ataupun sambungan-sambungan baik dalam feeder, dalam tanah (tertanam) maupun cabang-cabang, kecuali pada outlet atau kotak – kotak penghubung yang bias dicapai (accessible).
- Sambungan pada kabel circuit cabang harus dibuat secara mekanis dan harus teguh secara electric, dengan cara-cara Solderless Connector
- Dalam membuat “Splice” konector harus dihubungkan pada konductor-konduktor dengan baik, sehingga semua konductor tersambung, tidak ada kabel-kabel telanjang yang kelihatan dan tidak bisa lepas oleh getaran.
- Semua sambungan kabel baik di dalam junction box, panel ataupun tiang lampu harusmempergunakan connector yang terbuat dari tembaga yang diisolasi dengan porselen atau Bakelite ataupun PVC, yang diameternya disesuaikan dengan diameter kabel.
- Semua bahan isolasi untuk splice, connection dan lain-lain seperti karet, PVC, asbes, tape sintetis, resin, splice case, compostion dan lain-lain harus dari type yang disetujui, untuk penggunaan, lokasi voltage dan lain-lain tertentu itu harus dipasang memakai cara yang disetujui menurut Peraturan dan Code/Standard berlaku atau Manufacturer.

- Semua penyambungan kabel harus dilakukan dalam kotak-kotak penyambung yang khusus untuk itu (misalnya junction box dan lain-lain).
- Kabel-kabel harus disambung sesuai dengan warna-warna phasa atau nomor kabel masing-masing, dan harus diadakan pengetesan tahanan isolasi sebelum dan sesudah penyambungan dilakukan. Hasil pengetesan harus tertulis dan disaksikan oleh Konsultan Pengawas.
- Penyambungan kabel tembaga harus mempergunakan penyambungan - penyambungan tembaga yang dilapisi dengan timah putih dan kuat. Penyambungan-penyambungan harus dari ukuran yang sesuai.
- Penyambungan kabel yang berisolasi PVC harus diisolasi dengan pipa PVC/protolen yang khusus untuk listrik.
- Penyekat-penyekat khusus harus dipergunakan bila perlu untuk menjaga nilai isolasi tertentu.
- Bila kabel dipasang tegak lurus dipermukaan yang terbuka, maka harus dilindungi dengan pipa galvadnezed ingan tebal minimal 2,5 mm

2. Saluran Penghantar dalam Bangunan
   - Untuk instalasi penerangan di daerah tanpa menggunakan ceiling gantung, saluran penghantar (conduit) dipasang menempel pada plat beton.
   - Untuk instalasi penerangan di daerah yang menggunakan ceiling gantung saluran penghantar (conduit) dipasang diatas kabel trunking dan diletakkan di atas ceiling dengan tidak membebani ceiling.
   - Untuk instalasi saluran penghantar diluar bangunan, dipergunakan saluaran beton, kecuali untuk penerangan taman, dipergunakan pipa galvanized dengan diameter sesuai standarisasi. Saluran beton dilengkapi dengan hand-hole untuk belokan-belokan.
   - Setiap saluran kabel dalam bangunan dipergunakan pipa conduit minimum 5/8" diameternya. Setiap pencabangan ataupun pengambilan keluar harus menggunakanjunction box yang sesuai

dan sambungan yang lebih dari satu harus menggunakan terminal strip di dalam junction box.

- Junction box yang terlihat dipakai junction box dengan tutup blank plate galvanized.
- Ujung pipa kabel yang masuk dalam panel dan junction box harus dilengkapi dengan "Socket/lock nut", sehingga pipa tidak mudah tercabut dari panel. Bila tidak ditentukan lain, maka setiap kabel yang berada pada ketinggian muka lantai sampai dengan 2 m, harus dimasukkan dalam pipa PVC dan pipa harus diklem ke bangunan pada setiap jarak 50 cm.

3. Pemasangan Kabel dalam Tanah
   - Kabel tegangan rendah harus ditanam minimal sedalam 80 cm.
   - Kabel yang ditanam langsung dalam tanah harus dilindungi dengan batas merah, dan diberi pasir, ditanam minimal sedalam 80 cm.
   - Untuk yang lewat jalan raya ditanam sedalam 100 em dan di beripelindung pipa Galvanized.
   - Kabel-kabel yang menyeberang jalur selokan, dilindungi dengan pipa galvanized atau pipa beton yang dilapisi dengan pipa PVC type AW, kabel harus berjarak tidak kurang dari 30 em dari pipa gas, air dan lain-lain.
   - Galian untuk menempatkan kabel yang dipasang dalam tanah harus bersih dari bahan-bahan yang dapat merusak isolasi kabel, seperti : batu, abu, kotoran bahan kimia dan lain sebagainya. Alas galian (lubang) dilapisi dengan pasir kali setebal 10 cm. kemudian kabel diletakkan, diatasnya diberi bata dan akhimya ditutup dengan tanah urug.
   - Penanaman kabel harus diberikan marking yang jelas pada jalur-jalur penanaman kabelnya. Agar memudahkan didalam pengoperasian, pengurutan kabel dan menghindari kecelakaan akibat tergali / tercangkul.

4. Pengujian dan Testing

a) Pengetesan Individuil

- Pengetesan ini dilakukan pada setiap potong kabel dan terdiri dari pengetesan sebagai berikut :
  - Pengetesan ukuran tahanan hantaran
  - Pengetesan dielektrik
  - Pengukuran loss factor

b) Pengetesan Khusus

- Pengetesan ini dilakukan terhadap sample dari kabel yang akan dipakai Pengetesan tersebut terdiri dari test sebagai berikut :
  - Test tegangan impuls
  - Mekanikal test
  - Pengukuran loss factor pada bermacam-macam temperature
  - Pengetesan dielektrik
  - Pengetesan perambatan (Creep Test)

c) Site Test

- Pengetesan setelah penanaman kabel. Setelah kabel ditanam, penyambungan - penyambungan dan pemasangan kotak akhir, maka dilakukan pengetesan dielektrik/ insulation test.

4.2 Penerangan dan Stop Kontak

1. Lampu dan Armaturnya

Lampu dan armaturenya harus sesuai dengan yang dimaksudkan, seperti yang dilukiskan dalam gambar-gambar elektrikal.

- Semua armatur lampu harus mempunyai terminal pentanahan (grounding).
- Semua lampu Fluorescent dan lampu gas discharge lainnya harus dikompensasi dengan power factor correction capasitor yang cukup kuat terhadap kenaikan temperatur dan beban mekanis dari diffuser itu sendiri.

- Reflector terutama untuk ruangan office harus memakai bahan tertentu, sehingga diperoleh derajat pemantulan yang sangat tinggi.
- Box tempat ballast, kapasitor, dudukan starter dan terminal block harus cukup besar dan dibuat sedemikian rupa sehingga panas yang ditimbulkan tidak mengganggu kelangsungan kerja dan umur teknis komponen lampu itu sendiri.
- Ventilasi di dalam box harus dibuat dengan sempurna. Kabel-kabel dalam box harus diberikan saluran atau klem-klemn tersendiri, sehingga tidak menempel pada ballast atau kapasitor.
- Box terbuat dari pelat baja tebal minimum 2,0 mm, dicat dasar tahan karat, kemudian di finish dengan cat akhir dengan oven warna putih.
- Box terbuat dari glass-fibre reinforced polyster dengan brass insert harus tahan terhadap bahan kimia, maupun gas kimia serta cover dari clear polycarbonate harus tahan terhadap bahan kimia, maupun gas kimia.
- Ballast harus dari jenis "Low Loss Ballast" dan harus pula dipergunakan single lamp ballast (satu ballast untuk satu lampu fluorescent).
- Tabung Fluorescent harus dari type TLD, type Daylite w/54.
- Armatur Down Light terdiri dari dudukan dan diffuser, dimana dudukan harus daribahan aluminium silicon aloy atau dari moulded plastic.
- Diffuser harus dari bahan gelas susu atau satin etached opal plastic. Armatur down ligh tersebut harus tahan terhadap bahan kimia maupun gas kimia.
- Konstruksi armatur Down Light harus kuat untuk dipasang disesuaikan dengan gambar rencana.
- Lubang-lubang ventilasi harus ada dan ditutup dengan kasa nylon untuk mencegah masuknya serangga.
- Diffuser terpasang pada dudukan ulir, tidak boleh dengan memakai paku sekrup.
- Skedul Lampu Penerangan, harus mengacu ke gambar rencana dan desain Arsitek.

- Stop Kontak biasa / Stop kontak dinding yang dipakai adalah stop kontak satu phasa, Rating 250 Volt,13 Ampere, untuk pemasangan di dinding.
- Stop kontak 1 (satu) phasa dilengkapi dengan saklar dan pilot lamp untuk pemasangan rata dengan dinding dengan rating 250 volt,13 Ampere.
- Bahan dari Polyvinyl cloride (PVC)
- Stop kontak yang dipakai adalah stop kontak satu phasa untuk pemasangan rata dinding dengan ketinggian 30 cm di atas lantai dan harus mempunyai terminal phasa, netral dan pentanahan.
- Stop kontak (UPS Kav 500 VA dan 1000 VA.) dan UPS di pasang di lantai sesuai dengan rencana gambar kerja, dan kebutuhan VA.
- Saklar dinding harus dari tipe untuk pasangan rata dinding, tipe rocker, dengan rating 250 Volt, 10 ampere dari tipe single gang, double gangs atau multiple gangs (grid switches), saklar hotel single gang atau double gangs dipasang dengan ketinggian 1,20 m atau ditentukan lain.
- Saklar harus dipasang pada box mengikuti item f dan khusus ruang pemeliharaan harus digunakan type Industrial, Class IP-65.
- Isolating switches harus dipasang pada dinding dan dilengkapi dengan lamp.
- Rating isolating switch harus lebih tinggi dari rating MCB I MCCB pada feed panelnya.
- Rating tegangan adalah untuk 1fasa 250 Volt dan untuk 3 fasa 415 Volt.
- Box saklar dan stop kontak harus dari bahan moulded plastic dengan kedalaman tidak kurang dari 35 mm.
- Kotak dari metal harus mempunyai terminal pentanahan saklar atau stop kontak dinding terpasang pada box harus menggunakan baut, pemasangan dengan cara yang mengembang tidak diperbolehkan

2. Pengujian dan Testing

   Testing dilakukan dengan disaksikan oleh pengawas lapangan yang disahkan oleh lembaga yang berwenang pengujian meliputi :

- Test ketahanan isolasi
- Test kekuatan tegangan impuls
- Test kenaikan temperature
- Continuity test.

4.3 Rak Kabel Dan Cable Trunking

a) Rak kabel/kabel ladder yang dipakai untuk distribusi kabel listrik digunakan jenis cable ladder yang terbuat dari Plat Hot Rolled Steel Sheet SPHC dengan ketebalan minimum 2,0 mm dan standar panjang 3,0 meter dengan finishing Hot Dip Galvanis dengan ketebalan coating minimum 80 micron.

b) Cable Trunking dengan ukuran lebar dan tinggi sesuai pada gambar dan standar panjang 3,0 meter digunakan untuk Kabel Penerangan, Kabel Stop Kontak dan Kabel Daya atau lainnya, terbuat dari Steel Sheet SPCC dengan tebal minimum 1,2 mm dan difinish secara Hot Dipped Galvanized, dan diberi penutup.

c) Seluruh Cable Ladder dan Cable Trunking harus dilengkapi dengan peralatan accessories dan penggantung.

4.4 Pembumian Sistem

a) Ruang Panel Lainnya

- Sistem pembumian peralatan-peralatan dari bahan metal (panel-panel, housing peralatan, cable rack, pintu-pintu besi, tangki-tangki dan lain-lain) harus dihubungkan pada elektroda pembumian baik secara terpadu.
- Elektroda pembumian terbuat dari batang tembaga diameter r dan harus ditanam minimal sedalam 6 m, sehingga dapat dicapai tahanan pembumian maksimal 2 Ohm.
- Untuk peralatan-peralatan yang terletak di lantai atas, dapat dibuat hubungan pembumian terpadu, yaitu dengan mengikuti standard-standard yang berlaku dalam PUIL 2000 SNI 04-0255-2000.
- Ketentuan-ketentuan yang harus diikut antara lain sebagai berikut:

Penampang Konduktor daya yang digunakan (nun2)	Penampang Konduktor pembumian (mm2)
<= 10mm^2	6mm^2
16mm^2	10mm^2
35mm^2	16mm^2
70mrn.2	50mm^2
120mm^2	70mm^2
150mm^2	95mm^2

5. Persyaratan Bahan Material

a) Umum

- Semua material yang disupply dan dipasang oleh Kontraktor harus baru dan material tersebut harus cocok untuk dipasang di daerah tropis.
- Material-material haruslah dari produk dengan kualitas baik dan dari produksi yang terbaru. Untuk material-material yang disebut dibawah ini, maka Kontraktor harus menjamin bahwa barang tersebut adalah baik dan baru dengan jalan menunjukkan surat order pengiriman dari dealer/ agen/ pabrik.
- Peralatan panel : switch, circuit breaker, meter meter dan kontaktor serta relay protection.
- Peralatan lampu : Armature, bola lampu, ballast, dan kapasitor.
- Peralatan instalasi: Stop kontak, saklar, junction box, dan lain-lain
- Kabel.

b) Daftar Material

- Untuk semua material yang ditawarkan, maka Kontraktor wajib mengisi daftar material yang menyebutkan: merk, type, kelas lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender. Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang produksi.

c) Penyebutan Merk / Produk Pabrik

- Apabila pada spesifikasi teknis ini atau pada gambar disebutkan beberapa merk tertentu atau kelas mutu (quality performance) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material-material Listrik utama, maka Kontraktor wajib melakukan didalam penawarannya material yang dalam tara£ mutu/pabrik yang disebutkan itu.

- Apabila nanti selama proyek berjalan terjadi, bahwa material yang disebutkan pada tabel material tidak dapat diadakan oleh Kontraktor, yang diakibatkan oleh sesuatu alasan yang kuat dan dapat diterima Pemilik, Direksi Lapangan dan Perencana, maka dapat dipikirkan penggantian merk/ type dengan suatu sanksi tertentu kepada Kontraktor.

26. PEKERJAAN PENGEBORAN SUMUR DALAM DAN PLUMBING

26.1. Umum

Bagian ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, perlengkapan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan Pengeboran tanah dalam (sumber air bersih), Pekerjaan Pompa – Pompa dan Instalasi Air Bersih, Air Kotor dan Air Limbah atau seperti yang di tertera pada gambar kerja atau atas petunjuk direksi.

1. Sumber Air Bersih

b) Lingkup Pekerjaan

- Pengeboran Sumur Dalam termasuk Pemasangan Casing Pipa PVC.
- Pemasangan Pompa – Pompa
- Pengujian (test run) sistim pompa secara keseluruhan untuk mengetahui sistem itu bekerja baik, benar dan aman.
- Pengadaan dan pemasangan perlengkapan-perlengkapan lainnya agar instalasi bekerja dengan baik, benar, aman walaupun dalam gambar dan spesifikasi tekniknya tidak dicantumkan secara jelas, misalnya fitting-fitting dan accesoriesnya.

c) Material

- Pipa
  - Pipa Casing menggunakan Pipa PVC 6" Klas AW/10 kg/cm2
  - Pipa Pipa Naik (Rising Pipe) terbuat dari Pipa PVC sesuai standar SNI 06-0084 - 1987-A/SII-0344-1982, klas pipa S-12,5 dengan tekan kerja minimal 8 bar.

- F i t t i n g.
  - Semua fiting untuk pipa dianjurkan menggunakan material yang sama dengan pipanya.
  - Sedapat mungkin harus digunakan belokan-belokan dengan “long radius”, belokan dari jenis.” Short radius “ hanya boleh digunakan apabila kondisi tidak memungkinkan pengunaan jenis “long radius” , dan kontraktor harus memberitaukan keoada Direkai Pengawas.
  - Semua sambungan yang menghubungkan pipa-pipa dengan luas penampang yang berbeda harus dugunakan “reducer “ atau “increaser”.
  - Biaya-biaya untuk fiting- fiting berserta pemasangannya termasuk dalam biaya penawaran pipa.

- Pompa - Pompa.
  - Pompa Submersible 4”

    Type : Sumur Dalam
    Kapasitas : 5,5 KW
    Power : 380 V / 50 HZ / 3 Phase
    Head : Max 114 Meter
    Pipa Naik (Rising Pipe) : 2 inch
    Pompa ini untuk mentransfer Air dari Sumur Dalam ke Bak Penampung (Reservoar)

  - Pompa Transfer

    Type : Submersible 4”
    Kapasitas : 1.5 KW
    Power : 220 V / 1 Phase
    Head : ≥ 30 Meter
    Pipa Naik (Rising Pipe) : 2 inch
    Pompa ini untuk mentransfer Air dari Bak Penampung (Reservoar) ke Tangki Penampung di Atap (Roof Tank)

d) Pelaksanaan

- Ketentuan Teknis
  - Penentuan titik pengeboran dilakukan oleh kontraktor berdasarkan hasil survey dan analisa titik sumber air.
  - Pembuatan sumur dalam harus dimulai dengan pembuatan sumur uji/eksplorasi untuk menentukan kuantitas, kualitas dan kontinuitas air sesuai yang direncanakan;
  - Apabila terpenuhi maka dapat dilanjutkan dengan pembuatan sumur produksi;
  - Apabila tidak terpenuhi maka pembuatan sumur produksi tidak dapat dilanjutkan dan harus mencari titik pemboran yang lain berdasarkan hasil survei geolistrik;
  - Kuantitas tanah yang dapat diambil harus aman, sehingga dapat dimanfaatkan secara berkesinambungan, apabila memungkinkan masih dapat dikembangkan lagi;
  - Kualitas air tanah dalam harus memenuhi kualitas air baku untuk air minum;
  - Evaluasi potensi air tanah dalam harus mengikuti ketentuan yang berlaku;
  - Persyaratan yang harus dipenuhi:
    1. Debit tidak melebihi kapasitas pompa yang sesuai dengan diameter sumur;
    2. Pumping Water Level tidak lebih rendah dengan rata-rata permukaan air laut untuk akuifer di daerah pantai;
    3. Kecepatan masuk air ke saringan tidak lebih dari 3 cm/detik atau sesuai persyaratan yang dikeluarkan oleh pabrik;
    4. Permukaan air dinamis pemompaan tidak akan melebihi posisi bagian atas.

- Pelaksanaan Kontruksi / Pengeboran
  - Peletakan sumur dalam pada area/lokasi yang sudah dipersiapkan dan lakukan pembersihan dan pematangan tanah di lokasi pekerjaan.
  - Menyiapkan sumber air untuk keperluan pengeboran.
  - Semua peralatan dan material disiapkan di dekat lokasi titik pemboran yang sudah ditentukan.

- Material yang digunakan harus berada dalam kondisi baik.
- Spesifikasi teknis alat bor ditentukan sesuai dengan kedalaman dan diameter lubang bor yang direncanakan dan ditentukan berdasarkan kondisi geologisnya.
- Pemilihan mata bor disesuaikan dengan jenis litologi atau formasi yang akan ditembus dan kecepatan putar yang diinginkan.
- Pada umumnya ada dua jenis alat bor yaitu alat bor jenis top drive dan alat bor jenis rotary table. Peralatan bor yang digunakan harus berada dalam kondisi baik.
- Peralatan bor yang digunakan terdiri dari:
    1. Motor pompa minimum 3 PK;
    2. Mata bor untuk lapisan tanah biasa sampai dengan tanah cadas dengan diameter antara 2–5inchi;
    3. Pipa bor dengan diameter antara ¾ - 1½ inchi;
    4. Selang hisap, selang hantar dan saringan.
- Pelaksanaan pengeboran dilakukan oleh ahli pengeboran dan dibantu oleh tenaga pendukung.
- Buat kolam penampung air berukuran panjang 0,75m, lebar 0,75m dan dalam 0,50m di dekat lokasi;
- Gali lubang untuk memulai pengeboran dengan linggis sedalam 0,25m dan diameter 0,30m;
- Buat kolam pengendapan dengan ukuran panjang 0,50m, lebar 0,50m dan dalam 0,40m untuk pemeriksaan lapisan tanah yang dibor;
- Buat saluran dengan lebar 0,25m dan dalam 0,25m yang menghubungkan lubang pemboran dengan kolam pengendapan dan menghubungkan kolam pengendapan dengan kolam penampung;
- Isi kolam penampung dengan air sampai penuh;
- Alat bor jenis top drive dipersiapkan sebagai berikut:
    1. Sambungkan salah satu ujung pipa bor dengan mata bor tanah biasa, sedang ujung yang lain disambungkan dengan swivel head pada motor pemutar;
    2. Sambungkan salah satu ujung slang hantar dengan swivel head dan ujung yang lain disambungkan pada motor pompa;
    3. Pasang salah satu ujung slang hisap pada motor pompa sedang ujung lain disambungkan dengan motor pompa;

4. Pasang salah satu ujung slang hisap pada motor pompa sedang ujung lain pasangkan pada saringan dan masukkan ke dalam kolam penampung;
5. Masukkan rangkaian pipa bor ke dalam lubang pendahuluan, dan siapkan bangku dekat lubang bor;
6. Periksa dan isi dahulu dengan air, oli dan bahan bakar motor pompa sebelum dihidupkan;
7. Periksa bahan bakar motor pemutar bor.

- Alat bor jenis rotary table dipersiapkan sebagai berikut:
  1. Motor pemutar dinaikkan dengan jalan memutar stir yang tersedia sampai kira-kira sepanjang pipa bor;
  2. Pipa bor yang sudah dipasang mata bor dipasang pada swivel head dan diputar untuk memasukkan pipa bor;
  3. Pasang salah satu ujung slang hantar pada swivel head dan ujung slang yang lain dipasang pada motor pompa II. Slang penghisap motor pompa II, disambung slang penghantar motor pompa I;
  4. Slang hisap pada motor pompa I yang sudah ada saringannya dimasukkan ke dalam kolam penampung air.
- Untuk alat bor jenis lain dipersiapkan sesuai dengan prosedur yang sesuai dengan ketentuan.

- Pelaksanaan Pengeboran Pandu (Pilot Hole)
  - Pengeboran dilakukan dengan mata bor (bit) berukuran 100 mm–150 mm hingga kedalaman yang direncanakan (total depth). Selama pengerjaan pengeboran harus dilakukan pengambilan contoh batuan (keratan bor) setiap meter kedalaman dan dimasukkan ke dalam kantong contoh batuan (kantong plastik berukuran 2 kg) serta dideskripsi dan dianalisa. Hasil analisa dituangkan ke dalam format log bor (lengkap dengan simbol-simbol dan deskripsinya). Pekerjaan ini menjadi tanggung jawab wellsite geologist. Pelaksanaan pengeboran dapat dilakukan dengan menggunakan alat tanpa katrol dan alat bor dengan katrol.
    a. Pelaksanaan pengeboran dengan alat bor tanpa katrol

1. Motor pompa dihidupkan, apabila sudah menghisap air dan semburan airnya sudah keluar melalui lobang pemboran maka motor pemutar dihidupkan, pergunakanlah bangku untuk memudahkan menghidupkan mesin.
2. Apabila motor pemutar sudah hidup tetapi pipa bor belum memutar maka perbesar gas. Pipa bor akan memutar dan turun sedikit demi sedikit.
3. Pemboran diteruskan sambil dinaik turunkan supaya kotoran atau lumpur terangkat semua. Setelah pipa pertama masuk, motor pemutar dimatikan dahulu baru motor pompanya. Tahan pipa bor yang sudah masuk dengan kunci trimo atau tang buaya (vice grip) dan buka swivel head dengan jalan memutar besi pemutar yang dimasukkan pada lubang pada bagian atas swivel head.
4. Sambung pipa bor pertama dengan pipa bor berikutnya kemudian naik ke atas bangku sambil membawa motor yang ada swivel headnya, masukkan pipa bor yang sudah disambungkan pada pipa pertama dan putar dengan besi pemutar.
5. Mesin pompa dihidupkan lagi dan setelah air keluar dari lobang pemboran, maka motor pemutar dihidupkan.
6. Begitu seterusnya sambil dilihat lapisan-lapisan tanah yang keluar setiap ganti mata bor. Apabila diperkirakan sudah mencapai air tanah, pemboran dihentikan. Motor dihidupkan terus untuk menguras lumpur. Setelah bersih pipa bor dicabut dan sumur bor siap untuk pekerjaan berikutnya.

b. Pelaksanaan pemboran dengan alat bor dengan katrol

1. Motor pompa dihidupkan kemudian motor pompa II, dan apabila air sudah keluar/semburan airnya sudah baik, motor putar dihidupkan, kalau putaran kurang kekuatan gas diperbesar.
2. Motor pemutar yang sudah memutar pipa bor perlahan-lahan kita turunkan dengan memutar stir yang ada pada dudukan motor pemutar, sampai pipa bor yang pertama masuk semua.

3. Setelah pipa bor pertama masuk, disambung lagi dengan pipa bor berikutnya, begitu sampai mendapatkan lapisan air tanah yang kita kehendaki, yaitu dengan adanya pasir hitam pada lapisan–lapisan tanah yang keluar yang dilihat secara terus-menerus dari semburan air yang keluar dari lubang sumur.
4. Apabila sudah sampai lapisan air tanah pengeboran dilanjutkan kira-kira dua batang pipa bor, kemudian dihentikan.
5. Untuk pemasangan pipa selubung pemboran diulangi dengan memakai mata bor pembesar mata bor Ø5" untuk pipa selubung Ø4". Pemboran selesai, maka siaplah lubang bor untuk pekerjaan selanjutnya.

- Pekerjaan Sumur Produksi

Pembesaran Lubang Sumur (Reaming), Pemasangan Perpipaan dan Perlengkapan

- Pelaksanaan pekerjaan pembesaran lubang sumur (reaming) dikerjakan berdasarkan gambar detail desain konstruksi sumur dalam. Reaming dilaksanakan setelah selesai pekerjaan pengujian geofisika (logging). Bersamaan dengan pekerjaan reaming, juga dilaksanakan pekerjaan pemasangan perpipaan dan perlengkapan yang harus dipasang, antara lain DOP, reducer, dan sebagainya.
- Hasil reaming dikontrol dengan pelurus agar lubang tidak bengkok.
- Sebelum pelaksanaan konstruksi, perlu dilakukan pengenceran lumpur di dalam lubang bor dengan cara melakukan injeksi air bersih kedalam lubang bor sehingga cairan di dalam lubang bor benar-benar bersih dari cairan lumpur pemboran dan material lainnya. Apabila cairan lumpur pengeboran di dalam lubang bor sudah bersih, maka tahapan konstruksi bisa dikerjakan.
- Dalam kegiatan konstruksi ini, harus disediakan peralatan bantu berupa katrol/crane yang mampu menahan beban > 20 ton.
- Setelah bahan-bahan konstruksi sudah dimasukkan ke dalam lubang, untuk menjaga agar tidak bergerak perlu ditahan dan diperkuat, sambil memasukkan gravel/kerikil (yang sudah diseleksi dan disediakan) kedalam lubang anulus sambil dijajaki dengan pipa, hingga timbunan gravel tersebut mencapai ketinggi (kedalaman)

sesuai dengan design dan dijajaki lagi dengan pipa sehingga susunan gravel semakin padat (stor gravel). Untuk lebih meyakinkan, pipa jambang digoyang-goyang bila masih goyang, perlu dijajaki lagi dengan pipa agar gravel semakin padat.

Konstruksi sumur dalam terdiri dari:

a. Pipa Casing :
   1) Bahan pipa PVC dengan spesifikasi mampu untuk menahan tekanan dari dinding tanah dan/atau batuan
   2) Pipa casing dibuat muncul minimal 50 cm di atas lantai beton pengaman.
   3) Diameter pipa casing 6 inchi

b. Pipa Buta :
   1) Bahan untuk Pipa Buta adalah pipa PVC.

c. Pipa Saringan :
   1) Bahan untuk Pipa Saringan adalah pipa PVC, yang setiap sisinya diberi lubang.

- Penyelesaian Sumur
  - Untuk mencegah terjadinya runtuhan dinding lubang sumur bor maka segera dilakukan store gravel. Gravel dengan ukuran butir 2–5 mm yang sudah dibersihkan dimasukkan ke dalam lubang bor di luar casing secara perlahan-lahan. Secara bersamaan dilakukan pemompaan air yang ada di dalam pipa jambang sehingga gravel dapat masuk kedalam lubang bor dengan mudah dan dapat tertata dengan baik sampai dengan posisi yang dianjurkan.
  - Ada beberapa cara dalam rangka pembersihan/pencucian sumur antara lain :

    a. Air Lift (Kecil)

       Air Lift dimaksudkan melakukan peniupan udara dari kompresor sumur (dari kedalaman total sampai ke permukaan) dengan menggunakan drill road (stang bor) sebagai penghantar dengan

maksud agar terjadi gejolak cairan di dalam sumur, oleh karena itu diharapkan tidak ada air yang keluar dari lubang sumur bagian atas. Hal ini bisa dicapai dengan penyetelan kompressor secara bertahap dan secukupnya dengan waktu menerus selama 30 menit.

b. Water Jetting (Penyemburan Air)

Water jetting dimaksudkan melakukan penyemburan air dalam posisi saringan di dalam sumur dengan pemompaan air bersih bertekanan tinggi, dengan menggunakan alat Jetting 4 nouzel berputar dan naik turun di posisi seluruh saringan yang terpasang. Kegiatan ini dilakukan sampai seluruh saringan bersih dari kotoran/lumpur yang menyumbat.

c. Air Lift (Besar) dan Water Jetting

Pekerjaan/kegiatan ini dilakukan bergantian tiap 30 menit sampai dengan tidak ada lagi kotoran yang keluar dari casing.

Selama pekerjaan ini perlu penambahan gravel sehingga susunan gravel bisa lebih tertata secara padat sehingga konstruksi sumur dapat terjaga dari keruntuhan.

- Uji Pemompaan Sumur Dalam

Pumping Test adalah suatu cara untuk melakukan pengujian kapasitas air tanah agar dapat disadap didalam bangunan pengambilan/sumur. Untuk pemanfaatan air dari sumur bor yang telah dikerjakan perlu diadakan uji sumur atau Pumping Test dimana dari hasil uji ini diharapkan didapat gambaran kondisi dari permukaan air tanah sebelum dilakukan pengambilan air dilakukan uji pemompaan.

a. Uji pemompaan dilakukan dengan maksud untuk memperoleh data primer dengan cara melakukan pengukuran tinggi muka air tanah secara langsung di lapangan selama dilakukan pemompaan, kemudian dilanjutkan dengan kondisi hidogeologinya;

b. Tujuan uji pemompaan ini adalah untuk mengevaluasi kemampuan lapisan pembawa air (akuifer) dengan kondisi sumur bor berdasarkan parameter yang diperoleh dari hasil pemompaan, sehingga

pemanfaatan air baku yang bersumber dari air bawah tanah dilaksanakan dengan tetap mempertahankan kondisi lingkungan di sekitar sumur bor;

c. Uji pemompaan dilakukan dengan terlebih dahulu mengistirahatkan dari pemompaan sebelumnya selama 24 jam. Dibuat catatan mulai dari tanggal, jam dan penggunaan besar pompa.

Tahapan yang harus dikerjakan adalah sebagai berikut:

a. Step Draw Down Test (Pengujian Bertahap)

- Pengujian ini dilakukan dengan kapasitas pemompaan bertingkat hingga mencapai kapasitas yang ideal (3 s/d 4 tahap). Tiap-tiap tahap pemompaan dilakukan selama 2 jam secara terus menerus dan dilanjutkan dengan tingkat pemompaan berikutnya tanpa menunggu selang waktu (lihat tabel isian step draw down test).
- Pemompaan uji penurunan bertingkat dilaksanakan dalam 4 tahap dengan debit yang berbeda, diawali dengan debit yang terkecil dan diakhiri dengan debit yang terbesar, dimana debit yang terbesar (tahap terakhir) ditentukan sebesar 0,75 kali debit maksimum sumur yang diperkirakan berdasarkan uji pendahuluan.
- Sedangkan untuk debit pada tahapan yang lain ditentukan dengan membagi besaran debitterbesar (terakhir) oleh jumlah tahapan yang akan dilaksanakan.
- Pergantian besarnya debit pemompaan ketahapan berikutnya dilakukan secara tak terganggu (menerus) dengan cara langsung dibesarkan krannya. Interval waktu perekaman data pada pelaksanaan Step Drawdown Test akan diatur menurut siklus semi log, yakni:

PERIODE PEMOMPAAN	DICATAT SETIAP (DLM MENIT)
Menit ke 0 sampai dengan menit ke 5	0,5
Menit 5 sampai dengan menit 20	1,0
Menit 20 sampai dengan menit 50	5,0
Menit 50 sampai dengan menit 100	10,0

- Hasil tes ini berupa rekaman data Drawdown (s) versus waktu (t), pada masing-masing debit.
- Evaluasi data lapangan atas hasil Step Drawdown Test ini diharapkan dapat memberikan masukan mengenai :
  - Debit optimum yang akan dipergunakan untuk penetuan debit pada pelaksanaan Time Drawdown Test/Long Periode Test.
  - Stabilitas konstruksi sumur.

b. Long Periode Test/Constant Rate Test

- Pengujian ini dilakukan dengan kapasitas tetap (..... L/dt) secara terus menerus selama 2 x 24 jam (lihat tabel isian long periode test). Pada akhir pemompaan harus diambil contoh airnya dan dianalisa laboratorium, sebagaimana dijelaskan di akhir sub bab ini.
- Pencatatan data penurunan muka air tanah selama pemompaan, pengamatan untuk 2 jam pertama akan dilaksanakan sesuai dengan aturan interval waktu seperti disajikan pada Step Drawdown Test, sedang untuk perioda selanjutnya akan dicatat pada setiap selang waktu sebagai berikut:

PERIODE PEMOMPAAN	DICATAT SETIAP (DLM MENIT)
Menit ke 100 sampai dengan menit ke 180	15
Menit 180 sampai Selesai	3,0

- Perekaman data lapangan berupa (s) versus waktu (t) pada debit pemompaan yang bersangkutan.
- Hasil parameter yang diharapkan untuk diperoleh pada pelaksanaan pemompaan uji ini antara lain, adalah:
  - Kapasitas jenis sumur yang diuji.
  - Jangkauan pengaruh pemompaan (radius of influence), apabila ada sumur observasi
  - Koefisien transmisivitas & permeabilitas.
  - Koefisien simpanan (storage coefficient).

c. Recovery Test

- Kegiatan ini dilakukan sesaat setelah long periode test selesai, jadi tanpa selang waktu (lihat tabel isian recovery test) baik pada step drawdown test maupun drawdown test.
- Tes ini akan dilakukan dengan penganturan selang waktu pencatatan data step drawdown test dan time drawdown test di muka.
- Akhir kegiatan time recovery test ini ditentukan dimana kambuhan muka air tanah telah mencapai elevasi seperti pada saat dimulainya step drawdown test, dengan koreksi fluktuasi muka air tanah yang datanya diperoleh dari pelaksanaan kegiatan pendahuluan.

Apabila terjadi gangguan pada saat pemompaan uji, maka pengujian harus diulang, oleh karena itu peralatan harus dalam kondisi yang baik (sehat) dan harus teliti. Analisa hasil pengujian ini dilakukan sehingga dapat memberikan rekomendasi kapasitas pemompaan yang aman (safe yield).

- Penyelesaian sumur

  Konstruksi sumur dalam harus dilengkapi dengan:

  a. Grouting dan pondasi.
  b. Sumur harus ditutup dengan flang.

2. Roof Tank

a) Lingkup Pekerjaan

Meliputi pengadaan bahan, peralatan pemasangan, pennyambungan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, izin-izin, tenaga teknisi dan tenaga ahli. Dalam lingkup ini termasuk seluruh pekerjaan yang tertera didalam gambar dan spesifikasi teknis ini maupun tambahan tambahan lainnya. Sehingga Roof Tank siap dioperasikan secara baik.

Roof tank adalah sebuah tangki yang penempatan Lokasinya di atap bangunan. Roof tank menggunakan model / Type tangka fiberglass, Yaitu tangki yang berasal dari susunan modul modul papan fiberglass.

b) Material

- Roof Tank
  - Material : Fiberglass
  - Dimensi : 3 x 2 x 2 M
  - Kapasitas : 12.000 Ltr

  Standard Fabrication Rooftank

  1. AS 2634 Chemical Plant Equipment Made from Glass Fiber Reinforced Plastic (FRP), based on Thermosetting Resins.
  2. SS 245 Glass Reinforced Polyster section water tank
  3. ASME RTP Reinforced Thermosetting Plastic Corrosion Resistant Equipment

- Pompa Boster

  Type : Centrifugal End Suction
  Jumlah Pompa : 2 Pompa / Unit
  Kapasitas : 2 x 125 Liter/menit
  Daya Pompa Per Unit : 1,5 kW/ 380V / 3 Ph / 50Hz
  Head : 20 - 25 M
  Putaran : 1.450 Rpm
  Seal type : Mechanical Seal
  Motor : Included Pompa 2 Unit
  Material pump
  - Casing : Cast Iron
  - Impeller : Stainless Steel
  - Shaft : Stainless Steel
  - Kelengkapan : - Pressure Tank
    - Control Panel With Inverter System
    - Pressure switch (PS)
    - Pressure Gauge (PG)
    - Gate Valve
    - Flow Switch
    - Booster Skid Base
    - Soft Water Hammer Check Valve
    - Header Pipe dan accessories lainya.

  Pompa ini untuk mentransfer Air dari Roff Tank ke Dalam Bangunan

c) Pelaksanaan

- Tahap awal pekerjaan adalah melihat lokasi (survey), kondisi dari pondasi yang akan di installasi rooftank.
- Tahapan fabrikasi rooftank dilakukan sejak approval diterima
- Setelah Fabrikasi selesai, dan pondasi sipil sudah di terima, maka rooftank akan dikirimkan ke lokasi proyek serta menyimpan rootank serta support di dekat area lokasi rooftank akan di install.
- Setelah on site, pondasi tambahan UNP akan di rakit terlebih dahulu sebagai dudukan tambahan bagi rooftank.
- Perakitan modul-modul rooftank akan dimulai ketika pondasi UNP duduk dipondasi sipil, dan di sini rooftank akan di laminasi dan di berikan support sebagai penguat.
- Proses pemasangan dan pembuatan tangki dilakukan dengan menyambungkan baut baut yang berada di tepian bibir tangki.
- Setelah perakitan selesai, maka rooftank akan dilakukan finishing cat, dan memasang support tangga, serta join flange ke saluran plumbing, kemudian akan dilakukan test rendam.
- Untuk mendapatkan produk yang kuat Struktur Material Tangki air dan Design Fabrikaasi Pemasangan tangki Penampungan air ini dirangkai menjadi satu. Sehingga membentuk sebuah satu kesatuan tangki yang kokoh dengaan kondisi Permanen dan menggunakan material fiberglass berkualitas pilihan.

3. Intalasi Air Bersih

a) Lingkup Pekerjaan

- Sistem perpipaan air bersih dari jaringan air bersih ke menara air dan keseluruh bangunan, yang terdiri dari : KM/WC, washtafel, zinc, faucet-faucet, kran-kran dalam ruangan, bak kontrol dan sebagainya yang nyata-nyata yang ditunjuk dalam gambar.
- Pengujian (test run) sistim plambing air bersih secara keseluruhan untuk mengetahui sistem itu bekerja baik, benar dan aman.
- Pengadaan dan pemasangan perlengkapan-perlengkapan lainnya agar instalasi bekerja dengan baik, benar, aman walaupun dalam gambar dan spesifikasi tekniknya tidak dicantumkan secara jelas, misalnya fitting-fitting dan accesoriesnya.

b) Material

- Pipa Air Bersih
  - Untuk meneydiakan air bersih digunakan pipa " PPR".
  - Semua cabang / elbow harus butan pabrik.

- F i t t i n g.
  - Semua fiting untuk pipa dianjurkan menggunakan material yang sama dengan pipanya.
  - Sedapat mungkin harus digunakan belokan-belokan dengan "long radius", belokan dari jenis." Short radius " hanya boleh digunakan apabila kondisi tidak memungkinkan pengunaan jenis "long radius" , dan kontraktor harus memberitaukan keoada Direkai Pengawas.
  - Semua sambungan yang menghubungkan pipa-pipa dengan luas penampang yang berbeda harus dugunakan "reducer " atau "increaser".
  - Biaya-biaya untuk fiting- fiting berserta pemasangannya termasuk dalam biaya penawaran pipa.

- Valves dan Zinc Tap.
  - Valve untuk semua pipa mulai dari diameter 3" (80 mm) keatas harus disambung dengan sambungan flange, dan valve dengan diameter 2 ½ " (65 mm)Kebawah dapat disambung dengan sambungan ulir (screw) dan memenuhi SNI (Standar Nasional Indonesia).
  - Semua valve harus mempuyai diameter yang sama dengan pipanya.
  - Semua faucet (zinc tap) untuk bak kamar mandi, water closet,washtafel, kitchen zinc dan faucet – faucet lainnya harus terbuat dari bahan yang tidak berkarat (brass, chrome plated) dengan handle (kepala) acrylic.
  - Zinc Tap untuk Kitchen zinc dari jenis swinging spont zinc tap transparant (Acrylic), handle dari bahan tidak berkarat (brass chrome platet).
  - Tekanan valve harus disesuikan dengan tekanan kerjanya working pressure).

c) Pelaksanaan

- Pemasangan pipa
  - Pipa yang dipasang dan ditanam dibawah / didalam harus mempunyai kedalam + 60 cm diukur dari pipa bagian atas smpai permukaan tanah.
  - Pipa yang tidak ditanam didalam tanah / tembok /lantai, yaitu untuk pipa mendatar dan pipa tagak harus menggunakan penggantung (hanger) atau penyangga (support) terbuat dari besi / baja kanal serta U-klem yang sesuai dengan diameternya, dimana jarak antara support / hanger disesuaikan agar memudahkan pemasangan terhadap dinding dan pembokaran / disesuaikan dengan keadaan dilapangan.
  - Bila pipa-pipa tersebut menembus pondasi atau dinding, maka pipa harus diberi perlindungan/sleeves yang dibuat dari besi tuang atau pipa baja. Antara pipa dengan sleeves tersebut harus diisi dengan flexible sealing material. Pemasangan jaringan-jaringan bahan-bahan logam yang tahan karat disesuaikan dengan kebutuhan dan mendapat persetujuan dari Direksi Pengawas.

- Penanaman Pipa :
  - Sebelum pipa ditanam, galian dasar harus diratakan dan dipadatkan terlebih dahulu.
  - Diberi pasir urug padat setebal 10 cm.
  - Pada tiap-tiap sambungan pipa harus dibuat lubang galian yang dalamnya 5 cm untuk penempatan sambungan pipa.
  - Pengadaan testing terhadap tekanan dan kebocoran.

- Penimbunan Galian
  - Setelah hasil testing terhadap tekanan dinyatakan dengan benar, maka dilakukan penimbunan tanpa merusak pipa.
  - Penimbunan dilakukan sekeliling dengan psir urug setebal 10 cm,kemudian dipadatkan.
  - Disekitar fitting dari pipa harus dipasang blok penguat dari beton agar fitting- fitting tidak bergerak jika beban takanan diberikan.
  - Kemudian diurug dengan tanah bekas galian yang bebas dari puing dan sampah- sampah.

- Didapatkan dengan hati-hati setiap lapisan saampai mencapai sepetti keadaan semula.

- Pemasangan pipa didalam Bangunan.
  - Pipa tegak dan mendatar didalam tembok yang menuju fixture unit harus ditanam didalam tembok/ lantai. Pemborong/kontraktor harus membuat alur- alur lubang yang diperlukan pada tembok sesuai dengan kebutuhan pipa.
  - Kemudian testing terhadap kebocoran dan tekanan.
  - Setelah hasil testing dinyatakan baik dan benar, maka alur-alur/lubang-lubang ditutup kembali sehingga pipa pipa tidak kelihatan dari luar.
  - Penutupan kembali harus seperti semula, kemudian difinish sehingga tidak terlihat bekas-bekas pembobokan.

- Pengujian terhadap Tekanan dan Kebocoran.
  - Pengujian ini dilakukan terhadap seluruh instalasi pipa air bersih, sistem pengujiannya dilaksanakan melalui dua tahapan, yaitu : pengujian yang dilakukan perbagian-begian, dan pengujian yang dilakukan terhadap seluruh instalasi pipa.
  - Peralatan/fasilitas pengujian ini harus disediaan oleh kontraktor.
  - Pengujian harus disaksikan oleh Direksi pengawas atau yang dikuasakan untuk pengujian tersebut serta instansi yang berwenang.
  - Apabila terjadi kegagalan dalam pengujian, pemborong/kontraktor harus memperbaiki bagian-bagian yang rusak dan melakukan pengujian ulang kembali.
  - Direksi pengawas berhak meminta pengulangan dari pada pengujian bila dianggap perlu.
  - Semua biaya/fasilitas pengujian atau pengulangan pengujian merupakan tanggung jawab pemborong/kontraktor.
  - Pemborongf/kontraktor harus membuat Berita Acara Pengujian.
  - Pengujian dengan tekanan hidrolik sebesar 12-15 Kg/cm^2 selama 8 jam terus menerus tanpa terjadi penurunan tekanan.
  - Pemborong/kontraktor melakukan pengujian terhadap sistem kerja (trial run) dari seluruh pekerjaan sistem instalasi air bersih

termasuk juga pompa dan switch boardnya, sampai seluruh sistem instalasi bias bekerja dengan baik, benar dan aman.

4. Intalasi Air Kotor dan Air Bekas

a) Lingkup Pekerjaan

- Sistem pembuangan Air Kotor, Bekas dan Vent.
- Sistem perpipaan air kotor dari WC, urinoir sampai ke septicktank dan peresapannya,Sistem pembuanga air bekas daro floor drain, lavatory, kitchen zinc kesaluran pengering/saluran air hujan.
- Pengadaan tenaga kerja yang berpengalaman dalam mengenai pekerjaan instalasi plambing, sanitarybeserta pengadaan peralatan-peralatan yang akan digunakan.
- Pengangkutan bekas galian, penimbunan kembali dan pembersihan lapangan.
- Pengadaan dan pemasangan perlengkapan-perlengkapan lainnya agar instalasi bekerja dengan baik, benar, aman walaupun pada gambar dan spesifikasi tekniknya tidak dicantumkan secara jelas, misalnya : fiting-fiting dan accessoriesnya.

b) M a t e r i a l :

- Pipa-pipa air kotor, bekas, digunakan dari PVC Class S20/VU/D merk setara Wavin, Paralon dan Rucika. Pipa-pipa air bekas menggunakan PVC Class S10 setara Wavin.
- Pipa Vent digunakan PVC class VU/D/S20 merk setara Wavin, Paralon dan Rucika.
- Semua floor drain dan clean out yang dipasang pada lantai dengan lapisan water proofing harus dibuat dengan konstruksi yang baik dan benar sehingga dapat mencegah prembesan air sepanjang pipanya sendiri.
- Bak control. Bak control untuk valve/sambungan pipa harus dibuat dari beton bertulang besi/pasangan bata yang dilengkapi dengan tutup terbuat dari chequered p;ate beton yang dapat dengan mudah dibuka/diangkat,dengan dilengkapi handle dan kunci.

c) Pelaksanaan.

- Untuk mendapatkan suatu kecepatan pengaliran yang memenuhi syarat maka pemasangan pipa air bekas, kotor, dan pipa vent harus mempunyai kemiringan minimal 2 % untuk pipa sampai dengan diameter 3" dan minimal 1 % untuk pipa 4".
- Pipa vent harus dipasang sesuai dengan gambar, yang mempunai vent cap diatas/didalam atap bangunan untuk memperoleh ventilasi seluruh sistem dengan sirkulasi udara secara grafitasi.
- Semua pipa PVC yang akan disambung dengan pipa PVC lainnya atau dengan fiting sebelumnya, harus dibersihkan terlebih dahulu terhadap kotoran-kotoran, minyak yang akan menempel pada pipa/fiting tersebut. Penyambungan pipa PVC harus menggunakan perekat dengan kualitas baik sesuai dengan persetujuan Direksi / pengawas.
- Untuk pipa air kotor sejenis PVC, perubahan arah aliran harus memakai 45° Tee "Y", Long Sweep elbow.
- Pipa Copper, sambungan dilakukan dengan pengelasan yang menggunakan las perak.
- Pemasangan Clean Out.
  - Untuk pemasangan Clean Out pada lantai harus rata dengan lanati finish serta terlihat dengan jelas.
- Pemasangan Floor Drain
  - Pemasangan floor drainharus lebih rendah 0,5 cm dari atas lantai finish
- Pemasangan sanitary Fixtures & kelengkapannya.
  - Pemasangan harus dilakukan secara lengkap sesuai dengan Rencana Kerja dan Syarat-syarat dan sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuat, sehingga fixture- fixture tersebut berfungsi dengan baik.
  - Penambahan peralatan yang dibutuhkan untuk kesempurnaan pemasangan sanitary fixture agar dapat berfungsi menjadi tanggung jawab pemborong.kontraktor.
- Support untuk fixture dan alay-alat.
  - Semua fixture dan alat-alat sanitary harus ditumpu dan ditempatkan ditempat yang baik dan kuat.
  - Insert (tempat penyekrupan) harus tertanam dengan baik dalam dinding atai lantai dan rata dengan permukaan akhir (finish) dari dinding atau lantai tersebut. Setelah alat-alat tersebut terpasang, insert harus tidak kelihatan.

- Semua baut, mur dan sekrup yang kelihatan haru dibuat dengan lapisan chromium atau nikel, demikian pula cincin/washer untuk pemasangannya.

d) Pengujian Pipa Air Bekas dan Kotor.

- Pipa-pipa pembuangan harus diuji sebelum peralatan sanitair terpasang dengan menyumbat semua ujung pipa dan menyediakan lubang yang tertinggi untuk pengisian air.
- Sistem tersebut harus menahan air yang diisikan minimum selama 30 menit tanpa terjadi penurunan air.

e) Saluran Air Hujan.

- Saluran air hujan dari atap diterima dan disalurkan melalui saluran air hujan disekeliling bangunan, yang dibuat dari pasangan batu bata yang diplester dan diaci dengan air semen seperti tertera dalam gambar.
- Saluran air hujan dibuat dengan kemiringan 2 % dan pada tiap jarak tertentu dibuat bak control.
- air buangan dari saluran air hujan, wastafel dan urinoir disalurkan kesaluran utama.

f) Bio Tank (Septictank) – STP 1, STP 2 dan STP 3 .

1. Lingkup Pekerjaan

   Meliputi pengadaan bahan, peralatan pemasangan, pennyambungan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, izin-izin, tenaga teknisi dan tenaga ahli. Dalam lingkup ini termasuk seluruh pekerjaan yang tertera didalam gambar dan spesifikasi teknis ini maupun tambahan tambahan lainnya. Sehingga Biotank siap dioperasikan secara baik. Kapasitas tangki Biotank STP 1 = 12 M3 dan STP 2 dan 3 = 10 M3.

2. Persyaratan Bahan

   - Bahan alam atau secara pabrikasi dari bahan yang tahan korosi.
   - Tangki Biotank terbuat dari bahan yang kedap air dan tahan korosi, seperti fiberglass.
   - Tangki Biotank terdiri dari minimal 3 kompratemen, yang dilengkapi dengan manhole.

- Pompa - Pompa, Filter dan Aksesories yang ada didalam tangki harus sesuai dengan standar SNI

3. Persyaratan Pemasangan
   - Sebelumya menggali tanah guna penempatan biotenk dan membuat dinding penahan tanah menggunakan pasangan batako, serta landasan dari biotank harus di cor.
   - Pada Saat pemasangan Tangki Biotank hasil pabrikasi dilakukan, tangki harus dalam keadaan kosong
   - Bersihkan area dari benda benda yang dapat merusak tangki
   - Gunakan tambang plastik dalam penempatan tangki dan usahakan keadaan tangki tetap simbang pada waktu penurunan ketempat penempatan.
   - Periksa arah sambungan pipa dan pada waktu mendudukan tangki harus dilakukan secara hati - hati
   - Jika sudah, Periksa kembali pipa agar benar benar tersambung dengan baik.

27. PEKERJAAN ALUMINIUM COMPOSITE PANEL (ACP)

27.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

   Bagian ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, perlengkapan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan Pemasangan ACP pada Kolom Baja WF, Balok Baja WF, Listplank Atap dan Pemasangan ACP Cutting sebagai Sunshading atau seperti yang di tertera pada gambar kerja atau atas petunjuk direksi.

2. Bahan

   a. Rangka

   - Besi hollow yang dilapisi dengan lapisan seng. Yang memiliki perlindungan tambahan terhadap korosi dan karat, sehingga tahan terhadap cuaca ekstrem dan lingkungan yang berpotensi merusak. Dengan Ukuran 40.40 ketebalan 1,2 MM.

b. Aluminium Composite Panel (ACP)

- Ketebalan Aluminium Composites Panel 4 mm. Terbuat dari 0.5 mm aluminium skin di bawah dan di atas, di lapisan tengah ada 3 mm polytheylene yang masih baru bukan di recycled. Kulit aluminium dibuat dari PERALUMAN-100 (AlMg1-NS41) or series 5005 alloy dengan melakukan test pengujian alloy dan mempunyai laporan pengujian dari kementerian perindustrian badan pengkajian iklim dan mutu. Merk yang digunakan SEVEN, ALCOPAN, MARKS
- Finishing Aluminium Composit Panel adalah Cat PVF 2 atau PVDF dengan "REVERSE ROLLER COATING" process. Total ketebalan film-kering of cat adalah minumun 25 microns, terdiri dari chromate penggantian coating, primer cat dan top cat. Applikasi seperti spray paint PVDF tidak diperkenankan, karena hasil cat tidaklah bertahan lama dan dapat menimbulkan belang warna. Finishing cat pada aluminium composites adalah pekerjaan pabrik (fabricated) dengan garansi warna 15 tahun.
- Semua cladding menggunakan Aluminium Composite Panel. Panel ketebalan 4.0 mm, panel aluminium komposit yang terdiri dari inti Polietilen diapit dua kulit paduan aluminium peraluman.

c. Silicone Sealent (Penutup Celah)

- Silicone Sealent yang di gunakan adalah sealent yang memiliki kekuatan yang baik terhadap sinar matahari dan cuaca ekstrim dan bersifat elastis Sehingga tidak akan mengalami penurunan peforma atau melemahnya perekatan sealant,

3. Pelaksanaan

a. Persyaratan Pemasangan

- Sebelum memulai pelaksanaan, Pelaksana wajib membuat Shop Drawing
- Pelaksanaan harus dilaksanakan oleh tenaga ahli yang berpengalaman dalam pemasangan penutup Alumunium
- Sebelum pelaksanaan pekerjaan terlebih dahulu melakukan pengukuran dan penentuan titik mula dan lintasan-lintasan pelaksanaan.
- Pelaksana terlebih dahulu mempersiapkan peralatan bantu pemasangan Alumunium Composite Panel berikut rangkanya berupa schafolding, dan sebagainya secara memadai dan aman.

- Pemasangan rangka Hollow menggunakan dimensi yang sesuai dengan yang telah ditentukan dengan pola rangka sesuai dengan pola pada gambar kerja atau atas petunjuk direksi.
- Pemotongan dan pelipatan/penekukan material allumunium composite panel harus menggunakan peralatan potong / penekuk dan prosedur pelaksanaan yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat.
- Setelah rangka hollow telah terpasang secara kuat dan aman serta sesuai dengan polanya, maka pelaksana dapat melakukan pemasangan allumunium composite panel. Pemasangannya harus mengikuti prosedur yang telah ditentukan oleh pabrik pembuat.
- Untuk ACP Cutting sebelum di pasang ACP terlebih dahulu di Cutting menggunakan peralatan Khusus, sesuai dengan pola yang di tunjukan dalam gambar kerja atau atas petunujuk dari direksi.
- Saat proses pemasangan ACP Polos maupun ACP Cuttin, lapisan pelindung dari allumunium composite panel dilarang dibuka/dilepas. Hal ini berguna melindungi permukaan luar material agar terhindar dari goresan atau hal lain yang berakibat merusak warna dan permukaan material tersebut.
- Setelah proses pemasangan material tersebut selesai, lapisan pelindung tersebut boleh dibuka dan selanjutnya dilakukan proses pemeliharaan sesuai dengan prosedur yang berlaku.

b. Pemasangan ACP

Beberapa tahapan persyaratan yang harus dilakukan dalam pemasangan Alumunium Composit Panel adalah sebagai berikut :

- Apabila dimungkinkan pekerjaan harus dilakukan oleh Sub kontraktor yang bergerak dibidang pemasangan Alumunium Composite Panel, diperbolehkan berbadan hukum atau perseorangan, yang pada intinya harus melampirkan pengalaman pekerjaan dan foto2 dokumentasi tentang pengalaman pekerjaan yang bersangkutan.
- Selanjutnya rangka hollow galvanish ukuran 40x40x1,2mm dirangkai dengan modul sesuai dengan gambar membentuk kotak system penyambungan rangka menggunakan las.
- Selanjutnya Alumunium Composite Panel digelar di rangka tersebut dengan di-fisher di bagian sisinya dan pada bagian bawah atau pun atas rangka, alumuium composit ditekuk kedalam dan dipisher dibagian dalam ke rangka hollow.

- Bagian sambungan antar panel digunakan sealent sebagai penutup, dengan membentuk nat yang berdimensi 1 cm.
- Bersihkan permukaan panel dari sealent dengan menggunakan lap bersih agar sealent tidak menempel di panel.
- Untuk ACP Cutting (Sunshading) system kerjanya sama seperti pada point di atas.

28. PEKERJAAN INSTALASI TATA UDARA

28.1. Umum

1. Persyaratan Umum

- Pasal-pasal dibawah ini menjelaskan secara umum ketentuan-ketentuan yang perlu diikuti untuk semua bagian-bagian yang dalam pelaksanaannya berhubungan dengan instalasi tata udara.
- Gambar-gambar dan spesifikasi adalah ketentuan spesifik yang saling melengkapi dan sama mengikatnya.
- Persyaratan Teknis Pekerjaan Pengkondisian Udara dan Ventilasi ini menguraikan syarat-syarat dan ketentuan lainnya yang harus dilaksanakan oleh Kontraktor dalam melaksanakan pekerjaan ini.

2. Lingkup Pekerjaan

- Pekerjaan instalasi ini meliputi seluruh pekerjaan, pengadaan dan pemasangan Instalasi Tata Udara (Air Conditioning) dan Ventilasi Mekanis (Mechanical Ventilation) secara lengkap termasuk semua perlengkapan dan sarana penunjangnya, sehingga diperoleh suatu instalasi yang lengkap dan baik serta diuji dengan seksama dan siap untuk dipergunakan.
- Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Unit AC jenis Direct Expantion Multi-VRF (Variable Refrigerant Flow) air cooled type, memakai BLDC inverter Scroll Compressor, terdiri dari satu sistem outdoor unit dengan sejumlah indoor unit , dimana setiap indoor unit mempunyai kemampuan untuk mendinginkan ruangan secara independen sesuai dengan temperature yang diharapkan.
- Outdoor dan indoor harus mempunyai fleksibilitas design dan kemampuan koneksi total jumlah indoor sampai ke 64 unit indoor dengan kapasitas Outdoor mencapai 80HP dalam satu system.
- Bisa tersambung kepada 1 refrigeration sirkuit dan dikontrol secara independen menggunakan Electronic Expantion Valve (EEV) pada setiap Indoor unit.

- Condensing unit harus dilengkapi dengan inverter, dan system bisa beroperasi pada minimum koneksi beban pendinginan 2.2 Kw dan mempunyai kemampuan untuk merubah putaran motor compressor sesuai dengan beban pendinginan.
- Outdoor unit harus bisa terkoneksi dengan berbagai model indoor sebagai berikut :
  - Ceiling & Floor Type
  - Ceiling Suspended Type
  - Wall Mounted Type
  - Floor Standing Type (With Case)
  - Split Walmounted
  - Multi-S, Cassette
  - Rown Flow Casset,
  - VRV
- System yang ditawarkan harus bisa melakukan Automatic Test Operation System, Untuk melakukan pengecekan system secara otomatis yang meliputi pengecekan : control wirings, shut off valves, sensors dan refrigerant volume. Dan system juga mempunyai kemampuan untuk Auto Charging dan Refrigerant Leakage Test secara otomatis, sehingga system berjalan dengan baik dan berfungsi sesuai kondisi yang dikehendaki dalam perancangan system, dengan rincian pekerjaan sebagai berikut :
  - Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Unit AC jenis Multi Split VRF Sistem mDuct Type, Cassete Type dan Wall Type, beserta seluruh peralatan bantunya.
  - Pekerjaan Pemipaan Refrigerant dari Indoor Unit ke Condensing Unit / Outdoor Unit.
  - Pekerjaan pemipaan Kondensat dari Indoor Unit sampai ke saluran drainase ydisediakan oleh Plumbing.
  - Pekerjaan Exhaust Fan beserta peralatan bantunya secara lengkap.
  - Instalasi Daya Pekerjaan ini meliputi seluruh instalasi yang digunakan untuk menghubungkan pdaya dengan outlet daya dan peralatan listrik, seperti Exhaust Fan, motor-motor lispada peralatan Sistem VAC sesuai dengan gambar Perencanaan dan Buku SpesifiTeknis.

- Pekerjaan balancing, testing dan commisioning terhadap seluruh sistem sehingga dbekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya, termasuk penyediaan peralatan uji/udan segala keperluan lainnya secara lengkap.
- Pembuatan buku manual operasi dan jadwal perawatan rutin maupun berkala samdengan overhaul, operation log-sheet, spare-part number list untuk setiap peralataunit mesin yang dipasang dan segala keperluan operasi lainnya untuk seluruh peraldalam sistem ini.
- Pekerjaan training khusus pada AC Academy dari pihak pabrikan (Principal) spelatihan on site project utuk pengoperasian system dan cara/proses pemelihabeserta trouble shooting dan perbaikan.
- Pekerjaan pemeliharaan dan penggantian kerusakan yang terjadi selama pemeliharaan.

- Sistem Ventilasi Mekanis secara lengkap termasuk alat Bantu yang menunjang pekerjaan tersebut sesuai dengan gambar perencanaan.
- Pemasangan instalasi lain yang belum tercantum didalam spesifikasi ini tetapi ada di gambar perencanaan yang bersifat menunjang sehingga sistem berfungsi dengan baik sesuai dengan yang direncanakan.
- Pengaturan dan pengujian sehingga sistem instalasi tata udara dapat berfungsi dengan baik dan sempurna sesuai dengan yang direncanakan.

3. Kondisi Perencanaan

- Kondisi Udara Luar
  - Temperatur : 35° C (95° F)
  - Relative Humidity : 80 %

- Kondisi dalam ruangan (semua ruangan yang dikondisikan)
  - Temperatur : 22° C ± 2° C
  - Relative Humidity : 60 % ± 5 % RH
  - Koridor : 25° C ± 1° C
  - Noise Kriteria : Maks. 50 Db

4. Kondisi dan Operasi Sistem

a) Peralatan-peralatan yang digunakan pada sistem AC Multi Split Sistem dengan jenis Duct type, Wall Type maupun Cassete Type, terdiri dari :

- Indoor unit

- Indoor unit haruslah dari jenis dan kapasitas yang sesuai dengan yang ada didalam BQ sesuai dengan design condition.
- Terdiri dari komponen dasar : Fan, Evaporator koil dan Electronic Expansion Valve
- Harus bisa mengontrol aliran refrigerant kedalam unit indoor sesuai dengan beban pendinginan yang dibutuhkan oleh ruangan.
- Tegangan operasi Indoor unit adalah 220 – 240 volt AC , 1 phase dan 50 Hz.
- Motor Fan haruslah menggunakan type BLDC, Fan haruslah direct drive blower.
- Indoor type ducted haruslah mempunyai static pressure external yang sesuai dengan spesifikasi di gambar dan di BQ.
- Filter udara untuk type Ducted haruslah disupply dari pabrik.
- Filter udara untuk model ductless harus disupply dari pabrik.
- Koil evaporator haruslah type DX yang terbuat dari icopper tubes yang dipasangkan ke alumunium fin secara mekanis.
- Fasilitas Auto swing untuk tipe wall, cassette dan under ceiling haruslah standard dari pabrik.
- Pipa PVC 25 mm (1") yang terinsulasi dengan minimal ketebalan 9mm haruslah dipasangkan sebagai pipa drain dari setiap indoor unit menuju ke saluran pembuangan air drain.

- Outdoor unit

System ini harus bisa terkoneksi dengan pipa refrigerant yang mempunyai kemampuan panjang instalasi 225 m, dengan total panjang pipa 1000m dan kemampuan jarak Vertikal antara Outdoor dengan indoor pada posisi Outdoor diatas ataupun di bawah dengan panjang 110m tanpa oil trap.

Baik indoor maupun outdoor harus dirakit dan ditest di pabrik. Outdoor unit harus terisi R410A dari pabrik.

Casing outdoor haruslah wheatherproof terbuat dari baja anti karat dilapisi dengan Baked Enamel. Ketentuan condensing unit :

- Outdoor unit harus memiliki 2 atau 3 compressor SCROLL dengan minimal 1 unit BLDC Inverter Compressor, mempunyai system Automatic Back Up Function yang memungkinkan Unit tetap bisa beroperasi jika 1 compressor rusak.

- Outdoor dengan ukuran 8 HP memiliki 1 kompressor Inverter SCROLL
- Indoor yang terkoneksi ke outdoor mempunyai kapasitas dari 0.5 HP (1.6 KW) sampai 10 HP (28.0 KW)
- Noise level outdoor tidak boleh melebihi 65 DB(A) pada saat operasi normal, terukur 1 meter secara horizontal dan 1.5 meter diatas pondasi, Outdoor harusnya model modular dan bisa dipasang secara berderet di setiap sisinya.

- Compressor

Karakteristik kompressor

- Compressor haruslah type BLDC Inverter Scroll dengan effisiensi tinggi dan dilengkapi dengan inverter control yang berfungsi untuk merubah kecepatan putaran yang menyesuaikan dengan cooling load yang dibutuhkan. Magnet Neodymium harus dipakai di rotor compressor untuk menambah torsi Compressor. Kemampuan untuk efisiensi kerja dan efisiensi konsumsi listrik Inverter kompressor dengan range frequency limit minimum kecepatan putaran motor kompressor 20 Hz dan maksimum kecepatan putaran 110 Hz.
- Memiliki sertifikat pengujian terhadap tingkat Total Harmonic Distortion (THD) dengan ketentuan:
  - THD Limit tidak boleh melebihi 32%
  - Dilengkapi dengan Noise Filter system

    Pada konfigurasi system dengan outdoor lebih dari 1 unit, secara otomatis compressor inverter dengan jam operasi terendah yang akan start lebih dulu pada setiap kali operasi, System ini haruslah dipasang dipabrik.

- Heat Exchanger

Heat exchanger harus terbuat dari tube tembaga yang terpasang secara mekanis

- Wide Louver Fin alumunium untuk meningkatkan performance kondensing unit yang dilapisi lapisan anti korosi yang dan sudah dilakukan pengujian untuk ketahanan terhadap korosi.

- Refrigerant Circuit

Terdiri atas Liquid dan Gas shut off valve dan Sub Cooling Circuit adalah Untuk memastikan liquid refrigerant tidak menguap saat menuju indoor unit dan berfungsi meningkatkan performance pendinginan dan komponen lain untuk keperluan safety secara keseluruhan baik Outdoor maupun Indoor unit.

- Fan Motor

Motor Outdoor unit harus memiliki multispeed operation dengan inverter DC, dengan kemampuan maximum static pressure = Max (8 mmAq).

Condensing unit harus mempunyai kemampuan untuk beroperasi dengan noise lebih rendah pada saat malam hari baik secara otomatis maupun dengan manual setting.

- Safety Devices

Outdoor unit haruslah mempunyai peralatan safety sebagai berikut : high pressure switch, control circuit fuses, thermal protectors for compressor dan fan motors, over current protection for the inverter and anti-recycling timers.

Oil recovery cycle akan secara otomatis beroperasi setelah 1 jam sejak startup dan seterusnya setiap 6 jam operasi.

Setelah pekerjaan pemipaan dilakukan, sebelum disambungkan ke outdoor unit, Sebelum pembungkusan pipa dengan insulasi dan sebelum VRF system dinyalakan, Pekerjaan pemipaan harus di test tekanan dengan memakai dry nitrogen dan dicek ulang untuk mendeteksi kebocoran yang mungkin terjadi.

Jumlah tambahan refrigerant (HFC R410A) harus dihitung berdasarkan standard dari pabrik dan ditimbang dengan mempertimbangkan panjang pipa actual yang terpasang dengan merefer ke installation manual dari pabrik.

Pengisian refrigerant ini harus dilakukan dengan peralatan yang sesuai dan dibawah pengawasan dari perwakilan pabrik.

Jumlah tambahan dari refrigerant ini harus disupply oleh kontraktor pemasang dan diawasi oleh perwakilan dari pabrik Pressure test harus dilakukan oleh kontraktor pemasang dan diawasi oleh perwakilan pabrik

Proses vacuum system pemipaan harus dilakukan oleh kontraktor pemasang dan diawasi oleh perwakilan pabrik.

- Operasi sistem AC, dalam pengoperasiannya, pengatur temperatur ruangan dilakukan dengan thermostat yang dapat diatur secara individual maupun menggunakan system pengendali operasi AC secara terpusat dari pusat kontrol.
  - Klasifikasi system control

    Sebuah Screen Touch operated atau PC system centralized controller dengan merk yang sama dengan unit AC haruslah mempunyai fungsi sebagai berikut :
    - System control dapat meng cover operasional mulai dari 16 unit indoor sampai 256 unit indoor dan kombinasi dapat di koneksi sampai total 8.192 total indoor unit.
    - Dapat dikoneksikan dengan BMS (Building Management System).
    - Monitoring & Trouble shooting operasional dari system AC.
    - Start/Stop serta locking operasional untuk semua indoor unit.
    - Peak kontrol power operation.
    - Kontrol setting: temperature, operation mode, fan speed dan locking dari seluruh indoor unit.
    - 1 tahun schedule dari operational system.
    - Bisa menggunakan fire alarm signal untuk mematikan seluruh AC

5. Instalasi
   - Semua peralatan dan alat–alat bantu harus dipasang sesuai dengan cara-cara pemasangan yang secara teknis praktis, baik dan dapat dipertanggung jawabkan serta sesuai dengan petunjuk dan instruksi pada brosur atau publikasi yang dikeluarkan pabrik dari peralatan ataupun alat bantu tersebut.
   - Semua pondasi untuk peralatan dan motor, berukuran sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian–bagian perlatan maupun motor yang berada diluar pondasi (berat peralatan diartikan berat pada saat dalam operasi).
   - Untuk semua peralatan seperti fan dan sejenisnya yang menggantung dan duduk pada suatu platform, maka harus diperkuat dengan suatu frame besi kanal (siku) yang dilas atau dibautkan, atau dikeling ke frame sehingga cukup kuat, kaku dan tidak bergetar dalam saat beroperasi.

- Semua peralatan dalam prinsip pemasangannya harus mudah untuk bisa diamati, termasuk juga assesories pipa dan duct seperti valve, clean out, damper, filter, venting dll.

6. Pengadaan dan Pemasangan
   - Pengadaan, pemasangan, pengaturan dan pengujian semua peralatan tata udara (Air Conditioning) seperti : Mesin AC, Fan, Thermostat, control dan lain sebagainya.
   - Pengadaan, pemasangan, pengaturan dan pengujian seluruh instalasi ducting.
   - Pengadaan, pemasangan, pengaturan dan pengujian seluruh instalasi pemipaan air pengembunan (drainage) sampai kesaluran air terdekat.
   - Pengadaan, pemasangan, pengaturan dan pengujian sumber daya listrik bagi instalasi ini seperti kabel dan panel AC.
   - Pengadaan, pemasangan, pengaturan dan pengujian sumber daya listrik bagi instalasi ini seperti tercantum dalam dokumen.
   - Mendidik petugas dan pemilik gedung, yang ditunjuk mengenai cara-cara menjalankan dan memelihara instalasi ini.

7. Pemasangan Pipa
   - Kontraktor harus memasang pipa refrigerant pada masing-masing unit sesuai dengan gambar perencanaan dan spesifikasi teknis.
   - Pipa refrigerant harus dilengkapi dengan isolasi. Permukaan pipa harus dibersihkan terlebih dahulu sebelum pemasangan isolasi. Pemasangan isolasi harus rapih sedemikian rupa sehingga tidak terlihat isolasi pipa yang bergelombang, sehingga dihasilkan bentuk permukaan isolasi dengan ketebalan yang seragam.
   - Pada bagian luar isolasi harus dilapisi dengan aluminium foil dan adhesive tape.
   - Pemasangan pipa refrigerant harus dilengkapi dengan gantungan pipa dan klem-u. Untuk pipa refrigerant yang dipasang di atas permukaan atap harus dilengkapi dengan perforated pipe tray lengkap dengan tutup pelindung.
   - Semua pipa yang menembus lantai, dinding, atap dan lain-lain diberi selubung dan lapisan karet dan galvanized steel gauge 2”. Rongga antar pipa dan selubungnya harus ditutup rapat.

- Pipa sebelum dipasang harus dibersihkan dahulu bagian dalam dari kotoran-kotoran yang melekat.
- Setiap potongan pipa dengan las / gergaji harus dibersihkan dulu dari sisa-sisa las (gumpalan las) sebelum disambung, diratakan (reamed) sesudah di gergaji, sehingga mencapai ukuran asli.
- Pemotongan pipa harus memakai cutter.
- Setiap sambungan sehabis dilas, harus dibersihkan dari kerak-kerak dan setelah langsung dimenie/zinc chromat.
- Setiap ujung pipa yang belum akan disambungharus ditutup dengan plat (metal) yang dilas.
- Pipa-pipa yang menembus dinding/plat beton harus memakai sleeve dan sekitarnya diisi dengan bahan caulking umpamanya compriband atau building sealant.
- Pipa-pipa sebelum diisolasi harus dicat dengan cat anti karat (cat meni 2 lapis) atau zinc chromate.
- Gantungan pipa sesuai dengan gambar detail, jarak antara gantungan pipa/penyangga pipa tidak boleh lebih dari :
  - Diameter 12 s/d 20 mm : jarak 1,5 m
  - Diameter 25 s/d 40 mm : jarak 2 m
  - Diameter 50 s/d 75 mm : jarak 2,5 m
  - Diameter 100 keatas : jarak 3 m
- Penggantungan pipa pada plat beton memakai Philip Red Head (dyna-bolt) untuk pipa diatas 80 mm dan ramset untuk pipa 12,5 s/d 65 mm.
- Pipa-pipa yang ditahan lantai, ditunjang pakai clamp atau collar yang dipasang erat pada pipa dan menumpu pada floor memakai rubber pad.
- Semua pipa harus dipasang lurus sejajar dengan dinding /bagian dari bangunan pada arah horizontal maupun vertical, semua pipa di area chiller disangga / digantung dengan vibration isolator.
- Sudut belokan yang diperbolehkan ialah 900 dan 450. Pada dasarnya untuk sudut belokan 900 dan 450 terutama untuk pipa pembuangan digunakan long radius dan dalam hal kondisi setempat tidak memungkinkan maka penggunaan short radius harus mendapat persetujuan tertulis dari pihak owner dan konsultan perencana.
- Sebelum pipa dipasang, support harus dipasang dulu dalam keadaan sempurna.

- Sebelum dipasang support pipa harus dicat dengan ICI zinchromate primer.
- Semua pipa harus bertumpu dengan baik pada support.
- Pipa dan fiting harus bebas dari tegangan dalam yang diakibatkan dari bahan yang dipaksakan.
- Kontraktor harus memasang pipa buangan kondensat pada masing-masing unit sesuai dengan gambar perencanaan dan spesifikasi teknis.
- Pipa buangan kondensat harus dipasang pada setiap peralatan serta dilengkapi dengan u-trap dan isolasi.
- Pipa sebelum dipasang harus dibersihkan dahulu bagian dalam dari kotoran yang melekat
- Pipa harus dipasang dengan kemiringan 1%-2% dan dilengkapi dengan gantungan dan atau klem pipa.
- Apabila ada pipa tersebut yang menembus dinding, langit-langit, lantai dan lain lainnya, Pipa ini harus dilindungi dengan pipa yang lebih besar ukurannya.

8. Pemipaan Refrigerant & Drainase

Persyaratan Pemipaan Refrigerant

- Pipa refrigerant haruslah de-oxidized phosphorous seamless copper pipe with High pressure ressistance Type ASTM B280 REV A Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service sesuai dengan standard JIS H300 - C1220T, dengan ketebalan diameter pipa sesuai dengan standard rekomendasi dari pabrik.
- Baik bagian suction maupun gas haruslah diinsulasi dengan insulasi yang sesuai dengan rekomendasi ketebalan insulasi dari pabrik menyesuaikan dengan tingkat kelembaban udara pada lokasi unit terpasang sehingga tidak menimbulkan terjadi kondensasi.
- Seluruh koneksi shut off valve di dalam outdoor unit haruslah di brazed untuk mencegahkebocoran refrigerant. Peralatan kerja untuk instalasi refrigerasi system haruslah dipakai.
- Dry Nitrogen harus dialirkan kedalam system pemipaan selama dilakukan brazing sehingga tidak terbentuk karbon didalam pipa yang nantinya dapat menimbulkan kotoran yang dapat menyebabkab buntu system dan dapat merusak compressor.
- Insulasi pipa refrigerant yang dipakai adalah type EPDM (Ethylene Propylene Dyene Monomer) Closed Cell Elastromeric Class " 1 " , ASZTM E84 dengan fire rated Class "O" dengan ketebalan minimal 19 - 25 mm untuk Suction

lines dan 10mm untuk Liquid lines (Menyesuaikan dengan ukuran diameter pipa refrigerant)

Standard material and thickness of connecting pipe

Out diameter(Φ)	R22		R410A	
	Note 1) C1220T- O	Note 2) C1220T- H	Note1) C1220T- O	Note 2) C1220T- H
Φ6.35	0.7		0.7	
Ø9.52	0.8		0.8	
Ø12.70	0.8		0.8	
Ø15.88	1.0		1.0	
Ø19.05	1.0			1.0
Ø22.22		1.0		1.0
Ø25.40		1.0		1.0
Ø28.58		1.0		1.0
Ø31.75	No use soft type	1.1	No use soft type	1.1
Ø34.9		1.1		1.2
Ø38.10		1.15		1.35
Ø41.3		1.2		1.45
Ø44.45		1.35		1.55

- Apabila terdapat ketidak sesuaian antara Gambar Perencanaan dengan peraturan/Rekomendasi dari Manufacturer, maka Kontraktor harus melaporkan kepada Direksi untuk mendapatkan penyelesaian.

9. Persyaratan Pemasangan Pipa Refrigerant

- Sambungan
  - Harus dengan Branzed Joints with Sweat Fitting.
  - Harus menggunakan Forged / Extruded Copper Fitting sesuai dengan standard ASA-B.16.181963.
  - Harus dengan proses Hard Solder.
  - Filter Material dengan 'Silver Base Alloy' Melting for 1000 0F.
  - Sambungan ke peralatan di sesuaikan dengan outlet dari peralatan tersebut.
  - Proses soldering/brazing harus dilakukan dengan mengalirkan gas Dry Nitrogen pada bagian dalam pipa, untuk menghindari penumpukan jelaga dan kerak pada bagian permukaan dalam pipa sambungan / fitting / elbow.

- Finishing isolasi pipa refrigerant baru boleh dilakukan setelah melaluit test tekan dengan menggunakan Dry Nitrogen.
- Untuk proses test kebocoran harus melalui beberapa tahap/ step di bawah :
  - Step 1 Test Tekan pada pipa instalasi terpasang, pada tekanan 500 Psi (minimal 1 x 24 jam)
  - Step 2 Test Tekan pada pipa instalasi terpasang yang terkoneksi dengan indoor unit, pada tekanan 250 Psi (minimal 1 x 24 jam).
- Pipa harus benar-benar lurus dan diikat dengan klem kedudukan pipa dengan jarak maksimal antar dudukan suport adalah 1.5 m.

10. Persyaratan Pemasangan Isolasi Pipa Refrigerant
    - Isolasi haruslah dari jenis EPDM dan mempunyai ketebalan isolasi sesuai persyaratan standard dari pihak pabrikan

Raw material	EPDM
Material & Fire Performance	Closed Cell Elastomeric Class "1", ASZTM E84
Temperature Range	-57°C up to + 125°C
Moisture Resistance	U > 5000
Flexibility	Excellent
Density	62 kg/ m3
Nitrosamine Content (can cause cancer)	Not detected
Nitril Content (produce cyanida when burned)	No

■ Ketebalan Isolasi [unit : mm]

Classification		Cooled place		Not cooled place	
		Note1) General	Note 2) Special	Note 3) General	Note 4) unfavorable
Liquid pipe	6.35 9.52	9t ↑	9t ↑	9t ↑	9t ↑
	12.7~	13t ↑	13t ↑	13t ↑	13t ↑
Gas pipe	9.52 12.5 15.88 19.05 22.22 25.4	13t ↑	19t ↑	19t ↑	25t ↑
	28.58 31.72 ◄ 34.9 38.1 44.45	19t ↑	25t ↑	25t ↑	

- Isolasi harus dipasang dengan cara memasukkan pipa ke lubang yang telah tersedia tanpa merobek isolasi tersebut.
- Apabila terjadi robekan pada isolasi, maka harus dirapatkan kembali dengan menggunakan lem karet seperti Castrol, Aica Aibon atau sejenisnya.
- Bila robekan lebih panjang dari 40 cm, maka isolasi tersebut harus diganti.
- Setelah isolasi terpasang, untuk pemipaan yang terkena sinar matahari langsung, harus dibungkus dengan Aluminium Foil dan di beri jacketing duct untuk mencegah isolasi rusak karena terpapar air hujan dan panas matahari.
- Sisi-sisi Aluminium foil tersebut harus direkat dengan Foil Tape sehingga benar-benar rapat.
- Pada bagian-bagian yang akan diklem atau ditumpu harus dilindungi dengan pelat BjLS 100 yang dilekuk sesuai dengan bentuk isolasi.

11. Persyaratan Pipa Drain
    - Pipa drainase menggunakan standards PVC 10Kg/cm2
    - Harus dipasang dengan kemiringan minimum 1%
    - Pipa harus diisolasi dengan lapisan isolasi / thermal insulation dengan ketebalan minimum adalah 9mm
    - Ukuran pipa minimum 1inch dari indoor unit dan instalasi dengan pipa main kondensat dengan diameter yang lebih besar sampai ke pembuangan akhir.
    - Pipa harus benar-benar lurus dan diikat dengan klem kedudukan pipa dengan jarak maksimal antar dudukan atrau support adalah 1.2 m

12. Testing dan Comisioning
    - Pelaksanaan testing, adjusting dan balancing untuk seluruh system tata udara dan ventilasi mekanis sehingga didapatkan besaran-besaran pengukuran yang sesuai seperti terlihat dalam gambar-gambar rencana sehingga system betul-betul dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan rencana.
    - Pelaksanaan TAB (Testing Adjusting dan Balancing) secara mendasar maksimal harus mengikuti standard/atau petunjuk yang berlaku secara umum seperti standard ASHRAE dan SMACNA dengan menggunakan peralatan-peralatan ukur yang memenuhi untuk pelaksanaan TAB tersebut.
    - Pemborong harus menentukan jadwal dan cara pengujian yang akan dilakukan 2 (dua) minggu sebelum pelaksanaan pengujian, Pemborong

menyerahkan jadwal dan cara pengujian tersebut kepada Pengawas untuk disetujui. Seluruh biaya pengujian ditanggung oleh Pemborong.

- Pemborong harus menyerahkan laporan pengujian / sertifikat test untuk peralatan system kepada Pengawas.
- Pekerjaan akan dinyatakan selesai bila seluruh pengujian berhasil baik dan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas dan Pemilik.
- Lingkup pengujian sistem tata udara adalah testing, adjusting dan balancing untuk seluruh sistem, dan ventilasi mekanis sehingga didapat besaran pengukuran yang sesuai seperti dalam gambar perencanaan sehingga sistem dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan rencana.
- Kontraktor yang melakukan pekerjaan instalasi tata udara harus melakukan semua testing dan pengukuran-pengukuran yang dianggap perlu untuk memriksa / mengetahui apakah seluruh instalasi telah dapat berfungsi / bekerja dengan baik dan memenuhi persyaratan.
- Minimal peralatan ukur seperti dibawah ini harus dimiliki oleh Kontraktor yang bersangkutan antara lain :
- Adapun pengujian sistem baru dilaksanakan setelah sistem bekerja dengan baik selama 1 x 24 jam, serta minimal peralatan ukur seperti dibawah ini harus dimiliki oleh Kontraktor yang bersangkutan antara lain :
  - Pengukuran laju aliran udara
    - Pilot tube dengan inclined menometer atau Anemometer dan sejenisnya
    - Hood untuk mengukur udara diffuser.
  - Pengukuran temperatur udara / air
    - Sling psychrometic
    - Thermometer
  - Pengukuran putaran (rpm)
    - Tachometer atau sejenisnya.
  - Pengukuran Listrik
    - Voltmeter
    - Amperemeter/ampertang
  - Pengujian dan pengukuran tekanan barometer / preasure gauge
  - Pengujian dan pengukuran laju aliran (portable field flow meter)
  - Pengujian Sistem Perpipaan
    - Dilakukan dengan metode hidrosatik test Tekanan pengujian 8 kg/cm2.

- Bila selama 12 jam tidak terjadi penurunan maka pengujian dinyatakan selesai.
- Bila terjadi penurunan, maka kontraktor harus memperbaiki kerusakan tersebut dan pengujian harus dilakukan ulang.

- Balancing Saluran Udara / Ducting
  - Pengatur spliter dan volume damper untuk mendapatkan jumlah aliran sesuai dengan yang dipersyaratkan.
  - Mengukur jumlah aliran udara pada setiap lubang keluar udara.
  - Balancing udara dinyatakan selesai bila jumlah udara telah disesuaikan dengan yang dipersyaratkan.
- Balancing Aliran Air
  - Mengatur balancing valve sehingga jumlah air yang mengalir ke setiap mesin Air Conditioning sesuai dengan kebutuhan mesin tersebut.
  - Pekerjaan dinyatakan selesai bila jumlah air yang telah disesuaikan dengan kebutuhan mesin-mesin AC/AHU/FCU.

- Persyaratan pengujian start-up unit mesin AC (Chiller Unit) hanya boleh dilakukan oleh ahli yang ditunjuk oleh dealer unit Mesin AC tersebut.
- Semua tenaga, bahan dan perlengkapan yang diperlukan untuk testing tersebut merupakan tanggung jawab kontraktor. Termasuk peralatan khusus yang dibutuhkan untuk melakukan testing dari seluruh sistem ini, seperti dianjurkan oleh pabrik, harus disediakan kontraktor.
- Kontraktor harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas dalam rangkap 3 (tiga) mengenai hal – hal sebagai berikut :
  - Hasil pengetesan perpipaan
  - Hasil pengetesan saluran udara.
  - Hasil pengetesan balancing aliran udara.
  - Hasil pengetesan semua persyaratan operasi dan instalasi
  - Hasil pengukuran – pengukuran dan lain – lain
  - Semua pengetesan dan atau pengukuran tersebut harus disaksikan oleh Konsultan

29. PEKERJAAN HANDRALING DAN GRILL BESI

29.1. Umum

1. Lingkup Pekerjaan

   Bagian ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, perlengkapan dan alat-alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan Pemasangan Handraling Tangga, Handraling Kaca untuk Balkon dan Grill Besi Penutup Saluran atau seperti yang di tertera pada gambar kerja atau atas petunjuk direksi.

2. Bahan

   a. Handraling Tangga
      - Pipa Gip 2" + Accessories

   b. Handraling Balkon
      - Tiang Besi + Kaca (Pabrikasi)

   c. Grill Besi
      - Besi Siku Uk. 5 x 5 x 1.2
      - Besi Holow Kotak 2 x 4 CM

3. Pelaksanaan

   a. Handraling Tangga dan Balkon
      - Sebelum memulai pelaksanaan, Pelaksana wajib membuat Shop Drawing
      - Marking as & elevasi untuk posisi railing tangga sesuai gambar kerja.
      - Tentukan letak tiang railing sesuai gambar kerja.
      - Pasang tiang railing pada awal trap tangga & pada bordes lantai atasnya.
      - Tarik benang antara kedua tiang railing.
      - Pasang tiang railing sesuai jarak yang telah ditentukan.
      - Matikan dudukan Tiang Railing.
      - Pasang railing horizontal dengan menumpu pada tiang. ratakan & haluskan sambungan serta bersihkan railing tangga yang telah terpasang.
      - Cek ketegakan tiang, kemudian matikan dengan dynabolt.
      - Dan agar diperhatikan sistem joint bagian bawah (plat tangga dengan cover plat).
      - Setelah semua selesai terpasang handraling di finising menggunakan Cat Anti Karat.

SPESIFIKASI BAHAN

PEKERJAAN PEMBANGUNAN GEDUNG SCIENCE DAN NALODO RESEARCH CENTER

(PUSAT RISET GEMPA DAN LIKUIFAKSI)

NO	JENIS BAHAN	URAIAN SPESIFIKASI	MEREK	KET
1	Pasir	Spesifikasi : - Kasar, Tajam, Bersih, Bebas dari Tanah Liat dan Tidak Mengandung Lumpur atau Campuran Lain	Lokal	TKDN, SNI
2	Timbunan	Spesifikasi : - Tanah Non Plastis, minimal digolongkan dalam klasifikasi A-2-7 (Pasir lanauan atau lempungan, AASHTO)	Lokal	TKDN, SNI
3	Batu Kali / Pondasi	Dimensi : - Ø 10 - 30 CM Spesifikasi : - Memiliki minimal 3 bidang kontak, Bahan batu harus keras, bersifat kekal dan tidak boleh mengandung bahan yang dapat merusak	Lokal	TKDN, SNI
4	Bata Merah	Dimensi : - 5 x 10 x 22 CM Spesifikasi : - Pembakaran Harus Sempurna, Berwarna Merah Merata, Keras Tidak Mudah Patah, Tidak Mengandung Kotoran	Lokal	TKDN, SNI
5	Bata Ringan	Dimensi : - 10 x 20 x 60 CM Spesifikasi : - Type ACC, Bobot ± 8 Kg / Bh, mengapung ketika dimasukkan ke dalam air, memiliki sudut yang rapih dan tidak cacat serta ukuran yang presisi	Citicon, Axel, Multicon	TKDN, SNI
4	Semen	Spesifikasi : - PCC @ 50 Kg	Tonasa, Bosowa, Tiga Roda	TKDN, SNI
5	Semen Mortar	Spesifikasi : - 40 Kg	MU, Citicon, Sika	TKDN, SNI
6	Semen Warna / Nat	Spesifikasi : - 1 Kg	MU, AM	TKDN, SNI
7	Tripleks / Multipleks	Dimensi : - 122 x 244 CM, T = 6 MM	Sengon, Palem, King, Daun	TKDN, SNI
8	Kalsiboard	Dimensi : - 122 x 244 CM, T = 3 - 3.5 MM	Kalsi, Jaya Board, Aplus	TKDN, SNI
9	Gypsum Board	Dimensi : - 122 x 244 CM, T = 9 MM	Knauf, Jaya Board, Aplus	TKDN, SNI
10	GRC Board	Dimensi : - 122 x 244 CM, T = 8 MM	Knauf, Jaya Board, Aplus	TKDN, SNI
11	PVC Plapond	Dimensi : - L = 20 CM, T = 0.6-0.8 CM, P = 4 - 6	Shunda, Green, King Crown	TKDN, SNI
12	Listplank / Kalsiplank	Dimensi : - 20 x 300 CM, T = 8 - 9 MM Spesifikasi : - Bermotif / Memiliki Corak	Knauf, Jaya Board, Aplus	TKDN, SNI
13	Baja Ringan Kanal C	Dimensi : - 75.75.6, T = 0.60 - 1 MM Spesifikasi : - Komposisi material mengandung 43.5% Zinc, 55% Aluminium dan 1.5% Silicon dengan permukaan ber-spangle	Taso, Kaso, Bluescope	TKDN, SNI

NO	JENIS BAHAN	URAIAN SPESIFIKASI	MEREK	KET
14	Baja WF	Dimensi : - 700 X 300 X 13 X 24 MM - 600 X 200 X 11 X 17 MM - 500 x 200 x 10 x 16 MM - 450 x 200 x 9 x 14 MM - 400 x 200 x 8 x 13 MM - 300 x 150 x 6.5 x 9 MM - 250 x 125 x 6 x 9 MM Spesifikasi : - Komposisi material mengandung unsur karbon dalam baja berkisar antara 0.2% hingga 2.1%, mangan, fosfor, sulfur, silikon, dan sebagian kecil oksigen, nitrogen dan aluminium	Krakatau Steel (KS), Karawang Prima Sejahtera Steel(KPSS), Gunung Garuda (GG), Import (GS), (Lautan Steel Indonesia)LSI, Rajawali Steel Indonesia (RSI)	TKDN, SNI
15	Besi Beton (Polos dan Ulir)	Dimensi : - Ø10, D13, D19, D22 Spesifikasi : - Ts.420, Bersih bebas Karat	Krakatau Steel (KS), Master Steel (MS), (Lautan Steel Indonesia)LSI	TKDN, SNI
16	Spandek	Spesifikasi : - T = 0.35 - 0.4	Kencana, Mega Baja, Bulescope	TKDN, SNI
17	Holow Galvanis	Dimensi : - Ketebalan 0.2 MM Spesifikasi : - Komposisi material mengandung Lapisan galvanis yang terdiri dari 97% unsur coating zinc (seng), ± 1% unsur coating alumunium dan sisanya adalah unsur bahan lain.	Spindo, Lokal SNI (Setara)	TKDN, SNI
18	Holow Galvalum	Dimensi : - 2 x 4 dan 4 x 4, T = 0.2 MM Spesifikasi : - Komposisi material mengandung 43.5% Zinc, 55% Aluminium dan 1.5% Silicon dengan permukaan ber-spangle	Taso, Kaso, Kencana	TKDN, SNI
19	Aluminium Composite Panel (ACP)	Dimensi : - 122 x 244 CM, T = 3.5 - 4 MM	Marks, Seven, Alcopan	TKDN, SNI
20	Granit / HT Lantai	Dimensi : - 60 x 60 CM	Sun Power, Platinum, Roman	TKDN, SNI
21	Kramik Lantai Unpolished	Dimensi : - 30 x 30 CM	Atena, Roman, Signature	TKDN, SNI
22	Kramik Dinding	Dimensi : - 30 x 60 CM	Sun Power, Platinum, Roman	TKDN, SNI
23	Profil Aluminium	Dimensi : - 4" x 40 CM, T = 1 - 2 MM Spesifikasi : - Tahan terhadap air dan angin minimal 100 kg/m2	Incalum, HP, Dacon	TKDN, SNI
24	Pipa PVC + Accessories	Spesifikasi : - Plastik - AW Full Aksesoris	Wavin, Rucika	TKDN, SNI
25	Pipa PPR + Accessories	Spesifikasi : - Polypropylene Random (PPR)	Rucika, Vinilon	TKDN, SNI
26	Kunci dan Penggantung	Spesifikasi : - Besi / Stainless	Dekson, Rafes, Solid	TKDN, SNI
30	Travo 400 KVA	Spesifikasi : - Tembaga	Trafindo, B&D	TKDN, SNI
31	Kabel Listrik	Spesifikasi : - NYY, NYM, NYYHY, N2XSY	Supreme, Jembo	TKDN, SNI
32	Kabel UTP	Spesifikasi : - UTP Cat 6	Belden, Panduit, Netvile, Supreme	TKDN, SNI
33	Fiber Optic	Spesifikasi : - Fiber Optic 2 Core	Belden, Panduit, Netvile, Supreme	TKDN, SNI
34	Generator Set	Spesifikasi : - Type Silent, 350 KVA / 280 KW, Phase - 380/220 Volt, 50 HZ, 1500 RPM, Diesel Engine, Generator + Automatic Engine + Knalpot Silencer + Ducting Radiator	Diesel Perkins dan Alternator Stamford. (Brand Pabrik Hartech, Power Line, Traknus), Caterpilar	TKDN, SNI
35	UPS	Spesifikasi : - UPS 10kVA, 3P, 380V, 50 Hz, Efficiency min. 90%, Back Time Full Load min. 10 menit	APC, ICA, Socomec	TKDN, SNI

NO	JENIS BAHAN	URAIAN SPESIFIKASI	MEREK	KET
36	Panel Listrik (Utamakan Brand Lokal Maker untuk kemudahan Maintenance)	Spesifikasi : - Plat Besi / Metal 2mm untuk Free Satnding dan 1.5mm untuk wall Mounting	Brand Panel Maker (Denkindo Central Elektrik (lokal Merk), Duta Listrik Graha Prima, Duta Wijaya Elektrindo)	TKDN, SNI
37	MCB, MCCB, Kontaktor	Spesifikasi : - Memenuhi Standar DED	Schneider, ABB	TKDN, SNI
38	Pompa Transfer	Spesifikasi : - Submersible DSA 2,2 kW, 3 Phasa, 380 Volt, 50 Hz	Ebara	TKDN, SNI
39	Pompa Boster	Spesifikasi : - 2 x 1,5 kW/ 380V / 3 Ph / 50Hz	Ebara	TKDN, SNI
40	Pompa Sumbersible	Spesifikasi : - 5,5 KW, 3 Phase, 380 Volt, 50 Hz	Ebara, Franklin	TKDN, SNI
41	Stop Kontak dan Saklar	Spesifikasi : - Plastik Tipe Children Protection	Panasonic, Schneider, Clipsal	TKDN, SNI
42	Pipa Listrik	Spesifikasi : - Conduit 20-25 MM	Boss, Lesso, Clipsal	TKDN, SNI
43	Lampu Downlight	Spesifikasi : - Type Mason LED	Osram, Philips, Panasonic, ArthoLite	TKDN, SNI
44	Bohlam Lampu	Spesifikasi : - LED BULB	Osram, Philips, Panasonic, ArthoLite	TKDN, SNI
45	Lampu Gantung	Spesifikasi : - LED HIGHBAY	Osram, Philips, Panasonic, ArthoLite	TKDN, SNI
46	Lampu RMI	Spesifikasi : - RM LED 120x30 CM (2x16 Watt)	Osram, Philips, Panasonic, ArthoLite	TKDN, SNI
47	Lampu TKO	Spesifikasi : - TKO LED 120x30 CM (2x16 Watt)	Osram, Philips, Panasonic, ArthoLite	TKDN, SNI
48	Ceiling Speaker	Spesifikasi : - Ceiling Speaker 8 Inchi, 5/10Watt	TOA, Auland, JBL	TKDN, SNI
49	Column Speaker	Spesifikasi : - Column Speaker 4 Inchi 10/20 Watt	TOA, Auland, JBL	TKDN, SNI
50	Panel MCFA	Spesifikasi : - MCFA 20 Zone Komplit Battery	NOTIFIER, Hooseki, Tonata, Nohmi	TKDN, SNI
51	Photo Smoke Detector	Spesifikasi : - Photo Smoke Detector	NOTIFIER, Hooseki, Tonata, Nohmi	TKDN, SNI
52	ROR Detector	Spesifikasi : - ROR Detector	NOTIFIER, Hooseki, Tonata, Nohmi	TKDN, SNI
53	NVR 32 Channel	Spesifikasi POE Switch komplit HDD 2x8TB	HIKVISION, BOSCH	TKDN, SNI
54	CCTV Indoor	Spesifikasi : - DS-2CD1147G2-L Hikvision Dome IP Camera PoE CCTV Indoor 4MP ColorVu - 2CD1147G2H-LIU	HIKVISION, BOSCH	TKDN, SNI
55	CCTV Outdoor	Spesifikasi : - DS-2CD2T47G2H-LI HIKVISION IP 4MP COLORVU SMART HYBRID H.265+ , POE	HIKVISION, BOSCH	TKDN, SNI
56	CCTV PTZ	Spesifikasi : - BOSCH PTZ CCTV NDP-5512-Z30LStarlight Outdoor IP66, IR	HIKVISION, BOSCH	TKDN, SNI
57	Cloud Router Switch, Gigabit Switch Hub	Spesifikasi : - Cloud Router Switch 8 Port 10Gbps SFP+, Komplitt (8 SFP Multi Mode 1Gb), Gigabit Switch Hub 16 Port POE + 2 Port SFP/SFP +, Komplit (2 SFP Multi Mode 1Gb)	Mikrotik, Cisco, Aruba	TKDN, SNI
58	Rack Server	Spesifikasi : - Rack Server 9U, 24U	APC, Indorack	TKDN, SNI
59	Access Point	Spesifikasi : - Aruba Instant On AP11 Indoor Access Point + POE	CISCO, Aruba, Mikrotik	TKDN, SNI
60	Smart Digital Lock	Spesifikasi : - Smart Digital Lock Camera fase Record, Komplit Aksesoris	Paloma, Avomap, Belluci SYNTEZA	TKDN, SNI
61	Outlet Data	Spesifikasi : - Simon i7 Black TV + Data Outlet Cat 6 - Hitam (Tanpa Frame)	Panasonic, Schneider, Clipsal	TKDN, SNI
62	Digital Mixer Amplifier , Selektor, Equlizer dll	Dimension : - 420 x 100.9 x 357 mm Spesifikasi : - Power source 240W 100 - 240 V AC, 50 / 60 Hz	TOA, Auland, JBL	TKDN, SNI TKDN, SNI TKDN, SNI
65	Ceiling Exhaust Fan 30 Watt	Spesifikasi : - Type Ceiling	Panasonic, CDK, Vanco	TKDN, SNI
66	Air Conditioning (AC)	Spesifikasi : - Split Walmounted, Multi-S, Cassette, Rown Flow Casset, VRV	Daikin, Mitsubishi	TKDN, SNI

NO	JENIS BAHAN	URAIAN SPESIFIKASI	MEREK	KET
67	Closet Jongkok	Spesifikasi : - Type CE7	Toto, American Standar	TKDN, SNI
68	Closet Duduk	Spesifikasi : - Type CW421J	Toto, American Standar	TKDN, SNI
69	Urinoir	Spesifikasi : - Type U57W	Toto, American Standar	TKDN, SNI
70	Watafel	Spesifikasi : - Type L38V1	Toto, American Standar	TKDN, SNI
71	Tandon Air	Spesifikasi : - 12.000 Liter FRP	Toya, Reckat, Farmel	TKDN, SNI
72	STP FRP	Spesifikasi : - Bio Sepictank FRP Kapasitas 10, 12 m3	Toya, Reckat, Farmel	TKDN, SNI TKDN, SNI
73	Kran - Kran Air	Spesifikasi : - Stainless Stell	Kranz, Onda, Toto	TKDN, SNI
74	Cat Dinding Interior	Spesifikasi : - Cat Air	Jotun, Propan, Nippon	TKDN, SNI
75	Cat Dinding Exterior	Spesifikasi : - Cat Air	Jotun, Propan, Nippon	TKDN, SNI
76	Cat Plapond	Spesifikasi : - Cat Air	Jotun, Avitex, Nippon	TKDN, SNI
77	Cat Minyak	Spesifikasi : - Cat Minyak	Avian, Nippon, Danalac	TKDN, SNI
78	Cat Atap	Spesifikasi : - Cat Air	Jotun, Nippon, Aga	TKDN, SNI
79	Cat Zincromate / Baja	Spesifikasi : - Cat Minyak	Bondelac, Propan, Jotun	TKDN, SNI

29. PENUTUP

Meskipun dalam Spesifikasi Teknis / gambar rencana tidak dinyatakan kata-kata yang harus disediakan atau yang harus dibuat oleh Kontraktor, tetapi pekerjaan dan bahan-bahan nyata menjadi bagian pekerjaan maka pekerjaan tersebut tetap dianggap dan dimuat dalam Spesifikasi Teknis ini. Pekerjaan yang nyata menjadi bagian dari pekerjaan yang dikerjakan, akan tetapi tidak diuraikan atau dimuat dalam Spesifikasi Teknis / Gambar ini , tetapi harus diselenggarakan dan diselesaikan oleh Kontraktor maka dianggap pekerjaan tersebut diuraikan dan dimuat dalam Spesifikasi Teknis ini demi menuju penyerahan pekerjaan yang lengkap, sempurna dan selesai dengan hasil yang memuaskan Direksi.

Palu, ... 2025
SATUAN KERJA
UNIVERSITAS TADULAKO
PPK

.....