



JASA KONSULTAN PERANCANG PEMASANGAN LIFT GEDUNG RKB
UNIVERSITAS TRUNODJOYO MADURA

Jl. Raya Telang, PO Box 2 Kamal Bangkalan, Jawa Timur
2026

**RENCANA KERJA DAN SYARAT
PAKET PENGADAAN:**
Jasa Konsultan Perancang
Pemasangan Lift Gedung RKB



TAHUN
2026

CV. INTAMA SYANDAYA INDONESIA

Jl. Bibis Tama 7/46, Manukan Wetan, Tandes, Surabaya

DAFTAR ISI

BAB 1 SPESIFIKASI TEKNIS	6
BAB 2 PERSYARATAN TEKNIS UMUM	10
2.1 LINGKUP PEKERJAAN	10
2.2 REFERENSI	11
2.3 KEAHLIAN DAN PERTUKANGAN	12
2.4 JENIS DAN MUTU BAHAN	13
2.4.1 Baru / bekas.	13
2.4.2 Tanda Pengenal.	13
2.4.3 Merk Dagang dan Kesetaraan.	13
2.4.4 Penggantian (Substitusi).	13
2.4.5 Persetujuan Bahan.	14
2.4.6 Contoh Bahan / Produk.	14
2.4.7 Penyimpanan Bahan.	15
2.5 PELAKSANAAN	16
2.5.1 Persiapan Pelaksanaan	16
2.5.2 Gambar Kerja (Shop Drawing).	16
2.5.3 Ijin Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan.	17
2.5.4 Rancangan Tampilan Pekerjaan / Bahan (Mock Up).	17
2.5.5 Rencana Mingguan dan Bulanan.	17
2.5.6 Kualitas Pekerjaan.	17
2.5.7 Pengujian Hasil Pekerjaan.	17
2.5.8 Penutupan Hasil Pelaksanaan Pekerjaan.	18
2.6 PENJELASAN PENYELESAIAN URUTAN PERBEDAAN DATA	19
2.7 KEAMANAN DAN PENJAGAAN	19
2.8 LAPORAN MINGGUAN DAN HARIAN	20
2.9 JAMINAN KESELAMATAN TENAGA KERJA	20
2.10 ALAT-ALAT PELAKSANAAN DAN PENGUKURAN	21
2.11 SYARAT-SYARAT CARA PEMERIKSAAN BAHAN BANGUNAN	21
2.12 Pengujian Hasil Pekerjaan	21
2.13 Penutupan Hasil Pelaksanaan Pekerjaan	21
2.14 Pekerjaan Tidak Baik	22
2.15 PEKERJAAN TAMBAH DAN KURANG	22
2.16 JAMINAN PELAKSANAAN	23
2.17 SANKSI	23
2.18 PEMBAYARAN	23
2.19 PENYELESAIAN PERSELISIHAN	23
2.20 PENYELESAIAN DAN PENYERAHAN	24
2.20.1 Dokumen Terlaksana	24
2.20.2 Penyerahan	24
2.21 PERSYARATAN PENYEDIA JASA KONSTRUKSI	25

2.21.1	Umum	25
2.21.2	Persyaratan Kualifikasi Penyedia Barang /Jasa	25
2.21.3	Persyaratan Kualifikasi Lain	26
BAB 3 PEKERJAAN PERSIAPAN		28
3.1	PEKERJAAN PERSIAPAN	28
3.1.1	Direksi Pengawas Keet (Bangunan Sementara)	28
3.1.2	Kantor dan Gudang Kontraktor.	29
3.1.3	Sarana Kerja.	29
3.1.4	Pengaturan Jam Kerja dan Pengerahan Tenaga Kerja.	29
3.1.5	Perlindungan Terhadap Bangunan/Sarana Yang Ada.	29
3.1.6	Penjagaan, Pemagaran Sementara, dan Papan Nama.	30
3.1.7	Pekerjaan Penyediaan Air dan Daya Listrik untuk Bekerja	30
3.1.8	Mengadakan Pengukuran dan Pemasangan Bowplank.	30
3.2	SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI (SMKK)	32
3.2.1	Lingkup Pekerjaan	32
3.2.2	Standard dan Persyaratan.	32
3.2.3	Identifikasi Bahaya Dalam Pelaksanaan Proyek	32
3.2.4	Alat Pelidung Diri (APD)	37
3.2.5	Bahaya Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun).	39
3.2.6	Akses, Pagar Pengaman Proyek, Barrier, Perlindungan Pada Bangunan Yang Sudah Ada Dan Lingkungan Sekitar.	40
3.2.7	Kebersihan Harian, Pembersihan Lokasi Proyek, Pembuangan Sisa Material Keluar Lokasi Proyek.	40
3.2.8	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	41
5.1.1	Konseptual SMKK	46
3.3	PENYUSUNAN RENCANA KESELAMATAN KONSTRUKSI (RKK)	55
3.3.1	Format RKK Konsultansi Konstruksi Pengawasan/Manajemen Penyelenggaraan Konstruksi	55
3.4	PEKERJAAN PEMBONGKARAN DAN PEMBERSIHAN	55
3.4.1	Lingkup Pekerjaan.	55
3.4.2	Pelaksanaan	56
3.4.3	Hasil Bongkaran	56
BAB 4 PEKERJAAN TANAH		57
4.1	PEKERJAAN GALIAN TANAH	57
4.1.1	Lingkup Pekerjaan	57
4.1.2	Syarat-syarat Pelaksanaan	57
4.2	PEKERJAAN URUGAN SIRTU	58
4.2.1	Lingkup Pekerjaan	58
4.2.2	Persyaratan Bahan	59
4.2.3	Persyaratan Pelaksanaan	59
4.3	PEKERJAAN URUGAN PASIR PADAT	63
4.3.1	Lingkup Pekerjaan	63
4.3.2	Persyaratan Bahan	63

4.3.3	Syarat-syarat Pelaksanaan	64
4.4	PEKERJAAN URUGAN DAN PEMDATAN	64
4.4.1	Lingkup Pekerjaan	64
4.4.2	Persyaratan Bahan	64
4.4.3	Syarat-syarat Pelaksanaan	65
BAB 5	PEKERJAAN ARSITEKTUR	67
5.1	PEKERJAAN DINDING BATA RINGAN	67
	Lingkup Pekerjaan	67
	Persyaratan Bahan	67
	Syarat-Syarat Pelaksanaan	67
5.2	PEKERJAAN PARTISI GYPSUM	67
	Lingkup Pekerjaan	67
	Persyaratan Bahan	67
	Syarat-Syarat Pelaksanaan	67
5.3	PEKERJAAN PENTUP LANTAI	68
	Lingkup Pekerjaan	68
	Persyaratan Bahan	68
	Syarat-Syarat Pelaksanaan	68
5.4	PEKERJAAN PLAFON GYPSUM BOARD	68
	Lingkup Pekerjaan	68
	Persyaratan Bahan	68
	Syarat-Syarat Pelaksanaan	68
5.5	PEKERJAAN FINISHING DINDING INTERIOR LOBBY LIFT (ACP)	68
	Lingkup Pekerjaan	68
	Persyaratan Bahan	69
	Syarat-Syarat Pelaksanaan	69
5.6	PEKERJAAN RAMP & AKSESIBILITAS DIFABEL	69
	Lingkup Pekerjaan	69
	Persyaratan Bahan	69
	Syarat-Syarat Pelaksanaan	69
5.7	PEKERJAAN KUSEN, PINTU & KACA	69
	Lingkup Pekerjaan	69
	Persyaratan Bahan	69
	Syarat-Syarat Pelaksanaan	70
5.8	PEKERJAAN PENGECATAN	70
	Lingkup Pekerjaan	70
	Persyaratan Bahan	70
	Syarat-Syarat Pelaksanaan	70
5.9	PEKERJAAN LAIN-LAIN	70
	Lingkup Pekerjaan	70

Persyaratan Bahan	70
Syarat-Syarat Pelaksanaan	70
BAB 6 PEKERJAAN STRUKTUR	71
6.1 PEKERJAAN PONDASI BORPILE	71
6.1.1 Lingkup Pekerjaan	71
6.1.2 Persyaratan Bahan	71
6.1.3 Persyaratan Pelaksanaan	71
6.1.3.1 Pengeboran	71
6.1.3.2 Pembesian	71
6.1.3.3 Pekerjaan Beton	72
6.1.3.4 Pencabutan Casing	72
6.1.4 PIT (Pile Integrity Test)	72
6.1.5 PDA (Pile Driving Analysis)	73
6.2 PEKERJAAN PONDASI BATU KALI	74
6.2.1 Umum	74
6.2.2 Persyaratan Bahan	74
6.2.3 Syarat-syarat Pelaksanaan	74
6.3 PEKERJAAN BETON STRUKTUR	75
6.3.1 Pekerjaan Bekisting/Acuan	75
6.3.1.1 Umum	75
6.3.1.2 Lingkup Pekerjaan	75
6.3.1.3 Standar Yang Dipakai	75
6.3.1.4 Persyaratan Bahan	75
6.3.1.5 Syarat-syarat Pelaksanaan	76
6.3.2 Pekerjaan Beton Bertulang	78
6.3.2.1 Umum	78
6.3.2.2 Persyaratan Bahan	78
6.3.2.3 Pengujian Bahan	81
6.3.2.4 Pengujian Beton	82
6.3.2.5 Pengujian Tidak merusak	84
6.3.2.6 Perbaikan Struktur Beton Jika Hasil Uji Tidak Memenuhi Spesifikasi	84
6.3.2.7 Pengujian Besi Beton	84
6.3.2.8 Syarat-syarat Pelaksanaan	84
6.3.3 Pemadatan Beton	86
6.3.3.1 Perawatan Beton	87
6.3.3.2 Cara menghindari Keretakan pada Beton	87
6.3.3.3 Adukan Beton yang dibuat ditempat (Sitemixing)	89
6.3.3.4 Pengujian Pekerjaan	89
6.3.3.5 Pemasangan alat-alat didalam Beton/Sparing	92
6.3.3.6 Beton Kedap Air	92

6.4	PEKERJAAN KONSTRUKSI BAJA PROFIL (WF, SIKU, HB, dll)	92
6.4.1	Lingkup Pekerjaan	92
6.4.2	Material	92
6.4.3	Pemasangan di Lapangan	93
6.4.4	Perlindungan dan Finishing	93
BAB 7	PEKERJAAN ELEKTRIKAL, PLUMBING, & LIFT	94
7.1	SISTEM PENYEDIA DAN DISTRIBUSI DAYA LISTRIK	94
7.1.1	Umum	94
7.1.2	Spesifikasi Teknis Khusus	94
7.1.2.1	Lingkup Pekerjaan	94
7.1.3	Lingkup Pekerjaan Yang Dikerjakan	94
7.1.3.1	Panel Tegangan Rendah	95
7.1.3.2	Instalasi Tegangan Rendah	96
7.1.3.3	Pengujian	98
7.2	PEKERJAAN PLUMBING	99
7.2.1	Umum	99
7.2.2	Persyaratan Pemasangan	100
7.2.2.1	Umum	100
7.2.2.2	Penggantung dan Penunjang Pipa	101
7.2.3	Pekerjaan Air Hujan	103
7.2.3.1	Lingkup Pekerjaan	103
7.2.3.2	Persyaratan Bahan dan Peralatan Bantu	103
7.2.3.3	PERSYARATAN PELAKSANAAN PEMIPAAN	103
7.2.3.4	PENGUJIAN SISTEM INSTALASI DAN PERALATAN	104
7.3	PEKERJAAN LIFT	104
7.3.1	Peraturan	104
7.3.2	Persyaratan	105
7.4	SPESIFIKASI TEKNIS	114
BAB 8	PENUTUPAN	116

BAB 1
SPESIFIKASI TEKNIS

NAMA PEKERJAAN : JASA KONSULTAN PERANCANG PEMASANGAN LIFT

LOKASI : UNIV TRUNODJOYO, MADURA

	Pekerjaan	Spesifikasi Material	Keterangan
	PEKERJAAN UMUM		
	Semen	Semen / Portland Cement (PC)	Semen Gresik, Holcim, Tiga Roda
	Pasir	Pasir Pasangan	Lokal yang disetujui Konsultan Pengawas
		Pasir Cor	Ex Lumajang, setara
	Sirtu	Tanah Urugan	Lokal yang disetujui Konsultan Pengawas
	Bekisting	Multiplek 12 mm	
		Balok Kayu Kelas II	Ex : Kayu Meranti
	PEKERJAAN STRUKTUR		
	Pekerjaan pondasi		
	Borpile	Diameter 40cm	Mutu beton $f_c' = 25 \text{ MPa}$
	Pekerjaan beton struktur		
	Beton Readymix	Mutu beton $f_c' = 25 \text{ MPa}$	Adhimix, Jayamix, SGG
	Beton site mix	Mutu beton $f_c' = 25 \text{ MPa}$	Harus didahului mix design (trial mix) dan uji bahan
	Besi beton	Besi beton yang berstandart SNI, fy 420B	Hanil Jaya Steel, Krakatau Steel, Master Steel, Bhirawa.
	Pekerjaan beton non struktur		
	Beton site mix	Mutu beton $f_c = 7.4 \text{ MPa}$	Harus didahului mix design (trial mix) dan uji bahan
	Pekerjaan Konstruksi Baja Ringan	Baja yang standar SNI, U550	Giga Steel, Smart Truss, Taso
	Pekerjaan Baja profil	Baja standar SNI, dengan mutu BJ37 atau setara fy 240Mpa	Krakatau Steel, Gunung Garuda, Gunung Raja Paksi atau local yang berstandart

	Pekerjaan	Spesifikasi Material	Keterangan
			SNI. Hubungan sayap (flange) dan badan (Web) harus tidak ada las.
	PEKERJAAN ARSITEKTUR		
	Dinding Bata Ringan	Tebal blok 10 cm, densitas $\pm 520 \text{ kg/m}^3$, kuat tekan $\geq 4 \text{ MPa}$	Citicon, Bricon, Hebel, Grand Elephant
	Perekat Bata Ringan	Mortar instan/thinbed adhesive, tebal siar 2–3 mm	Ecomortar, Mortar Utama MU-380, Prime Mortar
	Plesteran	Campuran 1PC : 4Ps, tebal 15 mm, atau mortar instan plester	Ecomortar, MU-301, Mortar Utama
	Acian	Acian semen / mortar instan acian, tebal 2–3 mm	Ecomortar, MU-200, semen putih
	Dinding Partisi Gypsum Board	Gypsum board tebal 9 mm, rangka hollow galvanis 40x40x0,3 mm, jarak rangka 60 cm	Jayaboard, Knauf, Elephant
	Plafond Gypsum Board	Gypsum board tebal 9 mm, rangka hollow galvanis 40x40x0,3 mm modul 60x60 cm	Jayaboard, Knauf, Elephant
	List Profil Plafond	Gypsum cornice profile lebar 5–7,5 cm, atau list kayu profil	-
	Compound & Tape sambungan gypsum	Joint compound + paper/mesh tape	Jayaboard, Knauf
	Finishing Dinding ACP motif kayu (Opsi 1)	ACP tebal 4 mm (skin 0,3-0,21 mm), motif wood grain	Marks, Seven HR, Alucobond
	Finishing Dinding kombinasi ACP motif marble + kayu (Opsi 2)	ACP tebal 4 mm, motif marble atas & motif kayu bawah	Marks, Seven HR, Alustar
	Rangka Dudukan ACP	Hollow galvanis 40x40x2 mm / bracket aluminium siku	Fabrikasi lokal
	List Akses Stainless Steel	Plat stainless steel tebal 1–1,5 mm, finish hairline/gold titanium	Fabrikasi lokal, setara
	Ramp Beton	Beton mutu K-225, kemiringan maks. 1:12 ($\approx 5\text{--}7^\circ$)	Sesuai Permen PUPR No.14/PRT/M/2017
	Tulangan Ramp	Besi beton polos/ulir sesuai perhitungan struktur	SNI 2052:2017

	Pekerjaan	Spesifikasi Material	Keterangan
	Railing/Handrail Ramp	Pipa stainless steel dia. 1,5"-2", tebal 1,2-1,5 mm, tinggi 65-80 cm (2 level)	Fabrikasi lokal, setara
	Finishing Lantai Ramp	Keramik/granit tekstur anti-slip (CoF ≥0,4)	-
	Guiding Block Difabel	Ubin pemandu (tactile paving) tipe garis & bulat, tebal 10 mm	Granito, Niro Granite
	Kusen Aluminium	Profil aluminium lebar 4", tebal 1,2-1,35 mm, finish powder coating	YKK, Alexindo, Alcan
	Kaca Tempered	Kaca tempered tebal 10-12 mm, sesuai SNI 15-1391-2007	Asahimas (Magi Glass)
	Hardware Pintu	Engsel, handle, kunci setara kualitas heavy duty	Dekkson, Dorma, setara
	Cat Dinding Interior	Cat tembok emulsi acrylic, 1 primer/sealer + 2 lapis akhir	Nippon Paint, Dulux, Mowilex
	Cat Dinding Eksterior	Cat weathershield/elastomeric, 1 primer alkali resisting + 2 lapis akhir	Nippon Paint Weatherbond, Dulux Weathershield
	Cat Plafond	Cat tembok emulsi putih, 2 lapis	Nippon Paint, Dulux
	Cat Besi (railing, rangka)	Cat besi/duco, 1 zinc chromate primer + 2 lapis akhir	Nippon Paint, Emco, Propan
	Sealant	Sealant silikon/polyurethane untuk nat kaca & ACP	Dow Corning, Sika
	Pembersihan akhir	Pembersihan seluruh area kerja dari sisa material	

JENIS PEKERJAAN	NO.	MATERIAL	STANDART	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK/ PRODUK
ELEKTRIKAL					
	1	Panel TR Box Panel Type Plat Cat Warna	SDP LIFT,PP,DLL	Free standing / wall mounted tebal min 2 mm, dilapisi anti karat epoxy resin paint standard pabrik From 2b refer to SNI-IEC 61439-1 & 2	SIMETRI, S-METRIC, DELTAJAYA

	2	KOMPONEN PANEL		ACB, MCCB, MCB dan Contactor, CT dll	Schneider, Siemens, ABB
	3	Kabel TR 06/1 kV			
		Type kabel Tegangan minimum Tegangan maximum Jenis konduktor Tipe isolasi		NYFGbY, NYY, NYM, NYA & NA2XY 600 Volt 1000 Volt Tembaga PVC	Supreme, Kabelindo, Kabel Metal
	4	Conduit, flexible conduit		PVC High Impact	Westpex, Ega, Legrand
	5	Lampu / Armature			
		Ligthing Plat Painting Komponen : Tube Ballast Capasitor Lamp Fitting		LED Integrated Armature & Lampu Minimum 0,6 mm, dengan finishing 0,7 mm powder coating, anti corrosive (karat) buatan pabrik, tanpa las / solder Lampu Fluorescent gas discharge tube type, standar, warna putih type TL 5 / 84. Maximum losses ± 9,5 Watt, 220 Volt. Elektronik Polycarbonit putih	Panasonic, Philips, Artolite
	6	Saklar			
		Saklar, Grid Switch Dan Stop Kontak		Type Standard Rating 10 A, 220 Volt AC	Panasonic, Philips, Hager
	7	Inbow Dosh, T Dosh		Material PVC	Panasonic, Philips, Hager
ELEVATOR					
	1	Lift Passengers		Kap : 1000 Kg (15person) Speed : 60m/m	Louser, Otis ,Schindler

BAB 2

PERSYARATAN TEKNIS UMUM

2.1 LINGKUP PEKERJAAN

1. Pekerjaan yang dimaksud dalam RKS ini meliputi seluruh pekerjaan arsitektur, struktur, dan MEP pada area penambahan lift/elevator di 5 (lima) gedung di lingkungan Universitas Trunojoyo Madura, meliputi namun tidak terbatas pada: pekerjaan bongkaran, pekerjaan dinding, pekerjaan penutup lantai, pekerjaan plafond, pekerjaan finishing interior lobby lift, pekerjaan ramp dan aksesibilitas difabel, pekerjaan kusen/pintu/kaca, serta pekerjaan pengecatan, berikut seluruh pekerjaan penunjang yang diperlukan agar bangunan berfungsi dengan baik dan sempurna.

Kontraktor wajib menyediakan seluruh tenaga kerja, bahan, peralatan, dan alat bantu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai gambar rencana, RKS ini, dan petunjuk Konsultan Pengawas/Direksi Lapangan.

2. Kecuali disebutkan secara khusus dalam dokumen-dokumen dimaksud berikut, lingkup pekerjaan yang termasuk tetapi tidak terbatas pada hal-hal sebagai berikut :
 - 1) Pengadaan tenaga kerja.
 - 2) Pengadaan bahan/ material.
 - 3) Pengadaan peralatan & alat bantu, sesuai dengan kebutuhan lingkup pekerjaan yang ditugaskan.
 - 4) Koordinasi dengan Kontraktor/ pekerja lain yang berhubungan dengan pekerjaan pada bagian pekerjaan yang ditugaskan.
 - 5) Penjagaan kebersihan, kerapian dan keamanan area kerja.
 - 6) Pembuatan gambar pelaksanaan(*as build drawing*).
3. Persyaratan Teknis Umum ini menjadi satu kesatuan dengan Persyaratan Teknis Pelaksanaan Pekerjaan dan secara bersama-sama merupakan persyaratan dari segi teknis bagi seluruh pekerjaan sebagaimana diungkapkan dalam satu atau lebih dari dokumen-dokumen berikut ini :
 - 1) Gambar-gambar pelelangan/ pelaksanaan termasuk perubahannya,
 - 2) Persyaratan teknis umum/ pelaksanaan pekerjaan/ bahan,
 - 3) Rincian volume pekerjaan/ rincian penawaran,
 - 4) Dokumen-dokumen pelelangan/ pelaksanaan yang lain.
4. Dalam hal dimana ada bagian dari Persyaratan Teknis Umum ini, yang tidak dapat diterapkan pada bagian pekerjaan sebagaimana diungkapkan diatas, maka bagian dari Persyaratan Teknis Umum tersebut dengan sendirinya dianggap tidak berlaku.

2.2 REFERENSI

Seluruh pekerjaan harus dilaksanakan dengan mengikuti dan memenuhi persyaratan-persyaratan teknis yang tertera dalam persyaratan Normalisasi Indonesia (NI), Standar Industri Indonesia (SII) dan Peraturan-peraturan Nasional maupun Peraturan-peraturan setempat lainnya yang berlaku atau jenis-jenis pekerjaan yang bersangkutan antara lain :

ARSITEKTUR

1. Peraturan Menteri PUPR No. 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.
2. Peraturan Menteri PUPR No. 14/PRT/M/2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung (aksesibilitas penyandang disabilitas).
3. SNI 03-2847 (Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung).
4. SNI 0302:2014 (Semen Portland Komposit).
5. SNI 15-1391-2007 (Kaca Lembaran).
6. Standar dan ketentuan pabrik (manufacturer's specification) untuk setiap material yang disebutkan dalam spesifikasi teknis.

STRUKTUR BETON

1. Perencanaan dan Desain
 - SNI 2847:2019 Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan
 - SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung
 - SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain
2. Material Beton
 - SNI 2049:2021 Semen Portland
 - SNI 2052:2024 Baja tulangan beton
 - SNI 03-2461-2002 Spesifikasi agregat ringan untuk beton struktural
 - SNI 03-4142-1996 Metode pengujian keausan agregat dengan mesin Los Angeles
3. Perancangan Campuran Beton (Mix Design)
 - SNI 7656:2012 Tata cara pemilihan campuran beton normal, beton berat, dan beton massa
4. Pelaksanaan dan Spesifikasi Beton
 - SNI 6880:2025 Spesifikasi beton struktural
5. Pengujian Beton
 - SNI 1974:2011 Metode uji kuat tekan beton
 - SNI 1972:2008 Metode uji slump beton
 - SNI 03-2493-2011 Tata cara pembuatan dan perawatan benda uji beton di laboratorium

STRUKTUR BAJA PROFIL

1. Perencanaan dan Desain
 - SNI 1729:2020 Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural
 - SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa
 - SNI 1727:2020 Beban desain minimum
2. Material Baja
 - SNI 07-2054-2002 Baja struktural canai panas

- SNI 07-7178-2006 Baja profil WF hasil canai panas
- 3. Sambungan Baja
- SNI 7971:2013 Baut mutu tinggi untuk konstruksi baja

STRUKTUR BAJA RINGAN

- 1. Material dan Perencanaan
- SNI 8399:2025 Profil baja ringan

STRUKTUR PONDASI

- SNI 8460:2017 Tata Cara Perencanaan Pondasi Tiang untuk Bangunan Gedung
- SNI 4153:2008 Cara Uji Pembebanan Tiang Secara Statik untuk Pondasi Dalam

Untuk pekerjaan-pekerjaan yang belum termasuk dalam standart-standart yang disebut diatas, maupun Standart Nasional Indonesia lainnya, maka diberlakukan standart-standart Internasional yang berlaku atau pekerjaan-pekerjaan tersebut atau setidaknya berlaku standart-standart Persyaratan Teknis dari Negara-negara asal bahan/ pekerjaan yang bersangkutan dan dari produk yang ditentukan pabrik pembuatnya. Seperti ASTM, JIS dan lain sebagainya yang dianggap berhubungan dengan bagian-bagian pekerjaan ini.

1. Dalam hal dimana ada bagian pekerjaan yang persyaratan teknisnya tidak diatur dalam Persyaratan Teknis Umum/ Khususnya maupun salah satu dari ketentuan yang disebut diatas, maka atas bagian pekerjaan tersebut Kontraktor harus mengajukan salah satu dari persyaratan-persyaratan berikut ini guna disepakati oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas untuk dipakai sebagai patokan persyaratan teknis :
 - 1) Standart/norma/kode/pedoman yang bisa diterapkan pada bagian pekerjaan bersangkutan yang diterbitkan oleh Instansi/Institusi/ Asosiasi Profesi/ Asosiasi Produsen/ Lembaga Pengujian atau Badan-badan lain yang berwenang/berkepentingan atau Badan-badan yang bersifat Internasional ataupun Nasional dari Negara lain, sejauh bahwa atau hal tersebut diperoleh persetujuan dari Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.
 - 2) Brosur teknis dari produsen yang didukung oleh sertifikat dari Lembaga Pengujian yang diakui secara Nasional/ Internasional.

2.3 KEAHLIAN DAN PERTUKANGAN

Pelaksana Pekerjaan harus menyediakan tenaga ahli sebagai berikut:

- i) Ahli Pelaksana Bangunan Gedung bersertifikat (SKT) Pelaksana Bangunan Gedung
- ii) Ahli K3 Konstruksi bersertifikat (SKA) K3 Konstruksi Muda
- iii) Juru Ukur / Teknisi Survey Pemetaan bersertifikat (SKT) Juru Ukur / Teknisi Survey Pemetaan
- iv) Ahli Teknik Bangunan Gedung bersertifikat
- v) Ahli Perencana Struktur bersertifikat
- vi) Ahli Keselamatan Konstruksi bersertifikat

Keahlian dan Pertukangan.

1. Semua pekerjaan harus dilaksanakan oleh ahli-ahli atau tukang-tukang yang berpengalaman dan mengerti benar akan pekerjaannya.

2. Semua pekerjaan yang dihasilkan harus mempunyai mutu yang sesuai dengan gambar dan spesifikasi struktur.
3. Apabila Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas memandang perlu, untuk melaksanakan pekerjaan-pekerjaan yang sulit dan atau khusus, Kontraktor harus meminta nasihat/ petunjuk teknis dari tenaga ahli/ Lembaga yang ditunjuk Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas atas beban Kontraktor.

2.4 JENIS DAN MUTU BAHAN

2.4.1 Baru / bekas.

Kecuali ditetapkan lain secara khusus, maka semua bahan yang dipergunakan dalam/ untuk pekerjaan ini harus merupakan bahan yang baru, penggunaan bahan bekas dalam komponen kecil maupun besar sama sekali tidak diperbolehkan/ dilarang digunakan.

2.4.2 Tanda Pengenal.

1. Dalam hal dimana pabrik/ produsen bahan mengeluarkan tanda pengenal untuk produk bahan yang dihasilkannya, baik berupa cap/ merk dagang pengenal pabrik/ produsen ataupun sebagai pengenal kualitas / kelas / kapasitas, maka semua bahan dari pabrik/ produsen bersangkutan yang dipergunakan dalam pekerjaan ini harus mengandung tanda pengenal tersebut.
2. Khusus untuk bahan pekerjaan instalasi (daya, penerangan, komunikasi, alarm, plumbing dan lain-lain) kecuali ditetapkan oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas, bahan sejenis dengan fungsi yang berbeda harus diberi tanda pengenal yang berbeda pula. Tanda pengenal ini dapat berupa warna atau tanda lain yang harus sesuai dengan ketentuan dan persyaratan yang berlaku. Dalam hal ini harus dilaksanakan sesuai petunjuk Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.

2.4.3 Merk Dagang dan Kesetaraan.

1. Penyebutan sesuatu merk dagang bagi suatu bahan/ produk didalam persyaratan teknis, secara umum harus dimengerti sebagai keharusan memakai produk tersebut.
2. Bilamana Produk yang dimaksudkan tidak ditemukan dipasaran maka Kontraktor dapat mengajukan usulan material dengan kualitas setara.
3. Kecuali secara khusus dipersyaratkan lain, maka penggunaan bahan/ produk lain yang dapat dibuktikan mempunyai kualitas penampilan yang setara dengan bahan/produk yang memakai merk dagang yang disebutkan dapat diterima apabila sebelumnya telah diperoleh persetujuan tertulis dari Direksi Pengawas atas ijin dari pemberi tugas tentang kesetaraan tersebut.
4. Penggunaan bahan/ produk yang disetujui Direksi Pengawas sebagai "setara" tidak dianggap sebagai perubahan pekerjaan dan karenanya perbedaan harga dengan bahan produk yang disebutkan merk dagangnya akan diabaikan.
5. Sejauh bisa memenuhi persyaratan teknis yang ditetapkan, penggunaan produksi dalam negeri lebih diutamakan.

2.4.4 Penggantian (Substitusi).

1. Kontraktor/ Supplier bisa mengajukan usulan untuk menggantikan sesuatu bahan/ produk dengan sesuatu bahan/ produk lain dengan penampilan yang setaraf dengan yang dipersyaratkan bilamana produk yang disyaratkan dalam RKS tidak ditemukan dipasaran.

2. Dalam persetujuan atau sesuatu penggantian (substitusi), perbedaan harga yang ada dengan bahan/ produk yang dipersyaratkan akan diperhitungkan sebagai perubahan pekerjaan dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Dalam hal dimana penggantian disebabkan karena kegagalan Kontraktor/ Supplier untuk mendapatkan bahan/ produk seperti yang dipersyaratkan, maka perubahan pekerjaan yang bersifat biaya tambah dianggap tidak ada.
 - b. Dalam hal dimana penggantian dapat disepakati oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas sebagai masukan (input) baru yang menyangkut nilai-nilai tambah, maka perubahan pekerjaan mengakibatkan biaya tambah dapat diperkenankan.

2.4.5 Persetujuan Bahan.

1. Untuk menghindarkan penolakan bahan dilapangan, dianjurkan dengan sangat agar sebelum sesuatu bahan/ produk akan dibeli/ dipesan/ diproduksi, terlebih dahulu dimintakan persetujuan dari Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas atau kesesuaian dari bahan/ produk tersebut pada persyaratan teknis, yang mana akan diberikan dalam bentuk tertulis yang dilampirkan pada contoh/ brosur dari bahan/ produk yang bersangkutan untuk diserahkan kepada Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas Lapangan.
2. Penolakan bahan dilapangan karena diabaikannya prosedur diatas sepenuhnya merupakan tanggung jawab Kontraktor/ Supplier, dan tidak dapat diberikan pertimbangan keringanan apapun.
3. Adanya persetujuan tertulis dengan disertai contoh/ brosur seperti tersebut diatas tidak melepaskan tanggung jawab Kontraktor/ Supplier dari kewajibannya dalam perjanjian kerja ini untuk mengadakan bahan/ produk yang sesuaidengan persyaratannya, serta tidak merupakan jaminan akan diterima/ disetujuinyaseluruh bahan/ produk tersebut dilapangan, sejauh dapat dibuktikan bahwa tidak seluruh bahan/ produk yang digunakan sesuai dengan contoh brosur yang telah disetujui.

2.4.6 Contoh Bahan / Produk.

Pada waktu memintakan persetujuan atau bahan/ produk kepada Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas harus disertakan contoh dari bahan/ produk tersebut dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jumlah contoh:
 - a. Untuk bahan/ produk bila tidak dapat diberikan sesuatu sertifikat pengujian yang dapat disetujui/ diterima oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas sehingga oleh karenanya perlu diadakan pengujian, maka kepada Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas harus diserahkan sejumlah bahan produk sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan dalam standart prosedur pengujian, untuk dijadikan benda uji guna diserahkan pada Badan/ Lembaga Penguji yang ditunjuk oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.
 - b. Untuk bahan/ produk yang dapat ditunjukkan sertifikat pengujian agar dapat disetujui/ diterima oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas, kepada Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas harus diserahkan 3 (tiga) buah contoh yang masing-masing disertai dengan salinan sertifikat pegujian yang bersangkutan.
2. Contoh yang disetujui.
 - a. Dari contoh yang diserahkan kepada Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas atau contoh yang telah memperoleh persetujuan dari Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas harus dibuat suatu keterangan tertulis mengenai persetujuannya dan disamping itu oleh

Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas harus dipasangkan tanda pengenal persetujuannya pada 3 (tiga) buah contoh yang semuanya akan dipegang oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.

Bila dikehendaki, kontraktor/ supplier dapat meminta sejumlah set tambahan dari contoh berikut tanda pengenal persetujuan dan surat keterangan persetujuan untuk kepentingan dokumentasi sendiri.

Dalam hal demikian jumlah contoh yang harus diserahkan kepada Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas harus ditambah seperlunya sesuai dengan kebutuhan tambahan tersebut.

- b. Pada waktu Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas sudah tidak lagi membutuhkan contoh yang disetujui tersebut untuk pemeriksaan bahan produk bagi pekerjaan, Kontraktor berhak meminta kembali contoh tersebut.
3. Waktu persetujuan contoh
- a. Adalah tanggung jawab dari Kontraktor/ supplier untuk mengajukan contoh pada waktunya, sedemikian sehingga pemberian persetujuan atas contoh tersebut tidak akan menyebabkan keterlambatan pada jadwal pengadaan bahan.
 - b. Untuk bahan/ produk yang persyaratannya tidak dikaitkan dengan kesetaraan pada suatu merk dagang tertentu, keputusan atau contoh akan diberikan oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas dalam waktu tidak lebih dari 10 (sepuluh) hari kerja.
 - c. Dalam hal dimana persetujuan tersebut akan melibatkan keputusan tambahan diluar persyaratan teknis (seperti penentuan model, warna, dll.), maka keseluruhan keputusan akan diberikan dalam waktu tidak lebih dari 21 (dua puluh satu) hari kerja.

2.4.7 Penyimpanan Bahan.

1. Persetujuan atas sesuatu bahan/ produk harus diartikan sebagai perijinan untuk memasukkan bahan/ produk tersebut dengan tetap berada dalam kondisi layak untuk dipakai.
2. Apabila selama waktu itu ternyata bahwa bahan/ produk menjadi tidak lagi layak untuk pakai dalam pekerjaan, maka Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas berhak untuk memerintahkan agar:

Bahan/Produk tersebut segera diperbaiki sehingga kembali menjadi layak untuk dipakai.

Dalam hal dimana perbaikan tidak lagi mungkin untuk dilakukan, maka bahan/produk tersebut agar segera dikeluarkan dari lokasi pekerjaan dalam waktu 2 x 24 jam untuk diganti dengan bahan/ produk yang memenuhi persyaratan.

3. Untuk bahan/ produk yang mempunyai umur pemakaian yang tertentu, maka kegiatan penyimpanannya harus dikelompokkan menurut umur pemakaian bahan/ produk tersebut yang mana harus dinyatakan dengan tanda pengenal dengan ketentuan sebagai berikut;
 - a. Terbuat dari kaleng, kertas karton, atau material yang tidak akan rusak selama penggunaan ini
 - b. Berukuran minimal 40 x 60 cm
 - c. Huruf berukuran minimum 10 cm dengan warna merah
 - d. Diletakkan ditempat yang mudah terlihat
4. Penyusunan bahan/ produk sejenis selama penyimpanan harus diatur sedemikian rupa, sehingga bahan yang terlebih dulu masuk akan pula terlebih dulu dikeluarkan untuk dipergunakan dalam pekerjaan.

2.5 PELAKSANAAN

2.5.1 Persiapan Pelaksanaan

Dalam waktu 7 (tujuh) hari sejak ditanda-tanganinya Surat Perintah Kerja (SPK) oleh kedua belah pihak, Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas sebuah "Network Plan" mengenai seluruh kegiatan yang perlu dilakukan untuk melaksanakan pekerjaan ini dalam diagram yang menyatakan pula urutan logis serta kaitan/hubungan antara seluruh kegiatan-kegiatan tersebut, antara lain:

1. Kegiatan-kegiatan Kontraktor untuk/selama masa pengadaan/ pembelian serta waktu pengiriman/pengangkutan dari :
 - a. Bahan, elemen, komponen dari pekerjaan maupun pekerjaan persiapan/ pembantu.
 - b. Peralatan dan perlengkapan untuk pekerjaan.
 - c. Kegiatan-kegiatan Kontraktor untuk/selama waktu fabrikasi, pemasangan dan pembangunan.
 - d. Kegiatan pembuatan gambar-gambar kerja.
 - e. Kegiatan permintaan persetujuan atas bahan serta gambar kerja maupun rencana kerja.
 - f. Penyampaian harga borongan dari masing-masing kegiatan tersebut.
 - g. Penyampaian jadwal untuk seluruh kegiatan tersebut.
2. Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas akan memeriksa rencana kerja Kontraktor dan memberikan tanggapan atas hal tersebut dalam waktu 2 (dua) minggu.
3. Kontraktor harus memasukkan kembali perbaikan atau rencana kerja apabila Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas meminta diadakannya perbaikan/ penyempurnaan atas rencana kerja tersebut paling lambat 4 (empat) hari sebelum dimulainya waktu pelaksanaan.
4. Kontraktor tidak dibenarkan memulai sesuatu pelaksanaan atau pekerjaan sebelum adanya persetujuan dari Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas terhadap rencana kerja tersebut, yang dituangkan dalam bentuk Ijin tahapan pelaksanaan pekerjaan (tertulis).

2.5.2 Gambar Kerja (Shop Drawing).

1. Gambar kerja atau Shop drawings diterbitkan untuk
 - a. bagian-bagian pekerjaan dimana gambar pelaksanaan (Construction Drawing) belum cukup memberikan petunjuk mengenai cara untuk mencapai keadaan pelaksanaan, Kontraktor wajib untuk mempersiapkan gambar kerja yang secara terperinci akan memperlihatkan cara pelaksanaan tersebut.
 - b. Menjelaskan kondisi existing dan perbedaan dengan gambar kontrak.
 - c. Bagian yang perlu dibuat rincian gambar kerja sesuai permintaan Direksi Pengawas.
2. Format dari gambar kerja harus sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.
3. Gambar kerja harus diajukan dalam rangkap 3 (tiga) kepada Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.

4. Pengajuan gambar kerja tersebut diserahkan untuk disetujui oleh Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas sebelum pemesanan bahan atau pelaksanaan pekerjaan dimulai.
5. Urutan gambar kerja penomoran gambar harus sesuai dengan gambar as built drawing.
6. Tanpa adanya gambar kerja maka Kontraktor tidak akan bisa menagih progress termijn 100% pada pekerjaan Persiapan,

2.5.3 Ijin Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan.

Ijin tahapan pelaksanaan pekerjaan diajukan secara tertulis oleh kontraktor kepada Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas sebelum memulai pekerjaan, dengan dilampiri gambar kerja yang sudah disetujui.

Ijin tahapan pelaksanaan pekerjaan yang telah disetujui tersebut, selanjutnya dipergunakan sebagai pedoman bagi Kontraktor untuk melaksanakan pekerjaan.

2.5.4 Rancangan Tampilan Pekerjaan / Bahan (Mock Up).

Bila tahapan pekerjaan tersebut membutuhkan tersedianya contoh tampilan pekerjaan / bahan atau dikehendaki oleh Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas, maka Kontraktor wajib menyediakan Rancangan tampilan pekerjaan / bahan (Mock Up) atas beban Kontraktor sebelum tahapan pekerjaan dimulai.

2.5.5 Rencana Mingguan dan Bulanan.

1. Selambat-lambatnya pada setiap akhir minggu dalam masa dimana pelaksanaan pekerjaan berlangsung, Kontraktor wajib untuk menyerahkan kepada Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas suatu rencana mingguan yang berisi rencana pelaksanaan dari berbagai bagian pekerjaan yang akan dilaksanakan dalam minggu berikutnya.
2. Selambat-lambatnya pada minggu terakhir dari setiap bulan, Kontraktor wajib menyerahkan kepada Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas suatu rencana bulanan yang menggambarkan dalam garis besarnya, berbagai rencana pelaksanaan dari berbagai bagian pekerjaan yang direncanakan untuk dilaksanakan dalam bulan berikutnya.
3. Kelalaian Kontraktor untuk menyusun dan menyerahkan rencana mingguan maupun bulanan dinilai sama dengan kelalaian dalam melaksanakan perintah Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas dalam pelaksanaan pekerjaan.
4. Untuk memulai suatu bagian pekerjaan yang baru, Kontraktor diwajibkan untuk memberitahu Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas mengenai hal tersebut paling sedikit 2 x 24 jam sebelumnya.

2.5.6 Kualitas Pekerjaan.

Material, proses serta hasil pekerjaan harus sesuai dengan spesifikasi/peraturan/kaidah yang telah ditetapkan.

2.5.7 Pengujian Hasil Pekerjaan.

1. Kecuali dipersyaratkan lain secara khusus, maka semua pekerjaan akan diuji dengan cara dan tolok ukur pengujian yang dipersyaratkan dalam referensi yang ditetapkan dalam Persyaratan Teknis Umum ini.
2. Kecuali dipersyaratkan lain secara khusus, maka Badan/ Lembaga yang akan melakukan pengajuan dipilih atas persetujuan Direksi Pengawas, Tim Teknis dari

Lembaga/ Badan Penguji milik Pemerintah atau yang diakui Pemerintah atau Badan lain yang oleh Direksi Pengawas, dianggap memiliki obyektivitas dan integritas yang menyakinkan.

3. Atau hal yang terakhir ini Kontraktor/ Supplier tidak berhak mengajukan sanggahan.
4. Semua biaya pengujian dalam jumlah seperti yang dipersyaratkan menjadi beban Kontraktor.
5. Dalam hal dimana Kontraktor tidak dapat menyetujui hasil pengujian dari Badan Penguji yang ditunjuk oleh Direksi Pengawas, Kontraktor berhak mengadakan pengujian tambahan pada Lembaga/ Badan lain yang memenuhi persyaratan Badan Penguji seperti tersebut diatas untuk mana seluruh pembiayaannya ditanggung sendiri oleh Kontraktor.
6. Apabila ternyata bahwa kedua hasil pengujian dari kedua Badan tersebut memberikan kesimpulan yang berbeda, maka dapat dipilih untuk :
 - a. Memilih Badan/ Lembaga Penguji ketiga/ berdasarkan kesepakatan bersama.
 - b. Melakukan pengujian ulang pada Badan/ Lembaga Penguji pertama atau kedua dengan ketentuan tambahan sebagai berikut :

Pelaksanaan pengujian ulang harus disaksikan Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas dan Kontraktor/ Supplier maupun wakil-wakilnya.

Pada pengujian ulang harus dikonfirmasi penerapan dari alat-alat penguji.

7. Hasil dari pengujian ulang harus dianggap final, kecuali bilamana kedua belah pihak sepakat untuk menganggapnya demikian.
8. Apabila hasil pengujian ulang mengkonfirmasi kesimpulan dari hasil pengujian yang pertama, maka semua akibat langsung maupun tidak langsung dari adanya semua pengulangan pengujian menjadi tanggungan Kontraktor/ Supplier.
9. Apabila hasil pengujian ulang menunjukkan ketidaktepatan kesimpulan dari hasil pengujian yang pertama dan membenarkan kesimpulan dari hasil pengujian yang kedua, maka :

2 (dua) dari 3 (tiga) penguji yang bersangkutan, atas pilihan Kontraktor/ Supplier akan diperlakukan sebagai pekerjaan tambah.

Atas segala penundaan pekerjaan akibat adanya penambahan/ pengulangan pengujian akan diberikan tambahan waktu pelaksanaan pada bagian pekerjaan bersangkutan dan bagian-bagian lain yang terkena akibatnya, penambahan mana besarnya adalah sesuai dengan penundaan yang terjadi.

2.5.8 Penutupan Hasil Pelaksanaan Pekerjaan.

1. Sebelum menutup suatu bagian pekerjaan dengan bagian pekerjaan yang lain yang mana akan secara visual menghalangi Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas untuk memeriksa bagian pekerjaan yang terdahulu, Kontraktor wajib melaporkan secara tertulis kepada Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas mengenai rencananya untuk melaksanakan bagian pekerjaan yang akan menutupi bagian pekerjaan tersebut, sedemikian rupa sehingga Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas berkesempatan secara wajar melakukan pemeriksaan pada bagian yang bersangkutan untuk dapat disetujui kelanjutan pengerjaannya.
2. Kelalaian Kontraktor untuk menyampaikan laporan diatas, memberikan hak kepada Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas untuk dibelakang hari menuntut pembongkaran kembali

bagian pekerjaan yang menutupi tersebut, guna memeriksa hasil pekerjaan yang terdahulu yang mana akibatnya sepenuhnya akan ditanggung oleh Kontraktor.

3. Dalam hal dimana laporan telah disampaikan dan Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas tidak mengambil langkah-langkah untuk menyelesaikan pemeriksaan yang dimaksudkan, maka setelah lewat dari 2 (dua) hari kerja sejak laporan disampaikan, Kontraktor berhak melanjutkan pelaksanaan pekerjaan dan menganggap bahwa Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas telah menyetujui bagian pekerjaan yang ditutup tersebut.
4. Pemeriksaan dan persetujuan oleh Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas atau suatu pekerjaan tidak melepaskan Kontraktor dari kewajibannya untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan Surat Perjanjian Kontraktor (SPP).
5. Walaupun telah diperiksa dan disetujui, kepada Kontraktor masih dapat diperintahkan untuk membongkar bagian pekerjaan yang menutupi bagian pekerjaan lain guna pemeriksaan bagian pekerjaan yang tertutupi.

2.6 PENJELASAN PENYELESAIAN URUTAN PERBEDAAN DATA

1. Bila terdapat perbedaan antara gambar rencana dan gambar detail maka gambar detail yang diikuti.
2. Bila pada gambar terdapat perbedaan antara skala dan ukuran maka ukuran dengan angka dalam gambar yang diikuti.
3. Bila terdapat perbedaan ukuran, jumlah serta bahan-bahan yang diperlukan, maka RKS yang diikuti.
4. Bila Kontraktor meragukan perbedaan antara gambar-gambar yang ada dengan RKS, baik tentang mutu bahan maupun konstruksi, maka Kontraktor wajib bertanya kepada Pengawas secara tertulis.
5. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor harus meneliti kembali semua dokumen yang ada untuk disesuaikan dengan Berita Acara Rapat Penjelasan (Aanwijzing).
6. Kekeliruan pelaksanaan akibat kelalaian hal-hal diatas menjadi tanggung jawab Kontraktor

2.7 KEAMANAN DAN PENJAGAAN

1. Untuk keamanan, Kontraktor diwajibkan mengadakan penjagaan dan pengamanan, bukan saja terhadap pekerjaannya, tetapi juga bertanggung jawab atas keselamatan penduduk sekitar, keamanan, kebersihan bangunan-bangunan, jalan-jalan, dan sarana prasarana lainnya yang telah ada terhadap pelaksanaan pekerjaan ini.
2. Kontraktor berkewajiban menyelamatkan/ menjaga bangunan yang telah ada/ berada di sekitar lokasi, apabila bangunan yang telah ada mengalami kerusakan akibat pekerjaan ini, maka Kontraktor berkewajiban untuk memperbaiki/membetulkan sebagaimana mestinya.
3. Kontraktor harus menyediakan penerangan yang cukup di lapangan, terutama pada waktu lembur, jika Kontraktor menggunakan aliran listrik dari bangunan/ kompleks, diwajibkan bagi Kontraktor untuk memasang meter sendiri untuk menetapkan sewa listrik yang dipakai.
4. Kontraktor harus berusaha menanggulangi kotoran-kotoran serta debu yang ditimbulkan akibat pelaksanaan pekerjaan agar tidak mengurangi kebersihan dan keindahan bangunan-bangunan ataupun prasarana yang telah ada/ berada di sekitar lokasi.
5. Segala operasi yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan gangguan/ kerusakan terhadap ketentraman dan kepemilikan penduduk

sekitar maupun infrastruktur yang digunakan, baik merupakan kepemilikan perorangan atau umum, milik Pemberi Tugas ataupun milik pihak lain. Maka Kontraktor harus membebaskan Pemberi Tugas dari segala tuntutan ganti rugi sehubungan dengan hal tersebut diatas.

6. Kontraktor harus bertanggung jawab dengan mengganti atau memperbaiki kerusakan-kerusakan pada jalan, jembatan maupun infrastruktur lainnya sebagai akibat dari lalu lalang peralatan ataupun kendaraan yang dipergunakan untuk mengangkut bahan-bahan/ material guna keperluan proyek.
7. Kontraktor harus bertanggung jawab dengan memperbaiki kerusakan-kerusakan pada kepemilikan penduduk sekitar lokasi pekerjaan sebagai akibat dari operasional pelaksanaan pekerjaan.
8. Apabila Kontraktor memindahkan alat-alat pelaksanaan, mesin-mesin berat atau unit-unit alat berat lainnya dari bagian-bagian pekerjaan, melalui jalan raya, jembatan maupun infrastruktur lainnya yang dimungkinkan akan mengakibatkan kerusakan dan seandainya Kontraktor akan membuat perkuatan-perkuatan atas infrastruktur tersebut, maka hal tersebut harus terlebih dahulu diberitahukan kepada Pemberi Tugas dan Instansi yang berwenang dan biaya yang ditimbulkan untuk perkuatan tersebut menjadi tanggungan Kontraktor.

2.8 LAPORAN MINGGUAN DAN HARIAN

Kontraktor membuat laporan bulanan/harian tentang kemajuan pelaksanaan pekerjaan, Laporan kemajuan pelaksanaan pekerjaan tersebut minimal menyampaikan mengenai semua keterangan yang berhubungan dengan kejadian selama satu bulan pelaksanaan pekerjaan yang mencakup mengenai:

1. Jumlah semua tenaga kerja yang digunakan dalam bulan ini.
2. Uraian kemajuan pekerjaan pada akhir bulan.
3. Semua bahan/barang perlengkapan yang telah masuk dan diterima di tempat pekerjaan.
4. Keadaan cuaca.
5. Kunjungan semua tamu yang berkaitan dengan proyek.
6. Kunjungan tamu-tamu lain.
7. Kejadian khusus.
8. Foto-foto berwarna ukuran kartu post sesuai petunjuk Direksi Pengawas.
9. Pengesahan Pimpinan Proyek.

2.9 JAMINAN KESELAMATAN TENAGA KERJA

1. Kontraktor harus menjamin keselamatan kerja pekerja sesuai dengan yang ditentukan dalam Peraturan Ketenagakerjaan atau persyaratan yang diwajibkan untuk setiap bidang pekerjaan.
2. Kontraktor harus senantiasa menyediakan air minum dan air bersih ditempat pekerjaan untuk para pekerjanya, serta air untuk keperluan pelaksanaan pekerjaan selama masa pelaksanaan dengan menyediakan tandon air tersendiri yang diletakkan di area direksi keet. Suplai air diambil dari luar ITS. Bila kondisi air yang disediakan meragukan Direksi Pengawas/Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas, maka air tersebut harus diperiksa pada laboratorium dan Kontraktor harus menyediakan ketersediaan air penggantinya.
3. Apabila terjadi kecelakaan pada pekerja Kontraktor saat pelaksanaan, maka Kontraktor harus segera mengambil tindakan yang perlu untuk keselamatan korban dengan biaya pengobatan dan lain-lain menjadi

tanggung jawab Kontraktor. Kejadian tersebut harus segera dilaporkan pada Serikat Tenaga Kerja dan Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.

4. Di lokasi pekerjaan harus selalu disediakan kotak obat-obatan untuk pertolongan pertama yang selalu tersedia setiap saat dan berada di Direksi Pengawas keet.

2.10 ALAT-ALAT PELAKSANAAN DAN PENGUKURAN

Selama masa pelaksanaan, Kontraktor harus menyediakan/menyiapkan alat-alat, baik untuk sarana pekerjaan maupun yang diperlukan untuk memenuhi kualitas hasil pekerjaan antara lain:

1. Skafolding
2. Tandon Air
3. Gerobak
4. Alat Ukur Total Station
5. Pick Up
6. Katrol
7. Dan lain sebagainya

Penentuan semua titik duga letak bangunan, siku-siku bangunan, maupun datar (water pass) dan tegak lurus nya bangunan harus ditentukan dengan memakai alat ukur instrumen water pass atau theodolit.

2.11 SYARAT-SYARAT CARA PEMERIKSAAN BAHAN BANGUNAN

1. Kontraktor harus selalu memegang teguh disiplin kerja, dan tidak memperkerjakan tenaga kerja yang tidak sesuai atau tidak mempunyai keahlian dalam tugas yang diserahkan kepadanya.
2. Kontraktor wajib menjamin bahwa semua bahan bangunan dan perlengkapan yang disediakan menurut kontrak dalam keadaan baru dan bahwa semua pekerjaan berkualitas baik. Semua pekerjaan yang tidak sesuai dengan standar dapat ditolak/ tidak diterima oleh Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.

2.12 Pengujian Hasil Pekerjaan

1. Dalam pengajuan penawaran, Kontraktor harus memperhitungkan semua biaya pengujian, pemeriksaan berbagai bahan dan hasil pekerjaan, Kontraktor tetap bertanggung jawab atas biaya-biaya pengiriman yang tidak memenuhi syarat-syarat (penolakan bahan) yang dikehendaki oleh Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.
2. Kecuali dipersyaratkan lain, maka semua pekerjaan akan diuji dengan cara dan Tolok Ukur Pengujian yang dipersyaratkan dan ditetapkan dalam Persyaratan Teknis.
3. Kecuali dipersyaratkan lain, maka Badan/ Lembaga yang akan melakukan Pengujian dipilih atas persetujuan kedua pihak.
4. Semua Biaya Pengujian dalam jumlah seperti yang dipersyaratkan menjadi beban Kontraktor.
5. Biaya Comissioning Test merupakan Tanggung Jawab Kontraktor dan tidak terakomodir dalam RAB.

2.13 Penutupan Hasil Pelaksanaan Pekerjaan

1. Sebelum menutup suatu Bagian Pekerjaan dengan Bagian Pekerjaan yang lain, sehingga secara visuil menghalangi Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas untuk memeriksa bagian pekerjaan yang terdahulu, maka Kontraktor wajib melaporkan secara tertulis kepada Direksi Pengawas/

Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas mengenai rencananya untuk melaksanakan bagian pekerjaan yang pertama tersebut, sehingga Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi

2. Direksi/ Pengawas berkesempatan secara wajar melakukan pemeriksaan pada bagian yang bersangkutan untuk dapat disetujui kelanjutan pekerjaannya.
3. Kelalaian Kontraktor untuk menyampaikan laporan tertulis diatas, memberikan hak kepada Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas untuk memerintahkan pembongkaran kembali bagian pekerjaan yang menutupi tersebut, guna pemeriksaan Pekerjaan yang terdahulu dengan resiko pembongkaran dan pemasangannya kembali menjadi tanggung jawab Kontraktor.
4. Apabila laporan tertulis telah disampaikan (dibuktikan dengan tanda terima dari pihak Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas) dan Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas tidak mengambil langkah untuk menyelesaikan pemeriksaan tersebut dalam jangka waktu 2 (dua) hari kerja sejak laporan disampaikan, maka Kontraktor berhak melanjutkan pelaksanaan pekerjaan serta menganggap Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas telah menyetujui bagian pekerjaan yang ditutup tersebut.
5. Pemeriksaan dan persetujuan oleh Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas terhadap suatu pekerjaan, tidak melepaskan Kontraktor dari kewajibannya untuk melaksanakan seluruh pekerjaan sesuai dengan Dokumen Pelaksanaan atau Kontrak Pekerjaan.

2.14 Pekerjaan Tidak Baik

1. Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas berhak mengeluarkan instruksi agar Kontraktor membongkar pekerjaan apa saja yang telah ditutup / diselesaikan untuk diperiksa, atau mengatur untuk mengadakan pengujian bahan atau pekerjaan, baik pekerjaan yang sudah maupun yang belum dilaksanakan. Biaya untuk pekerjaan dan sebagainya menjadi beban Kontraktor untuk disesuaikan dengan kontrak.
2. Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas diperbolehkan (secara adil) mengeluarkan perintah yang menghendaki pemecatan tenaga kerja dari pekerjaan.

2.15 PEKERJAAN TAMBAH DAN KURANG

1. Kontraktor wajib melaksanakan pekerjaan sesuai dengan rincian pekerjaan yang diterimanya dan gambar detail yang telah disahkan Direksi Pengawas, melaksanakan secara keseluruhan atau dalam bagian-bagian menurut semua persyaratan teknis untuk mendapatkan pekerjaan yang baik. Kontraktor selanjutnya wajib pula tanpa tambahan biaya mengerjakan segala sesuatu demi kesempurnaan pekerjaan atau memakai bahan yang tepat, walaupun satu dan lain hal tidak dicantumkan dengan jelas dalam gambar dan bestek.
2. Pekerjaan tambah dan kurang hanya dapat dikerjakan atas perintah atau persetujuan tertulis dari Direksi Pengawas. Selanjutnya perhitungan penambahan pengurangan pekerjaan dilakukan atas dasar harga yang disetujui oleh kedua belah pihak, jika tidak tercantum dalam daftar harga upah dan satuan pekerjaan.
3. Pekerjaan tambah dan kurang yang dikerjakan tanpa ijin tertulis Direksi Pengawas adalah tidak sah dan menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.

2.16 JAMINAN PELAKSANAAN

1. Sebelum menandatangani surat perjanjian penyedia jasa diwajibkan menyerahkan jaminan pelaksanaan sebesar 5% dari nilai kontrak berupa jaminan Bank Pemerintah.
2. Apabila penyedia jasa mengundurkan diri setelah menandatangani surat perjanjian penyedia jasa, maka jaminan pelaksanaan disita dan menjadi hak pemilik
3. Jaminan pelaksanaan berlaku sampai tanggal yang disepakati dan akan dikembalikan kepada penyedia jasa setelah pekerjaan selesai 100% yang dinyatakan dengan berita acara serah terima kedua belah pihak.

2.17 SANKSI

1. Dalam hal terjadi keterlambatan penyerahan Barang/jasa melampaui batas waktu yang ditetapkan, Penyedia Barang/Jasa dikenakan sanksi berupa denda keterlambatan sebesar 1‰ (satu permil) untuk setiap hari keterlambatan dengan maksimum 5% (lima persen) dari nilai Perjanjian, kecuali bila keterlambatan dimaksud disebabkan oleh Force Majeure.
2. Denda keterlambatan atas penyerahan barang/jasa akan langsung dikenakan pada saat pelaksanaan pembayaran.
3. Apabila sampai dengan batas akhir waktu penyerahan, Penyedia Barang/Jasa belum melakukan penyerahan barang/jasa sebagaimana dimaksud dalam Perjanjian, maka Pemberi Tugas berhak untuk memutus Perjanjian secara sepihak, serta Penyedia Barang/Jasa dikenakan sanksi Blacklist selama 24 (dua puluh empat) bulan.
4. Namun apabila Penyedia Barang/Jasa masih sanggup untuk memenuhi kewajibannya dan disetujui oleh Pemberi Tugas, maka Penyedia Barang/Jasa wajib memperpanjang masa berlaku Jaminan Pelaksanaan sehingga tidak ada waktu penjaminan yang luang atau terputus, dan kepada Penyedia Barang/Jasa tetap dikenakan sanksi berupa denda keterlambatan.
5. Apabila setelah disetujui oleh Pemberi tugas, Penyedia Barang/Jasa tidak bersedia memperpanjang masa berlaku Jaminan Pelaksanaan, maka Pemberi Tugas berhak memutus Perjanjian secara sepihak, terhadap Jaminan Pelaksanaan yang masih berlaku akan dicairkan dan sepenuhnya menjadi milik negara, serta Penyedia Barang/Jasa dikenakan sanksi Blacklist selama 24 (dua puluh empat) bulan.

2.18 PEMBAYARAN

Pembayaran Kontrak dilakukan dengan cara termin, Pemborong menerima pembayaran melalui transfer bank yang biayanya ditanggung Kontraktor.

2.19 PENYELESAIAN PERSELISIHAN

1. Jika terjadi perselisihan antara kedua belah pihak, pada dasarnya akan diselesaikan secara musyawarah.
2. Jika perselisihan itu tidak dapat diselesaikan dengan musyawarah, maka diselesaikan oleh suatu Panitia Pendamai yang berfungsi sebagai juri/wasit, dibentuk dan diangkat oleh kedua belah pihak yang terdiri dari :
 - Seorang wakil dari PPK (Pejabat Pembuat Komitmen) sebagai anggota.

- Seorang wakil dari Kontraktor sebagai anggota.
- Seorang wakil dari pihak ketiga sebagai ketua yang disetujui oleh kedua belah pihak.
- 3. Keputusan panitia pendamai ini mengikat kedua belah pihak.
- 4. Jika perselisihan sebagaimana dimaksud tidak dapat diselesaikan, maka akan diselesaikan melalui Layanan Penyelesaian Sengketa LKPP maupun Pengadilan Negeri setempat.

2.20 PENYELESAIAN DAN PENYERAHAN

2.20.1 Dokumen Terlaksana

1. Pada penyelesaian dari setiap pekerjaan, Kontraktor wajib menyusun Dokumen Terlaksana yang terdiri dari :
 - a. Gambar-gambar terlaksana (as build drawings).
 - b. Spesifikasi Teknis Terlaksana dari pekerjaan sebagaimana yang telah dilaksanakannya.
2. Penyusunan Dokumen Terlaksana dikecualikan untuk pekerjaan tersebut dibawah ini:
 - a. Ornamental.
 - b. Pertamanan.
 - c. Finishing Arsitektur.
 - d. Pekerjaan Persiapan.
 - e. Supply bahan, Perlengkapan dan Peralatan kerja.
3. Dokumen Terlaksana dapat disusun berdasarkan :
 - a. Dokumen Pelaksanaan.
 - b. Gambar Perubahan Pelaksanaan.
 - c. Perubahan Spesifikasi Teknis.
 - d. Brosur Teknis yang telah diberi tanda pengenalan khusus sesuai petunjuk Direksi Pengawas.
 - e. Kronologi perubahan yang mengakibatkan kepuasan perubahan.
4. Dokumen Terlaksana ini harus diperiksa dan disetujui oleh Direksi Pengawas.
 - a. Khususnya untuk pekerjaan-pekerjaan dengan sistem jaringan bersaluran banyak yang secara operasional membutuhkan identifikasi yang bersifat lokatif, Dokumen Terlaksana ini harus dilengkapi dengan Daftar Instalasi / Peralatan / Perlengkapan yang mengidentifikasi lokasi dari masing-masing barang tersebut.
 - b. Kecuali dengan izin khusus dari Direksi Pengawas, Kontraktor harus membuat Dokumen Terlaksana hanya untuk diserahkan kepada Direksi Pengawas. Kontraktor tidak dibenarkan membuat / menyimpan salinan ataupun copy dari Dokumen Terlaksana tanpa izin dari Direksi Pengawas.

2.20.2 Penyerahan

Pada waktu Penyerahan Pekerjaan, Kontraktor wajib menyerahkan :

1. 2 (dua) set Dokumen Terlaksana.
2. Untuk peralatan / perlengkapan :

- a. 2 (dua) set Pedoman Operasi (Operation Manual) dan Pedoman Pemeliharaan (Maintenance Manual).
 - b. Suku Cadang sesuai yang dipersyaratkan.
 3. Untuk berbagai macam kunci :
 - a. Semua kunci orsinil.
 - b. Minimum 1 (satu) kunci duplikat.
 - c. Dilakukan pewarnaan / penomoran pada kunci
 4. Dokumen-dokumen Resmi (seperti Surat Izin Tanda Pembayaran Cukai, Surat Fiskal Pajak dan lain-lain).
 5. Segala macam Surat Jaminan sesuai yang dipersyaratkan.
- Surat pernyataan Pelunasan sesuai Petunjuk Direksi Pengawas.

2.21 PERSYARATAN PENYEDIA JASA KONSTRUKSI

2.21.1 Umum

- 1 Penyedia Jasa Pelaksanaan Konstruksi adalah badan usaha yang memenuhi persyaratan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi fisik.
- 2 Penyedia Jasa Pelaksanaan Konstruksi bertugas melaksanakan seluruh pekerjaan konstruksi sesuai Dokumen Kontrak, Gambar Kerja, Spesifikasi Teknis, Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS), serta ketentuan lain yang menjadi bagian dari kontrak.
- 3 Penyedia Jasa mulai melaksanakan pekerjaan sejak diterbitkannya Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) sampai dengan Serah Terima Akhir Pekerjaan (Final Hand Over/FHO) sesuai ketentuan kontrak.
- 4 Dalam melaksanakan pekerjaannya, Penyedia Jasa bertanggung jawab secara teknis, administratif, mutu, biaya, waktu, dan keselamatan kerja kepada Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) sesuai dengan ketentuan kontrak.
- 5 Pengadaan Penyedia Jasa dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan mengenai Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah beserta peraturan pelaksanaannya yang berlaku.
- 6 Seluruh biaya yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan telah diperhitungkan dalam nilai kontrak, kecuali ditentukan lain dalam Dokumen Kontrak.

2.21.2 Persyaratan Kualifikasi Penyedia Barang /Jasa

Penyedia Jasa yang mengikuti pengadaan pekerjaan ini wajib memenuhi persyaratan sebagai berikut.

1. Persyaratan Badan Usaha
 - a. Berbadan usaha yang sah sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
 - b. Dalam hal mengikuti pengadaan secara Kerja Sama Operasi (KSO), jumlah anggota KSO paling banyak 3 (tiga) badan usaha, kecuali ditentukan lain dalam Dokumen Pemilihan.
 - c. Memiliki Nomor Induk Berusaha (NIB) dan/atau perizinan berusaha yang masih berlaku sesuai bidang usahanya.
 - d. Memiliki Sertifikat Badan Usaha (SBU) dengan kualifikasi usaha dan subklasifikasi yang sesuai dengan ruang lingkup pekerjaan yang dipersyaratkan.
2. Persyaratan Administrasi
 - a. Memiliki Nomor Pokok Wajib Pajak (NPWP).

- b. Memenuhi kewajiban perpajakan sesuai ketentuan yang berlaku, yang dibuktikan dengan Konfirmasi Status Wajib Pajak (KSWP) berstatus valid serta penyampaian SPT Tahunan sesuai tahun pajak yang dipersyaratkan.
 - c. Memiliki Akta Pendirian Perusahaan beserta perubahan terakhir (apabila terdapat perubahan).
3. Persyaratan Integritas dan Kepatuhan
 - a. Tidak sedang dikenakan sanksi Daftar Hitam.
 - b. Tidak berada dalam pengawasan pengadilan, tidak pailit, tidak sedang menjalani proses kepailitan, dan kegiatan usahanya tidak sedang dihentikan.
 - c. Tidak memiliki benturan kepentingan dalam proses pengadaan.
 - d. Pengurus dan/atau badan usaha tidak sedang dikenakan sanksi pidana yang berkaitan dengan pelaksanaan usaha sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
4. Persyaratan Pengalaman
 - a. Memiliki pengalaman paling sedikit 1 (satu) pekerjaan konstruksi dalam kurun waktu 4 (empat) tahun terakhir, baik pada instansi pemerintah maupun swasta, termasuk pengalaman sebagai subkontraktor.
 - b. Untuk Usaha Kecil yang baru berdiri kurang dari 3 (tiga) tahun, persyaratan pengalaman mengikuti ketentuan peraturan pengadaan barang/jasa yang berlaku.
 - c. Untuk paket pekerjaan dengan nilai di atas Rp2.500.000.000,00 sampai dengan Rp15.000.000.000,00, peserta wajib memiliki paling sedikit 1 (satu) pengalaman pekerjaan pada bidang yang sama.
5. Persyaratan Kemampuan Paket
 - a. Memenuhi Sisa Kemampuan Paket (SKP) sesuai ketentuan yang berlaku.
 - b. Perhitungan SKP dilakukan berdasarkan rumus:
SKP = KP – P
dengan:
SKP = Sisa Kemampuan Paket;
KP = Kemampuan Paket; dan
P = Jumlah paket pekerjaan yang sedang dikerjakan.
6. Persyaratan Lain-lain
 - a. Apabila dipersyaratkan dalam Dokumen Pemilihan, Penyedia Jasa wajib memenuhi persyaratan tambahan berupa:
 - b. Kepemilikan personel inti sesuai kebutuhan pekerjaan.
 - c. Kepemilikan peralatan utama.
 - d. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).
 - e. Persyaratan khusus lainnya sebagaimana tercantum dalam Dokumen Pemilihan dan Dokumen Kontrak.

2.21.3 Persyaratan Kualifikasi Lain

Persyaratan lain yang harus dipenuhi oleh Penyedia Jasa sebagaimana tercantum dalam Dokumen Pemilihan adalah sebagai berikut.

1. Sub Bidang Kegiatan

Penyedia Jasa wajib memiliki Sertifikat Badan Usaha (SBU) yang masih berlaku dengan subklasifikasi yang sesuai dengan ruang lingkup pekerjaan pembangunan lift. Apabila pekerjaan meliputi renovasi atau pekerjaan sipil pendukung, penyedia juga harus memiliki subklasifikasi yang sesuai.

No	Sub Klasifikasi	Kode SBU	Lingkup Pekerjaan
1	Konstruksi Gedung Pendidikan	BG006	Pekerjaan bangunan pendidikan atau renovasi gedung yang berkaitan dengan pemasangan lift.
2	Instalasi Mekanikal	IN001	Instalasi lift beserta seluruh komponen mekanikal.

Keterangan:

- Lingkup pekerjaan meliputi pengadaan, pemasangan, testing, commissioning, sertifikasi laik operasi, pelatihan operator, garansi dan layanan purna jual.
- Penyedia wajib merupakan distributor resmi, agen tunggal, atau memperoleh surat dukungan dari pabrikan lift.
- Kode subklasifikasi disesuaikan dengan ketentuan LPJK/OSS yang berlaku.

2. Tenaga Ahli/Terampil Terkontrak

Jabatan	Pendidikan	Pengalaman	Sertifikat	Jumlah
Site Manager/Pelaksana	D4/S1 Teknik Sipil/Mesin	5 Tahun	SKK Jenjang 6 atau lebih	1
Site Engineer Mekanikal	D3/D4/S1 Teknik Mesin	3 Tahun	SKK Mekanikal Gedung	1
Site Engineer Elektrikal	D3/D4/S1 Teknik Elektro	3 Tahun	SKK Teknik Elektro	1
Petugas K3 Konstruksi	D3/D4/S1	2 Tahun	SKK K3 Konstruksi	1
Teknisi Lift	SMK/D3 Mesin/Elektro	2 Tahun	Sertifikat Teknisi Lift/Pabrikan	2

3. Data Peralatan

Jenis	Jumlah	Keterangan	Status
Genset	1 Unit	2–10 kW	Milik sendiri/sewa
Mobil Pick Up	1 Unit	Mobilisasi material	Milik sendiri/sewa
Chain Block/Electric Hoist	2 Unit	Pemasangan lift	Milik sendiri/sewa
Scaffolding	1 Set	Pekerjaan shaft	Milik sendiri/sewa
Mesin Las	1 Unit	Bracket	Milik sendiri/sewa
Mesin Bor Beton	2 Unit	Rotary Hammer	Milik sendiri/sewa
Laser Level	1 Unit	Setting rel	Milik sendiri/sewa
Megger & Multimeter	1 Set	Pengujian	Milik sendiri/sewa

4. Persyaratan Khusus

- Memiliki surat dukungan dari pabrikan atau distributor resmi lift, dan mampu mendatangkan unit material onsite maksimal 3 bulan.
- Produk lift memenuhi SNI atau standar internasional yang diakui
- Produk lift mempunyai sertifikat TKDN >40%
- Menyediakan layanan purna jual dan suku cadang di Indonesia.
- Garansi minimal 24 (dua puluh empat) bulan sejak PHO.
- Melaksanakan testing, commissioning, dan menyerahkan hasil pengujian.
- Memberikan pelatihan operasi dan pemeliharaan kepada pengguna.
- Menyerahkan As-Built Drawing, O&M Manual, daftar suku cadang, sertifikat pengujian, dan dokumen garansi.

5. Jangka Waktu Pelaksanaan

Jangka waktu penyelesaian pekerjaan 110 Hari Kalender terhitung sejak tanggal diterbitkannya Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK).

BAB 3

PEKERJAAN PERSIAPAN

3.1 PEKERJAAN PERSIAPAN

3.1.1 Direksi Pengawas Keet (Bangunan Sementara)

1. Direksi Pengawas keet walau tidak disebutkan dalam penawaran sudah menjadi kewajiban bagi kontraktor untuk menyediakannya.
2. Sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan ini, Kontraktor diharuskan menyediakan dan menyiapkan ruang atau bangunan sementara berukuran 3,00 x 7,00 m untuk ruang rapat dan 3,00 x 4,00 m untuk ruang Direksi Pengawas. Bangunan Sementara ini harus dilengkapi dengan Toilet/ WC dan kamar mandi (dilengkapi dengan bak air, closet, Septictank & Sumur peresap) yang khusus dimanfaatkan oleh Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.
3. Kelengkapan Direksi Pengawas Keet. Sebagai kelengkapan Direksi Pengawas Keet guna penyelesaian Administrasi lapangan, maka sebelum pelaksanaan pekerjaan ini dimulai Kontraktor harus terlebih dahulu melengkapi peralatan peralatan antara lain :
 - a. 1 (satu) soft board menempel didinding 2x1,20x2,40 m2
 - b. 1 (satu) buah meja rapat (sederhana) ukuran 1,20x4,80 m2
 - c. 12 (dua belas) buah kursi duduk ruang rapat
 - d. 1 (satu) white board (1,20 x 2,40 m2) dan peralatannya
 - e. 1(satu) rak/almari buku (sederhana)
 - f. 1 (satu) meja kerja/tulis dan kursi
 - g. 1 (satu) set kelengkapan PPPK (P3K)
 - h. 1 (satu) tabung Pemadam Api
 - i. 5 (lima) buah helm
 - j. Sarana dan prasarana listrik, telepon dan komunikasi.
4. Alat-alat yang harus senantiasa tersedia di proyek untuk setiap saat dapat digunakan oleh Direksi Pengawas Lapangan adalah :
 - a. 1 (satu) buah kamera (Camera Digital)
 - b. 1 (satu) buah alat ukur Schuitmaat
 - c. 1 (satu) buah alat ukur optik (theodolith/ waterpass)
 - d. 1 (satu) buah personal computer dan printer Inkjet A4
5. Di dalam Direksi Pengawas keet minimal harus dilengkapi dengan :
 - Gambar kerja baik itu gambar perencanaan ataupun shop drawing
 - Buku Direksi Pengawas yang berisi laporan atau catatan atau permintaan dari pihak Direksi Pengawas ataupun Kontraktor
 - Kotak P3K sebagai sarana untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

Selesai pelaksanaan proyek ini (Serah Terima ke I) semua Peralatan/ kelengkapan tersebut dalam ayat ini menjadi milik Kontraktor

3.1.2 Kantor dan Gudang Kontraktor.

Dalam pelaksanaan pekerjaan ini Kontraktor dapat membuat kantor kontraktor, barak-barak untuk pekerja atau gudang tempat penyimpanan bahan (Boukeet), yang sebelumnya telah mendapat persetujuan dari pihak Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas berkenaan dengan konstruksi atau penempatannya.

Semua Boukeet perlengkapan Kontraktor dan sebagainya, pada waktu pekerjaan berakhir (serah terima kedua) harus dibongkar.

3.1.3 Sarana Kerja.

1. Kontraktor wajib memasukkan identifikasi tempat kerja bagi semua pekerjaan yang dilakukan diluar lapangan sebelum pemasangan peralatan yang dimiliki serta jadwal kerja.
2. Semua sarana kerja yang digunakan harus benar-benar baik dan memenuhi persyaratan kerja sehingga memudahkan dan melancarkan kerja dilapangan.
3. Penyediaan tempat penyimpanan bahan/ material dilapangan harus aman dari segala kerusakan hilang dan hal-hal dasar yang mengganggu pekerjaan lain yang sedang berjalan.
4. Untuk menghindari kemacetan dan gangguan lain terhadap akses jalan yang timbul akibat operasional pekerjaan, Kontraktor diharuskan menyediakan lahan untuk penyimpanan bahan/ material selama pelaksanaan pekerjaan.

3.1.4 Pengaturan Jam Kerja dan Pengerahan Tenaga Kerja.

1. Kontraktor harus dapat mengatur sedemikian rupa dalam hal pengerahan tenaga kerja, pengaturan jam kerja maupun penempatan bahan hendaknya di konsultasikan terlebih dahulu dengan Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas lapangan. Khususnya dalam pengerahan tenaga kerja dan pengaturan jam kerja dalam pelaksanaannya harus sesuai dengan peraturan perburuhan yang berlaku.
2. Kecuali ditentukan lain, Kontraktor harus menyediakan akomodasi dan fasilitas-fasilitas lain yang dianggap perlu misalnya (air minum, toilet yang memenuhi syarat-syarat kesehatan dan fasilitas kesehatan lainnya seperti penyediaan perlengkapan PPPK yang cukup serta pencegahan penyakit menular.)
3. Kontraktor harus membatasi daerah operasinya disekitar tempat pekerjaan dan harus mencegah sedemikian rupa supaya para pekerjanya tidak melanggar wilayah bangunan-bangunan lain yang berdekatan, dan Kontraktor harus melarang siapapun yang tidak berkepentingan memasuki tempat pekerjaan.
4. Kontraktor diwajibkan memberi tahu tentang identitas pekerja yang melakukan aktivitas di lokasi tersebut kepada user yang bersangkutan.

3.1.5 Perlindungan Terhadap Bangunan/Sarana Yang Ada.

1. Segala kerusakan yang timbul pada bangunan/konstruksi dan peralatan sekitarnya menjadi tanggung jawab Kontraktor untuk memperbaikinya, bila kerusakan tersebut jelas akibat pelaksanaan pekerjaan.
2. Kontraktor diwajibkan mengidentifikasi keadaan bangunan ataupun prasarana lain di sekitar lokasi sebelum memulai pekerjaan.
3. Selama pekerjaan berlangsung Kontraktor harus selalu menjaga kondisi jalan dan sarana prasarana disekitar lokasi pekerjaan, hal tersebut menjadi tanggung jawab Kontraktor terhadap kerusakan-kerusakan yang terjadi akibat pelaksanaan pekerjaan ini.
4. Kontraktor wajib mengamankan sekaligus melaporkan/ menyerahkan kepada pihak yang berwenang bila nantinya menemukan benda-benda bersejarah

3.1.6 Penjagaan, Pemagaran Sementara, dan Papan Nama.

1. Kontraktor bertanggung jawab atas penjagaan, penerangan dan perlindungan terhadap pekerjaannya yang dianggap penting selama pelaksanaan, dan sekaligus menempatkan petugas keamanan untuk mengatur sirkulasi/ arus kendaraan keluar/ masuk proyek.
2. Sebelum Kontraktor mulai melaksanakan pekerjaannya, maka Kontraktor diwajibkan terlebih dahulu memberi pagar pengaman pada sekeliling site pekerjaan yang akan dilakukan.
3. Pembuatan pagar pengaman dibuat jauh dari lokasi pekerjaan, sehingga tidak mengganggu pelaksanaan pekerjaan yang sedang dilakukan, serta tempat penimbunan bahan-bahan dan dibuat sedemikian rupa, sehingga dapat bertahan/kuat sampai pekerjaan selesai dan tampak dari luar dapat menunjang estetika atas kawasan yang ada.
4. Syarat pagar pengaman :
 - a. Pagar dari seng gelombang finish cat berpola sesuai dengan pengarahannya Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas dengan ketinggian minimal 180 cm.
 - Tiang dolken minimum berdiameter 10 cm, jarak pemasangan minimal 180 cm, bagian yang masuk pondasi minimum 40 cm.
 - Rangka kayu Borneo ukuran 4 x 6 cm, dengan pemasangan 4 jalur menurut tinggi pagar.
 - Pondasi cor beton setempat minimum penampang diameter 30cm dalam 50 cm dari permukaan tanah setempat. Beton dengan adukan 1:3:5.
 - Pada pagar pengaman hendaknya diberi tanda atau petunjuk mengenai keberadaan pekerjaan tersebut
 - Pagar dilengkapi dengan pembuatan pintu akses dari bahan yang sama.
5. Selesai proyek semua bahan pagar adalah milik Kontraktor, untuk hal tersebut didalam penyusunan penawaran hendaknya telah dipertimbangkan.
6. Sebelum memulai pelaksanaan, Kontraktor diwajibkan memasang papan nama Proyek yang dibuat dan dilaksanakan sesuai dengan gambar rencana dan ketentuan yang telah ditetapkan atas beban Kontraktor.

3.1.7 Pekerjaan Penyediaan Air dan Daya Listrik untuk Bekerja

1. Air untuk bekerja harus disediakan oleh Kontraktor dengan menyediakan tandon air dan disuplai dari luar lokasi pekerjaan. Air harus bersih, bebas dari debu, bebas dari lumpur, minyak dan bahan-bahan kimia lainnya yang merusak. Penyediaan air harus sesuai dengan petunjuk dan persetujuan Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.
2. Listrik untuk bekerja harus disediakan Kontraktor dan diperoleh dari sambungan sementara PLN setempat selama masa pembangunan, atau penggunaan diesel untuk pembangkit tenaga listrik hanya diperkenankan untuk penggunaan sementara atas persetujuan Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas. Daya listrik juga disediakan untuk suplai kantor Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas Lapangan.
3. Segala biaya yang ditimbulkan atas pemakaian daya listrik dan air di atas adalah beban Kontraktor.

3.1.8 Mengadakan Pengukuran dan Pemasangan Bowplank.

1. Pengukuran Tapak Kembali.
 - a. Kontraktor diwajibkan mengadakan pengukuran dan penggambaran kembali lokasi pembangunan dengan dilengkapi keterangan-keterangan mengenai peil ketinggian tanah, letak pohon, letak batas-batas tanah dengan alat-alat yang sudah ditera kebenarannya.

- b. Ketidakcocokan yang mungkin terjadi antara gambar dan keadaan lapangan yang sebenarnya harus segera dilaporkan kepada Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas untuk dimintakan keputusannya.
 - c. Penentuan titik ketinggian dan sudut-sudut hanya dilakukan dengan alat-alat waterpass/Theodolite yang ketepatannya dapat dipertanggung jawabkan.
 - d. Kontraktor harus menyediakan Theodolith/waterpass beserta petugas yang melayaninya untuk kepentingan pemeriksaan Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas pelaksanaan proyek.
 - e. Pengukuran sudut siku dengan prisma atau barang secara azas Segitiga Phytagoras hanya diperkenankan untuk bagian-bagian kecil yang disetujui oleh Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.
 - f. Segala pekerjaan pengukuran dan persiapan termasuk tanggungan Kontraktor.
2. Tugu Patokan Dasar (Bench Mark)
 - a. Letak dan jumlah tugu patokan dasar ditentukan oleh Direksi Pengawas.
 - b. Tugu patokan dasar dibuat dari beton berpenampang sekurang-kurangnya 20 x 20 cm, tertancap kuat kedalam tanah sedalam 1 meter dengan bagian yang menonjol diatas muka tanah secukupnya untuk memudahkan pengukuran selanjutnya dan sekurang-kurangnya setinggi 40 cm diatas tanah . Tugu patokan dasar harus dilengkapi dengan titik ukur dari bahan logam dan diangkurkan ke beton.
 - c. Tugu patokan dasar dibuat permanen , tidak bias diubah , diberi tanda yang jelas dan dijaga keutuhannya sampai ada instruksi tertulis dari Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas untuk membongkarnya.
 - d. Segala pekerjaan pembuatan dan pemasangan termasuk tanggungan kontraktor
 - e. Pada setiap tugu patok dasar harus tertera dengan jelas kode koordinat dan ketinggian (elevasi) nya.
 3. Pengukuran dan Titik Peil (0.00) Bangunan.
 4. Kontraktor harus mengadakan pengukuran yang tepat berkenaan dengan letak/kedudukan bangunan terhadap titik patok/pedoman yang telah ditentukan, siku bangunan maupun datar (waterpas) dan tegak lurus bangunan harus ditentukan dengan memakai alat waterpas instrument/ theodolith. Hal tersebut dilaksanakan untuk mendapatkan tegel, langit-langit dan sebagainya dengan hasil yang baik dan siku.
 5. Untuk mendapatkan titik peil harap disesuaikan dengan notasi-notasi yang tercantum pada gambar rencana (Lay Out), dan bila terjadi penyimpangan atau tidak sesuai antara kondisi lapangan dan gambar Lay Out, Kontraktor harus melapor pada Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.
 6. Pemasangan Bouplank.
 - a. Kontraktor bertanggung jawab atas ketepatan serta kebenaran persiapan bouplank/ pengukuran pekerjaan sesuai dengan referensi ketinggian, dan benchmark yang diberikan Direksi Pengawas secara tertulis, serta bertanggung jawab atau ketinggian, posisi, dimensi, serta kelurusan seluruh bagian pekerjaan serta pengadaan peralatan, tenaga kerja yang diperlukan.
 - f. Bilamana suatu waktu dalam proses pembangunan ternyata ada kesalahan dalam hal tersebut diatas, maka hal tersebut merupakan tanggung jawab Kontraktor serta wajib memperbaiki kesalahan tersebut dan akibat-akibatnya, kecuali bila kesalahan tersebut disebabkan terdapat referensi tertulis dari Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.
 - g. Pengecekan pengukuran atau lainnya oleh Direksi Pengawas atau wakilnya tidak menyebabkan tanggung jawab Kontraktor menjadi berkurang. Kontraktor wajib melindungi semua benchmark, dan lain-lain atau seluruh referensi dan realisasi yang perlu pada pengukuran pekerjaan ini.
 7. Bahan dan Pelaksanaan Bouplank

- a. Tiang bowplank menggunakan kayu kruing ukuran 5/7 dipasang setiap jarak 2,00 m', sedangkan papan bowplank ukuran 2/20 cm dari kayu meranti diketam halus dan lurus bagian atasnya dan dipasang datar (waterpas).
- b. Pemasangan bowplank harus sekeliling bangunan dengan jarak 2,00 m dari as tepi bangunan dengan patok-patok yang kuat, bowplank tidak boleh dilepas/dibongkar dan harus tetap berdiri tegak pada tempatnya sehingga dapat dimanfaatkan hingga pekerjaan mencapai tahapan trasram tembok bawah.

3.2 SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI (SMKK)

3.2.1 Lingkup Pekerjaan

1. Menyediakan tenaga kerja, bahan bahan, peralatan dan alat alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan seperti dinyatakan dalam RKS ini dengan hasil yang baik dan sempurna.
2. Harga pekerjaan ini termasuk dalam skope pekerjaan SMKK yang tercantum dalam pekerjaan persiapan, bilamana tidak tercantum pada item pekerjaan maka pekerjaan ini tetap merupakan kewajiban dari penyedia jasa.
3. Penetapan biaya SMKK dalam Rencana Anggaran Biaya adalah sesuai dengan analisa identifikasi resiko dan jumlah pekerja normal normal dalam pelaksanaan konstruksi. Bilamana terdapat kekurangan kuantitas dan item dalam Rencana Anggaran Biaya maka menjadi tanggungan Penyedia jasa.
4. Alat pelindung diri (APD) seperti helem, rompi, kacamata, sepatu safety, masker medis, dsb. Adalah barang baru.
5. Kegiatan SMKK harus dilaksanakan dan dievaluasi setiap minggu dan dilaporkan sebagai laporan yang wajib dipertanggung jawabkan oleh Kontraktor.
6. Indikator keberhasilan adalah Pelaksanaan proyek berjalan dengan tertib, aman dan tidak ada kecelakaan kerja maupun pihak lain yang berada dilokasi proyek yang terjadi di lingkungan proyek.

3.2.2 Standard dan Persyaratan.

Standard dan persyaratan yang berlaku mengikuti:

1. Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.
2. Peraturan Menteri PU Nomor 05/PRT/M/2018 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan umum
3. Undang Undang no 2 th. 2017 mengenai Jasa Konstruksi.
5. Peraturan Menteri PU No 14/PRT/M/2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung.
6. Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 14 tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi melalui Penyedia.
7. Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 11/SE/M/2019 tentang Petunjuk Teknis Biaya Penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.

3.2.3 Identifikasi Bahaya Dalam Pelaksanaan Proyek

Kontraktor sebelum bekerja wajib menyampaikan Safety plan, safety plan adalah rencana pelaksanaan K3 yang wajib dilakukan yang bertujuan agar dalam pelaksanaan nantinya proyek akan berlangsung aman dari kecelakaan dan bahaya penyakit sehingga menghasilkan produktivitas kerja yang tinggi. Safety plan berisi:

- 1. Gambaran proyek dan Pokok perhatian untuk kegiatan K3
- 8. Resiko kecelakaan dan pencegahannya
- 9. Tata cara pengoperasian peralatan
- 10. Alamat instansi terkait: Rumah sakit, Polisi, Depnaker, Dinas Pemadam kebakaran.

Berikut ini adalah tabel *risk assesment* dengan beberapa contoh pekerjaan yang akan dilakukan pada lokasi proyek dan identifikasi jenis bahaya dan resikonya:

JENIS PEKERJAAN	IDENTIFIKASI RISIKO	RENCANA MITIGASI	
		TINDAKAN	PERALATAN K3
Galian	Manusia/hewan terperosok/jatuh dilubang galian	Perhatikan Kondisi tanah : geologis, topografis, jenis tanah, lereng galian Pengaruh air : air tanah, air permukaan, sumber air, piping dll penggunaan Alat berat / kendaraan yang digunakan : beban, getaran	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
			-Hard barrier
			-Rambu-petunjuk
			-Penutup galian sementara
Urugan	Tertimbun bahan urugan	Perhatikan kondisi bekerja; perlu petugas pemandu (Flag man), kondisi jalur akses.	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
			-Pun
		Adanya petugas pemandu truk adalah keharusan, Sopir truck memiliki surat ijin yang sesuai.	- Rambu-petunjuk
Penggunaan alat berat, truck, backhoue, dsb.	-terlindas, terkena alat berat	Perhatikan kondisi bekerja; perlu petugas pemandu (Flag man), kondisi jalur akses.	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
			-Pun
	-risiko tertimbun isi material truk, tertimpa bawaan lat berat. dsb	Adanya petugas pemandu truk adalah keharusan, Sopir truck memiliki surat ijin yang sesuai.	-rambu-petunjuk
			-Flag man
Pondasi batu kali	-tertimpa bahan bangunan	Perhatikan kondisi bekerja.	-Helm, rompi, sepatu safety
			-Hard barrier
			-rambu-petunjuk
			-penutup galian sementara
Pondasi strauss	-manusia/hewan terperosok/jatuh dilubang galian	Perhatikan Kondisi tanah : geologis, topografis, jenis tanah, lereng galian Pengaruh air : air tanah, air permukaan, sumber air, piping dll penggunaan Alat berat / kendaraan yang digunakan : beban, getaran	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
	-terkena alat bore		-tanggul penahan limpasan lumpur
	-lumpur meluap ke saluran/lahan lain		-rambu-petunjuk
		Perhatikan kondisi bekerja.	-penutup galian sementara

	JENIS PEKERJAAN	IDENTIFIKASI RISIKO	RENCANA MITIGASI	
			TINDAKAN	PERALATAN K3
	Pondasi tiang pancang	-tertimpa bahan bangunan/material	Perhatikan kondisi bekerja; perlu petugas pemandu (Flag man), kondisi jalur akses.	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-manusia/hewan terperosok/jatuh dilubang galian		-Hard barrier
				-rambu-petunjuk
				-penutup galian sementara
				-Flag man
	Fabrikasi besi beton	-tertimpa bahan bangunan/material	Perhatikan kondisi bekerja.	-Helm, rompi, sepatu safety
		-terjepit alat bending besi beton	peralatan yang dipakai harus sesuai	-rambu-petunjuk
		-terpotong alat potong		
		-tertusuk material besi beton		
	Fabrikasi baja konstruksi	-tertimpa bahan bangunan	Perhatikan kondisi bekerja.	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-terjepit alat bending besi beton		-pelindung lokasi kerja
		-terpotong alat potong		
		-tertusuk material besi beton		-rambu-petunjuk
		-tersengat listrik mesin las		-Flag man
		-lokasi terbakar akibat bara las		
	Pemasangan perancah/scaffolding	-bekerja ditinggikan,bahaya jatuh dari ketinggian	Perhatikan kondisi bekerja, perhatikan jalur naik & turun.	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-perancah tidak cukup kuat/stabil/bahaya runtuh	periksa kekuatan semua perancah	-safety body harness
				-rambu-petunjuk
				-pelindung lokasi kerja
	Instalasi/erection baja konstruksi	-tertimpa bahan bangunan/material	periksa kekuatan semua peralatan bekerja	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-terjepit alat bending besi beton	Hindari penumpukan material mudah terbakar	-safety body harness
		-terpotong alat potong		- sarung tangan pelindung anti sengatan listrik
		-tertusuk material besi beton		
		-tersengat listrik mesin las		-pelindung, kacamata las

	JENIS PEKERJAAN	IDENTIFIKASI RISIKO	RENCANA MITIGASI	
			TINDAKAN	PERALATAN K3
		-lokasi terbakar akibat bara las	Perhatikan kondisi bekerja, perhatikan jalur naik & turun.	-Alat pemadam api ringan
		-bekerja diketinggian,bahaya jatuh dari ketinggian		-rambu-petunjuk
	Pengecoran, balok, plat lantai atas	-perancah, stegger, bekisting tidak cukup kuat/stabil/bahaya runtuh	periksa kekuatan semua peralatan bekerja	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-bekerja diketinggian,bahaya jatuh dari ketinggian	Perhatikan kondisi bekerja, perhatikan jalur naik & turun,	-safety body harness
		-tertimpa bahan bangunan/material	perhatikan jalur keluar masuk kendaraan pengantar material	-rambu-petunjuk
		-terlindas alat berat, truck molen, concrete pump, dsb	beton	-pelindung lokasi kerja, safety net
	Pasangan lantai	-terpotong alat potong	Perhatikan kondisi bekerja	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-tertimpa bahan bangunan/material		-rambu-petunjuk
	Pasangan dinding bata	-terpotong alat potong	periksa kekuatan semua peralatan bekerja	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-tertimpa bahan bangunan/material	Perhatikan kondisi bekerja, perhatikan jalur naik & turun,	-safety body harness
		-bekerja diketinggian,bahaya jatuh dari ketinggian	perhatikan jalur keluar masuk material	-pelindung lokasi kerja, safety net
				-rambu-petunjuk
	Pemasangan plafond	-terpotong alat potong	Perhatikan kondisi bekerja, perhatikan jalur naik & turun,	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-tertimpa bahan bangunan/material	perhatikan jalur keluar masuk material	-safety body harness
		-terkena pecahan ramset/tertembak /tertusuk.	periksa kekuatan semua peralatan bekerja, ke stabilan	-pelindung lokasi kerja, safety net
		-bekerja diketinggian,bahaya jatuh dari ketinggian	perancah	-rambu-petunjuk, lokalisasi area bekerja
	Pemasangan partisi	-terpotong alat potong	Perhatikan kondisi bekerja	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-tertimpa bahan bangunan/material		

	JENIS PEKERJAAN	IDENTIFIKASI RISIKO	RENCANA MITIGASI	
			TINDAKAN	PERALATAN K3
		-terkena pecahan ramset/ tertembak / tertusuk.	Perhatikan kondisi bekerja, perhatikan jalur keluar masuk material	-rambu-petunjuk, lokalisasi area bekerja
	Pengecatan	-terkena bahan kimia	Perhatikan kondisi bekerja	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-menghirup partikel kimia		-Masker khusus kimia, pelindung mata
		-pencemaran penyebaran bahan kimia beracun		-perlu eye wash, basuh dekontaminasi
		-lokasi terbakar akibat bahan kimia		-rambu-petunjuk, lokalisasi area bekerja -Alat pemadam api ringan
	Pemasangan penutup atap	-bekerja di ketinggian, bahaya jatuh	Perhatikan kondisi bekerja, perhatikan jalur naik & turun, perhatikan jalur naik turun material.	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-tertimpa bahan bangunan/material		-safety body harness -rambu-petunjuk, lokalisasi area bekerja
	Instalasi MEP	-tersengat stroom	Perhatikan kondisi bekerja	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-terpotong alat potong		- sarung tangan pelindung anti sengatan listrik
		-lokasi terbakar akibat bara las		-Alat pemadam api ringan -rambu-petunjuk, lokalisasi area bekerja
	Bekerja malam hari/dalam gelap	-bekerja di ketinggian,bahaya jatuh dari ketinggian	Perhatikan kondisi bekerja, perhatikan jalur naik & turun, perhatikan jalur naik turun material.	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-manusia terperosok/jatuh dilubang galian		-hard barier lokalisasi area bekerja
		-Menabrak/terantuk konstruksi bangunan	bilamana pekerja bekerja lembur maka maksimum lama bekerja lembur adalah 4 jam	-rambu-petunjuk menyediakan lampu untuk bekerja
	Bekerja dilokasi ramai pihak ke tiga, atau sebagian lokasi masih difungsikan, atau dekat	-manusia terperosok/jatuh dilubang galian	Perhatikan kondisi bekerja, perhatikan jalur naik & turun, perhatikan jalur keluar masuk material, alat berat dilokasi lalu lintas lingkungan	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-tertimpa bahan bangunan/material		-hard barier, pagar pengaman lokalisasi area bekerja
		-terlindas alat berat		-rambu-petunjuk -flag man

	JENIS PEKERJAAN	IDENTIFIKASI RISIKO	RENCANA MITIGASI	
			TINDAKAN	PERALATAN K3
	Bangunan/lokasi, lain			-safety net
				-penutup galian sementara
	Sampah sisa hasil konstruksi	-paku, sisa bongkaran tajam, dsb	perlu lokalilasi pembuangan limbah konstruksi	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
		-adanya limbah bahan berbahaya dan beracun	perlu pemilahan limbah sisa konstruksi	-rambu-petunjuk
	Kondisi bahaya covid 19	tertular covid 19 dilokasi pekerjaan	selalu menerapkan Prokes	-Helm, rompi, sepatu safety, kacamata safety
			jaga jarak dalam bekerja	-rambu-petunjuk
			gunakan selalu masker medis	-thermo gun, wastafel, sabun cuci, handsan, disinfektan
			selalu mencuci tangan, tidak makan bersama, hindari berkumpul.	
			disinfektan lokasi bekerja	masker medis

3.2.4 Alat Pelindung Diri (APD)

APD atau Alat Pelindung Diri merupakan suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi tenaga kerja yang berfungsi untuk memproteksi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja dan penyakit akibat kerja. Penggunaan alat pelindung diri di Indonesia seringkali dianggap tidak penting oleh sebagian para pekerja, karena kesadaran dan kedisiplinan para pekerja masih tergolong rendah. Meskipun secara teknis APD tidaklah sempurna dapat melindungi tubuh, akan tetapi dapat mengurangi tingkat keparahan dari kecelakaan yang terjadi.

Tujuan penggunaan alat pelindung diri (APD) adalah untuk melindungi tubuh dari cedera atau bahaya pekerjaan yang dapat menyebabkan kecelakaan akibat kerja dan penyakit akibat kerja. Sehingga penggunaan alat pelindung diri bermanfaat bukan untuk menjaga keselamatan pekerja itu sendiri tetapi juga bagi orang di sekelilingnya. Berikut ini manfaat penggunaan APD:

- a. Mengontrol pajanan suatu sumber bahaya di tempat kerja.
- b. Memberikan suasana kerja yang menunjang rasa aman bagi pekerja. Dengan kondisi lingkungan yang sehat dan nyaman tersebut bisa meminimalisir kelelahan tenaga kerja yang merupakan faktor risiko terjadinya kecelakaan kerja.

Adapun rincian dan kegunaan dari alat pelindung diri adalah

1. Alat Pelindung Kepala

Pelindung kepala / Safety Helmet berfungsi melindungi kepala dari benda keras, pukulan dan benturan, terjatuh dan terkena arus listrik. Helm pelindung harus terbuat dari bahan yang keras, cukup tebal dan terdapat tali pengikat helm.

2. Pelindung Muka dan Mata (Face Shield)

Face Shield berfungsi melindungi muka dan mata dari percikan benda-benda kecil, lemparan benda-benda panas, pengaruh cahaya, serta melindungi muka dari pengaruh radiasi tertentu.

Selain face shield, APD lain bisa menggunakan kacamata/goggle untuk melindungi mata.

4. Pelindung Telinga

Untuk melindungi telinga dari suara yang terlalu bising digunakan 2 macam APD yaitu :

- a. Ear Plug (sumbat telinga), merupakan APD yang berfungsi melindungi telinga dari suara-suara yang terlalu bising.
- b. Bahan ini bisa terbuat dari karet, plastik keras, plastik yang lunak, lilin, dan kapas. Pada umumnya jenis karet dan plastik lunak yang sering digunakan, karena bisa menyesuaikan dengan bentuk lobang telinga.
- c. Ear Muff (tutup telinga), mempunyai fungsi yang sama dengan ear plug. Ear muff berbentuk seperti headset.

5. Pelindung Pernafasan

Masker Pernafasan digunakan pada saat fogging dan pekerjaan berdebu. Tujuan masker adalah mencegah masuknya debu dan udara kotor ke pernafasan. Umumnya masker yang digunakan berbahan kain, tapi jika memasuki area yang banyak mengandung debu partikel logam serta gas yang berbahaya harus menggunakan masker jenis respirator. Masker Respirator, mempunyai fungsi yang sangat vital dalam menjaga udara yang masuk ke paru paru pekerja dari timbulnya penyakit radang pernafasan dan bisa berakibat kematian.

6. Pelindung Tangan

Sarung Tangan berfungsi untuk melindungi keselamatan tangan dari benda panas, mengurangi cedera akibat benturan benda keras. Ada berbagai macam sarung tangan berdasarkan bahannya, yaitu:

- a. Sarung tangan berbahan kulit untuk pekerjaan pengelasan, pemotongan, penyambungan tali baja, serta yang berkaitan dengan pekerjaan konstruksi
 - Sarung tangan berbahan vinyl untuk pekerjaan dengan zat kimia.
 - Sarung tangan berbahan karet untuk pekerjaan listrik.
 - Sarung tangan berbahan kain untuk pekerjaan ringan.

- d. Pelindung Kaki

Safety Boot (sepatu safety) untuk melindungi keselamatan kaki dari benturan benda keras serta mengurangi resiko dari tertimpa dan kejatuhan benda keras lainnya. Ada berbagai macam sepatu safety, yaitu:

- Safety shoes dengan bahan kulit untuk pekerjaan berat dan rawan benturan.
- Rubber boot dengan bahan karet untuk pekerjaan daerah basah.
- Electrical shoes dengan bahan karet untuk pekerjaan listrik.

7. Pelindung Badan

Ada 3 macam APD yang termasuk dalam alat pelindung badan, yaitu:

- a. Full Body Harness

Body Harness adalah alat pelindung diri yang wajib digunakan untuk pekerjaan pada ketinggian di atas 1,5 m. Tujuannya adalah melindungi diri dari kemungkinan jatuh atau terpeleset.

- b. Rompi

Rompi digunakan untuk melindungi badan. Selain itu, garis yang ada di rompi schotlite juga merupakan tanda supaya pekerja terlihat di kondisi ruangan yang minim cahaya.

- c. Pelampung

Jika seorang pekerja konstruksi melakukan pekerjaan di sekitar perairan dalam atau di atas air laut, pelampung merupakan APD yang harus dipakai. Pelampung berfungsi melindungi pengguna yang bekerja di atas air atau dipermukaan air agar terhindar dari bahaya tenggelam dan atau mengatur keterapungan (buoyancy) pengguna agar tidak berada pada posisi tenggelam (negative buoyant) atau melayang (neutral buoyant) di dalam air.

3.2.5 Bahaya Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun).

Berikut ini adalah ringkasan penanganan limbah B3.

	Pekerjaan	Spesifikasi Material	Dampak	Penanganan
1	Pekerjaan waterproofing, cat interior dan cat eksterior			
		Thinner	Panas ditangan, pedih di mata	Memakai sarung tangan dan kaca mata pelindung. Sisa material dikumpulkan dalam satu tempat khusus untuk B3, yang akan dibuang di TPA B3
		Cat waterprofing, cat interior dan cat eksterior	Berbau, mengganggu pernapasan	Memakai sarung tangan dan masker. Sisa material dikumpulkan dalam satu tempat khusus untuk B3, yang akan dibuang di TPA B3
2	Pekerjaan Kusen alumunium	Serbuk alumunium	Luka tangan	Memakai sarung tangan, kaca mata dan masker. Sisa material dikumpulkan dalam satu tempat khusus untuk B3, yang akan dibuang di TPA B3
3	Pekerjaan Tata Udara	Gas freon pekerjaan AC	Sesak pernapasan	Memakai sarung tangan dan masker. Sisa material dikumpulkan dalam tabung gas dan disimpan dalam tempat teduh dan terlindungi

3.2.6 Akses, Pagar Pengaman Proyek, Barrier, Perlindungan Pada Bangunan Yang Sudah Ada Dan Lingkungan Sekitar.

3.2.6.1. Akses Keluar Masuk Proyek

1. Akses kerja adalah area kantor proyek, area pabrikasi, area yang dikerjakan dan akses/jalur yang menghubungkan ketiga-tiganya. Direncanakan dan disiapkan terlebih dulu sebelum digunakan.
2. Tersedia pintu masuk dan pintu keluar, baik untuk rutin dan darurat di kantor proyek serta terjaga dengan baik.
3. Ada batas atau tanda peringatan atau pagar yang memberi tanda area kerja kantor proyek, pabrikasi area kerja lapangan dan jalur/akses penghubung terhadap area umum masyarakat
4. Jalan dan jalur lintas pekerja diberi batas dan pengaman serta tanda peringatan yang jelas, terutama yang bersinggungan dengan Pekerja Konstruksi dan atau masyarakat umum.

3.2.6.2. Pagar Pengaman Proyek, Barrier, Barikade.

Jatuh dari ketinggian adalah penyebab utama kasus terbunuh di dalam konstruksi. Kontraktor harus membuat setiap usaha/pekerjaan yang dilakukan jauh dari kejadian tersebut.

1. Sebagai persyaratan umum, ketika bekerja di lokasi yang lebih tinggi dari 2 meter, perlindungan dari kejadian jatuh harus disediakan. Sisi terbuka atau tepi tempat kerja atau jalan harus dibarikade dengan bahan yang dapat menahan kekuatan lahiriah 100kg, papan pijakan kaki dan jaring pengaman harus disediakan juga.
2. Pipa tubular adalah satu-satunya bahan yang diperbolehkan untuk digunakan sebagai barikade dan pagar. Perimeter ditutup dengan signage peringatan di atasnya.

3.2.6.3. Perlindungan Pada Bangunan Sudah Ada dan Lingkungan Sekitar.

Kontraktor bertanggung jawab atas pelaksanaan perlindungan terhadap Pihak Ketiga dan pengawasan keamanan dalam hubungannya dengan pekerjaan.

Kontraktor akan menyediakan perlindungan seperlunya untuk mencegah terjadinya kerusakan atau kehilangan dari :

1. Semua pekerjaan dan orang yang mungkin berkepentingan dalam pekerjaan.
2. Semua pekerjaan dan bahan-bahan serta alat perlengkapan yang harus ditempatkan dengan aman dibawah pengawasan Kontraktor atau salah satu Sub Kontraktor.
3. Harta benda ditapak pekerjaan atau yang berbatasan dengan pekerjaan.
4. Semua harta benda milik orang lain atau Pihak ketiga disekitar lokasi pekerjaan.

Kontraktor harus mematuhi semua hukum, peraturan dan ketentuan-ketentuan yang berlaku mengenai keamanan orang, harta benda dan melindungi dari kerusakan, cidera atau kehilangan.

Kontraktor diharuskan memperbaiki dan mengganti kerugian, apabila ternyata lalai terhadap kewajiban yang disebutkan diatas.

3.2.7 Kebersihan Harian, Pembersihan Lokasi Proyek, Pembuangan Sisa Material Keluar Lokasi Proyek.

Kontraktor harus, menjamin bahwa akan diberikan perhatian yang penuh terhadap kebersihan proyek dari hari kehari, pengendalian kebersihan lingkungan dan pengaruhnya lingkungan dan bahwa semua

penyediaan sarana dan prasarana untuk pencegahan yang berhubungan dengan polusi lingkungan dan perlindungan lahan serta lintasan air disekitarnya dengan memperhatikan:

1. Bahan, material yang berserakan harus dirapihkan baik sebelum, selama kerja dan setelah jam kerja.
2. Alat kerja, perkakas lainnya yang digunakan tidak boleh merintang dan membahayakan akses kerja dan disimpan setelah selesai jam kerja.
3. Tempat sampah sesuai jenis sampah dan volume yang terjadi, selalu dibersihkan dan dikumpulkan serta siap diangkut keluar proyek.
4. Sampah tidak boleh dibiarkan menumpuk, harus ada jadual dan pembersihan yang rutin
5. Tempat Kerja yang licin karena air, minyak, atau zat lainnya harus segera dibersihkan
6. Semua orang wajib menyingkirkan paku yang berserakan, kawat/besi menonjol, potongan logam yang tajam, semuanya yang dapat membahayakan.
7. 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.
8. Jumlah bahan/material yang tersedia di lapangan untuk digunakan hari ini tidak berlebihan, agar tidak mengganggu dan membahayakan akses kerja (selebihnya dikembalikan ke gudang umum).
9. Material sisa, bahan bongkaran dan sampah secara rutin dibawa keluar lokasi proyek dengan persetujuan Direksi Pengawas.
10. Pembuangan dengan jarak radius 5 km menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa dan termasuk dalam analisa harga.

3.2.8 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

3.2.8.1. Pengendalian Resiko

Potensi Bahaya adalah sesuatu yang berpotensi untuk terjadinya insiden yang berakibat pada kerugian. Risiko adalah kombinasi dan konsekuensi suatu kejadian yang berbahaya dan peluang terjadinya kejadian tersebut.

Jenis- jenis kecelakaan yang sering terjadi pada proyek konstruksi adalah sebagai berikut :

1. Jatuh
2. Tertimpa benda jatuh
3. Menginjak, terantuk, dan terbentur
4. Terjepit, terpotong dan terperangkap
5. Kontak suhu tinggi/terbakar
6. Kontak aliran listrik
7. Kontak dengan bahan berbahaya (Kimia/Radiasi)

Untuk itu Kontraktor wajib melakukan Rencana Pemantauan Keselamatan dengan melakukan hal-hal sebagai berikut:

- Mempersiapkan rencana kerja dengan metode kerja dan rencana cara berkerja yang memperhatikan :
- Resiko-resiko yang mungkin timbul dari setiap jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan.

- Perhatikan jenis-jenis kecelakaan yang sering terjadi pada kegiatan tersebut.
 - Adanya alat-alat konstruksi yang bergerak.
 - Untuk lokasi-lokasi kritis atau tindakan yang akan menimbulkan bahaya bagi pekerja maka Kontraktor wajib menyediakan seorang petugas yang membantu mengingatkan Pekerja saat melakukan pekerjaannya.
8. Kontraktor wajib menyediakan peralatan safety yang sesuai dengan jenis dan lokasi pekerjaan yang akan dilaksanakan.
 9. Bilamana terdapat pekerjaan yang akan menimbulkan percikan api atau sumber api maka Kontraktor wajib menyediakan petugas siaga dengan Pemadam Api Portable.
 10. Form Rencana Pemantauan Keselamatan wajib diserahkan dan ditanda tangani oleh Direksi Pengawas sebelum pekerjaan yang bersangkutan dilaksanakan.

Pekerjaan yang memerlukan Rencana Pemantauan Keselamatan dan ijin kerja dari Direksi Pengawas:

1. Bekerja di ruang terbatas (conned area), sempit, gorong-gorong
2. Bekerja terkait dengan pemeliharaan, pembersihan, bersinggungan langsung dengan jalan raya yang sedang digunakan
3. Menggunakan bahan kimia berbahaya
4. Menggunakan bahan mudah terbakar
5. Menggunakan bahan mudah meledak
6. Bekerja berhubungan dengan listrik
7. Bekerja dengan cara menyelam
8. Pasang, bongkar, pindah perancah (scaffolding)
9. Memindahkan barang/benda berat
10. Pekerjaan pembongkaran
11. Bekerja diluar jam kerja normal tanpa pengawas
12. Penggalian lebih dari 2 (dua) meter
13. Bekerja di ketinggian

3.2.8.2. Fasilitas Pekerja

1. Bedeng pekerja

Kontraktor wajib menyediakan bedeng pekerja di luar lokasi proyek untuk tempat tidur, istirahat, tempat ganti pakaian dan penyimpanan pakaian yang aman. Ukuran bedeng yang cukup nyaman bagi Pekerja dilengkapi dengan MCK dan Tempat memasak yang aman Lokasi bedeng pekerja wajib mendapat persetujuan dari Direksi Pengawas.

2. Air minum
3. Tersedia air minum untuk pekerja yang memenuhi standard kesehatan.
4. Air bersih dan MCK
5. Ada tersedia bak air bersih dengan ukuran cukup untuk cuci tangan demi menjaga kebersihan dan sejumlah Toilet yang memadai bagi jumlah pekerja yang ada.
6. Tempat memasak, Kantin Pekerja.
Tempat memasak dan kantin pekerja berada diluar lokasi proyek. Tidak diijinkan memasak dilokasi Proyek Konstruksi.
7. Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan.

Setiap aktivitas/ proses pekerjaan yang dilakukan di tempat kerja mengandung resiko untuk terjadinya kecelakaan kerja (ringan sampai dengan berat), berbagai upaya pencegahan dilakukan supaya kecelakaan tidak terjadi. Selain itu, keterampilan melakukan tindakan pertolongan pertama tetap diperlukan untuk menghadapi kemungkinan terjadinya kecelakaan. Oleh karena itu di setiap tempat kerja harus memiliki petugas P3K (First Aid), atau setidaknya setiap karyawan memiliki keterampilan dalam melakukan pertolongan pertama ketika terjadi kecelakaan kerja maupun kegawatan medic.

3.2.8.3. Alat Pelindung Diri

Kontraktor wajib menyediakan Alat Pelindung Diri (APD) bagi para Pekerja maupun Tamu yang datang ke lokasi proyek dengan menyediakan Peralatan keselamatan kerja yang berfungsi untuk mencegah dan melindungi Pekerja maupun pengunjung proyek dari kemungkinan mendapatkan kecelakaan kerja. APD utama yang wajib disediakan adalah Helm pelindung dan Safety shoes sedangkan APD lain disediakan sesuai jenis pekerjaan yang dilaksanakan.

Macam-macam dan jenis APD dapat berupa:

1. Helmet: Topi/Pelindung kepala Melindungi dari kejatuhan benda, benturan benda keras, diterpa panas dan hujan
 2. Safety Shoes: Pelindung kaki Melindungi kaki dari benda tajam, tersandung benda keras, tekanan dan pukulan, lantai yang basah, licin dan berlumpur, disesuaikan dengan jenis bahayanya
 3. Safety Glasses: Kaca mata/Kedok Las Melindungi dari sinar las, silau, partikel beterbangan, serbuk terpental, radiasi, cipratan cairan berbahaya
 4. Earplug: Pelindung telinga/Earmuff Melindungi dari suara yang menyakitkan terlalu lama, dengan batas kebisingan diatas 85 db.
 5. Masker Mulut/hidung/oksigen: Melindungi dari pekerjaan yang menggunakan bahan/serbuk kimia, udara terkontaminasi, debu, asap, kadar oksigen kurang.
 6. Sarung Tangan/karet/kulit/kain/plastic: Melindungi tangan dari bahan kimia yang korosif, benda tajam/kasar, menjaga kebersihan bahan, tersengat listrik.
 7. Safety belt/ harness: Melindungi dari bahaya jatuh dari ketinggian kerja diatas 2 meter dan sekeliling bangunan.
 8. Rompi Pelindung dengan Scotchlign: untuk membatu visibilitas pengguna disaat malam ataupun di tempat gelap.
 9. Jaket pelampung Melindungi dari bahaya jatuh ke air, tenggelam, tidak dapat berenang
- Seluruh peralatan APD yang digunakan memenuhi standard SNI. Selama bekerja Pekerja wajib menggunakan baju kerja yang sesuai, baju dengan lengan dan celana panjang.

3.2.8.4. Rambu-rambu dan Tanda bahaya

Safety Sign/ Rambu Keselamatan/ Rambu K3 adalah sebuah media visual berupa gambar piktogram untuk ditempatkan di area pabrik yang memuat pesan-pesan agar setiap Pekerja selalu memperhatikan aspek-aspek kesehatan dan keselamatan kerja.

Fungsi Safety Sign/ Rambu Keselamatan/ Rambu K3 adalah.

1. Untuk mengetahui larangan atau memenuhi perintah/ permintaan, peringatan atau untuk memberi informasi

2. Mencegah kecelakaan (mengisyaratkan terhadap suatu bahaya)
3. Mengindikasikan lokasi perlengkapan keselamatan dan pemadam kebakaran
4. Memberi arahan dan petunjuk tentang prosedur keadaan darurat.

Kontraktor wajib menyediakan Safety Sign/ Rambu Keselamatan/ Rambu K3 secukupnya untuk hal-hal tersebut diatas.

3.2.8.5. Pengoperasian Alat Berat/Mekanis.

Peralatan berat mekanis umumnya seperti : excavator, motor grader, bulldozer, wheel loader, vibro roller, pneumatic tire roller, dump truck, Beton Molen, Concrete Pump dll.

Kontraktor wajib menyediakan dan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Kelaikan Peralatan Berat Mekanis, ada inspeksi dan dinyatakan oleh Mekanik/petugas yang kompeten serta alat dijalankan operator mempunyai kompetensi (SILO) yang masih berlaku
2. Setiap persiapan pengoperasian alat harus dilakukan uji coba tanpa beban lebih dulu, yang menyangkut keselamatan: rem, gigi, kemudi, kaca spion, gerakan lengan, alarm dan tanda mundur, lampu sein jika semuanya baik maka boleh beroperasi
3. Jika bekerja pada jalur lintas dimana ada pengguna jalan lain maka Operator harus bekerja/bergerak searah (tidak berlawanan) supaya tidak terperanjat, kaget, tidak dapat menduga gerakan tersebut.
4. Jika bekerja pada lokasi yang terdapat kegiatan lain maka operator wajib dibantu 2 petugas yang memberikan aba-aba bantuan dan pemerhati kegiatan sekeliling nya.
5. Saat selesai operasi, posisi alat harus aman: gigi netral, bucket diturunkan, ruang kabin dan panel dalam keadaan tertutup, mesin dalam keadaan mati, parkir ditempat yang ditentukan. (dalam jarak aman dari pengguna jalan dan kegiatan di lingkungan)
6. Terpasang tanda peringatan untuk tidak boleh istirahat didalam dan disekitar alat baik bagi operator atau pekerja lainnya.
7. Kontraktor tidak boleh menggunakan kendaraan-kendaraan yang memancarkan suara sangat keras (gaduh), dan di dalam daerah pemukiman suatu sarigan kegaduhan harus dipasang serta dipelihara selalu dalam kondisi baik pada semua peralatan dengan motor, di bawah pengendalian Kontraktor.
8. Kontraktor harus juga menghindari penggunaan peralatan berat yang berisik dalam daerah-daerah tertentu sampai larut malam atau dalam daerah-daerah rawan seperti dekat Pemukiman, Perkantoran dan lain-lain.

3.2.8.6. Pencegahan Kebakaran

Kebakaran merupakan kejadian yang dapat menimbulkan kerugian pada jiwa, peralatan produksi, proses produksi dan pencemaran lingkungan kerja.

Khususnya pada kejadian kebakaran yang besar dapat melumpuhkan bahkan menghentikan proses konstruksi, sehingga ini memberikan kerugian yang sangat besar.

Untuk mencegah hal ini Kontraktor wajib melakukan upaya-upaya penanggulangan kebakaran.

1. Pengendalian setiap bentuk energi;
2. Penyediaan sarana deteksi, alarm, pemadam kebakaran dan sarana evakuasi
3. Pengendalian penyebaran asap, panas dan gas;
4. Pembentukan unit penanggulangan kebakaran di tempat kerja;

5. Penyelenggaraan latihan dan gladi penanggulangan kebakaran secara berkala;
6. Memiliki buku rencana penanggulangan keadaan darurat kebakaran, bagi tempat kerja yang mempekerjakan lebih dari 50 (lima puluh) orang tenaga kerja dan atau tempat kerja yang berpotensi bahaya kebakaran sedang dan berat.

Kontraktor wajib melatih pekerjaanya dalam upaya yang pengendalian setiap bentuk energi :

1. Melakukan identifikasi semua sumber energi yang ada di tempat kerja/ perusahaan baik berupa peralatan, bahan, proses, cara kerja dan lingkungan yang dapat menimbulkan timbulnya proses kebakaran (pemanasan, percikan api, nyala api atau ledakan);
2. Melakukan penilaian dan pengendalian resiko bahaya kebakaran berdasarkan peraturan perundangan atau standar teknis yang berlaku.

Pada Lokasi proyek tidak diijinkan sama sekali untuk Merokok.

3.2.8.7. Asuransi

1. Construction's All Risk (CAR)
 - a. Bilamana diminta maka Kontraktor Atas nama Pemilik, Kontraktor diwajibkan mengansurasi pekerjaan terhadap semua risiko (Construction's all risk atau Erection all risk) termasuk Third-Party Liability (TPL). Yaitu kehilangan dan kerusakan akibat kebakaran, petir, ledakan, taufan, banjir, pecahnya tangki air atau pipa, gempa bumi, kejatuhan benda terbang, huru hara serta kecelakaan-kecelakaan robohnya bangunan akibat kesalahan teknis.
 - b. Besarnya nilai yang harus ditanggung adalah sebesar nilai borongan pekerjaan meliputi semua pekerjaan yang telah dilaksanakan, bahan-bahan bangunan dan perlengkapan bangunan yang belum terpasang yang direncanakan untuk pekerjaan tersebut, tetapi tidak termasuk peralatan-peralatan, milik Kontraktor atau Sub Kontraktor.
 - c. Besarnya nilai pertanggungan Third Party Liability (TPL) senilai Rp..... (.....). atau senilai yang disebutkan dalam kontrak Pengasuransian itu harus oleh Perusahaan Asuransi yang disetujui Pemilik.
 - d. Polis asuransi diserahkan kepada pemilik dan berlaku selama berlakunya Surat perjanjian Kontraktor termasuk perpanjangan waktu yang mungkin diberikan.
 - e. Atas penggantian dari klaim yang tergantung asuransi, Kontraktor harus segera memperbaiki pekerjaan yang rusak, mengganti atau memperbaiki semua pekerjaan yang rusak atau hilang, membersihkan segala puing yang ada dan menyelesaikan pekerjaan sampai selesai menurut surat Perjanjian Pekerja Konstruksi. Dalam hal demikian Kontraktor hanya berhak menerima penggantian biaya sejumlah yang diganti oleh asuransi.
2. Asuransi Pekerja Konstruksi

Kontraktor diwajibkan untuk mengansurasi personil lapangan termasuk personil Sub Kontraktor terhadap bahaya kecelakaan dan keehatan yang mungkin terjadi selama waktu pelaksanaan Konstruksi. Asuransi untuk personil Kontraktor harus dapat digabung dalam satu paket polis asuransi ASTEK/ BPJS/ Atau jenis asuransi lainnya.

3.2.9 Konseptual SMK

3.2.9.1 IDENTIFIKASI KESELAMATAN KONSTRUKSI

Tabel 1 Identifikasi Keselamatan Konstruksi

1.	Lokasi	a. diduga area depan bangunan merupakan bangunan cagar budaya type C. b. sesuai peta gempa tahun 2019, lokasi berada di tanah lunak. c. Ketersediaan material bahan, dan alat konstruksi. d. Area berbatasan langsung dengan bangunan warga e. Relokasi kios eksisting --	a. perlakuan terhadap bagian depan bangunan agar lebih diperhatikan agar tidak merusak bangunan eksisting. b. pastikan untuk pekerjaan pondasi agar sesuai dengan data perencanaan yang ada. c. Survey quarry dan pemasok. d. agar diperhatikan pada saat proses pekerjaan pondasi agar tidak merusak bangunan sekitar e. menyediakan tempat relokasi kios yang telah disediakan selama pekerjaan.
2	Lingkungan Fisik	a. Pengaruh terhadap vegetasi tanaman di trotoar b. Pengaruh terhadap polusi air, udara, dan lahan. c. Pengaruh pada bangunan dan kegiatan fisik sekitar.	a. Rencanakan penghijauan kembali pada area. b. terdampak proyek. Rencanakan sistem drainase filtrasi, dan run off catchment area c. Perlindungan pada situs bangunan dan kegiatan fisik sekitar.
3	Sosioekonomi	a. Pengaruh pada hubungan sosial & adat budaya local. b. Pengaruh kondisi ekonomi Masyarakat sekitar. c. Pengaruh proyek dan perkembangan ekonomi d. Pengaruh Kesehatan Masyarakat.	a. Survey resistensi, pendekatan dan sosialisasi pemuka adat/agama. b. Kaji potensi ekonomi & partisipasi masyarakat bagikelancaran proyek. c. Kaji kearifan lokasi dan potensi pariwisata. d. Sediakan informasi pelayanan Kesehatan setempat.
4	Dampak Lingkungan	a. Pengelolaan & pemantauan dampak	a. Menerapkan rekomendasi sesuai dokumen amdal dan RKL UPL

3.2.9.2 Metode Pelaksanaan

Tabel 2 Metode Pelaksanaan

No	Lingkup Pekerjaan	Metode Pekerjaan	Bahaya Utama
1	Pekerjaan Galian	Pekerjaan Galiam Menggunakan Alat Berat	a. Potensi jatuh dari ketinggian saat menggunakan alat berat untuk menggali. b. Bahaya tertimpa oleh material atau alat berat c. Risiko tertimbun atau tertindih oleh tanah yang longsor atau runtuh.
2	Pekerjaan pondasi dan struktur bangunan	Pekerjaan Preboring,pemancangan, Pile cap.	a. Potensi cedera karena kontak dengan bagian mesin. b. Bahaya kebisingan tinggi dari mesin. c. Risiko tertimbun atau tertindih akibat pondasi. d. Potensi jatuh dari ketinggian saat memasang pemancang dengan crane
3	Pekerjaan Baja Struktur Atas	Erection dengan Mobile Crane	a. Risiko jatuh saat memasang peralatan kerja di ketinggian. b. Cedera karena manipulasi beban yang tidak benar. c. Potensi tertimpa oleh material yang tidak terkendali. d. Risiko kebakaran akibat percikan atau percikan panas e. Paparan gas dan asap beracun selama proses pengelasan f. Risiko radiasi UV yang dapat merusak mata dan kulit

3.2.9.3 Standar Pemeriksaan dan Pengujian

Memuat penjelasan mengenai prosedur dan kebutuhan inspeksi dan pengujian di lapangan untuk memastikan agar mutu produk yang dihasilkan tetap terjaga. Rencana pemeriksaan dan pengujian harus disesuaikan dengan uraian tahapan pekerjaan.

Tabel 3. Format Rancangan Pemeriksaan dan Pengujian

No	Kegiatan (Aktivitas)	Referensi	Rencana Pemeriksaan dan Pengujian	Waktu Pengujian

Keterangan pengisian:

Kode No.	Petunjuk	Keterangan
1	Kolom Kegiatan (Aktivitas)	Diisi dengan penjabaran setiap kegiatan dari pekerjaan yang akan dianalisa untuk inspeksi dan tes mutunya
2	Kolom Referensi	Diisi dengan item dokumen atau form yang berguna sebagai alat pengendali dan pendukung inspeksi dan tes tersebut
3	Kolom Rencana Pemeriksaan dan Pengujian	Diisi Kebutuhan inspeksi dan tes material yang akan dipakai atau hasil pekerjaan yang telah selesai
4	Kolom waktu	Diisi skala frekuensi inspeksi dan tes yang dilakukan disetiap kegiatan

3.2.9.4 Rekomendasi Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup

Memuat tabel rekomendasi upaya penanganan dampak terhadap lingkungan hidup yang ditimbulkan dari setiap tahap pekerjaan konstruksi dan dapat berpengaruh pada biaya penerapan SMKK.

Tabel 4 Format Rekomendasi Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup

No	Kegiatan (Aktivitas)	Dampak pada Lingkungan	Rekomendasi
	(1)	(2)	(3)

Keterangan pengisian:

Kode No.	Petunjuk	Keterangan
1	Kolom Kegiatan (Aktivitas)	Diisi dengan kegiatan dari pekerjaan yang akan dilakukan pengelolaan lingkungan.
2	Dampak lingkungan	Diisi dampak lingkungan yang akan terjadi (misal kerusakan, gangguan lingkungan, gangguan akses, dst.).
3	Rekomendasi	Diisi dengan kebutuhan rencana pengelola lingkungan yang mengacu pada dokumen lingkungan (Amdal, UKL- UPL, RKL-RPL, dll.).

3.2.9.5 Identifikasi Bahaya, Mitigasi Bahaya, dan Penetapan Tingkat Risiko

Memuat tabel identifikasi bahaya dan pengendalian risiko terhadap aktivitas pekerjaan konstruksi sesuai hasil perancangan.

Tabel 5 Format Penilaian Tingkat Risiko

No	Perjaan Beresiko	ntifikasi Bahaya	Pekerja			Peralatan			Material			Publik			Lingkungan Hidup		
			K	A	TR = KxA	K	A	TR = KxA	K	A	TR = KxA	K	A	TR = KxA	K	A	TR= KxA

Tabel 6 Tabel Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi bahaya	Dampak / Resiko	Penetapan Pengendalian resiko
1	Pekerjaan tanah	Longsor, Mbles	• Pekerja tertimbun • Alat Terguling, dan tertimbun • Material jatuh dan rusak	• Pasang turap/ sheetpile • Balance cut & fill method • Proper Equitments & operator • SOP, Ijin Kerja, barikade, Rambu • APD yang sesuai
2	Penggunaan Alat Berat truck, excator,dsb	• Terlindas, Terkena Alat Berat • Resiko tertimbun isi material truk, tertimpa bawaan alat berat	• Cedera Serius atau Kematian • Kerusakan pada Properti • Gangguan Operasional	• Pengawasan dan Pelatihan • Zona Khusus dan Tanda Peringatan • Pemeliharaan Rutin • Pemantauan Terus-Menerus • Inspeksi dan Evaluasi Reguler

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi bahaya	Dampak / Resiko	Penetapan Pengendalian resiko
				• Kerjasama dan Komunikasi • Proper Equipments & operator • SOP, Ijin Kerja, barikade, Rambu • APD yang sesuai
3	Fabrikasi besi beton	• terjepit atau terluka oleh mesin-mesin pemotong, penggiling, atau alat pengolahan lainnya. • Suara dari mesin-mesin pemrosesan bisa mencapai tingkat yang merusak pendengaran, menyebabkan gangguan pendengaran jangka panjang.	• Termasuk luka-luka, patah tulang, atau cedera serius lainnya akibat kecelakaan mesin atau terjatuhnya benda-benda berat. • Kecelakaan atau insiden dalam proses fabrikasi bisa mengakibatkan kerusakan pada peralatan atau bangunan pabrik.	• Inspeksi dan valuasi Reguler Kerjasama dan Komunikasi • Proper Equipments & operator • SOP, Ijin Kerja, barikade, Rambu • APD yang sesuai
4	Fabrikasi baja konstruksi	• tertimpa bahan bangunan • terjepit alat bending besi beton • terpotong alat potong • tertusuk material besi beton • tersengat listrik mesin las • lokasi terbakar akibat bara las	• Cedera akibat kecelakaan, seperti luka-luka, patah tulang, atau cedera serius lainnya karena terjatuh atau terjepit oleh peralatan atau bahan. • Paparan terhadap kebisingan, panas, atau bahan kimia berbahaya dapat mengakibatkan gangguan kesehatan jangka pendek atau jangka panjang pada pekerja.	• Menerapkan tanda-tanda keselamatan, pengaturan area kerja yang jelas, dan menghilangkan bahaya potensial dari area kerja. • Memberikan pengawasan yang ketat selama proses fabrikasi untuk memastikan bahwa pekerjaan dilakukan dengan benar dan sesuai dengan prosedur keselamatan. • Melakukan pemeliharaan rutin pada peralatan untuk memastikan bahwa mereka berfungsi dengan baik dan tidak menyebabkan bahaya. • Proper Equipments & operator • SOP, Ijin Kerja, barikade, Rambu

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi bahaya	Dampak / Resiko	Penetapan Pengendalian resiko
				• APD yang sesuai
5	Instalasi/erection baja konstruksi	• Bahaya Ketinggian • Bahaya Jatuh Benda • Bahaya Pengangkatan Beban Berat • Bahaya Elektrikal • Bahaya Pengelasan dan Pemotongan	• Cedera Serius atau Kematian • Kerusakan Properti • Gangguan Operasional	• Menerapkan tanda-tanda keselamatan, pengaturan area kerja yang jelas, dan menghilangkan bahaya potensial dari area kerja. • Memberikan pengawasan yang ketat selama proses fabrikasi untuk memastikan bahwa pekerjaan dilakukan dengan benar dan sesuai dengan prosedur keselamatan. • Melakukan pemeliharaan rutin pada peralatan untuk memastikan bahwa mereka berfungsi dengan baik dan tidak menyebabkan bahaya. • Proper Equipments & operator • SOP, Ijin Kerja, barikade, Rambu APD yang sesuai
	Pengecoran, Balok, plat lantai atas	• Bahaya Struktural: Bekisting yang tidak stabil atau tidak kuat dapat menyebabkan runtuhnya struktur, yang dapat membahayakan pekerja dan mengakibatkan cedera serius atau kematian. • Bahaya Ketinggian: Pekerja yang bekerja di atas atau di sekitar bekisting dapat jatuh dari ketinggian jika tidak ada pengaman yang memadai. • Bahaya Bahan: Penggunaan bahan	• Cedera Serius atau Kematian: Bahaya struktural dan ketinggian dapat menyebabkan cedera serius atau bahkan kematian bagi pekerja jika bekisting runtuh atau jika mereka jatuh. • Kerusakan Struktural: Jika bekisting tidak dipasang atau dirancang dengan benar, ini bisa mengakibatkan kerusakan pada struktur yang	• Perencanaan dan Desain Bekisting yang Tepat: Pastikan bekisting direncanakan dan didesain dengan benar sesuai dengan persyaratan proyek dan standar keselamatan. • Penggunaan Bahan Bekisting yang Tepat: Pastikan bahan bekisting yang digunakan adalah kokoh, tahan lama, dan sesuai dengan standar keselamatan.

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi bahaya	Dampak / Resiko	Penetapan Pengendalian resiko
		bekisting yang tidak tepat atau rusak dapat mengakibatkan kegagalan struktural atau bahaya fisik bagi pekerja. • Bahaya Pengangkatan: Penanganan dan pengangkatan bekisting yang tidak benar dapat menyebabkan cedera punggung atau cedera muskuloskeletal lainnya. •	sedang dicor, yang memerlukan perbaikan tambahan dan penundaan proyek. • Gangguan Operasional: Kecelakaan atau kegagalan bekisting dapat menyebabkan gangguan dalam jadwal proyek dan peningkatan biaya. •	• Pemasangan yang Benar: Pastikan bekisting dipasang dengan benar dan diperiksa secara menyeluruh sebelum pengecoran dimulai. • Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD): Pastikan pekerja menggunakan APD yang sesuai, seperti helm, alat pengaman tubuh, sepatu keselamatan, dan alat perlindungan lainnya. • Pemantauan dan Pengawasan: Berikan pengawasan yang ketat selama proses pengecoran untuk memastikan bahwa bekisting berfungsi dengan baik dan tidak ada risiko yang terabaikan. • Pendidikan Keselamatan: Berikan pelatihan kepada semua pekerja tentang penggunaan bekisting dengan aman, prosedur darurat, dan tindakan pencegahan cedera. • Evaluasi Risiko Berkala: Lakukan evaluasi risiko secara berkala untuk mengidentifikasi perubahan lingkungan kerja atau kondisi yang memerlukan tindakan korektif.

3.2.9.6 Daftar Standar dan/atau Peraturan Perundang-undangan Keselamatan Konstruksi

Identifikasi peraturan perundangan dan persyaratan lainnya diuraikan menurut identifikasi bahaya dan pengendalian risiko terhadap DED yang dihasilkan.

Tabel 7 Format Standar dan/atau Peraturan Perundang-undangan

No	Pengendalian Resiko	Peraturan Perundangan & Persyaratan Lainnya yang Menjadi Acuan	Klausula/Pasal
1	Pekerjaan tanah	- Peraturan Menteri ketenagakerjaan No. 8 Tahun 2020, tentang Keselamatan dan Keselamatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut - BSN 2008 SNI 4153:2008. Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan SPT. Depatemen Pekerjaan Umum	- Pengoperasian PSL 19 s/d 20, Pesawat Angkat psl 21 s/d 66, Pesawat Angkut Psl 67 s/d 123 - SNI 4153:2008. Cara Uji Penetrasi SPT
2	Pekerjaan pondasi & Struktur Beton	- SNI 03 – 2834 – 2000 Mutu dan Cara Uji Agregat Beton - SNI 7656-2012Tata cara pemilihan campuran beton normal, beton berat dan beton massa - SNI 2847-2019 Persyaratan beton structural untuk bangunan gedung dan penjelasan. - SNI 1726-2019 Tata Cara Perencanaan Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Nongedung. - SNI 1727-2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan Gedung dan struktur lain - SNI 6880-2016 Spesifikasi beton structural. - SNI 2052-2017 Baja tulangan beton.	- Seluruhnya - Seluruhnya - Seluruhnya - Seluruhnya - Seluruhnya - Seluruhnya - Seluruhnya
3	Pekerjaan Struktur Baja	- SNI 1729-2015 Spesifikasi untuk bangunan Gedung baja structural. - SNI 07-7178-2006 Baja Profil WF- Beam proses canai panas 6 - SNI 2847-2019 Persyaratan beton structural untuk bangunan gedung dan penjelasan. - SNI 1726-2019 Tata Cara Perencanaan Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Nongedung. - SNI 1727-2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan Gedung dan struktur lain	- Seluruhnya - Seluruhnya - Seluruhnya - Seluruhnya - Seluruhnya

No	Pengendalian Resiko	Peraturan Perundangan & Persyaratan Lainnya yang Menjadi Acuan	Klausula/Pasal
4	Pekerjaan Mekanikal	● SNI 03-1736-2000 Tata cara perencanaan system proteksi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan Gedung ● SNI 8153 - 2015 Tentang Sistem Plumbing Pada Bangunan Gedung ● SNI 03-1745 - 2000 Tentang Tata Cara Pemasangan Pipa Tegak dan Slang untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung	● Seluruhnya ● Seluruhnya ● Seluruhnya
5	Pekerjaan Elektrikal	● Peraturan Umum Instalasi Listrik tahun 2020	● Seluruhnya

3.2.9.7 Pernyataan Penetapan Tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi

Penetapan tingkat risiko Keselamatan Konstruksi ditentukan dengan berdasarkan kriteria penentuan tingkat risiko keselamatan.

Maka dengan ini menetapkan bahwa tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi untuk paket pekerjaan sebagaimana dimaksud di atas adalah:

RISIKO KESELAMATAN KONSTRUKSI (~~BESAR~~/SEDANG/~~KECIL~~)

Ket :

Risiko yang dimaksud adalah Risiko Keselamatan Konstruksi untuk menentukan kebutuhan Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi dan/atau Petugas Keselamatan Konstruksi pada pekerjaan konstruksi, tidak untuk menentukan kompleksitas atau segmentasi pasar Jasa Konstruksi.

3.2.9.8 Dukungan Keselamatan Konstruksi

1. Biaya Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi

Perhitungan Biaya penerapan SMKK mengacu pada ketentuan dalam batang tubuh Peraturan Menteri dan Lampiran Biaya Penerapan SMKK.

2. Kebutuhan Personil Keselamatan Konstruksi

Memuat daftar tenaga kerja konstruksi yang difungsikan sebagai anggota UKK.

Tabel 8 Jumlah Personil Keselamatan Konstruksi

No	Jabatan	Jumlah Persoel
1	Personil Keselamatan Konstruksi	4
2	Petugas P3K	2
3	Petugas tanggap darurat	2
4	flagman	4
5	Tenaga kesehatan	4

6	Personil Penjamin Mutu	6
---	------------------------	---

3.2.9.10 Rancangan Panduan Keselamatan Pengoperasian dan Pemeliharaan Konstruksi Bangunan

Konsultansi Konstruksi Perancangan menjelaskan secara naratif metode operasi dan pemeliharaan bangunan gedung atau sipil, sesuai paket pekerjaan yang sedang dirancang

3.3 PENYUSUNAN RENCANA KESELAMATAN KONSTRUKSI (RKK)

Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) yang merupakan komitmen dari penyedia jasa (kontraktor) dalam penjaminan keselamatan konstruksi dalam proyek yang ditangani, wajib untuk memenuhi regulasi yang sudah ditetapkan. Dalam lingkup Kementerian PUPR telah terbit Peraturan Menteri PUPR No. 10 tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi sebagai pengganti Peraturan terdahulu yaitu Permen PUPR No 21 tahun 2019. Perkiraan biaya penerapan SMKK ini minimal mencakup 9 (sembilan) komponen yaitu:

- 1. Penyiapan RKK; RKPL, dan RMLLP
- 2. Sosialisasi, promosi, dan pelatihan.
- 3. Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri;
- 4. Asuransi dan perizinan;
- 5. Personel Keselamatan Konstruksi;
- 6. Fasilitas sarana, prasarana, dan alat kesehatan;
- 7. Rambu-rambu dan perlengkapan lalu lintas yang diperlukan;
- 8. Konsultasi dengan ahli terkait Keselamatan Konstruksi, dan
- 9. Kegiatan dan peralatan terkait dengan pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi, termasuk biaya pengujian/ pemeriksaan lingkungan.

3.3.1 Format RKK Konsultansi Konstruksi Pengawasan/Manajemen Penyelenggaraan Konstruksi

Format RKK pada tahap pemilihan Konsultansi Konstruksi Pengawasan/Manajemen Penyelenggaraan Konstruksi sudah harus mengikuti persyaratan dalam SMKK yaitu sebagai Informasi Terdokumentasi. Susunan dokumen RKK terdiri dari:

- 1. Cover Dokumen
- 2. Halaman Pengesahan
- 3. Halaman Daftar Isi
- 4. Halaman Uraian dan Penjelasan RKK

3.4 PEKERJAAN PEMBONGKARAN DAN PEMBERSIHAN

3.4.1 Lingkup Pekerjaan.

- 1. Bagian ini meliputi pekerjaan pembongkaran bangunan existing seperti yang tampak pada daerah pembangunan. Termasuk dalam pekerjaan ini adalah pembongkaran yang ditunjukkan Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas, serta pengamanan atas jaringan-jaringan listrik dan lain-lain bila ada. Pengamanan barang hasil bongkaran bangunan existing (yang masih dimanfaatkan atau bernilai) merupakan tanggung jawab Kontraktor sebelum diserahkan kepada Pihak yang berwenang. Sedangkan untuk material yang tidak dapat dimanfaatkan atau tidak bernilai, maka Kontraktor wajib melaksanakan pembersihan dan pengangkutan bahan-bahan bongkaran tersebut keluar dari lapangan pekerjaan.

2. Kecuali ditentukan lain oleh Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas (tertulis), maka Kontraktor diwajibkan melaksanakan pembersihan dan pengangkutan bahan- bahan bongkaran keluar dari lapangan pekerjaan.

3.4.2 Pelaksanaan

1. Pembongkaran atap akan dilakukan bertahap dengan melapisi area yang dibongkar dengan menggunakan terpal plastik untuk mencegah area kerja dari hujan. Pekerjaan akan dilakukan secara bertahap pada Ruang SB dan SC terlebih dahulu.
2. Pembongkaran dan penurunan penutup atap genting harus dilakukan secara hati-hati, dan di upayakan seminimal mungkin tidak terjadi kerusakan atau pecah.
3. Kontraktor pelaksana harus melakukan penyortiran terhadap Penutup atap genting yang baik dan memisahkan dengan genting yang pecah atau rusak.
4. Penutup atap genting dengan kondisi yang baik di letakkan /disimpan pada tempat yang aman dari bongkaran.
5. Bekas bongkaran yang tidak dapat dipergunakan atau di manfaatkan lagi di buang keluar lokasi pekerjaan atau diletakan pada 1 area yang telah disepakati.
6. Bongkaran yang dapat dimanfaatkan dan tidak dipergunakan lagi untuk pekerjaan diserahkan kepada PPK.
7. Pemadaman atau pemutusan sementara aliran listrik yang ada pada gedung untuk keamanan proses pelaksanaan.
8. Peralatan dan tenaga yang di pergunakan harus dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan yang ada.
9. Memasang rambu-rambu batas area yang tidak boleh dilewati selain pekerja proyek.
10. Kontraktor membuat jalur operasional untuk lalulintas aktivitas pelaksanaan pekerja, alat dan bahan material agar tidak mengganggu aktivitas penggunaan gedung.
11. Pembongkaran harus dilakukan dengan hati hati dengan metode pelaksanaan yang tepat dan mempertimbangkan faktor keamanan pekerja dan aktifitas yang ada di bawahnya.
12. Segala kerusakan yang diakibatkan karena proses pelaksanaan harus di diganti/perbaiki dan dikembalikan seperti semula, dan menjadi tanggung jawab kontraktor pelaksana.
13. Kontraktor wajib membersihkan lokasi proyek dari kotoran- kotoran yang disebabkan oleh kegiatan pekerjaannya terutama pada saat pembongkaran bangunan lama yang tepat berada pada bangunan terbangun dan semua kotoran harus dibuang keluar proyek oleh Kontraktor setiap hari.

3.4.3 Hasil Bongkaran

1. Semua bahan hasil bongkaran adalah milik Pemberi Tugas dan akan dimanfaatkan kembali sesuai petunjuk/seijin Direksi Pengawas yang nantinya dapat diperhitungkan sebagai kompensasi biaya pembongkaran/pemasangan, atau pekerjaan tambahan lainnya, untuk hal tersebut bahan hasil bongkaran yang berharga harus ditata supaya mudah didata, sedang untuk bahan tidak berharga harus segera dibuang dan dikeluarkan dari lokasi pekerjaan sesuai arahan Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas (tertulis).
2. Semua bahan hasil bongkaran dari elemen yang paling kecil maupun elemen besar yang nantinya akan dipasang kembali, keseluruhannya harus didata sesuai persetujuan Direksi Pengawas/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.

BAB 4

PEKERJAAN TANAH

4.1 PEKERJAAN GALIAN TANAH

4.1.1 Lingkup Pekerjaan

1. Tenaga Kerja , Bahan dan Alat

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan dan alat-alat bantu yang diperlukan untuk melaksanakan dan mengamankan pekerjaan ini dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi ini.

2. Galian Tanah Pondasi

Pekerjaan ini meliputi galian tanah untuk pile cap, balok pondasi dan struktur lainnya yang terletak didalam atau diatas tanah , seperti tercantum didalam gambar rencana atau sesuai kebutuhan. Kontraktor agar pekerjaannya dapat dilaksanakan dengan lancar, benar dan aman.

3. Pembersihan Akar Tanaman dan Bekas Akar Pohon.

Akar tanaman dan bekas akar pohon yang terdapat didalam tanah dapat membusuk dan menjadi material organik yang dapat mempengaruhi kekuatan tanah. Pada seluruh lokasi proyek dimana tanah berfungsi sebagai pendukung bangunan khususnya pendukung lantai terbawah, maka akar tanaman dan sisa akar pohon harus digali dan dibuang hingga bersih. Lubang bekas galian tersebut harus diisi dengan material urugan yang memenuhi syarat.

4. Pohon-Pohon Pada Lahan Proyek.

Sebagian pohon pada proyek ini harus dipertahankan. Kontraktor wajib mempelajari hal ini dengan teliti sehingga tidak melakukan penebangan pohon tanpa koordinasi dengan Direksi Pengawas. Pohon yang terletak pada bangunan yang akan dibangun dapat ditebang.

4.1.2 Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Level Galian

Galian tanah harus dilaksanakan sesuai dengan level yang tercantum didalam gambar rencana. Kontraktor harus mengetahui dengan pasti hubungan antara level bangunan terhadap level muka tanah asli dan jika hal tersebut belum jelas harus segera didiskusikan hal ini dengan Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas sebelum galian dilaksanakan. Kesalahan yang dilakukan akibat hal ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.

2. Jaringan Utilitas.

Apabila ternyata terdapat pipa-pipa pembuangan, kabel listrik, telepon dan lain-lain, maka Kontraktor harus secepatnya memberitahukan hal ini kepada Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas untuk mendapatkan penyelesaian. Kontraktor bertanggung jawab atas segala kerusakan akibat kelalaiannya dalam mengamankan jaringan utilitas ini. Jaringan utilitas aktif yang ditemukan dibawah tanah dan terletak didalam lokasi pekerjaan harus dipindahkan ke suatu tempat yang disetujui oleh Direksi Pengawas atas tanggungan Kontraktor.

3. Galian Yang Tidak Sesuai

Jika galian dilakukan melebihi kedalaman yang telah ditentukan, maka kontraktor harus mengisi/ mengurug kembali galian tersebut dengan bahan urugan yang memenuhi syarat dan harus dipadatkan dengan cara yang memenuhi syarat, atau galian tersebut dapat diisi dengan material lain seperti adukan beton.

4. Urugan Kembali

Pengurugan kembali bekas galian harus dilakukan sesuai dengan yang disyaratkan pada bab mengenai pekerjaan urugan dan pemadatan. Pekerjaan pengisian kembali ini hanya boleh dilakukan setelah diadakan pemeriksaan dan mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.

5. Pemadatan Dasar Galian

Dasar galian harus rata dan bebas dari akar-akar tanaman atau bahan-bahan organis lainnya. Selanjutnya dasar galian harus dipadatkan sesuai dengan persyaratan yang berlaku.

6. Air Pada Galian

Kontraktor harus mengantisipasi air yang terdapat pada dasar galian dan wajib menyediakan pompa air atau pompa lumpur dengan kapasitas yang memadai untuk menghindari genangan air dan lumpur pada dasar galian. Kontraktor harus merencanakan secara benar, kemana air tanah harus dialirkan, sehingga tidak terjadi genangan air/ banjir pada lokasi disekitar proyek. Didalam lokasi galian harus dibuat drainase yang baik agar aliran air dapat dikendalikan selama pekerjaan berlangsung.

7. Struktur Pengaman Galian dan Pelindung Galian

8. Jika kedalaman galian yang harus dilakukan ternyata cukup dalam dan lebih dari 1.5m dan ada bangunan di sebelahnya, maka kontraktor harus membuat pengaman galian berupa sheet pile sementara sehingga tidak terjadi kelongSORan pada tepi galian. Galian terbuka hanya diijinkan jika diperoleh kemiringan lebih besar 1:2 (vertikal : horisontal). Sisi galian harus dilindungi dengan adukan beton terpasang., maka galian tersebut harus dilindungi dengan material kedap air seperti lembaran terpal/ kanvas sehingga sisi galian tersebut selalu terlindung dari hujan maupun sinar matahari.

9. Perlindungan Benda yang Dijumpai

Kontraktor harus melindungi atau menyelamatkan benda-benda yang dilindungi selama pekerjaan galian terpasang. Kecuali disetujui untuk dipindahkan, benda-benda tersebut harus tetap berada di tempatnya dan kerusakan yang terjadi akibat kelalaian kontraktor harus diperbaiki/ diganti oleh kontraktor.

10. Urutan Galian Pada Level Berbeda

Jika kedalaman galian berbeda satu dengan lainnya, maka galian harus dimulai pada bagian yang lebih dalam dahulu dan seterusnya.

4.2 PEKERJAAN URUGAN SIRTU

4.2.1 Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah, sirtu atau bahan bebutir yang disetujui untuk pembuatan urugan, untuk penimbunan kembali galian dan untuk urugan umum yang diperlukan untuk membentuk dimensi urugan sesuai dengan garis, kelandaian, dan elevasi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui.
2. Urugan yang dicakup dalam hal ini, yaitu urugan biasa dan urugan pilihan.
3. Urugan pilihan akan digunakan sebagai lapis perbaikan tanah dasar (improve sub grade) untuk meningkatkan daya dukung tanah dasar.

4. Pekerjaan ini juga mencakup urugan secara manual atau mekanis, dikerjakan sesuai dengan Spesifikasi ini dan sangat mendekati garis dan ketinggian yang ditujukan dalam gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pengawas

4.2.2 Persyaratan Bahan

Standard dan persyaratan pekerjaan urugan sirtu wajib memenuhi:

- Standar Nasional Indonesia (SNI)
- SNI 03-1742-1989 : Metoda Pengujian kepadatan ringan untuk tanah
- SNI 03-1744- 1989: Metoda Pengujian CBR Laboratorium
- SNI 03-Z828-1992 : Metoda pengujian kepadatan lapangan dengan alat konus pasir.

4.2.3 Persyaratan Pelaksanaan

1. Persiapan
 - a. Paling lambat 3 hari sebelum pekerjaan dimulai untuk setiap urugan awal yang akan dilaksanakan, Kontraktor harus :
 - Menyerahkan Gambar hasil penampang melintang dasar urugan yang menunjukkan permukaan yang telah dipersiapkan untuk penghamparan urugan kepada Direksi Pengawas.
 - Menyerahkan hasil pengujian kepadatan dasar urugan yang membuktikan bahwa pemadatan pada permukaan yang telah memenuhi persyaratan.
 - b. Kontraktor harus menyerahkan hal – hal berikut ini kepada. Direksi Pengawas paling lambat 14 hari sebelum tanggal yang diusulkan untuk penggunaan pertama kalinya sebagai bahan urugan.
 - Dua contoh masing-masing 50 kg untuk setiap jenis bahan,satu contoh harus disimpan oleh Direksi Pengawas untuk rujukan selama perioda kontrak.
 - Pernyataan tentang asal dan komposisi setiap bahan yang diusulkan untuk bahan urugan,bersama-sama dengan hasil pengujian laboratorium yang menunjukkan sifat sifat bahan tersebut memenuhi ketentuan yang disyaratkan.
 - c. Kontraktor harus menjamin bahwa pekerjaan harus dijaga tetap kering segera sebelum dan selama pekerjaan penghamparan dan pemadatan,dan selama pelaksanaan urugan harus mempunyai lereng melintang yang cukup untuk membantu drainase badan jalan dari setiap curahan air hujan dan juga harus menjamin pekerjaan akhir mempunyai Metoda Kerja drainase yang baik. Bilamana memungkinkan air yang berasal dari tempatkerja ,harus dibuang kedalam sistim drainase permanen.
 - d. Kontraktor harus selalu menyediakan pasokan air yang cukup untuk pengendalian kadar air urugan selama oprasi penghamparan dan pemadatan.
 - e. Perbaikan Terhadap Urugan yang tidak memenuhi ketentuan /tidak stabil.
 - Urugan akhir yang tidak memenuhi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui atau toleransi permukaan yang disyaratkan harus diperbaiki dengan menggemburkan permukaannya dan membuang atau menambah bahan sebagaimana yang diperlukan dan dilanjutkan dengan pembentukan dan pemadatan kembali.

- Lapis hamparan urugan yang terlalu kering untuk dipadatkan, dalam hal batas-batas kadar airnya yang disyaratkan, harus diperbaiki dengan menggaruk bahan tersebut, dilanjutkan dengan penyemprotan air secukupnya, dan dicampur seluruhnya dengan menggunakan Motor Ggreader atau peralatan lain yang disetujui.
- Urugan yang telah padat dan memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini, menjadi jenuh akibat hujan atau banjir atau karena hal lain, biasanya tidak memerlukan pekerjaan perbaikan asalkan sifat-sifat bahan dan kerataan permukaan masih memenuhi ketentuan dalam spesifikasi ini.

f. Pengembalian Bentuk Pekerjaan setelah Pengujian.

Semua lubang pada pekerjaan akhir yang timbul akibat pengujian Kepadatan atau lainnya harus secepatnya ditutup kembali oleh Kontraktor dan dipadatkan sampai mencapai kepadatan dan toleransi permukaan yang disyaratkan oleh spesifikasi ini.

g. Cuaca Yang Dijinkan Untuk Bekerja.

Urugan tanah tidak boleh ditempatkan dihampar atau dipadatkan sewaktu hujan, dan pemadatan tidak boleh dilaksanakan setelah hujan atau bilamana kadar air bahan diluar rentang yang disyaratkan.

- h. Untuk menghasilkan hamparan dengan tebal padat 30 cm atau yang disyaratkan Kontraktor harus menyampaikan metoda kerja yang akan dilakukan.
- i. Pelaksanaan Urugan Badan Jalan harus dikerjakan setengah lebar jalan sehingga setiap saat jalan tetap terbuka untuk lalu – lintas.
- j. Sebelum penghamparan urugan pada setiap tempat, semua bahan yang tidak diperlukan harus dibuang sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pengawas sesuai dengan Spesifikasi ini.
- k. Kontraktor harus memasang patok batas dasar urugan 3 hari sebelum pekerjaan dimulai.
- l. Kontraktor harus memikul seluruh tanggung jawab untuk menjamin keselamatan pekerja yang melaksanakan pekerjaan galian serta penduduk sekitar.
- m. Pada setiap saat sewaktu pekerja atau yang lainnya berada dalam galian yang mengharuskan kepada mereka berada dipermukaan tanah, kontraktor harus menempatkan pengawas keamanan pada tempat kerja yang tugasnya hanya memonitor kemajuan dan keamanan. Pada setiap saat peralatan galian cadangan (yang belum terpakai) serta perlengkapan P3K harus tersedia pada tempat kerja galian.
- n. Seluruh galian terbuka harus diberi penghalang yang cukup untuk mencegah pekerja atau orang lain terjatuh kedalamnya, dan setiap galian terbuka pada badan jalan atau bahu jalan harus ditambah dengan rambupa malam hari dengan drum dicat putih (atau yang serupa) ketentuan pengaturan dan pengendalian lalu – lintas selama pelaksanaan konstruksi harus diterapkan pada seluruh galian dalam daerah milik jalan.

2. Penghamparan Urugan

- a. Urugan harus ditempatkan ke permukaan yang telah disiapkan dan disebar dalam lapisan yang merata yang setelah dipadatkan akan memenuhi toleransi tebal lapisan yang disyaratkan. Bilamana urugan terakhir yang dipadatkan lebih dari 30 cm dan kurang dari 60 cm maka dibagi 2 sama tebalnya.
- b. Tanah /Sirtu urugan diangkut langsung dari luar sumber bahan ke permukaan yang telah disiapkan pada saat cuaca cerah. Penumpukan tanah di lokasi sumber ataupun dilokasi urugan untuk persediaan tidak diperkenankan, terutama selama musim hujan kecuali dengan perlindungan sehingga air hujan tidak membasahi tumpukan Tanah / Sirtu.
- c. Penimbunan dalam suatu lokasi(lot)dan pada satu lapis hanya boleh digunakan bahan tanah yang berasal dari satu sumber galian dan yang seragam.
- d. Bilamana urugan badan jalan akan dipelebar, pelebaran urugan harus dihampar horizontal lapis demi lapis sampai dengan elevasi tanah dasar jalan lama, yang kemudian harus ditutup secepat mungkin dengan lapis pondasi bawah dan atas sampai elevasi permukaan jalan lama sehingga bagian yang diperlebar dapat dimanfaatkan oleh lalu lintas secepat mungkin,dengan demikian pembangunan dapat dilanjutkan kesisi jalan lainnya bilamana diperlukan.

3. Pemadatan Urugan

- a. Segera setelah penempatan dan penghamparan urugan, setiap lapis harus dipadatkan dengan peralatan pemadat yang memadai dan disetujui Direksi Pengawas sampai mencapai kepadatan yang disyaratkan.
- b. Pemadatan urugan tanah harus dilaksanakan hanya, bilamana kadar air bahan berada dalam rentang 3% dibawah kadar air optimum sampai 1% diatas kadar air optimum.
- c. Setiap lapisan urugan yang dihampar harus dipadatkan seperti yang dsyaratkan , diuji kepadatannya dan harus diterima oleh Direksi Pengawas sebelum lapisan berikutnya dihampar.
- d. Urugan harus dipadatkan mulai dari tepi terendah dan bergerak menuju ke arah elevasi tertinggi sumbu jalan, sehingga setiap titik akan menerima energi pemadatan yang sama.
- e. Urugan pada lokasi yang tidak dapat dicapai dengan peralatan pemadat mesin gilas,harus dihampar dalam lapisan horizontal dengan tebal gembur tidak lebih dari 10 cm dan dipadatkan dengan penumbuk loncat mekanis dengan berat kurang lebih 70 kg atau timbris(tamper)manual dengan berat minimum 10 kg. Pemadatan dibawah maupun di tepi pipa harus mendapat perhatian Khusus untuk mencegah timbulnya rongga-rongga , dan untuk menjamin bahwa pipa terdukung sepenuhnya.

4. Pengendalian Mutu

- a. Penerimaan Bahan
 - Jumlah data pendukung hasil pengujian yang diperlukan untuk persetujuan awal mutu bahan akan ditetapkan ditetapkan oleh Direksi Pengawas , tetapi bagaimanapun juga harus mencakup seluruh pengujian yang disyaratkan dengan satu rangkaian pengujian bahan yang lengkap, untuk setiap jenis tanah dari setiap sumber bahan setelah setelah persetujuan terhadap mutu bahan urugan yang diusulkan, Direksi Pengawas dapat memintakan pengujian mutu bahan ulang untuk mencegah terjadinya perubahan sifat bahan.
 - Pengendalian mutu bahan harus rutin dilaksanakan untuk mengendalikan setiap perubahan mutu bahan yang dibawa ke lapangan. Setiap perubahan sumber bahan paling sedikit harus dilakukan

satu pengujian untuk menentukan bahan urugan ketentuan, seperti yang disyaratkan. Direksi Pengawas setiap saat dapat memerintahkan dilakukannya uji ke ekspansif an sesuai SNI 03-6795-2002.

b. Percobaan Pemadatan Lapangan

Kontraktor harus menyampaikan usulan percobaan pemadatan termasuk memilih Metoda dan peralatan untuk mendapatkan ketebalan dan tingkat kepadatan yang disyaratkan. Bilamana Kontraktor tidak dapat mencapai kepadatan yang disyaratkan, prosedur pemadatan berikut ini harus diikuti:

- Mengganti alat pemadat yang lebih sesuai atau lebih berat.
- Percobaan lapangan harus dilaksanakan dengan variasi jumlah lintasan alat pemadat dan kadar air sampai kepadatan yang disyaratkan tercapai, sehingga dapat diterima oleh Direksi Pengawas

c. Hasil percobaan lapangan ini selanjutnya dapat digunakan Kontraktor sebagai bahan untuk menetapkan pola lintasan pemadatan, jumlah lintasan, jenis jenis alat pemadat dan kadar air untuk seluruh pemadatan berikutnya.

d. Ketentuan Kepadatan untuk tanah,Sirtu

Lapisan Tanah ,Sirtu yang lebih dari 30 cm dibawah elevasi permukaan harus dipadatkan dalam dalam lapisan - lapisan urugan dengan ketebalan maksimum 30 cm dan tidak boleh kurang dari 10 cm, kepadatan level terakhir mencapai 60 % dari kepadatan kering maksimum atau sesuai yang di jelaskan oleh Perencana.

e. Pengujian kepadatan harus dilakukan pada setiap lapis urugan yang dipadatkan sesuai dengan SNI 03-2828-1992 dan bila hasil setiap pengujian menunjukan kepadatan kurang yang disyaratkan , maka Kontraktor harus memperbaiki pekerjaan ini. Pengujian harus dilakukan pada setiap luas 500m2 atau 1000 m2 luas lokasi yang ditimbun (tergantung luas dan petunjuk Perencana) pada lokasi yang diperintahkan oleh Direksi Pengawas.

f. Toleransi Dimensi

- Setelah pemadatan lapis dasar perkerasan (sub grade), toleransi elevasi permukaan tidak boleh lebih dari 20 mm dan toleransi kerataan maksimum 10 mm yang diukur dengan mistar panjang 3 m arah memanjang dan melintang.
- Seluruh permukaan akhir urugan yang terekpos harus cukup rata dan harus memiliki memiliki kelandaian yang cukup untuk menjamin aliran air permukaan yang bebas.
- Permukaan akhir lereng urugan tidak boleh bervariasi lebih dari 10 cm dari garis profil yang ditentukan.

5. Pengukuran dan Pembayaran

a. Retribusi bahan galian untuk Urugan

Bilamana bahan galian tanah biasa atau bahan urugan pilihan atau lapis pondasi agregat, atau bahan lainnya dari galian sumber bahan di luar daerah milik jalan, Kontraktor harus dilakukan pengaturan yang diperlukan dan membayar kepemilikan bahan konsesi kepada pemilik tanah maupun retribusi dan ijin pengangkutan kepada pihak yang bewenang.

b. Pengukuran Urugan (unit price contract)

Kontraktor wajib melakukan menyampaikan berkas delivery order dan meminta Persetujuan Direksi Pengawas pada setiap pengiriman bahan nya.

Dari urugan lapis-perlapis Kontraktor wajib bersama-sama dengan Direksi Pengawas untuk pemeriksaan ketinggian level yang mana hasil pengukurannya di paparkan dalam berita acara pemeriksaan bersama.

c. Pengukuran Urugan (lumpsum contract fixed price).

Dari urugan lapis-perlapis Kontraktor wajib bersama-sama dengan Direksi Pengawas untuk pemeriksaan ketinggian level yang mana hasil pengukurannya di paparkan dalam berita acara pemeriksaan bersama.

d. Dasar Pembayaran (unit price contract)

Pembayaran dilakukan berdasarkan jumlah perhitungan delivery order dan hasil berita acara pengukuran bersama antara Kontraktor dan Direksi Pengawas yang menjelaskan level ketinggian urugan.

e. Dasar Pembayaran (lumpsum contract fixed price).

Pembayaran dilakukan berdasarkan hasil berita acara pengukuran bersama antara Kontraktor dan Direksi Pengawas yang menjelaskan level ketinggian urugan yang sudah dipenuhi sesuai dengan gambar Perencanaan.

Pada penyerahan hasil akhir semua kepadatan berdasarkan hasil test CBR telah terpenuhi.

4.3 PEKERJAAN URUGAN PASIR PADAT

4.3.1 Lingkup Pekerjaan

1. Tenaga Kerja, Bahan dan Alat

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan dan alat-alat bantu yang diperlukan untuk melaksanakan dan mengamankan pekerjaan ini dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi.

2. Lokasi Pekerjaan

Pekerjaan urugan pasir padat dilakukan diatas dasar galian tanah, dibawah lapisan lantai kerja dan digunakan untuk semua struktur beton yang berhubungan dengan tanah seperti pile cup, balok pondasi dan pekerjaan beton lain yang berhubungan langsung dengan tanah.

3. Pembersihan Akar Tanaman dan Sisa Galian.

Jika dibawah dasar galian dijumpai akar tanaman atau tanah organis, maka dasar galian tersebut harus dibersihkan dari hal tersebut diatas, dan bekas galian tersebut harus diisi dengan material urugan yang memenuhi syarat.

4.3.2 Persyaratan Bahan

1. Bahan Urugan Pasir Padat

Pasir yang digunakan harus terdiri dari butir-butir yang bersih, tajam dan keras, bebas dari lumpur, tanah lempung dan organis. Bahan ini harusmendapat persetujuan tertulis dari Direksi Pengawas.

2. Air Kerja.

Air yang digunakan harus bersih dan tidak mengandung minyak , asam alkali dan bahan-bahan organis lainnya, serta dapat diminum . Sebelum digunakan air harus diperiksa di laboratorium pemeriksaan bahan yang sah. Jika hasil uji ternyata tidak memenuhi syarat, maka kontraktor wajib mencari air kerja yang memenuhi syarat.

4.3.3 Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Tebal Pasir Urug.

Jika tidak tercantum dalam gambar kerja, maka dibawah lantai kerja harus diberi lapisan pasir urug tebal 10 cm padat. Pemadatan harus dilaksanakan sehingga dapat menerima beban yang bekerja.

2. Cara Pemadatan

Pemadatan dilakukan dengan disiram air dan selanjutnya dipadatkan dengan alat pemadat yang disetujui Direksi Pengawas. Pemadatan dilakukan hingga mencapai tidak kurang dari 98 % dari kepadatan optimum laboratorium . Pemadatan harus dilakukan pada kondisi galian yang memadai agar dapat menghasilkan kepadatan yang baik. Kondisi galian tersebut harus dipertahankan sampai pekerjaan pemadatan selesai dilakukan. Pemadatan harus diulang kembali jika keadaan tersebut diatas tidak terpenuhi.

3. Air Pada Lokasi Pemadatan

Jika air tanah ternyata menggenangi lokasi pemadatan, maka kontraktor wajib menyediakan pompa dan dasar galian harus kering sebelum pasir urug diletakkan . Kontraktor harus membuat rencana yang benar , agar air tanah dapat dialirkan kelokasi yang lebih rendah dari dasar galian., misalnya dengan membuat sumpit pada tempat tertentu.

4. Tanah di Sekitar Pasir Urug

Kontraktor harus menjaga agar tanah disekitar lokasi tidak tercampur dengan pasir urug . Jika pasir urug tercampur dengan tanah lainnya , maka kontraktor wajib mengganti pasir urug tersebut dengan bahan lainnya yang bersih.

5. Persetujuan

Pekerjaan selanjutnya dapat dikerjakan, bilamana pekerjaan urugan tersebut sudah mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.

4.4 PEKERJAAN URUGAN DAN PEMDATAN

4.4.1 Lingkup Pekerjaan

1. Tenaga Kerja, Bahan dan Alat

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan dan alat-alat bantu yang diperlukan untuk melaksanakan dan mengamankan pekerjaan ini dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi.

2. Lokasi Pekerjaan

Pekerjaan ini pada lokasi seperti yang tercantum pada gambar rencana, dengan elevasi seperti tertera di dalam peta kountur.

3. Pembersihan Akar Tanaman dan Sisa Galian

Jika dijumpai akar tanaman atau tanah organis, maka lokasi tersebut harus dibersihkan dari hal tersebut diatas, dan bekas galian tersebut harus diisi dengan material urugan yang memenuhi syarat.

4.4.2 Persyaratan Bahan

1. Bahan Bekas Galian di Dalam Lokasi Proyek

Tanah bekas galian dapat dipertimbangkan untuk digunakan jika memenuhi syarat untuk digunakan. Tanah tersebut harus bebas dari lumpur dan bahan organis lainnya.

2. Bahan Urugan Dari Luar Lokasi Proyek

Jika tanah urug harus didatangkan dari luar, maka tanah urug tersebut harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- a. Memiliki koefisien permeabilitas dari 10-7 cm/ detik
- b. Mengandung minimal 20 % partikel lanau dan lempung dan bebas tanah organis, kotoran dan batuan berukuran lebih dari 50 mm dan mengandung kurang dari 10 % partikel gravel.
- c. Mempunyai Indeks Plastis (PI) lebih dari 10 % bahan yang mempunyai PI lebih dari 10 % akan sulit dipadatkan.
- d. Gumpalan-gumpalan tanah harus digemburkan dan bahan tersebut harus dalam kondisi lepas agar mudah dipadatkan.

3. Bahan Urugan yang Tidak Memenuhi Syarat

Semua bahan urugan yang tidak memadai harus dikeluarkan dari lokasi proyek dan diganti dengan bahan yang memenuhi syarat.

4.4.3 Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Cara Pengurugan dan Pemadatan

Pengurugan harus dilakukan lapis demi lapis dengan tebal tiap lapisan 20cm dan pemadatan dilakukan sampai mencapai kepadatan maximum pada kadar air optimum yang ditentukan didalam gambar rencana. Pemadatan urugan dilakukan dengan memakai alat pemadat (compactor) yang disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas. Dimana penggunaan compactor dilakukan sampai ± 9 lintasan. Jika tidak tercantum dalam gambar rencana, maka pemadatan harus dilakukan sampai mencapai derajat kepadatan 98% dan pengujian CBR 90%. Pengujian merupakan tanggung jawab Penyedia Jasa dan termasuk dalam Analisa harga

2. Pemasangan Patok.

Pada lokasi urugan harus diberi patok-patok, ketinggian sesuai dengan ketinggian rencana. Untuk daerah-daerah dengan ketinggian tertentu, dibuat patok dengan warna tertentu pula.

3. Sistem Drainase

Pada daerah yang basah, kontraktor harus membuat saluran sementara sedemikian rupa sehingga lokasi tersebut dapat dikeringkan. Pengeringan dilakukan dengan bantuan pompa air. Sistem drainase yang direncanakan harus disetujui oleh Direksi/ Pengawas. Dan sistem drainase tersebut harus selalu dijaga selama pekerjaan berlangsung agar dapat berfungsi secara efektif untuk menanggulangi air yang ada.

4. Kotoran dan Lumpur dan Bahan Organik

Lokasi yang akan diurug harus bebas dari lumpur atau kotoran, sampah dan material sejenis. Pengurugan tidak dapat dilakukan jika kotoran tersebut belum dikeluarkan dari lokasi pekerjaan.

5. Uji Kepadatan Optimum di Laboratorium

Uji kepadatan optimum harus mengikuti ketentuan ASTM.D-1557 atau AASHTO. Hasil uji ini digunakan untuk menentukan cara pemadatan di lapangan . uji yang dilakukan antara lain :

- "Density of soil in place by sand-cone method" AASHTO.T.191
- "Density of soil in place by driven cylinder method" AASHTO.T204
- "Density of soil in place by the rubber ballon method" AASHTO.T205

6. Kepadatan Lapisan dan Uji Lapangan

Untuk bahan yang sama, setiap lapis tanah yang sudah dipadatkan harus diuji di lapangan, yaitu 1 (satu) buah test untuk tiap 500 m², yaitu dengan sistim "*Field Density Test*". Jika urugan cukup tebal maka dengan hasil kepadatannya harus memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- a. Untuk lapisan yang letaknya lebih dalam dari 50 cm dari permukaan rencana , maka berat jenis kering tanah padat lapangan harus mencapai minimal 95 % dari berat jenis kering laboratorium yang dihitung dengan *Standard Proctor Test*.
- b. Untuk lapisan 50 cm dari permukaan rencana kepadatannya harus minimal 98 % dari *Standard Proctor Test*

7. Toleransi Kerataan

Toleransi pelaksanaan yang dapat diterima untuk penggalian dan pengurugan + 50 mm terhadap kerataan yang ditentukan.

8. Level Akhir

Hasil test dilapangan harus tertulis dan diketahui oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas. Semua hasil-hasil pekerjaan harus diperiksa kembali terhadap patok-patok referensi untuk mengetahui sampai dimana kedudukan permukaan tanah tersebut.

9. Perlindungan Hasil Pemadatan

Bagian permukaan yang telah dinyatakan padat harus dipertahankan, dijaga dan dilindungi agar jangan sampai rusak akibat pengaruh luar misalnya basah oleh air hujan, panas matahari dan sebagainya perlindungan dapat dilakukan dengan menutupi permukaan dengan plastik. Pekerjaan pemadatan dianggap cukup, setelah hasil test memenuhi syarat dan mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.

10. Pemadatan Kembali

Setiap lapisan harus dikerjakan sesuai dengan kepadatan yang dibutuhkan dan diperiksa melalui pengujian lapangan yang memadai, sebelum dimulai lapisan berikutnya . Bilamana bahan tersebut tidak mencapai kepadatan yang dikehendaki, lapisan tersebut harus diulangi kembali pekerjaannya atau diganti, dengan cara-cara pelaksanaan yang telah ditentukan, guna mendapatkan kepadatan yang dibutuhkan. Jadwal pengujian harus diajukan oleh Kontraktor kepada Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.

BAB 5

PEKERJAAN ARSITEKTUR

5.1 PEKERJAAN DINDING BATA RINGAN

Lingkup Pekerjaan

Meliputi pemasangan dinding bata ringan (hebel) baru pada area lift dan lobby sesuai gambar rencana, termasuk pekerjaan plesteran, acian, dan partisi gypsum board bila disyaratkan.

Persyaratan Bahan

- Bata ringan tebal 10 cm, densitas $\pm 520 \text{ kg/m}^3$, kuat tekan $\geq 4 \text{ MPa}$ (Citicon, Bricon, Hebel, atau Grand Elephant).
- Perekat bata ringan berupa mortar instan (Ecomortar, Mortar Utama MU-380, atau Prime Mortar), tebal siar 2–3 mm.
- Plesteran campuran 1PC:4Ps atau mortar instan plester (Ecomortar/MU-301), tebal 15 mm.
- Acian semen atau mortar instan acian (Ecomortar/MU-200), tebal 2–3 mm.

Syarat-Syarat Pelaksanaan

- Pasangan bata ringan harus rata, tegak lurus (waterpass), dan siar disusun selang-seling (tidak segaris).
- Sebelum plesteran, permukaan dinding disiram air agar perekat/plester dapat menempel dengan baik.
- Plesteran dikerjakan dalam ketebalan merata, dibiarkan mengering sebelum pekerjaan acian dilaksanakan.
- Acian dihaluskan hingga permukaan rata dan siap menerima pekerjaan finishing berikutnya (cat/ACP).

5.2 PEKERJAAN PARTISI GYPSUM

Lingkup Pekerjaan

Meliputi pemasangan dinding partisi gypsum board pada area yang disyaratkan dalam gambar rencana, sebagai pembatas ruang non-struktural.

Persyaratan Bahan

- Gypsum board tebal 9 mm (Jayaboard, Knauf, atau Elephant).
- Rangka hollow galvanis 40x40x0,3 mm dengan jarak rangka 60 cm.
- Compound dan tape sambungan gypsum (Jayaboard/Knauf) untuk finishing sambungan agar rata.

Syarat-Syarat Pelaksanaan

- Rangka hollow dipasang tegak lurus dan terikat kuat pada struktur atas dan bawah.
- Pemasangan gypsum board menggunakan sekrup khusus gypsum dengan jarak sesuai standar pabrikan.
- Sambungan antar panel gypsum ditutup dengan compound dan tape, kemudian diampelas hingga rata sebelum finishing cat.

5.3 PEKERJAAN PENTUP LANTAI

Lingkup Pekerjaan

Meliputi pemasangan dinding partisi gypsum board pada area yang disyaratkan dalam gambar rencana, sebagai pembatas ruang non-struktural.

Persyaratan Bahan

- Gypsum board tebal 9 mm (Jayaboard, Knauf, atau Elephant).
- Rangka hollow galvanis 40x40x0,3 mm dengan jarak rangka 60 cm.
- Compound dan tape sambungan gypsum (Jayaboard/Knauf) untuk finishing sambungan agar rata.

Syarat-Syarat Pelaksanaan

- Rangka hollow dipasang tegak lurus dan terikat kuat pada struktur atas dan bawah.
- Pemasangan gypsum board menggunakan sekrup khusus gypsum dengan jarak sesuai standar pabrikan.
- Sambungan antar panel gypsum ditutup dengan compound dan tape, kemudian diampelas hingga rata sebelum finishing cat.

5.4 PEKERJAAN PLAFON GYPSUM BOARD

Lingkup Pekerjaan

Meliputi pemasangan plafond gypsum board berikut rangka dan list profil pada area lobby lift dan ruang terkait di seluruh lokasi pekerjaan.

Persyaratan Bahan

- Gypsum board tebal 9 mm (Jayaboard, Knauf, atau Elephant).
- Rangka hollow galvanis 40x40x0,3 mm, modul 60x60 cm.
- List profil plafond berupa gypsum cornice lebar 5–7,5 cm atau list kayu profil sesuai gambar desain.
- Compound dan tape sambungan (Jayaboard/Knauf).

Syarat-Syarat Pelaksanaan

- Rangka plafond digantung kuat pada struktur atas dengan penggantung (rod/hanger) sesuai jarak yang disyaratkan.
- Kerataan plafond diperiksa dengan waterpass sebelum pemasangan panel gypsum.
- Sambungan antar panel ditutup compound dan tape, diampelas rata, siap menerima finishing cat.
- List profil dipasang rapi pada pertemuan plafond dan dinding sesuai gambar detail.

5.5 PEKERJAAN FINISHING DINDING INTERIOR LOBBY LIFT (ACP)

Lingkup Pekerjaan

Meliputi pemasangan finishing dinding ACP (Aluminium Composite Panel) motif kayu dan/atau kombinasi motif marble-kayu pada area lobby lift, sesuai konsep desain interior yang telah disetujui, dilengkapi list aksesoris stainless steel.

Persyaratan Bahan

- ACP tebal 4 mm (skin 0,3–0,21 mm), motif wood grain dan/atau motif marble (Marks, Seven HR, atau Alucobond/Alustar).
- Rangka dudukan ACP berupa hollow galvanis 40x40x2 mm atau bracket aluminium siku, fabrikasi lokal.
- List aksens stainless steel plat tebal 1–1,5 mm, finish hairline atau gold titanium sesuai konsep desain, fabrikasi lokal atau setara.
- Sealant silikon/polyurethane (Dow Corning/Sika) untuk nat antar panel ACP.

Syarat-Syarat Pelaksanaan

- Rangka dudukan dipasang presisi mengikuti pola modul panel ACP sesuai shop drawing.
- Pemotongan ACP dilakukan di bengkel fabrikasi dengan alat khusus agar tepi panel rapi.
- Panel ACP dipasang dengan sistem sesuai rekomendasi pabrikan (rivet/sekrup tersembunyi), nat antar panel diisi sealant.
- List aksens stainless dipasang menyatu dengan pola desain sebagai penegas pintu masuk lift, difabrikasi presisi sebelum instalasi.

Dilakukan pembersihan permukaan ACP dari sisa lem/sealant setelah pemasangan selesai

5.6 PEKERJAAN RAMP & AKSESIBILITAS DIFABEL**Lingkup Pekerjaan**

Meliputi pembuatan ramp beton, railing/handrail, guiding block, dan finishing lantai anti-slip untuk memenuhi standar aksesibilitas penyandang disabilitas pada area sekitar lift.

Persyaratan Bahan

- Beton ramp mutu K-225, dengan kemiringan maksimal 1:12 ($\pm 5-7^\circ$) sesuai Permen PUPR No.14/PRT/M/2017.
- Tulangan besi beton polos/ulir sesuai perhitungan struktur, SNI 2052:2017.
- Railing/handrail pipa stainless steel diameter 1,5"–2", tebal 1,2–1,5 mm, tinggi 65–80 cm (2 level), fabrikasi lokal atau setara.
- Finishing lantai ramp menggunakan keramik/granit tekstur anti-slip (koefisien gesek/CoF $\geq 0,4$).
- Guiding block difabel (tactile paving) tipe garis dan bulat, tebal 10 mm (Granito atau Niro Granite).

Syarat-Syarat Pelaksanaan

- Kemiringan ramp diukur dan diperiksa dengan alat ukur (waterpass digital/theodolite) sebelum pengecoran.
- Pengecoran ramp dilaksanakan menerus tanpa sambungan cor dingin pada satu segmen ramp.
- Railing dipasang kokoh pada kedua sisi ramp dengan angkur tertanam ke struktur beton.
- Guiding block dipasang mengikuti jalur akses menuju pintu lift sesuai gambar rencana aksesibilitas.

5.7 PEKERJAAN KUSEN, PINTU & KACA**Lingkup Pekerjaan**

Meliputi pekerjaan kusen aluminium, kaca tempered, dan hardware pintu pada bukaan baru yang timbul akibat penambahan lift, bila disyaratkan dalam gambar rencana.

Persyaratan Bahan

- Kusen aluminium profil lebar 4", tebal 1,2–1,35 mm, finish powder coating (YKK, Alexindo, atau Alcan).

- Kaca tempered tebal 10–12 mm sesuai SNI 15-1391-2007 (Asahimas (Magi Glass)).
- Hardware pintu (engsel, handle, kunci) setara kualitas heavy duty (Dekkson, Dorma, atau setara).

Syarat-Syarat Pelaksanaan

- Kusen dipasang tegak lurus dan siku terhadap bukaan dinding, celah antara kusen dan dinding diisi sealant/grouting.
- Kaca tempered dipasang sesuai rekomendasi pabrikan, tanpa keretakan atau cacat produksi.
- Hardware dipasang presisi dan diuji fungsi (buka-tutup, kunci) sebelum serah terima pekerjaan.

5.8 PEKERJAAN PENGECATAN

Lingkup Pekerjaan

Meliputi pekerjaan pengecatan dinding interior, dinding eksterior, plafond, serta elemen besi/rangka pada seluruh area pekerjaan arsitektur.

Persyaratan Bahan

- Cat dinding interior: cat tembok emulsi acrylic, 1 lapis primer/sealer + 2 lapis cat akhir (Nippon Paint, Dulux, atau Mowilex).
- Cat dinding eksterior: cat weathershield/elastomeric, 1 lapis primer alkali resisting + 2 lapis cat akhir (Nippon Paint Weatherbond atau Dulux Weathershield).
- Cat plafond: cat tembok emulsi warna putih, 2 lapis (Nippon Paint atau Dulux).
- Cat besi (railing, rangka): cat besi/duco, 1 lapis zinc chromate primer + 2 lapis cat akhir (Nippon Paint, Emco, atau Propan).

Syarat-Syarat Pelaksanaan

- Permukaan yang akan dicat harus bersih, kering, dan bebas debu/minyak sebelum aplikasi primer.
- Pengecatan dilakukan lapis demi lapis dengan jeda waktu pengeringan sesuai rekomendasi pabrikan.
- Warna final cat harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas/Direksi melalui contoh (color chart/mock up) sebelum aplikasi massal.
- Elemen besi dibersihkan dari karat dan diberi primer anti karat sebelum pengecatan akhir.

5.9 PEKERJAAN LAIN-LAIN

Lingkup Pekerjaan

Meliputi pekerjaan penunjang seperti sealant serta pembersihan akhir seluruh area kerja sebelum serah terima pekerjaan.

Persyaratan Bahan

- Sealant silikon/polyurethane (Dow Corning atau Sika) untuk nat kaca dan ACP.

Syarat-Syarat Pelaksanaan

- Seluruh area kerja dibersihkan dari sisa material, debu, dan puing sebelum serah terima pekerjaan.
- Kontraktor melakukan pemeriksaan akhir (final check) bersama Konsultan Pengawas terhadap seluruh item pekerjaan arsitektur.

BAB 6

PEKERJAAN STRUKTUR

6.1 PEKERJAAN PONDASI BORPILE

6.1.1 Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan harus meliputi pengadaan seluruh material, galian, dan penyiapan pondasi sesuai dengan spesifikasi teknik serta memenuhi garis, ketinggian, potongan dan dimensi seperti yang ditunjukkan pada gambar atau sebagaimana diperlukan secara tertulis oleh Konsultan Pengawas.
2. Ukuran/dimensi pasangan, elevasi serta kelandaian sesuai dengan gambar rencana

6.1.2 Persyaratan Bahan

1. Beton Mutu $f_c'25\text{Mpa}$ (Standar Mutu dan Spesifikasi Material Beton Dapat Mengacu Pada Sub-Bab Pekerjaan Beton)
2. Besi/Tulangan Diameter Mengacu Pada Gambar Perencanaan
3. Casing sementara menggunakan material baja dengan ketebalan minimum 8 mm

6.1.3 Persyaratan Pelaksanaan

6.1.3.1 Pengeboran

1. Kontraktor harus mengukur kembali posisi titik-titik pondasi dan kolom, apabila ada perbedaan dengan gambar rencana, maka harus segera dikonsultasikan dengan Perencana/MK.
2. Jika pada waktu pemboran didapati bekas-bekas saluran, septic tank, dan bekas-bekas konstruksi lain, maka konstruksi tersebut harus dibongkar, kemudian bekas lubangnya diisi dengan tanah yang dipadatkan, atau bahan lain yang disetujui direksi.
3. Dasar pondasi harus masuk ke dalam tanah keras ($q_c > 150 \text{ kg/cm}^2$) sedikitnya sebesar diameter pondasi.
4. Ketentuan mengenai tanah keras tsb. dapat mengacu pada hasil penyelidikan tanah, dan jenis tanah yang diperoleh dari pemboran.
5. Dalam segala hal, dasar pondasi harus benar - benar bersih dari lumpur sisa galian atau pemboran. Pembersihan lumpur sisa galian ini dilakukan baik pada saat pemboran maupun pada saat pengecoran.
6. Setelah proses pengeboran mencapai kedalaman tanah keras atau sesuai dengan gambar rencana (DED), lubang bored pile tidak diperkenankan untuk dibiarkan tanpa dilanjutkan pekerjaan berikutnya, seperti pemasangan casing atau pembesian.
7. Dinding lubang bor harus dijaga agar tidak runtuh, dan harus menggunakan casing sementara untuk sepanjang lubang.
8. Dalam segala hal, di dekat permukaan lubang harus dipasang casing untuk mencegah runtuhnya tanah permukaan akibat beban pada saat pelaksanaan. Panjang casing ini disesuaikan dengan kebutuhan, dan atas persetujuan direksi.
9. Sebelum dilakukan pembesian, kontraktor wajib memeriksa kembali kedalaman lubang bored pile sesuai dengan gambar rencana atau kedalaman tanah keras
10. Apabila ditemukan keruntuhan dan diperlukan pengeboran kembali, maka biaya yang dikeluarkan menjadi tanggung jawab kontraktor.

6.1.3.2 Pembesian

Mengacu pada Subbab pekerjaan Pembesian

6.1.3.3 Pekerjaan Beton

Mengacu pada Subbab pekerjaan Beton

6.1.3.4 Pencabutan Casing

Jika telah selesai digunakan maka casing ditarik perlahan secara bertahap selama atau setelah pengecoran selesai, untuk menghindari pembentukan rongga di dalam bored pile. Pencabutan dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah getaran atau pergeseran posisi tulangan.

6.1.4 PIT (Pile Integrity Test)

Test Integrity tiang harus dilakukan dengan metoda sonic dengan memakai alat test Integrity untuk tiang.

1. Lingkup Percobaan Tiang :
 - a. Semua percobaan-percobaan pada tiang-tiang terpakai harus dilakukan dengan pile integrity test.
 - b. Untuk tiang-tiang yang disambung, setiap bagian tiang harus dites sebelum penyambungan dan segera setelah satu bagian tiang dipancang juga setelah percobaan lateral dan tarik.
 - c. Apabila ada bagian (segmen) dari tiang yang didapati retak pada tahapan manapun dari percobaan diatas, bagian yang retak atau rusak harus diganti dengan yang utuh (masih baik) dan dites ulang sesuai dengan poin b di atas
2. Perlengkapan test
 - a. Percobaan integrity harus dilakukan dengan memakai perlengkapan untuk memperoleh data secara digital.
 - b. Pengkondisian signal dan pengadaan power harus mempunyai kemampuan yang sangat tinggi terhadap rasio kebisingan agar tidak mengganggu signal.
 - c. Data harus disimpan sedemikian sehingga proses lanjutan atau tambahan dengan analisa gelombang dapat dilakukan.
 - d. Data harus dapat dibaca ditempat/dilapangan setidaknya dapat diperoleh evaluasi mutu dari data pendahuluan.
3. Persiapan Percobaan
 - a. Percobaan integrity pada tiang manapun dapat dilakukan sedikitnya 7 (tujuh) hari setelah tiang dipancang.
 - b. Untuk penempatan dari perlengkapan untuk percobaan/testing pada kepala tiang, kepala tiang harus bersih, bebas dari air, beton yang terkelupas dan siap untuk keperluan percobaan.
4. Pelaksanaan percobaan dan interpretasi
 - a. Pile Integrity testing harus dilaksanakan oleh perusahaan spesialis yang mengerjakan test demikian.
 - b. Percobaan sesungguhnya dilapangan harus dilakukan oleh Engineer (bukan teknisi) yang sudah berpengalaman untuk melakukan testing dengan sedikitnya 1 (satu) tahun pengalaman dalam percobaan dinamic dari tiang-tiang.
 - c. Interpretasi dari data-data harus dilakukan oleh Engineer yang berpengalaman dengan sedikitnya 2 (dua) tahun pengalaman dalam percobaan dynamic dari tiang.
 - d. Apabila penampilan ujung atau tiang meragukan, ujung tiang harus dipotong lebih jauh dan dites ulang.
 - e. Detail-detail lengkap dari kondisi tanah, dimensi tiang dan metoda konstruksi harus diberikan kepada perusahaan spesialis bila disyaratkan untuk menginterpretasikan hasil percobaan.
5. Laporan

- a. Untuk setiap tiang yang dites, laporan harus termasuk juga :
 - Data dari waktu terhadap simpangan kecepatan rata-rata (average amplified velocity vs time record)
 - Kesimpulan dari keutuhan masing-masing tiang yang dites.
 - b. Laporan akhir harus diserahkan kepada Engineer dalam waktu 10 hari setelah percobaan selesai.
6. Kriteria hasil test yang dapat diterima dan ditolak :
- a. Dapat diterima atau ditolaknya tiang-tiang yang dites harus didasarkan dari kesimpulan laporan yang dikeluarkan oleh perusahaan yang melaksanakan P.I.T.
 - b. Apabila mayoritas dari tiang-tiang memberikan hasil yang meragukan, Engineer boleh, atas kebijaksanaannya, memerintahkan penggalian suatu tiang secara penuh untuk mencocokkan kriteria yang ditolak atau dapat diterima.
7. Tindakan usaha perbaikan
- a. Tiang-tiang yang ditolak harus dipindahkan.
 - b. Tiang-tiang yang meragukan dapat ditindak lanjuti dengan percobaan dynamic (P.D.A), percobaan pembebanan static (Static Load Testing), dan lain-lain

6.1.5 PDA (Pile Driving Analysis)

1. Untuk memperkirakan daya dukung tiang, pada proyek ini akan dilakukan pengetesan dengan menggunakan metode pile driving analysis. Jumlah tiang yang dites adalah sesuai dengan jumlah dalam BOQ (*Bill of Quantity*) atau minimal 10% dari jumlah tiang rencana. Dan posisi tiang mana yang akan dites ditentukan oleh Pemberi Tugas/Konsultan MK.
2. *Dynamic Loading Test* dilakukan dengan memasang strain transducers dan accelemereter pada bagian atas tiang yang dites dan hasilnya dianalisa dengan *Pile Dynamic Analyzer* (PDA). PDA test dilakukan terhadap tiang-tiang yang ditentukan oleh Pemberi Tugas / Konsultan MK. Loading Test ini harus dilakukan dengan mengikuti standard ASTM D-4845-89 atau standard lain yang disetujui oleh Pemberi Tugas / Konsultan MK.
3. Untuk pelaksanaan pile driving analysis ini, Kontraktor Pelaksana harus mengajukan nama perusahaan yang berpengalaman melaksanakan pile driving analysis ini kepada Pemberi Tugas/Konsultan MK untuk mendapatkan persetujuannya.
4. Reaksi yang harus dicapai oleh satu titik tiang pancang adalah:
 - Tiang Pancang ukuran D40 cm daya dukung ijin = 36 Ton, sehingga daya dukung yg harus dicapai 72ton ($2 \times Q_a$).
5. Kontraktor Pelaksana wajib menyerahkan usulan rencana pelaksanaan PDA test ini secara rinci kepada Pemberi Tugas/Konsultan MK untuk mendapatkan persetujuannya.
6. Pemancangan tiang yang akan dites harus dilakukan dengan peralatan dan cara yang sama seperti yang akan dilakukan atas tiang-tiang yang akan digunakan dalam proyek ini. Semua informasi yang dimintakan pada pelaksanaan pekerjaan pemancangan juga harus disediakan pada pemancangan tiang yang akan dites ini.
7. Kontraktor Pelaksana wajib menyerahkan kepada Pemberi Tugas/Konsultan MK hasil pelaksanaan pile driving analysis ini yang dilengkapi dengan analisa dan rekomendasi/kesimpulannya.

6.2 PEKERJAAN PONDASI BATU KALI

6.2.1 Umum

1. Pekerjaan harus meliputi pengadaan seluruh material, galian, dan penyiapan pondasi sesuai dengan spesifikasi teknik serta memenuhi garis, ketinggian, potongan dan dimensi seperti yang ditunjukkan pada gambar atau sebagaimana diperlukan secara tertulis oleh Konsultan Pengawas.
2. Ukuran/dimensi pasangan, elevasi serta kelandaian sesuai dengan gambar rencana.

6.2.2 Persyaratan Bahan

1. Batu Belah
 - a. Batu yang dari alam atau batu galian yang telah dibelah, kasar, bersih, tahan lama, keras, tahan terhadap pengaruh udara dan air dan cocok dalam segala hal untuk fungsi yang dimaksud.
 - b. Batu harus rata, lancip atau lonjong bentuknya dan dapat ditempatkan saling mengunci bila dipasang bersama.
2. Semen PC
 - a. Jenis Portland Cement (PC) produksi dalam negeri yang memenuhi persyaratan yang berlaku di Indonesia.
 - b. Semen tidak boleh disimpan terlalu lama dan yang telah menggumpal atau membatu tidak boleh dipakai dan harus disingkirkan.
 - c. Penyimpanan harus mengikuti spesifikasi serta diletakkan sedemikian rupa sehingga mudah untuk diperiksa dan diambil
3. Pasir Pasang
 - a. Pasir tersebut terdiri dari butir –butir yang bersih dari segala kotoran.
 - b. Pasir tersebut tidak mengandung lempung atau unsur organik atau non organic lainnya.
4. Air Bersih

Air yang digunakan dalam campuran harus bersih, bebas dari benda – benda yang mengganggu seperti minyak, garam, asam, basa, busa, gula atau organik lainnya. Air yang diketahui dapat diminum juga dapat dipakai.

6.2.3 Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Penyiapan Adukan Campuran (Spesi 1 Pc : 4 Ps)

Adukan semen terdiri dari material Semen, Agregat, dan Air

- a. Seluruh material tadi (kecuali air), harus dicampur, baik dalam kotak yang rapat atau dalam alat pencampuradukan yang telah disetujui, hingga campuran telah berwarna merata, baru sesudahnya air ditambahkan dan pencampuran dilanjutkan selama lima sampai sepuluh menit. Jumlah air harus sedemikian hingga guna menghasilkan adukan dengan konsistensi (kekentalan) yang diperlukan tetapi tidak boleh melebihi 70 % dari berat semen yang digunakan.
- b. Adukan dicampur hanya dalam kwantitas yang diperlukan untuk penggunaan langsung. Jika perlu, adukan boleh diaduk kembali dengan air dalam waktu 30 menit dari proses pengadukan awal. Pengadukan kembali setelah waktu tersebut tidak boleh dilakukan.
- c. Adukan yang tidak digunakan dalam 45 menit setelah air ditambahkan harus di buang.
- d. Untuk menghasilkan campuran yang homogen (merata), pengadukan harus menggunakan Molen dengan kapasitas 0,3 l sampai 0,8 l.

Komposisi Campuran menggunakan 1 Pc : 4 Ps, yaitu 1 bagian semen dicampur dengan 5 bagian Pasir Pasang, dalam pelaksanaan dilapangan kontraktor harus membuat kotak takaran dari kayu dengan ukuran yang sama.

6.3 PEKERJAAN BETON STRUKTUR

6.3.1 Pekerjaan Bekisting/Acuan

6.3.1.1 Umum

1. Kontraktor harus membuat acuan yang dapat dipertanggung jawabkan secara struktur baik kekuatan, stabilitas maupun kekakuannya serta layak untuk digunakan .Acuan merupakan suatu bagian pekerjaan struktur yang berguna untuk membentuk struktur beton agar sesuai gambar rencana.
2. Jenis acuan harus sesuai dengan yang disyaratkan didalam spesifikasi ini. Kontraktor dapat mengusulkan alternatif acuan dengan catatan bahwa harus disetujui oleh Direksi/ Pengawas. Didalam penawarannya Kontraktor wajib menawarkan sesuai dengan yang ditentukan didalam spesifikasi.
3. Semua bagian acuan yang sudah selesai digunakan harus dibongkar dan dikeluarkan dari lokasi pekerjaan. Tidak dibenarkan adanya bagian acuan yang tertanam di dalam struktur beton.
4. Pada struktur beton kedap air, cara pemasangan acuan dan bukaan pada acuan harus dibuat sedemikian rupa, sehingga bukaan tersebut harus dapat ditutup dengan sempurna, sehingga bebas dari kebocoran. Semua pengikat. Semua pengikat acuan (ties) harus dilengkapi dengan material tertentu seperti water haffles, sehingga pada saat dicor akan menyatu dengan struktur beton.

6.3.1.2 Lingkup Pekerjaan

1. Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan
Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan, peralatan seperti release agent, pengangkutan dan pelaksanaan untuk menyelesaikan semua pekerjaan acuan sebagai cetakan beton sesuai dengan gambar-gambar konstruksi dan gambar-gambar disiplin lain yang berhubungan seperti diuraikan dalam uraian dan syarat-syarat pelaksanaan, secara aman dan benar.
2. Ditail – ditail Khusus
Pembuatan acuan khusus sesuai yang direncanakan harus termasuk yang ditawarkan didalam penawaran Kontraktor. Termasuk juga jika menggunakan material acuan yang khusus untuk menghasilkan ditail khusus

6.3.1.3 Standar Yang Dipakai

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

1. Persyaratan beton structural untuk bangunan gedung dan penjelasan SNI 2847-2019.
2. Tata Cara Perencanaan perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan Gedung dan nongedung SNI 1726-2019.
3. Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan Gedung dan struktur lain SNI 1727-2020
4. Spesifikasi beton structural SNI 6880-2016.
5. Spesifikasi untuk bangunan Gedung baja structural SNI 1729-2015.
6. Baja tulangan beton SNI 2052-2017.

6.3.1.4 Persyaratan Bahan

1. Acuan dan Penyanggah
Bahan acuan yang dipergunakan dapat membentuk beton, baja, dan pasangan bata yang dilester dengan Plywood dengan TegoFilm satu sisi yang dapat dipertanggung jawabkan kualitasnya. Penggunaan acuan

siap pakai produksi pabrik tertentu diizinkan untuk dipergunakan, selama dapat disetujui oleh Direksi Pengawas. Pengaku harus dibuat dengan benar agar tidak terjadi perubahan bentuk/ ukuran dari elemen beton yang dibuat. Penyanggah yang terbuat dari baja lebih disukai, walau penggunaan material penyanggah dari kayu dapat diterima. Bahan dan ukuran kayu yang digunakan harus mendapatkan persetujuan Direksi. Sebagai acuan samping dari beton tersebut dapat menggunakan pasangan batu kali, batu bata atau material lain yang disetujui Direksi. Untuk elemen beton tertentu seperti kolom bulat disarankan menggunakan acuan baja.

2. Release Agent

Release agent harus merupakan material yang memenuhi ketentuan berikut ini :

- Cream emulsion
- Neat oil dengan ditambahkan surfactant
- Release agent kimiawi yang tidak merusak beton

Release agent disimpan dan digunakan sesuai dengan ketentuan pabrik pembuatnya. Kontraktor harus memastikan bahwa release agent yang digunakan cocok dengan bahan finish yang akan digunakan. Dan jika permukaan beton merupakan finishing atau umum disebut beton exposed maka Kontraktor harus memastikan bahwa permukaan beton yang dihasilkan sesuai dengan dokumen perencanaan. Kontraktor harus memastikan bahwa release agent tersebut tidak akan bersentuhan langsung dengan besi beton.

6.3.1.5 Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Struktur Acuan

Acuan berikut elemen pendukungnya harus dianalisa sedemikian rupa, sehingga mampu memikul beban kesemua arah yang mungkin terjadi (kuat), tanpa mengalami deformasi yang berlebihan (kaku) dan harus memenuhi syarat stabilitas. Deformasi dibatasi tidak lebih dari 1/360 bentang. Peninjauan terhadap kemungkinan beban diluar beban beton juga harus dipertimbangkan, seperti kemungkinan beban konstruksi, angin, hujan dan lain-lain. Semua analisa dan perhitungan acuan berikut elemen pendukungnya harus diserahkan kepada Direksi Pengawas untuk mendapatkan persetujuannya, sebelum pekerjaan dilakukan.

2. Dimensi Acuan

Semua ukuran-ukurann yang tercantum dalam gambar struktur adalah ukuran bersih penampang beton, tidak termasuk plester/ finishing. Tambahan elemen tertentu seperti bentuk / profil khusus yang tercantum didalam gambar arsitektur juga harus dipertimbangkan baik sebagai beban maupun dalam analisa biaya.

3. Gambar Kerja.

Kontraktor harus membuat gambar kerja khusus acuan berdasarkan analisa yang dilakukannya. Gambar kerja tersebut harus lengkap disertai ukuran dan detail-detail sambungan yang benar dan selanjutnya diserahkan kepada Direksi Pengawas untuk persetujuannya. Tanpa persetujuan tersebut Kontraktor tidak dipernankan untuk memulai pembuatan acuan dilapangan.

4. Tanggung Jawab

Walaupun sudah disetujui oleh Direksi, tanggung jawab sepenuhnya atas kekuatan, kekakuan dan nstabilitas acuan sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor. Jika terjadi hal-hal yang tidak sesuai dengan perkiraan ataupun kekeliruan yang mengakibatkan timbulnya biaya tambah, maka semua biaya tersebut menjadi tanggung jawab Kontraktor. Acuan harus dibuat sesuai dengan yang dibuat didalam gambar kerja. Pelaksanaan yang tidak sesuai dengan gambar kerja harus segera dibongkar.

5. Stabilitas Acuan

Semua acuan harus diberi penguat datar dan silang sehingga kemungkinan Bergeraknya acuan selama pelaksanaan pekerjaan dapat dihindari. Direksi Pengawas berhak untuk meminta Kontraktor untuk memperbaiki acuan yang dianggap tidak/ kurang sempurna dengan beban biaya Kontraktor.

6. Inspeksi Direksi/ Tim Teknis.

Semua acuan dengan penunjang-penunjang harus diatur sedemikian rupa sehingga memungkinkan dilakukannya inspeksi dengan mudah oleh Direksi.

7. Detail Acuan

Penyusunan acuan harus sedemikian rupa hingga pada waktu pembongkarannya tidak menimbulkan kerusakan pada bagian beton yang bersangkutan.

8. Jumlah Pemakaian

Acuan hanya diperbolehkan dipakai maksimum 3 (tiga) kali, kecuali ditentukan lain oleh Direksi. Acuan yang akan digunakan berulang harus dipersiapkan sedemikian rupa sehingga dapat dijamin permukaan acuan tetap rapih dan bersih.

9. Akurasi.

Acuan harus dapat menghasilkan bagian konstruksi yang ukuran kerataan/ kelurusan, elevasi dan posisinya sesuai dengan gambar-gambar konstruksi. Toleransi ukuran dan posisi harus sesuai dengan yang tercantum dalam spesifikasi ini.

10. Sistim Pengaliran Air.

Acuan harus bersih dan dibasahi terlebih dahulu sebelum pengecoran. Harus dipersiapkan sistim pengaliran air sedemikian, sehingga pada saat dibasahkan, air dapat mengalir ketempat yang diinginkan dan acuan tidak tergenang oleh air. Acuan harus dipasang sedemikian rupa sehingga akan terjadi kebocoran atau hilangnya air semen selama pengecoran, tetap lurus (tidak berubah bentuk) dan tidak tergoyang.

11. Ikatan Acuan di Dalam Beton.

Baut-baut dan tie rod yang diperlukan untuk ikatan-ikatan dalam beton harus diatur sedemikian dan mendapat persetujuan dari Direksi, sehingga bila acuan dibongkar kembali, tidak akan merusak beton yang sudah dibuat.

12. Acuan Beton Exposed

Jika ada harus dilapisi dengan menggunakan release agent pada permukaan acuan yang menempel pada permukaan beton. Berhubung release agent berpengaruh pula pada warna permukaan beton, maka pemilihan jenis dan penggunaannya harus dilakukan dengan seksama. Cara pengecoran beton harus diperhitungkan sedemikian rupa sehingga siar-siar pelaksanaan tidak merusak penampilan beton exposed tersebut. Merk dan jenis release agent yang telah disetujui bersama. Tidak boleh diganti dengan merk jenis lain. Untuk itu Kontraktor harus memberitahukan terlebih dahulu nama perdagangan dari release agent tersebut, data bahan-bahan bersangkutan, nama produsennya, jenis bahan-bahan mentah utamanya, cara-cara pemakaiannya, resiko-resiko dan keterangan lain yang dianggap perlu untuk memperoleh persetujuan tertulis dari Direksi.

13. Bukaan Untuk Pembersihan

Pada bagian terendah (dari setiap phase pengecoran) dari acuan kolom atau dinding harus ada bagian yang mudah dibuka untuk inspeksi dan pembersihan.

14. Scaffolding

Pada prinsipnya semua penunjang acuan harus menggunakan steger besi (scaffolding) . Scaffolding tersebut harus cukup kuat dan kaku dan diatur agar mudah diperiksa oleh Direksi.

15. Persetujuan Direksi.

Setelah pekerjaan diatas selesai, Kontraktor harus meminta persetujuan dari Direksi dan minimum 3 (tiga) hari sebelum pengecoran Kontraktor harus mengajukan permohonan tertulis untuk izin pengecoran kepada Direksi.

16. Anti Lendut (Cambers)

Kecuali ditentukan lain dalam gambar, maka semua acuan untuk balok dan pelat, harus dipersiapkan dengan memakai anti lendut dengan besar sbb :

Lokasi	% Terhadap Bentang
Ditengah Bentang balok	0.3
Diujung balok kantilever	0.5

17. Pembongkaran Acuan

- a. Pembongkaran harus dilakukan dengan hati-hati, dimana bagian konstruksi yang dibongkar acuannya harus dapat memikul berat sendiri dan beban-beban pelaksanaannya.
- b. Pembongkaran acuan dapat dilakukan setelah mencapai waktu sbb:

Elemen Struktur	Waktu Minimum
Sisi-sisi balok, kolom dan dinding	3 hari
Balok dan plat beton (tiang penyangga tidak dilepas)	21 hari
Tiang-tiang penyangga plat	21 hari
Tiang-tiang penyangga balok-balok	21 hari

Waktu pembongkaran tersebut hanya merupakan kondisi normal dan harus dipertimbangkan secara khusus jika pada lantai-lantai tersebut bekerja beban rencana. Untuk mempercepat waktu pembongkaran. Kontraktor dapat merencanakan dan mengusulkan metode dan perhitungan yang akan digunakan, dan usulan tersebut harus mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/ Pengawas. Tidak ada biaya tambah untuk hal tersebut. Semua akibat yang timbul akibat usulan tersebut menjadi tanggung jawab Kontraktor.

- c. Setiap rencana pekerjaan pembongkaran acuan harus diajukan terlebih dahulu secara tertulis untuk disetujui Direksi/ Pengawas.

6.3.2 Pekerjaan Beton Bertulang

6.3.2.1 Umum

Semua beton untuk struktur bemutu **fc' = 25 MPa (K-300) untuk gedung (struktur)** dengan tambahan ketentuan bahwa semua unsur struktur yang berhubungan dengan air, campuran betonnya harus kedap air seperti pelat untuk kamar mandi dan wc, dsb

6.3.2.2 Persyaratan Bahan

- 1. Semen

Semen yng boleh digunakan untuk pembuatan beton harus dari jenis semen yang telah ditentukan dalam SII 0013-81 dan harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan dalam standart tersebut. Semua yang akan diapaki harus dari satu merk yang sama dan dalam keadaan baru. Semen nyang dikirim semen harus terlindung dari hujan dan air. Semen harus terbungkus dalam sak (kantong) asli dari pabriknya dan dalam keadaan tertutup rapat. Semen harus disimpan di gudang dengan ventilasi yang baik, tidak lembab dan diletakkan pada tempat yang tinggi, sehingga aman dari kemungkinan yang tidak diinginkan. Semen tersebut tidak boleh ditumpuk lebih dari 10 zak. Sistim penyimpanan semen harus diatur sedemikian rupa, sehingga semen tersebut tidak tersimpan terlalu lama. Semen yang diragukan mutunya dan rusak akibat salah penyimpanan, seperti membantu, tidak diizinkan untuk dipakai. Bahan yang telah ditolak harus segera dikeluarkan dari lapangan paling lambat dalam waktu 2 (dua) hari atas biaya Kontraktor.

2. Agregat

Pada pembuatan beton, ada dua ukuran agregat yang digunakan, yaitu agregat kasar / batu pecah dan agregat halus / pasir beton. Kedua jenis agregat ini disyaratkan berikut ini :

- a. Agregat Kasar, Ukuran besar ukuran nominal maksimum agregat kasar (batu pecah mesin) harus tidak melebihi 1/5 jarak terkecil antara bidang samping dari cetakan, atau 1/3 dari tebal pelat, atau ¾ jarak bersihminimum antar batang tulangan , berkas batang tulangan atau tendon pratekan atau 30 mm. Gradasi dari agregat tersebut secara keseluruhan harus sesuai dengan yang disyaratkan oleh ASTM agar tidak terjadinya sarang kerikil atau riongga dengan ketentuan sebagai berikut :

Sisa diatas	(% berat)
Ayakan 31.50 mm	0
Ayakan 4.00 mm	90-98
Selisih antar 2 ayakan berikutnya	01-10

- b. Agregat halus harus terdiri dari butir-butir yang bersih, tajam dan bebas dari bahan-bahan organik, lumpur dan kotoran lainnya. Kadar lumpur harus lebih kecil dari 4 % berat. Sagregat halus harus terdiri dari butir-butir beraneka ragam besarnya dan apabila diayak harus memenuhi syarat sbb :

Sisa diatas	(% berat)
Ayakan 4.00 mm	≥02
Ayakan 1.00 mm	≥ 10
Ayakan 0,25 mm	80-95

Kontraktor harus mengadakan pengujian sesuai dengan persyaratan dalam spesifikasi ini. Jika sumber agregat berubah karena sesuatu hal, maka kontraktor wajib untuk memberitahukan secara tertulis kepada Direksi Pengawas. Agregat harus disimpan ditempat yang bersih, yang keras permukaannya dan harus dicegah supaya tidak terjadi pencampuran dengan tanah.

1. Air Untuk Campuran Beton

Air yang digunakan untuk campuran beton harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam, zat organis atau bahan lain yang dapat merusak beton atau besi beton. Air tawar yang dapat diminum umumnya dapat digunakan. Air tersebut harus diperiksa pada laboratorium yang disetujui oleh

Direksi. Jika air pada lokasi pekerjaan tidak memenuhi syarat untuk digunakan, maka Kontraktor harus mencari air yang memadai untuk itu.

2. Besi Beton

Besi beton berdiameter lebih besar 12 mm harus selalu menggunakan besi beton ulir (deformat bars/ U40) untuk tulangan utama, sedang besi beton berdiameter sama atau lebih kecil 12 mm menggunakan besi beton polos, U24 atau dapat disesuaikan dengan notasi dalam gambar, Agar dipeoleh hasil pekerjaan yang baik, maka besi beton harus memenuhi syarat-syarat :

- 1. Baru, bebas dari kotoran , lapisan minyak ,karat dan tidak cacat
- 2. Mutu sesuai dengan yang ditentukan
- 3. Mempunyai penampang yang rata dan seragam sesuai dengan toleransi

Pemakaian besi beton dari jenis yang tidak sesuai dengan ketentuan diatas, harus mendapat persetujuan dari Direksi.

3. Admixtures Material Tambahan

Dalam keadaan tertentu boleh dipakai bahan campuran tambahan untuk memperbaiki sifat suatu campuran beton. Jenis, jumlah bahan yang ditambahkan dan cara penggunaan bahan tambahan harus dapat dibuktikan melalui hasil hasil uji dengan menggunakan jenis semen dan agregat yang akan dipakai pada proyek ini. Bahan campuran tambahan yang berfungsi untuk mengurangi jumlah air pencampur, memperlambat atau mempercepat penguatan dan/ atau pengerasan beton harus memenuhi “Specifikation for Chemical Admixtures for Concrete” (ASTM C494) atau memenuhi standar Umum Bahan Bangunan Indonesia.

4. Kualitas Beton

- a. Kualitas beton yang digunakan tercantum dalam gambar rencana yang harus dibuktikan dengan pengujian seperti disyaratkan dalam spesifikasi teknis ini.
- b. Untuk memastikan bahwa kualitas beton rencana dapat tercapai, Kontraktor harus melakukan percobaan sesuai dengan yang disyaratkan oleh peraturan yang berlaku dengan mengadakan trialmix di laboratorium yang disetujui oleh Direksi.
- c. Jika tidak ditentukan secara khusus, maka untuk lantai kerja $f_c' 7.4\text{Mpa}$, kolom praktis, ring balk, dan beton non struktur lainnya harus menggunakan beton $f_c' 18\text{Mpa}$, sedangkan untuk beton struktural menggunakan beton $f_c' 25\text{Mpa}$.

d. Disain Adukan Beton

Proporsi campuran bahan dasar beton harus ditentukan agar beton yang dihasilkan memberikan kelecakan (workability) dan konsistensi yang baik, sehingga beton mudah dituangkan kedalam acuan dan sekelitar besi beton, tanpa menimbulkan segregasi agregat dan terpisahnya air (bleeding) secara berlebihan. Campuran beton harus dirancang sesuai dengan mutu beton yang ingin dicapai, dengan batasan dibawah ini :

MUTU BETON	$f_c' 18\text{Mpa}$	$f_c' 25\text{Mpa}$
Kuat tekan minimum 7 hari (N/mm2)	12.6	17.5
Jumlah semen minimum (kg/m3)	300	300
Jumlah semen maksimum(kg/m3)	550	550

W/C faktor, maksimum	0.55	0.52
----------------------	------	------

Untuk beton kedap air atau beton pada kondisi lingkungan khusus , maka harus dipenuhi syarat pada Pedoman Beton Indonesia.

Ketentuan minimum untuk beton kedap air

Jenis Struktur	Kondisi lingkungan Berhubungan dengan	Faktor air semen Maksimum	Jumlah semen Minimum (kg/m3)
Beton	Air tawar/ payau	0.50	290
Bertulang	Air laut	0.45	360

Kontraktor harus menyerahkan mix-design yang diusulkan kepada Direksi untuk mendapatkan persetujuannya. Khusus untuk beton kedap air , maka jumlah semen minimum harus sesuai dengan yang disyaratkan oleh pemasok waterproofing.

6.3.2.3 Pengujian Bahan

1. Umum
- a. Kontraktor harus bertanggung jawab untuk melaksanakan segala pengujian termasuk mempersiapkan contoh benda uji dengan jumlah sesuai yang disyaratkan. Kontraktor harus menyerahkan hasil pengujiannya setelah hasil uji diperoleh untuk persetujuan oleh Direksi.

b. Jika pengujian dan pelaksanaan tidak memenuhi syarat, maka kontraktor harus melaksanakan pengujian ulang dengan campuran yang lain dan selanjutnya mengevaluasi kembali hasil uji tersebut hingga diperoleh hasil yang diinginkan.

c. Semua pengujian dan pemeriksaan di lapangan harus dilakukan sesuai dengan pengarahan Direksi Pengawas.

d. Untuk semua bahan semen dan besi beton yang dikirim ke lapangan, Kontraktor harus mendapatkan salinan sertifikat pengujian dari pabrik, dimana pengujian dilakukan secara berkala, dengan cara pengujian sesuai dengan spesifikasi ini. (optional)
2. Laboratorium Penguji.
- a. Sebelum pekerjaan beton dilakukan, Kontraktor wajib mengusulkan suatu laboratorium penguji untuk melaksanakan pengujian material yang akan digunakan pada proyek ini. Laboratorium ini bertanggung jawab untuk melakukan semua pengujian dengan spesifikasi ini.

b. Kecuali ditentukan lain, Kontraktor harus menyediakan peralatan penguji di lapangan seperti tersebut berikut ini seperti pada poin 3, beserta tenaga ahli yang menguasai bidangnya.

c. Alat penguji agregat kasar dan agregat halus

1) Alat pengukur kadar air (moisture content) dari agregat

2) Alat pengukur kekentalan beton (slump) 10 ±2 cm

3) Alat pembuat benda uji, termasuk bak penyimpanan untuk merawat benda uji pada temperatur yang normal dan terhindar dari sengatan matahari.

d. Jika menggunakan beton readymix, maka peralatan yang disebut a) dan b) diatas harus disiapkan pada pabrik beton readymix.
3. Pengujian Agregat

a. Pengujian Pendahuluan Agregat

Kontraktor harus melakukan pengujian pendahuluan agregat sebagai berikut :

- 1) Sieve analysis
- 2) Pengujian kadar lumpur dan kotoran lain
- 3) Pengujian unsur organis
- 4) Pengujian kadar clorida dan sulfat.

Hasil pengujian tersebut harus diserahkan kepada Direksi/ manajemen Konstruksi untuk mendapatkan persetujuan a) dan b) dengan pengujian kadar air dari setiap jenis agregat harus dilakukan terhadap contoh untuk setiap trial mix.

b. Benda Uji Agregat

Kontraktor harus melaksanakan pengujian atas agregat yang akan digunakan untuk menghasilkan beton seperti yang disyaratkan. jumlah minimum untuk pengujian agregat yang dipakai untuk pekerjaan beton adalah sebagai berikut :

Tipe Pengujian	Minimum satu contoh
Sieve analysis	Setiap minggu
Moistur content	Setiap minggu
Clay,silt dan kotoran	Setiap hari
Kadar organis	Setiap minggu
Kadar clorida dan sulfat	Setiap 500 m3 beton

Jika hasil pembuatan beton yang dilakukan oleh Kontraktor tidak memuaskan, maka Direksi Pengawas berhak untuk meminta pengujian tambahan dengan beban biaya Kontraktor. Dan sebaliknya mungkin jumlah pengujian dapat dikurangi jika hasil diperoleh ternyata memuaskan.

6.3.2.4 Pengujian Beton

1. Benda Uji Beton

Benda uji harus diberi kode/tanda yang menunjukkan tanggal pengecoran, lokasi pengecoran dari bagian struktur yang bersangkutan. Benda uji harus diambil dari mixer, atau dalam hal menggunakan beton *readymix*, maka benda uji harus diambil sebelum beton dituang ke lokasi pengecoran sesuai dengan yang disyaratkan oleh Direksi Pengawas.

2. Jumlah Benda Uji Beton

Pada awal pelaksanaan , harus dibuat minimum 1 benda uji per 1,50 m3 beton dan jenis peruntukan beton hingga dengan cepat dapat diperoleh 30 benda uji yang pertama. Benda uji silinder dengan diameter 15cm, dan tinggi 30cm . Benda uji bentuk lainnya dapat digunakan jika disetujui oleh Direksi Pengawas. Selanjutnya pengambilan benda uji sebanyak 2 (dua) buah dilakukan setiap 5 m3 beton. Benda uji tersebut ditentukan secara acak oleh Direksi dan harus dirawat sesuai dengan persyaratan.

- a. Jumlah benda uji beton untuk uji kuat tekan dari setiap mutu beton yang dituang pada satu hari harus diambil minimal satu kali. Pada setiap satu kali pengambilan contoh beton harus dibuat dua buah spesimen kubus. Satu data hasil uji kuat tekan adalah hasil rata-rata dari uji tekan dua spesimen ini yang diuji pada umur beton yang ditentukan, yaitu umur 7 hari dan 28 hari.

- b. Jika hasil uji beton kurang memuaskan, maka Direksi dapat meminta jumlah benda uji yang lebih besar dari ketentuan diatas, dengan beban biaya ditanggung oleh Kontraktor.
- c. Jumlah minimum benda uji yang harus dipersiapkan untuk setiap mutu beton adalah :

Jenis Struktur	Jumlah Minimum Benda Uji	Waktu Perawatan (hari)		
		3	7	28
Beton Bertulang	4	-	2	2
Beton Pratekan	6	2	2	2

- 3. Laporan Hasil Uji Beton
Kontraktor harus membuat laporan tertulis atas uji beton dari laboratorium penguji untuk disahkan oleh Direksi. Laporan tersebut harus dilengkapi dengan perhitungan tekanan beton karakteristik.
- 4. Evaluasi Kualitas Beton Berdasarkan Hasil Uji Beton.
 - a. Deviasi Standar – S
Deviasi standar produksi beton ditetapkan berdarakan jumlah 30 buah hasil tes kubus. Deviasi yang dihitung dari jumlah contoh kubus yang kurang dari 30 buah harus dikoreksi dengan faktor pengali seperti tercantum dalam tabel berikut :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (fc - fcr)^2}{N - 1}}$$

Jumlah Benda Uji (N)-buah	Faktor Pengali - S
≤15	1.16
20	1.08
25	1.03
≥30	1.00

- b. Kuat Tekan Rata-rata – fcr
Target fcr yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan proporsi campran beton harus diambil sebagai nilai yang terbesar dari formula berikut ini :
 $Fcr = fc' + 1.64 S$ atau $fcr = fc' + 2.64 S - 40 \text{ kg/cm}^2$
- c. Kuat Tekan Sesungguhnya
Tingkat kekuatan suatubeton dikatakan tercapai dengan memuaskan, jika kedua syarat berikut dipenuhi :
 - Nilai rata-rata dari semua pasangan hasil uji yangmasing-masing terdiri dari 4 hasil uji kuat tekan tidak kurang ($fc' + 0.82 N$)
 - Tidak satupun dari hasil uji tekan (rata-rata dari 2 benda uji) mempunyai nilai ibawah $0.85 fc'$.
Bila salah satu dari kedua syarat diatas tidak dipenuhi, maka harus diambil langkah untuk meningkatkan rata-rata hasil uji kuat tekan berikutnya atas rekomendasi KP

6.3.2.5 Pengujian Tidak merusak

Jika hasil evaluasi terhadap mutu beton yang disyaratkan ternyata tidak dapat dipenuhi, maka jika diminta oleh Direksi/ Pengawas. Kontraktor harus melaksanakan pengujian yang tidak merusak yang dapat terdiri dari hammer test, pengujian beban dan lain-lain. Semua biaya pengujian ini menjadi tanggung jawab Kontraktor. Lokasi dan banyaknya pengujian akan ditentukan secara khusus dengan melihat kasus perkasus.

6.3.2.6 Perbaikan Struktur Beton Jika Hasil Uji Tidak Memenuhi Spesifikasi

1. Apabila hasil uji struktur beton tidak memenuhi spesifikasi, maka pembiayaan tindakan perbaikan struktur beton agar memenuhi spesifikasi teknis menjadi tanggung jawab kontraktor.
2. Metode pelaksanaan perbaikan struktur beton diusulkan dan disetujui terlebih dahulu ke Direksi dan MK.

6.3.2.7 Pengujian Besi Beton

1. Benda Uji Besi Uji Beton
 - a. Sebelum besi beton dipesan, Kontraktor wajib mengambil benda uji besi beton masing-masing 2 buah dengan ukuran panjang 100 cm sesuai diameter dan mutu yang akan digunakan. Selanjutnya benda uji besi beton harus diambil dengan disaksikan oleh Direksi Pengawas sebanyak 2 buah untuk setiap 20 ton untuk masing-masing diameter besi beton. Uji besi beton terdiri dari uji tarik dan ulir lentur.
 - b. Lokasi pengujian material harus lab yang independen dan memiliki sertifikat KAM 6 bulan terakhir
 - c. Pengujian mutu besi beton juga akan dilakukan setiap saat bilamana dipandang perlu oleh Direksi. Contoh besi beton yang diambil untuk pengujian tanpa disaksikan Direksi tidak diperkenankan dan hasil uji dianggap tidak sah. Semua biaya uji tersebut sepenuhnya menjadi tanggung Kontraktor.
 - d. Benda uji harus diberi tanda dengan kode yang menunjukkan tanggal pengiriman, lokasi terpasang bagian struktur yang bersangkutan dan lain-lain data yang perlu dicatat.
 - e. Jika akibat suatu alasan, seperti hasil uji yang kurang memuaskan, maka Direksi berhak untuk meminta pengambilan contoh benda uji lebih besar dari yang ditentukan diatas, dengan beban biaya ditanggung oleh Kontraktor.
 - f. Laporan Hasil Uji Besi Beton
Kontraktor harus membuat dan menyusun hasil uji besi beton dari laboratorium penguji untuk diserahkan kepada Direksi dan laporan tersebut harus dilengkapi dengan kesimpulan apakah kualitas besi beton tersebut memenuhi syarat yang telah ditentukan. Pengujian merupakan tanggung jawab Penyedia Jasa dan termasuk dalam Analisa harga. Hasil material yang digunakan adalah sesuai dengan diameter dan juga berat yang diujikan.
 - g. Pembayaran hasil pekerjaan besi dilakukan berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian material besi yang telah dilakukan di laboratorium independen.

6.3.2.8 Syarat-syarat Pelaksanaan

Kontraktor harus membuat beton dengan kualitas sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang disyaratkan, antara lain, mutu dan penggunaannya selama pelaksanaan. Semua pekerjaan beton harus dilakukan oleh tenaga ahli yang berpengalaman, termasuk tenaga ahli untuk acuan/ bekisting, sehingga sehingga dapat mengantisipasi segala kemungkinan yang terjadi. Selain itu, Kontraktor wajib menggunakan tukang yang berpengalaman, sehingga sudah paham dengan pekerjaan yang sedang dilaksanakan utamanya pada saat dan setelah pengecoran berlangsung. Semua tenaga ahli dan tukang tersebut harus mengawasi pekerjaan sampai pekerjaan perawatan beton selesai dilakukan. Untuk itu paling lambat 10 hari sebelum pekerjaan dimulai Kontraktor harus mengusulkan

metode kerja dan harus disetujui Direksi. Jika dipandang perlu, maka Direksi/ Pengawas berhak untuk menunjuk tenaga ahli diluar yang ditunjuk Kontraktor untuk membantu mengevaluasi semua usulan Kontraktor dan semua biaya yang timbul menjadi beban Kontraktor.

a. Slump

Selama pelaksanaan harus ada pengujian slump, yang jika tidak ditentukan secara khusus adalah antara 5 – 12 cm untuk beton umumnya, sedang tiang bor slump beton adalah 16 – 18 cm lebih besar dari 12cm (d disesuaikan dengan bab pengecoran bored piled, Pondasi). Cara uji slump sebagai berikut, Beton diambil sebelum dituangkan kedalam cetakan beton (begisting). Cetakan slump dibasahkan dan ditempatkan diatas permukaan yang rata. Cetakan diisi sampai kurang lebih sepertiganya. Kemudian beton tersebut ditusuk-tusuk 25 kali dengan besi beton diameter 16 mm, panjang 30 cm dengan ujung yang bulat. Pengisian dilakukan dengan cara serupa untuk dua lapisan berikutnya. Setiap lapisan ditusuk-tusuk 25 kali dan setiap tusukan harus masuk sampai dengan satu lapisan dibawahnya. Setelah bagian atas diratakan, segera cetakan diangkat perlahan-lahan dan diukur penurunannya.

b. Persetujuan Direksi/ Tim Teknis

Sebelum semua tahap pelaksanaan berikutnya dilaksanakan. Kontraktor harus mendapatkan persetujuan tertulis dari Direksi/ Pengawas. Laporan harus diberikan kepada Direksi paling lambat 3 hari sebelum pekerjaan dilaksanakan. Hal-hal khusus akan didiskusikan secara lebih mendalam antara semua pihak yang berkepentingan. Semua tahapan pelaksanaan tersebut harus dicatat secara baik dan jelas sehingga mudah untuk ditelusuri jika suatu saat data tersebut dibutuhkan untuk pemeriksaan.

c. Persiapan dan Pemeriksaan

Kontraktor tidak diizinkan untuk melakukan pengecoran beton tanpa izin tertulis dari Direksi. Kontraktor harus melaporkan kepada Direksi tentang kesiapannya untuk melakukan pengecoran dan laporan tersebut harus disampaikan minimal satu hari sebelum waktu pengecoran, sesuai dengan kesepakatan dilapangan, untuk memungkinkan Direksi melakukan pemeriksaan sebelum pengecoran dilaksanakan. Kontraktor harus menyediakan fasilitas yang memadai seperti tangga ataupun fasilitas lain yang dibutuhkan agar Direksi dapat memeriksa pekerjaan secara aman dan mudah. Tanpa fasilitas tersebut, Kontraktor tidak akan diizinkan untuk melakukan pengecoran. Semua koreksi yang terjadi akibat pemeriksaan tersebut harus segera diperbaiki dalam waktu 1 x 24 jam dan selanjutnya Kontraktor harus mengajukan ijin lagi untuk dapat melaksanakan pengecoran. Tidak dibenarkan adanya penambahan waktu akibat koreksi yang timbul, kecuali ditentukan lain oleh Direksi/ Pengawas, Persetujuan untuk melaksanakan pengecoran tidak berarti membebaskan Kontraktor dari tanggung jawab sepenuhnya atas ketidak sempurnaan ataupun kesalahan yang timbul. Sebelum pengecoran dilakukan harus dipastikan bahwa semua peralatan yang akan tertanam didalam beton sudah terletak pada tempatnya dan semua kotoran sudah dibersihkan ndari lokasi pengecoran. Demikian pula untuk siar pelaksanaan harus dilakukan sesuai dengan persyaratan.

d. Siar Pelaksanaan

Kontraktor harus mengusulkan lokasi siar pelaksanaan dalam gambar kerjanya. Siar pelaksanaan harus diusahakan seminimum mungkin, agar kelemahan struktur dapat dikurangi. Siar pelaksanaan tidak diizinkan untuk melalui daerah yang diperkirakan sebagai daerah basah, seperti toilet, seservoir dll. Jika tidak ditentukan lain, maka lokasi siar pelaksanaan harus terletak pada daerah dimana gaaya geser adalah minimal, umumnya terletak pada sepertiga bentang tengah dari panjangg efektif elemen struktur .Pada pengecoran beton yang tebal dan volume yang besar, lokasi siar pelaksanaan harus dipertimbangkan sedemikian rupa, sehingga tidak menyebabkan perbedaan temperatur yang besarpada beton yang tersebut,

yang berakibat retaknya beton, disamping adanya tegangan residu yang tidak diinginkan. Siar pelaksanaan dapat dibuat secara horizontal dan pengecoran dapat dibagi menjadi berlapis-lapis. Lokasi siar pelaksanaan tersebut harus disetujui oleh Direksi. Kontraktor harus sudah mempertimbangkan didalam penawarannya, segala hal yang berhubungan dengan siar pelaksanaan seperti stop, perekat beton, dowel dsb, maupun pembersih permukaan beton agar dapat dijamin lekatan antara beton lama dan baru. Siar pelaksanaan harus bersih dari semua kotoran dan bekas beton yang tidak melekat dengan baik, dan sebelum pengecoran dilanjutkan, harus dikasarkan sedemikian rupa sehingga agregat besar menjadi terlihat tetapi tetap melekat dengan baik.

e. Pengangkutan dan Pengecoran Beton.

Beton harus diangkut dengan cara sedemikian rupa, sehingga dapat tiba di lokasi proyek dalam keadaan yang masih memenuhi spesifikasi teknis. Jika lokasi pembuatan cukup jauh dari proyek, maka harus digunakan admixtures yang dapat memperlambat proses pengerasan dari beton. Pada saat beton diangkut ke lokasi pengecoran juga harus diperhatikan, agar tidak terjadi pemisahan antara bahan-bahan dasar pembuat beton. Pada saat pengecoran tinggi jatuh dari beton segar harus kurang dari 1.50 meter. Hal ini sangat penting agar tidak terjadi pemisahan antara batu pecah yang berat dengan pasta beton sehingga mengakibatkan kualitas beton menjadi menurun. Untuk itu harus disiapkan alat bantu seperti pipa tremi sehingga syarat ini dapat dipenuhi. Sebelum pengecoran beton harus dijaga agar tetap dalam kondisi plastis dalam waktu yang cukup, sehingga pengecoran beton dapat dilakukan dengan baik. Kontraktor harus mengajukan jumlah alat dan personil yang akan mendukung pengecoran beton, yang dianalisa berdasarkan besarnya volume pengecoran yang akan dilakukan. Sebagai gambaran setiap alat pemadat mampu memadatkan sekitar 5 – 8 m³ beton segar perjam. Beton segar dicampurkan harus ditempatkan sedekat mungkin dengan lokasi akhir, sehingga masalah segregasi dan pengerasan beton dapat dihindarkan dan selam pemadatan beton masih bersifat plastis.

6.3.3 Pemadatan Beton

1. Alat Pemadat Beton

Beton yang akan dicor harus segera dipadatkan dengan alat pemadat (vibrator) dengan tipe yang disetujui oleh Direksi/ Pengawas. Pemadatan tersebut bertujuan untuk mengurangi udara pada beton yang akan mengurangi kualitas beton. Pemadatan tersebut berkaitan dengan kelecakan (workability) beton. Pada cuaca panas kelecakan beton menjadi sangat singkat, sehingga slump yang rendah biasanya merupakan masalah. Untuk itu harus disediakan vibrator dalam jumlah yang memadai, sesuai dengan besarnya pengecoran yang akan dilakukan. Minimal harus dipersiapkan satu vibrator cadangan yang akan dipakai, jika ada vibrator yang rusak pada saat pemadatan sedang berlangsung. Alat pemadat harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga tidak menyentuh besi beton.

2. Lokasi Pemadatan yang Sulit

Pada lokasi yang diperkirakan sulit untuk dipadatkan seperti pada pertemuan balok-kolom, dinding beton yang tipis dan pada lokasi pembesian yang rapat dan rumit, maka kontraktor harus mempersiapkan metode khusus untuk pemadatan beton yang disampaikan kepada Direksi paling lambat 3 hari sebelum pengecoran dilaksanakan, agar tidak terjadi keropos pada beton, sehingga secara kualitas tidak akan disetujui.

3. Pemadatan Kembali

Jika permukaan beton mengalami keretakan dalam kondisi masih plastis, maka beton tersebut harus dipadatkan kembali sesuai dengan rekomendasi Direksi agar retak tersebut dapat dihilangkan.

4. Metode Pemadatan Lain

Jika dipandang perlu Kontraktor dapat mengusulkan cara pemadatan lain yang dipandang dapat menyebabkan perbedaan temperatur yang besar antara permukaan dan inti beton. Hal ini dapat menyebabkan keretakan struktur dan terjadinya tegangan menetap pada beton, tanpa adanya beban yang bekerja.

5. Temperatur Beton Segar

Dalam waktu 2 menit setelah contoh diambil, sebuah termometer yang mempunyai skala 5 s/d 100 derajat C, harus dimasukkan kedalam contoh tersebut sedalam 100 mm. Jika temperatur sudah stabil selama 1 menit, maka temperatur tersebut harus dicatat dengan ketelitian 1 derajat C.

6.3.3.1 Perawatan Beton

1. Tujuan Perawatan

Perawatan beton bertujuan antara lain untuk menjaga agar tidak terjadi kehilangan zat cair pada saat pengikatan awal terjadi dan mencegah penguapan air dari beton pada umur beton awal dan juga mencegah perbedaan temperatur dalam beton yang dapat menyebabkan terjadinya keretakan dan penurunan kualitas beton. Perawatan beton harus dilakukan begitu pekerjaan pemadatan beton selesai dilakukan. Untuk itu harus dilakukan perawatan beton sedemikian sehingga tidak terjadi penguapan yang cepat terutama pada permukaan beton yang baru dipadatkan.

2. Lama Perawatan

Permukaan beton harus dirawat secara baik dan terus menerus dibasahi dengan air bersih selama minimal 7 hari segera setelah pengecoran selesai. Untuk elemen vertikal seperti kolom dan dinding beton, maka beton tersebut harus diselimuti dengan karung yang dibasahi terus menerus selama 7 hari.

3. Perlindungan Beton Tebal

Untuk pengecoran beton dengan ketebalan lebih dari 600 mm, maka permukaan beton harus dilindungi dengan material (antara lain stirofoam) yang disetujui oleh Direksi, agar dapat memantulkan radiasi akibat panas. Material tersebut harus dibuat kedap, agar kelembaban permukaan beton dapat dipertahankan.

4. Acuan Metal

Setiap acuan yang terbuat dari metal, beton ataupun material lain yang sejenis, harus didinginkan dengan air sebelum pengecoran dilakukan. Acuan tersebut dihindari dari terik matahari langsung, karena sifatnya yang mudah menyerap dan mengantarkan panas. Perlakuan yang kurang baik akan menyebabkan retak-retak yang parah pada permukaan beton.

5. Curing

Seluruh permukaan beton harus dilindungi selama proses pengerasan terhadap sinar matahari dan hembusan angin kering.

Semua permukaan beton yang terlihat harus diambil tindakan sebagai berikut:

- Sebelum beton mulai mengeras, maka beton setelah pengecoran pada hari pertama harus disirami, ditutupi dengan karung basah atau digenangi dengan air selama paling sedikit 2 minggu secara terus menerus.
- Tidak diperkenankan menaruh bahan-bahan diatas konstruksi beton yang baru dicor (dalam tahap pengeringan) atau mempergunakannya sebagai jalan mengangkut bahan-bahan.

6.3.3.2 Cara menghindari Keretakan pada Beton

1. Alat Monitoring.

Untuk pekerjaan beton dengan tebal lebih dari 600 mm. Kontraktor harus menyediakan peralatan yang dibutuhkan untuk mengukur dan memonitor segala kejadian yang mungkin terjadi selama pekerjaan beton berlangsung. Monitoring dilakukan minimal selama 7 hari sejak pengecoran selesai.; Kontraktor wajib menyediakan alat pengukur temperatur yang akan diletakkan pada dasar beton, didalam beton dan dipermukaan beton dengan jarak vertikal antara alat ditetapkan maksimal 50 cm. Sedangkan jarak horisontal antara titik satu dengan lainnya maksimal 10 meter. Lokasi alat pengukur dan metode pengukur suhu tersebut harus diusulkan kepada Direksi/ Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.

2. Perbedaan Temperatur.

Umumnya permukaan beton harus didinginkan secara mendadak, yang terpenting adalah tidak terjadi perbedaan temperatur yang besar ($> 20^{\circ}\text{C}$) antara permukaan dan inti beton dan beton harus dihindarkan dari sinar matahari langsung ataupun tiupan angin.

3. Material Bantu.

Disamping peralatan juga dibutuhkan material pembantu yang mungkin dapat dicampur kedalam beton maupun yang akan digunakan pada saat perawatan beton untuk mencegah terjadinya penguapan yang terlalu cepat.

4. Lebar Retak

Suatu struktur beton pasti akan mengalami suatu retakan dan lebar retak yangizinkan maksimal sebesar 0,004 kali tebal selimut beton.

5. Antisipasi Perbedaan Temperatur.

Kontraktor harus menyiapkan semua yang dibutuhkan untuk mengatasi jika perbedaan temperatur menjadi lebih dari 20 derajat C, misalnya dengan mempertebal isolasi yang sudah digunakan atau membuat isolasi menjadi benar-benar kedap terhadap angin dan udara. Hal ini harus segera dilakukan agar perbedaan temperatur tidak menjadi besar, Untuk itu harus disiapkan material isolasi lebih dari kebutuhan sebelum pengecoran dilakukan.

6. Hal-hal Lain.

Beberapa hal yang harus diperhatikan baik sebelum, selama maupun sesudah pengecoran beton adalah :

- 1) Usahakan agar semua material dasar yang digunakan tetap dalam kondisi terlindung dari sinar matahari, sehingga temperatur tidak tinggi pada saat pencampuran dimulai.
- 2) Air yang akan digunakan harus didinginkan, misalnya dengan mengganti sebagian air dengan es, sehingga temperatur menjadi lebih besar.
- 3) Semen yang digunakan mempunyai hidrasi rendah.
- 4) Jika mungkin, tambahkan nitrogen cair kedalam campuran beton.
- 5) Waktu antara pengadukan beton dan pengecoran harus dibatasi maksimal 2 jam
- 6) Lakukan pengecoran bertahap sedemikian rupa, misalnya dengan membuat sir pelaksanaan secara horizontal pada beton yang tebal, sehingga tebal satu lapis pengecoran menjadi kurang lebih 1 meter dan perbedaan temperatur dapat dikontrol.
- 7) Jika mungkin diusulkan pengecoran dilakukan pada malam hari dimana temperatur lapangan sudah lebih rendah dari dibandingkan dari siang hari.
- 8) Harus disiapkan isolasi panas yang merata pada seluruh permukaan beton yang terbuka untuk mencegah tiupan angin dan menjaga agar temperatur tidak terlalu berbeda pada seluruh penampang beton.

- 9) Lakukan perawatan awal segera setelah pemadatan selesai dan harus diteruskan sampai sistim isolasi terpasang seluruhnya
- 10) Sediakan pelindung sehingga permukaan beton terlindung dari sinar matahari dan angin. Hal ini dapat dilakukan membuat dinding pada sekeliling daerah pengecoran dengan plastik atau material sejenis, demikian juga pada bagian atasnya.
7. Retak di Luar Batas yang Disyaratkan.
Jika setelah pemadatan selesai masih terjadi keretakan diluar batas yang diizinkan , maka Kontraktor harus melaporkan hal tersebut secara tertulis yang berisi antara lain metode kerja dan peralatan yang digunakan berikut komposisi campuran yang digunakan, Kepada Direksi untuk dievaluasi lebih lanjut. Kontraktor tidak diijinkan untuk memperbaiki keretakan tersebut sebelum mendapatkan persetujuan tertulis dari Direksi.

6.3.3.3 Adukan Beton yang dibuat ditempat (Sitemixing)

Untuk mendapatkan kualitas beton yang baik, maka untuk beton yang dibuat dilapangan harus memenuhi syarat-syarat :

1. Semen diukur menurut berat
2. Agregat kasar diukur menurut berat
3. Pasir diukur menurut berat
4. Adukan beton dibuat dengan menggunakan alat pengaduk mesin (concrete batching plant)
5. Jumlah adukan beton tidak boleh melebihi kapasitas mesin beton
6. Lama pengadukan tidak kurang dari 2 menit sesudah semua bahan berada dalam mesin pengaduk
7. Mesin pengaduk yang tidak dipakai lebih dari 30 menit harus dibersihkan lebih dahulu, sebelum adukan beton yang baru dimulai

6.3.3.4 Pengujian Pekerjaan

1. Besi Beton
Digunakan mutu BjTP-280 untuk $\varnothing < 12$ mm, BjTS 420 B untuk $\varnothing > 10$ mm. Besi harus bersih dari lapisanminyak/lemak dan bebas dari cacat seperti serpih-serpih. Penampang besi harus bulat sertamemenuhi persyaratan (SNI 2052 – 2017 “Baja Tulangan Beton”). Bila dipandang perlu Kontraktor diwajibkan untuk memeriksamutu besi beton ke laboratorium pemeriksaan bahan yang resmi dan sah atas biaya Kontraktor.

Pengendalian pekerjaan ini harus sesuai dengan :

- Semen Portland SNI 15-2049-2004
- Pengujian Konsistensi Normal Semen Portland dengan alat vicat untuk Pekerjaan Sipil SNI 03-6826-2002
- Tata cara pemilihan campuran beon normal, beton berat dan beton massa SNI 7656-2012
- Jaringan Kawat Baja Las untuk Tulangan Beton (SII 0784-83)
- Peraturan Pembangunan Pemerintah Daserah setempat
- Tata cara perencanaan system proteksi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan Gedung SNI 03-1736-2000.
- Persyaratan beton structural untuk bangunan gedung dan penjelasan SNI 2847-2019.
- Tata Cara Perencanaan perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan Gedung dan nongedung SNI 1726-2019.

- Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan Gedung dan struktur lain SNI1727-2020
- Spesifikasi beton structural SNI 6880-2016.
- Spesifikasi untuk bangunan Gedung baja structural SNI 1729-2020
- Baja tulangan beton SNI 2052-2017.
- Baja Profil WF- Beam proses canai panas SNI 07-7178-2006

a. Kawat Pengikat

Kawat pengikat besi beton/rangka adalah dari baja lunak dan tidak disepuh seng, diameter kawat lebih besar atau sama dengan 0,40 mm. Kawat pengikat besi beton/rangka harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam NI-2 (PBI tahun 1988).

b. Merk Besi Beton

Sebelum pemesanan dilakukan, maka Kontraktor harus mengusulkan merk besi beton dilengkapi dengan brosur dan data teknis dari pabrik yang akan digunakan untuk disetujui Direksi.

c. Penyimpanan

Besi beton disimpan pada tempat yang bersih dan tumpu secara baik tidak merusak kualitasnya. Tempat penyimpanan harus cukup terlindung sehingga kemungkinan karat dapat dihindarkan

d. Gambar Kerja dan Bending Schedule

Pembengkokan besi beton harus dilakukan sesuai dengan gambar rencana dan berdasarkan standar detail yang ada. Pembengkokan tersebut harus dilakukan dengan menggunakan alat-alat (bar bender) sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan cacat patah, retak-retak dan sebagainya. Semua pembengkokan harus dilakukan dalam keadaan dingin dan pemotongan harus dengan bar cutter. Pemotongan dan pembengkokan dengan sistim panas sama sekali tidak diijinkan. Untuk itu Kontraktor harus membuat gambar kerja pembengkokan (bending schedule) dan diajukan kepada Direksi untuk mendapatkan persetujuan.

e. Bebas Karat

Pemasangan dan penyetelan berdasarkan evaluasi yang sesuai dengan gambar dan harus sudah diperhitungkan toleransi penurunannya. Sebelum besi beton dipasang, permukaan besi beton harus bebas dari karat, minyak dan lain-lain yang dapat mengurangi lekatan besi beton.

2. Selimut Beton

Besi beton harus dilindungi oleh selimut beton yang sesuai dengan gambar standar detail. Sebagai catatan, pemasangan tulangan-tulangan utama tarik/ tekan penampang beton harus dipasang sejauh mungkin dari garis tengah penampang, sehingga pemakaian selimut beton yang melebihi ketentuan - ketentuan tersebut diatas harus mendapat persetujuan tertulis dari Direksi Pengawas.

3. Penjangkaran

Pemasangan rangkaian besi beton yaitu kait-kait, panjang penjangkaran, penyaluran, letak sambungan dan lain-lain harus sesuai dengan gambar standar yang terdapat dalam gambar rencana. Apabila ada keraguan tentang ini maka Kontraktor harus meminta klarifikasi kepada Direksi.

4. Kawat Beton dan Penunjang

Penyetelan besi beton harus dilakukan dengan teliti, terpasang pada kedudukan yang kokoh untuk menghindari pemindahan tempat, dengan menggunakan kawat yang berukuran tidak kurang dari 16 gauge atau klip yang sesuai pada setiap tiga pertemuan. Pembesian harus ditunjang dengan beton tahu atau penunjang besi, spacers atau besi penggantung seperti yang ditunjukkan pada gambar standar atau

dicantumkan pada spesifikasi ini. Penunjang-penunjang metal tidak boleh diletakkan berhubungan acuan. Ikatan dari kawat harus dimasukkan kedalam penampang beton, sehingga tidak menonjol permukaan beton.

5. Senggang-senggang

Untuk menjamin bahwa perilaku elemen struktur sesuai dengan rencana, maka senggang harus diikat pada tulangan utama dan jaraknya harus sesuai dengan gambar. Akhiran/ kait senggang harus dibuat seperti yang disyaratkan didalam gambar standar agar senggang dapat bekerja seperti yang diinginkan. Demikian juga untuk besi pengikat yang digunakan untuk pengikat tulangan utama.

6. Beton Tahu

Beton tahu harus digunakan untuk menahan jarak yang tepat pada tulangan, dan minimum mempunyai kekuatan beton yang sama dengan beton yang akan dicor. Jarak antara beton tahu ditentukan maksimal 100 cm dengan ketebalan sesuai SNI

7. Penggantian Besi.

- a. Kontraktor harus mengusahakan supaya besi yang dipasang adalah sesuai dengan apa yang tertera pada gambar
- b. Dalam hal ini dimana berdasarkan pengalaman kontraktor atau pendapatnya terdapat kekeliruan atau kekurangan atau perlu penyempurnaan pembesian yang ada maka Kontraktor dapat menambah ekstra besi dengan tidak mengurangi pembesian yang tertera dalam gambar.
- c. Jika Kontraktor tidak berhasil mendapatkan diameter besi yang sesuai dengan yang gditetapkan dalam gambar maka dapat dilakukan penukaran diameter besi dengan diameter yang terdekat dengan catatan :
 - Harus ada persetujuan dari tertulis dari Direksi.
 - Jumlah besi persatuan panjang atau jumlah besi ditempat tersebut tidak boleh kurang dari yang tertera dalam gambar (dalam hal ini yang dimaksud adalah jumlah luas). Khusus untuk balok portal, jumlah luas penampang besi pada tumpuan juga tidak boleh lebih besar jauh dari pembesian aslinya.
 - Penggantian tersebut tidak boleh mengakibatkan keruwetan pembesian ditempat tersebut atau di daerah overlap yang dapat menyulitkan pengecoran.
 - Tidak ada pekerjaan tambah dan tambahan waktu pelaksanaan.

8. Toleransi Besi.

Toleransi diameter baja tulangan beton polos seperti ditampilkan pada tabel berikut.

No	Diameter (d)	Toleransi (t)	Penyimpangan kebulatan maks (p)
	mm	mm	mm
1	6	± 0,3	0,42
2	8 ≤ d ≤ 14	± 0,4	0,56
3	16 ≤ d ≤ 25	± 0,5	0,70
4	28 ≤ d ≤ 34	± 0,6	0,84
5	d ≥ 36	± 0,8	1,12
CATATAN: 1. Penyimpangan kebulatan maksimum dengan rumus: $p = (d_{maks} - d_{min}) \leq (2t \times 70\%)$ 2. Toleransi untuk baja tulangan beton polos = $d - d_{aktual}$			

6.3.3.5 Pemasangan alat-alat didalam Beton/Sparing

1. Kontraktor harus membuat gambar kerja yang menunjukkan secara tepat lokasi sparing yang akan terdapat pada elemen struktur. Kontraktor wajib mempelajari gambar M & E dan mendiskusikan dengan pihak terkait jika terdapat keraguan tentang gambar tersebut . Kebutuhan sparing yang terjadi akibat perubahan disain harus diinformasikan segera kepada Direksi untuk mendapatkan pemecahannya. Pekerjaan membobok, membuat lubang atau memotong konstruksi beton yang sudah jadi harus dihindarkan dan jika diperlukan harus mendapatkan ijin tertulis dari Direksi.
2. Ukuran lubang, pemasangan alat-alat didalam beton, pemasangan dan sebagainya, harus sesuai dengan gambar struktur maupun gambar lain yang terkait atau menurut petunjuk-petunjuk Direksi.
3. Perkuatan pada lubang-lubang beton untuk keperluan pekerjaan M/E harus mengikuti ketentuan yang terdapat didalam gambar standar. Jika tidak/ belum tertera didalam gambar maka Kontraktor wajib menginformasikan hal tersebut kepada Tim Teknis / Direksi untuk mendapatkan penyelesaiannya

6.3.3.6 Beton Kedap Air

1. Beton kedap air adalah beton yang dibuat agar tidak tembus air untuk jangka waktu yang lama. Untuk itu Kontraktor wajib mengikuti segala ketentuan yang disyaratkan oleh Pemasok bahan kedap air/ waterproofing, termasuk cara pembuatan beton tersebut.
2. Pada saat pelaksanaan harus dipasang waterstop sesuai dengan spesifikasi pabrik. Waterstop tersebut harus ditunjukkan di dalam gambar kerja/ shop drawing, sehingga rencana pengecoran harus direncanakan dengan baik. Biaya waterstop tersebut sudah termasuk didalam penawaran yang diajukan oleh Kontraktor.
3. Apabila terjadi kebocoran selama masa garansi, maka kontraktor harus mengadakan perbaikan-perbaikan dengan biaya Kontraktor. Prosedur perbaikan tersebut harus diusulkan oleh Kontraktor dan disetujui oleh Direksi, sedemikian rupa sehingga tidak merusak bagian-bagian lain yang sudah selesai.

6.4 PEKERJAAN KONSTRUKSI BAJA PROFIL (WF, SIKU, HB, dll)

6.4.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pengadaan, fabrikasi, dan pemasangan struktur baja profil untuk komponen struktur bangunan, seperti kolom, balok, kuda-kuda, atau elemen struktural lainnya sesuai gambar kerja dan spesifikasi teknis.

6.4.2 Material

▮ **Jenis Baja:** Menggunakan baja profil dengan mutu:

- **BJ-37 ($f_y = 240 \text{ MPa}$)** untuk keperluan umum
- **ASTM A36** atau setara, sesuai ketentuan dalam gambar rencana.

▮ **Tipe Profil:**

- Profil IWF (Wide Flange), UNP, CNP, L-Angle, dan pipa sesuai desain struktur.
- Pelat baja (plat sambung, base plate, dll) minimal mutu **SS400**.

▮ **Baut dan Mur:**

- Menggunakan baut mutu tinggi sesuai standar ASTM A325 atau A490 untuk sambungan struktural.
- Diameter dan jumlah sesuai gambar rencana.

▮ **Las:**

- Elektroda las E6013 atau E7018 sesuai kebutuhan kekuatan sambungan.
- Prosedur pengelasan mengikuti standar AWS D1.1

6.4.3 Pemasangan di Lapangan

- Pemasangan dilakukan oleh tenaga kerja berpengalaman dan di bawah pengawasan pelaksana teknis.
- Toleransi pemasangan sesuai dengan ketentuan SNI 1729:2020 (Struktur Baja Bangunan Gedung).
- Ketinggian, kelurusan, dan elevasi struktur dicek dengan theodolite/waterpass sesuai standar.
- Semua sambungan baut dikencangkan sesuai torsi spesifik.
- Bila terjadi sambungan las di lapangan, harus memenuhi standar kualitas las dan diuji bila diperlukan

6.4.4 Perlindungan dan Finishing

- Semua permukaan baja **dibersihkan dari karat, minyak, dan kotoran** dengan metode sandblasting atau manual cleaning minimal **grade St2 (SIS 05 5900)**.
- Dilapisi dengan:
 - Primer anti karat: 1 lapis
 - Cat finish: 2 lapis (warna sesuai permintaan/arsitektur)

BAB 7

PEKERJAAN ELEKTRIKAL, PLUMBING, & LIFT

7.1 SISTEM PENYEDIA DAN DISTRIBUSI DAYA LISTRIK

7.1.1 Umum

Penyedia harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini. Bila ternyata terdapat perbedanaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Penyedia untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya. Apabila Kontraktor menjumpai adanya ketidak-jelasan, kekurangan dan pula kesalahan pada gambar rencana, gambar detail dan penjelasan teknisnya, maupun kesimpangsiuran dalam hal standard yang diikuti, yang mungkin akan menyebabkan instalasi tersebut tidak akan beroperasi sebagaimana mestinya, maka Kontraktor wajib mengkonsultasikan masalah tersebut dengan Pengawas/Direksi.

7.1.2 Spesifikasi Teknis Khusus

7.1.2.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan-pekerjaan yang tercakup dalam bidang keahlian ini meliputi :

1. Menyediakan seluruh pekerjaan sistem listrik sehingga dapat beroperasi secara sempurna.
2. Gambar-gambar, spesifikasi dan bill of quantity adalah merupakan bagian yang saling melengkapi dan sesuatu yang tercantum di dalam gambar dan spesifikasi bersifat mengikat.
3. Seluruh pekerjaan instalasi listrik yang dilaksanakan harus dikerjakan oleh Kontraktor instalatur yang dapat dipercaya, mempunyai reputasi yang baik dan mempunyai pekerja-pekerja yang cakap dan berpengalaman dalam bidangnya, serta perusahaan tersebut terdaftar sebagai instalatir resmi PLN dengan memegang pas instalatir kelas tertinggi (madya) yang masih berlaku untuk tahun terakhir yang berjalan atau memiliki surat penetapan penanggung jawab teknik (SP-PST) dan Sertifikat Keahlian /SKA dari AKLI yang masih berlaku.
4. Seluruh pekerjaan instalasi harus dikerjakan menurut "Persyaratan Umum Instalasi Listrik di Indonesia edisi terakhir tahun 2011 (PUIL) dan Peraturan PLN (SPLN)" sebagai petunjuk dan juga peraturan yang berlaku pada daerah setempat dan standar-standar/kode-kode lainnya yang diakui seperti *IEC, VDE/DIN, AS, BS* dan lainnya.
5. Kontraktor harus menempatkan seorang sarjana atau yang dianggap ahli sebagai wakil dari perusahaan dan dapat memberikan keputusan-keputusan apabila sewaktu-waktu diperlukan. MK dapat meminta pergantian pengawas yang lain apabila dianggap tidak mampu.
6. Instalasi harus dilengkapi dengan SLO dan jasa lembaga setempat serta asal usul barang.
7. Setiap instalasi harus dilengkapi dengan jaminan instalasi.

7.1.3 Lingkup Pekerjaan Yang Dikerjakan

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

- Panel tegangan rendah
- Instalasi tegangan rendah
- Pengujian

7.1.3.1 Panel Tegangan Rendah

1. Panel tegangan rendah harus mengikuti standart VDE / DIN dan juga harus mengikuti peraturan IEC dan PUIL 2000
2. Panel-panel harus dibuat dari plat besi tebal 2 mm dengan rangka besi dan seluruhnya harus dizinchromat dan di duco 2 kali dan harus dipakai cat dengan cat bakar, warna abu-abu merk ICI atau yang setaraf.
Pintu dari panel-panel tersebut harus dilengkapi dengan master key.
Konstruksi dalam panel-panel serta letak dari komponen-komponen dan sebagainya harus diatur sedemikian rupa, sehingga bila perlu dilaksanakan perbaikan-perbaikan, penyambunga-penyambungan pada komponen-komponen dapat mudah dilaksanakan tanpa mengganggu komponen-komponen lainnya.
3. Setiap panel harus mempunyai 5 busbar copper terdiri dari 3 busbar phase R-S-T, 1 busbar neutral dan 1 busbar untuk grounding. Besarnya busbar harus diperhitungkan untuk besar arus yang akan mengalir dalam busbar tersebut tanpa menyebabkan suhu yang lebih dari 65⁰ C. Setiap busbar copper harus diberi warna sesuai peraturan PLN, lapisan yang dipergunakan untuk memberi warna busbar dan saluran harus dari jenis dan tahan terhadap kenaikan suhu yang diperbolehkan.
4. Alat ukur yang dipergunakan adalah jenis semi flush mounting dalam kotak tahan getaran, untuk ampermeter dan voltmeter dengan ukuran 96 x 96 mm dengan skala linear dan ketelitian 1% dan bebas dari pengaruh induksi serta ada sertifikat tera dari LMK / PLN (minimum 1 buah untuk setiap jenis alat ukur).
5. Ukuran dari tiap-tiap unit panel harus disesuaikan dengan keadaan dan keperluan sesuai peraturan – peraturan yang berlaku dengan terlebih dahulu telah disetujui oleh direksi lapangan.
6. Komponen-komponen pengaman yang dapat dipakai adalah :
 - a. MCCB
 - b. Miniatur circuit breaker
 - rated current : Sesuai Gambar
 - breaking capacity : Sesuai Gambar
 - permitted ambient stemp : 55 ⁰ C
 - Overload release : sesuai gambar
 - c. Auxiliary relay
7. Komponen-kompoen pengukur yang dapat dipakai :
 - a. Current Transformer
 - b. KWH meter
 - c. Ampermeter
 - d. Voltmeter
 - e. Frequency meter

7.1.3.2 Instalasi Tegangan Rendah

1. Kabel Tegangan rendah
 - a. Kabel-kabel yang dipakai harus dapat dipergunakan untuk tegangan min.0,6 kv dan 0,5 kv untuk kabel NYM
 - b. Pada prinsipnya kabel-kabel daya yang dipergunakan adalah : jenis NYFGbY/N2XRY dan NYM dan NYA/N2XY.
 - c. Sebelum dipergunakan, kabel dan peralatan bantu lainnya harus dimintakan persetujuan terlebih dahulu pada direksi.
 - d. Penampang kabel minimum yang dapat dipakai 2,5 mm².
2. Lampu Penerangan
 - Armature Lampu yang disyaratkan untuk dipilih adalah yang mempunyai pabrik di dalam negeri (Produksi Indonesia) dan mempunyai kantor cabang penjualan, dengan tujuan untuk memudahkan proses Klaim Garansi bila terjadi masalah pada produk yang digunakan.
 - Pabrikan Armatur lampu yang disyaratkan harus memiliki Sertifikat ISO 9001:2015 yang masih berlaku dan bersertifikat SNI.
 - Pabrikan rumah lampu sanggup memberi garansi pada Armature lampu minimal 1 tahun dan untuk komponen lampu LED jenis Master yang menjadi kesatuan pada produk bisa memberi garansi 3 tahun.
 - Pemilihan bentuk rumah lampu yang digunakan pada bangunan yang direncanakan diantaranya:
 1. Lampu Tabung (Down Light)
 - a. Armatur tidak dilengkapi dengan reflektor aluminium
 - b. Lamp holder menggunakan standart E-27 atau yang sesuai
 - c. Diameter dari kap lampu minimal lihat gambar
 - d. Lampu yang dipakai dari jenis lampu incandescent atau PL, contoh harus disetujui oleh direksi.
 - e. Lamp-housing harus tahan cuaca dari aluminium IP-44
 - f. Lampu yang dipakai dari jenis sesuai gambar
 - g. Contoh harus disetujui oleh direksi.
 2. Lampu Luar
 - a. Kap dari armatur ex lokal dengan menggunakan bahan kaca (glass) susu atau dinyatakan lain pada gambar.
 - b. Jenis lampu yang dipakai adalah mercury atau lainnya sesuai gambar
 - c. Komponen-komponennya harus menggunakan condensor yang dapat memberikan koreksi factor minimal 0,85 di pasang seri
 - d. Konstruksi armatur pada umumnya harus memberikan efisiensi penerangan yang maksimal, rapih kuat serta sedemikian rupa hingga pekerjaan-pekerjaan seperti penggantian lampu, pembersihan dan pekerjaan pemeliharaan dengan mudah dapat dilaksanakan, contoh harus disetujui oleh direksi.
3. Kotak-kotak Dan Saklar

- a. Kontak dan kontak dan saklar yang dipasang pada dinding tembok bata adalah type pemasangan masuk / inbow (flush – mounting)
 - b. Kontak-kontak biasa (inbow) yang dipasang mempunyai rating 10A dan mengikuti standart VDE, sedangkan kontak-kontak khusus (outbow) mempunyai rating 15A dan mengikuti standart VDE atau BS dengan lubang bulat.
 - c. Flush-box (inbow doos) untuk tempat saklar, kontak-kontak dinding dan push button harus dipakai dari jenis bahan bakelite atau metal.
 - d. Kontak-kontak dinding dipasang 30 cm dari permukaan lantai atau sesuai gambar dan pada ruang-ruang yang basah / lembab harus jenis water dicht (WD) sedang untuk saklar dipasang 140 cm dari permukaan lantai.
4. Trunking dan Tangga Kabel
- a. Trunking kabel harus terbuat dari bahan besi siku ukuran 40 x 40 x 4 mm yang diberi kawat loket 1 ½ “ x ½” diatasnya dan penyangga dari bahan besi strip setiap 40 cm, atau dinyatakan lain pada gambar atau pada produk.
 - b. Cara pemasangan trunking kabel harus digantung pada dak beton dengan besi beton berulir (iron rod diameter 10 mm). Besi beton berulir digantung pada duct beton dengan sistem dynabolt plat besi yang dapat distel ketinggiannya dengan mur baut.
 - c. Pada setiap belokan atau pencadangan bentuk trunking harus dibuat sedemikian rupa sehingga belokan kabel sesuai dengan bending yang diperkenankan.
 - d. Sebelum dipasang kabel trunking tersebut harus dizinchromate dua kali dan di cat finishing dua kali merk ICI, warna akan ditentukan kemudian.
 - e. Cable ladder yang dipasang di dalam shaft / pada dinding kabel menggunakan bahan UNP – 10 dan dipasang setiap jarak 1 (satu) meter. Dilengkapi dengan klem-klem kabel, sebelum dipasang cable ladder ini harus dizinchromate dua kali dan dicat dengan cat finishing dua kali merk ICI, warna akan ditentukan kemudian.
 - f. Kabel yang dipasang diatas trunking pada cable ladder harus diklem (diikat) dengan klem-klem kabel (pengikat / kabel tie) anti ultra violet, merk LEGRAND atau setara.
 - g. Sebelum pemasangan kabel trunking harus dikoordinasikan terlebih dahulu dengan instalasi lainnya (AC, Plumbing).
5. Konduit
- Konduit yang dipakai adalah dari jenis PVC, dimana diameter dalam dari konduit minimum 1,5 kali diameter kabel dan minimum diameter dalam adalah 19 mm, atau dinyatakan lain pada gambar.
6. Pentanahan
- a. Kawat pertanahan dapat dipergunakan kawat telanjang (BCC = bare Copper Conductor)
 - b. Besarnya kawat grounding yang dapat digunakan minimal berpenampang sama dengan penampang kabel masuk (incoming feeder) untuk penampang kabel yang lebih kecil dari 50 mm²
 - c. Elektrode pentanahan untuk grounding digunakan pipa galvanized minimum berdiameter 1 ½ “ diujung pipa tersebut diberi / dipasang copper rod sepanjang 0,5 m. Elektrode pentanahan yang dipantek dalam tanah minimal sedalam 4 m atau sampai menyentuh permukaan air tanah.

- d. Nilai tahanan grounding system untuk panel-panel adalah maximum 2 ohm, diukur setelah tidak turun hujan selama 3 hari berturut-turut.
 - e. Semua kabel yang dipasang diatas langit-langit harus diletakkan pada suatu trunking kabel.
 - f. Semua kabel yang akan dipasang menembus dinding atau beton harus dibuat sleeve dari pipa galvanis dengan diameter minimum 2,5 kali penampang kabel.
 - g. Penyambungan kabel untuk penerangan dan kotak-kotak harus di dalam kotak terminal yang terbuat dari bahan yang sama dengan bahan konduitnya dan dilengkapi dengan skrup untuk tutupnya dimana tebal kotal terminal tadi minimum 4 cm.
 - h. Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m di setiap ujungnya
 - i. Penyusunan konduit diatas trunking kabel harus rapi dan tidak saling menyimpang.
 - j. Penyambungan kabel untuk penerangan dan kotak-kontak harus di dalam kotak penyambungan dan memakai alat penyambung berupa las-dop merk legrand atau 3 M.
7. Lampu penerangan
1. Pemasangan lampu penerangan harus disesuaikan dengan rencana plafon dari arsitek dan disetujui oleh MK / direksi.
 2. Lampu tidak diperkenankan memberikan beban kepada rangka p;afond yang terbuat dari bahan aluminium dan harus mempunyai dudukan / gantungan tersendiri.
 3. Tiang lampu penerangan untuk diluar bangunan harus dipasang tegak lurus.
8. Kotak-kontak dan Saklar
1. Kotak-kontak dan saklar yang akan dipakai adalah type pemasangan masuk dan dipasang pada ketinggian 300 mm dari level lantai untuk kotak-kontak dan 1400 mm untuk saklar
 2. Kotak-kontak dan saklar yang dipasang pada tempat yang lembab harus type water dicht (bila ada)
9. Pentanahan
1. Semua bagian dari sistem listrik harus ditanahkan.
 2. Elektrode pentanahan harus di tanam sedalam 4 m minimum untuk mencapai permukaan air tanah.
 3. Tahanan pentanahan maximum adalah 2 ohm.
 4. Jarak maksimum dari elektrode pentanahan adalah 6 m dan disesuaikan dengan sifat tanahnya.

7.1.3.3 Pengujian

1. U m u m

Sebelum semua peralatan utama dari sistem dipasang, harus diadakan pengujian secara individual. Peralatan tersebut baru dapat dipasang setelah dilengkapi dengan sertifikat pengujian yang baik dari pabrik yang bersangkutan dan LMK / PLN serta instalasi lain yang berwenang untuk itu. Setelah peralatan tersebut dipasang, harus diadakan pengujian secara menyeluruh dari sistem, untuk menjamin bahwa sistem berfungsi dengan baik. Semua biaya untuk mendapatkan sertifikat lulus pengujian dan peralatan dan biaya untuk pengujian yang perlu disediakan oleh Penyedia dan menjadi tanggung jawab Penyedia sendiri.

2. Peralatan Dan Bahan

Peralatan dan bahan instalasi listrik yang harus diuji:

a. Panel tegangan rendah

Panel-panel tersebut harus dilengkapi dengan sertifikat lulus pengujian dari pembuat panel yang menjamin bahwa setiap peralatan dalam panel tersebut berfungsi baik dan bekerja sempurna dalam keadaan operasional maupun gangguan berupa undervoltage, over current, overthermis, short circuit dan lain-lain serta megger antara fasa, fasa netral, fasa nol.

b. Kabel tegangan rendah

Untuk kabel tegangan rendah, sertifikat lulus pengujian harus dari PLN yang terutama menjamin bahan isolasi kabel baik serta tidak melanggar ketentuan-ketentuan PLN tentang isolasi kabel tegangan rendah. Pengujian dengan megger tetap harus dilaksanakan dengan nilai tahanan isolasi minimum 50 mega ohm.

c. Armaturnya lampu

Setiap armatur yang menggunakan ballast dan kapasitor harus dilakukan pengujian / pengukuran faktor daya. Dalam hal ini faktor daya yang diperbolehkan minimal 0,85.

d. Motor-motor listrik

Pengukuran tahanan isolasi motor-motor listrik harus dilakukan. Pemasangan motor-motor listrik bisa dilaksanakan setelah hasil pengukuran tidak melanggar ketentuan-ketentuan PUIL 2000.

e. Pentanahan Grounding

Semua pentanahan dari sistem harus dilakukan pengukuran tahanan dengan maksimum 2 ohm pada masing-masing pentanahan dan dilakukan pada keadaan cuaca tidak turun hujan selama minimal 3 hari berturut-turut.

7.2 PEKERJAAN PLUMBING

7.2.1 Umum

Yang dimaksud disini dengan pekerjaan instalasi mekanikal plumbing secara keseluruhan adalah pengadaan, transportasi, pabrikasi, pemasangan, peralatan-peralatan bahan-bahan utama dan pembantu serta pengujian, sehingga diperoleh instalasi yang lengkap dan baik sesuai dengan spesifikasi, gambar dan bill of quantity serta berfungsi dengan baik sesuai dengan standar yang berlaku.

Standar yang digunakan adalah :

- SNI 8153 2015 : Sistem Plumbing pada bangunan gedung

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan plumbing hanya sistem instalasi air hujan

2. Pemipaan

a) Umum

1. Secara umum pekerjaan pemipaan meliputi : Roof Drain, pipa tegak, sambungan, penggantungan dan penumpu, sleeve, bak kontrol, galian, dan pengujian.
2. Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter nominal/dalam dari pipa dan letak serta arah dari masing-masing sistem pipa.
3. Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan/atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.
4. Semua barang yang akan dipergunakan menunjukkan identitas pabrik pembuat.

- b) Lingkup Pekerjaan
Meliputi pemipaan dari sistem yang diuraikan pada item tersebut diatas
- c). Ketentuan Bahan
- A. Ketentuan Bahan Pipa masing-masing sistem mengikuti tabel sebagai berikut:

Sistem	Kode Pipa	Tek. Kerja (Kg/cm ²)	Tek. Uji (Kg/cm ²)	Spesifikasi	
				Pipa	Isolasi
Air Hujan	RW	Gr	5	PV 8	IA

- Catatan :
- gr : Aliran secara gravitasi
 - IA : Tanpa di isolasi
 - A : Di isolasi

Keterangan Spesifikasi Bahan

1. Spesifikasi PVC AW
- Penggunaan : Air Hujan,
- Tekanan Standart : 8 Kg/cm²

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl Chloride AW
Sambungan/fitting	Solvent cement, PVC AW
- Elbow, Socket, Tee, Reducer	

7.2.2 Persyaratan Pemasangan

7.2.2.1 Umum

- 1 Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapihan, ketinggian yang benar, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
- 2 Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/ runcing serta penghalang lainnya.
- 3 Pemasangan roof drain harus memperhatikan groating dan memastikan tidak adanya kebocoran.
- 4 Kemiringan menurun dari pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut, kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
- 5 Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun kearah titik buangan.

- 6 Selama pemasangan, bila terdapat ujung-ujung pipa yang terbuka dalam pekerjaan perpipaan yang tersisa pada setiap tahap pekerjaan, harus ditutup dengan menggunakan caps atau plugs untuk mencegah masuknya benda-benda lain.
- 7 Semua galian harus juga termasuk penutupan kembali serta pemadatan.

7.2.2.2 Penggantung dan Penunjang Pipa

- 1 Perpipaan harus ditunjang atau digantung dengan hanger, brackets atau sadel dengan tepat dan sempurna agar memungkinkan gerakan-gerakan pemuaian atau perenggangan pada jarak yang tidak boleh melebihi jarak yang diberikan dalam tabel berikut ini :

Jenis Pipa	Ukuran Pipa	Batas Maximum Ruang :	
		Interval Mendatar (m)	Interval Tegak (m)
Pipa Baja	Sampai 20	1.8	2
	25 s/d 40	2.0	3
	50 s/d 80	3.0	4
	100 s/d 150	4.0	4
	200 atau lebih	5.0	4
Pipa Tembaga	Sampai 20	1.0	2
	20 s/d 40	1.5	2
	50	2.0	3
	65 s/d 100	2.5	3
	125 atau lebih besar	3.0	4
Pipa Besi Cor	Seluruh ukuran	1 titik/ sambungan	1 titik / sambungan
Pipa PVC	50	0.6	0.9
	80	0.9	1.2
	100	1.2	1.5
	150	1.8	2.1

- A. Penunjang atau penggantung tambahan harus disediakan pada pipa berikut ini:
 - a. Perubahan-perubahan arah
 - b. Titik percabangan
 - c. Beban-beban terpusat karena katup, saringan dan hal-hal yang sejenis.
- B. Ukuran baja bulat untuk penggantung pipa datar adalah sebagai berikut:
 - a. Diameter Batang

<i>Ukuran Pipa</i>	<i>Batang</i>
<i>Sampai 20 mm</i>	<i>10 mm</i>
<i>25 mm s/d 50 mm</i>	<i>10 mm</i>
<i>65 mm s/d 150 mm</i>	<i>12 mm</i>
<i>200 mm s/d 300 mm 15 mm</i>	
<i>300 mm atau lebih besar</i>	<i>dihitung dengan faktor keamanan 3</i>
<i>Gantungan ganda</i>	<i>1 ukuran lebih kecil dari tabel diatas</i>
<i>Penunjang pipa lebih dari 2</i>	<i>dihitung dengan faktor keamanan 5 terhadap kekuatan puncak</i>

- b. Bentuk Gantungan
 - Untuk air panas, uap dan kondesat : Roller guide type.
 - Untuk yang lain-lain : Split ring type atau Clevis type.
- 1. Penggapit pipa baja yang digalvanized harus disediakan untuk pipa tegak.
- 2. Semua gantungan dan penumpu harus dicat dengan cat dasar zinchromat sebelum dipasang.

2 Penyambungan Pipa-pipa

- 1. Sambungan Ulir
 - Penyambungan antara pipa dan fitting mempergunakan sambungan ulir berlaku untuk ukuran sampai dengan 80 mm.
 - Kedalaman ulir pada pipa harus dibuat sehingga fitting dapat masuk pada pipa dengan diputar tangan sebanyak 3 ulir.
 - Semua sambungan ulir harus menggunakan perapat Henep dan Zinkewite dengan campuran minyak.
 - Semua pemotongan pipa harus memakai pipa cutter dengan pisau roda.
 - Tiap ujung pipa bagian dalam harus dibersihkan dari bekas cutter dengan reamer.
 - Semua pipa harus bersih dari bekas bahan perapat sambungan.
- 2. Sambungan Las
 - Sistim sambungan las hanya berlaku untuk saluran bukan air minum.
 - Sambungan las ini berlaku antara pipa baja dan fitting las. Kawat las atau elektroda yang dipakai harus sesuai dengan jenis pipa yang dilas. Sebelum pekerjaan las dimulai Penyedia harus mengajukan kepada direksi contoh hasil las untuk mendapat persetujuan tertulis.
 - Tukang las harus mempunyai pengalaman kerja dan hanya boleh bekerja sesudah mempunyai surat ijin tertulis dari direksi/pengawas.
 - Setiap bekas sambungan las harus segera dicat dengan cat khusus untuk itu.
 - Alat las yang boleh dipergunakan adalah alat las listrik yang berkondisi baik menurut penilaian direksi/pengawas.
- 3. Sambungan Lem

- Penyambungan antara pipa dan fitting PVC, mempergunakan lem yang sesuai dengan jenis pipa, sesuai rekomendasi dari pabrik pipa.

3 Sleeves

- Sleeves untuk pipa-pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton.
- Sleeves harus mempunyai ukuran yang cukup untuk memberikan kelonggaran diluar pipa ataupun isolasi.
- Sleeves untuk dinding dibuat dari pipa besi tulang atau baja. Untuk yang mempunyai kedap air harus digunakan sayap.
- Untuk pipa-pipa yang akan menembus konstruksi bangunan yang mempunyai lapisan kedap air (water proofing) harus dari jenis "Flushing Sleeves".
- Rongga antara pipa dan sleeves harus dibuat kedap air dengan rubber sealed atau "Caulk".

4 Pembersihan

Setelah pemasangan dan sebelum uji coba pengoperasian dilaksanakan, pemipaan di setiap service harus dibersihkan dengan seksama, menggunakan cara-cara/ metode-metode yang disetujui sampai semua benda-benda asing disingkirkan.

7.2.3 Pekerjaan Air Hujan

7.2.3.1 Lingkup Pekerjaan

- a. Pengadaan dan pemasangan talang air hujan,

7.2.3.2 Persyaratan Bahan dan Peralatan Bantu

- a. Bahan pipa talang,
 - Jenis : pipa PVC
 - Kelas : 10 kG/cm² atau S 12.5
- b. Roof drain,
 - Jenis : Cast Iron, Dome
 - Konstruksi : sesuai gambar perencanaan.

7.2.3.3 PERSYARATAN PELAKSANAAN PEMIPAAN

- 1 Pipa tegak,
 - a. Pipa harus dipasang dengan dukungan baja dan klem dari baja.
 - b. Jarak maksimum antara klem adalah 300 cM atau pada setiap jarak sejauh jarak lantai ke lantai.
- 2 Pipa datar,
 - a. Pipa harus dipasang dengan penggantung dari baja seperti penggantung pada pipa air bersih.
 - b. Jarak antara penggantung harus mengikuti ketentuan berikut ini,
 - diameter 50 mM atau lebih kecil, setiap 200 cM
 - diameter 65 mM atau lebih besar, setiap 300 cM
 dengan kemiringan minimum sebesar 1 persen.

- 3 Sambungan,
 - a. Sambungan untuk pipa dengan diameter lebih kecil dari 50 mM menggunakan solvent cement.
 - b. Sambungan untuk pipa dengan diameter lebih besar dari 50 mM menggunakan sambungan rubber-ring.

7.2.3.4 PENGUJIAN SISTEM INSTALASI DAN PERALATAN

- 1 Pengujian harus disaksikan oleh DIREKSI PENGAWAS/MK, Perencana serta wakil Pemberi Tugas dan sesuai dengan segala ketentuan yang dinyatakan pada Persyaratan Teknis MEP.
- 2 Pengujian operasi system baru boleh dilaksanakan setelah system bekerja dengan baik selama 7 x 24 jam.
- 3 Selambat-lambatnya 14 (empat belas) hari sebelum dilakukan, Kontraktor harus mengajukan prosedur pengujian kepada DIREKSI PENGAWAS/MK untuk dimintakan persetujuannya.
- 4 Pengujian dilakukan untuk hal-hal berikut,
 - a. Pengujian hidrolik sistem pemipaan.
 - b. Pengujian operasi seluruh sistem.
 - c. Pengujian dan comissioning instalasi pemipaan air bersih dan air kotor, Pompa Distribusi, Booster Pump

7.3 PEKERJAAN LIFT

7.3.1 Peraturan

Dalam melaksanakan pekerjaannya Kontraktor harus tunduk kepada :

1. Undang Undang No. 1 Tahun 1970, tentang keselamatan kerja.
2. Peraturan Presiden No. 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang / Jasa Pemerintah yang terakhir diubah dengan Peraturan Presiden No. 4 Tahun 2015
3. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. PER-01/MEN/1980. tentang K3 pada konstruksi bangunan.
4. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. PER-04/MEN/1995, tentang PJK3 dibidang lift.
5. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. PER-03/MEN/1999, tentang syarat syarat keselamatan kerja dan kesehatan Kerja lift untuk mengangkut barang dan orang.
6. Keputusan Direktur Jenderal Pembinaan Hubungan Industrial dan Pengawasan Ketenagakerjaan No. KEP/407/BW/1999, tentang persyaratan, penunjukan, hak dan kewajiban teknisi lift
7. Peraturan umum Pemeriksaan Bahan-bahan Bangunan (PUPB NI-3/56)
8. Peraturan Instalasi Listrik (PUIL 2000)
9. Peraturan Umum Bahan Nasional (PUBI 1982)
10. Peraturan Perburuhan di Indonesia (Tentang Pengarahan Tenaga Kerja)
11. SKSNI T-15-1991-03
12. Standar Nasional Indonesia (SNI 03-6573- 2001) Tata Cara Perancangan Lift.
13. Standar Nasional Indonesia (SNI 05-7052-2004) Syarat – syarat Umum Konstruksi Lift yang dijalankan dengan motor traksi tanpa kamar mesin.
14. Peraturan – peraturan lainnya yang mengikat.(EN 81 , JIS ,ASME)

7.3.2 Persyaratan

A. Umum

1. Untuk pekerjaan elevator yang di Subconkan Peserta lelang harus mendapat dukungan (Surat Dukungan Resmi) dari Perusahaan Agen sekaligus aplikator Elevator dan escalator yang mempunyai dan melampirkannya didalam dokumen lelang sebagai berikut :
 - a. NIB perusahaan dengan KBLI (Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia) :
 - KBLI 28160 Industri alat Pengangkat dan pemindah
 - KBLI 43211 Instalasi listrik
 - KBLI 46591 Perdagangan besar mesin kantor dan industri, suku cadang dan perlengkapannya
 - b. Sertifikat Badan Usaha Jasa Pelaksana Kontruksi dengan klasifikasi bidang usaha Instalasi Mekanikal dan Elektrikal, Subklasifikasi MK005 Jasa Pelaksana Konstruksi Pemasangan Lift dan Tangga Berjalan
 - c. Surat Penunjukan Perusahaan Jasa Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Bidang Kegiatan : Pemasangan / Instalatir dan Pemeliharaan Pesawat Lift & Escalator yang dikeluarkan oleh Kementrian Ketenagakerjaan RI
 - d. Minimal 3 (tiga) orang personel yang mempunyai sertifikat :
 - K3 Pemasangan & Pemeliharaan Elevator & Escalator yang dikeluarkan oleh Kementrian Ketenagakerjaan RI, serta mempunyai Kartu Lisensi K3 - Teknisi K3 Elevator dan Escalator yang dikeluarkan oleh Kementrian Ketenagakerjaan RI.
 - The occupational safety and Healt (OSH) Technical Training of Installation and maintenace of elevator and escalator yang dikeluarkan oleh Perusahaan pabrik pembuat elevator dan escalator yang diberikan perusahaan yang ditunjuk sebagai Agen elevator dan escalator di Indonesia.
 - e. 1 (satu) orang personel STM Teknik Elektro mempunyai sertifikat :
 - SKT Teknisi Intalasi Motor Listrik, Kontrol dan Instrumen
 - Sersertifikat K3 Pemasangan & Pemeliharaan Elevator & Escalator serta mempunyai Lisensi K3 Elevator dan Escalator yang dikeluarkan oleh kementrian Ketenagakerjaan RI
 - The occupational safety and Healt (OSH) Technical Training of Installation and maintenace of elevator and escalator yang dikeluarkan oleh Perusahaan pabrik pembuat elevator dan escalator yang diberikan perusahaan yang ditunjuk sebagai Agen elevator dan escalator di Indonesia
 - f. 1 (satu) orang personel STM mesin mempunyai sertifikat :
 - SKT Pelaksana Perawatan Instalasi Sistem Transportasi dalam Gedung
 - Sersertifikat K3 Pemasangan & Pemeliharaan Elevator & Escalator serta mempunyai Lisensi K3 Elevator dan Escalator yang dikeluarkan oleh kementrian Ketenagakerjaan RI
 - The occupational safety and Healt (OSH) Technical Training of Installation and maintenace of elevator and escalator yang dikeluarkan oleh Perusahaan pabrik pembuat elevator dan escalator yang diberikan perusahaan
 - g. Sertifikat dari 1 (satu) orang personel S1 Teknik Mesin yang mempunyai SKA Madya Transportasi Dalam Gedung, mempunyai Sertifikat Teknisi K3 Pemasangan & Pemeliharaan

Elevator & Eskalator yang dikeluarkan oleh Kementrian Ketenagakerjaan RI, serta mempunyai Kartu Lisensi K3 - Teknisi K3 Elevator dan Eskalator yang dikeluarkan oleh Kementrian Ketenagakerjaan RI

- h. Surat Keagenan atau Distributor resmi dari Perusahaan pabrik pembuat unit elevator dan escalator.
- i. Sertifikat dari pabrik pembuat elevator & escalator : ISO 9001, ISO 14001, BS OSHAS 18001, sertifikat tentang effisiensi energy lift sesuai dengan VDI 4707-1:2009.
- j. Surat kesanggupan yang dicantumkan dalam surat dukungan : memberi garansi free maintenance selama minimal 6 bulan, garansi mesin elevator minimal 5 tahun dan garansi free spare part elevator lainnya selama minimal 2 tahun terhitung sejak serah terima pekerjaan, menjamin ketersediaan spare part untuk jangka waktu 10 tahun kedepan bila ada spare part yang harus diganti karena factor life time maupun karena rusak.
- k. Surat kesanggupan yang dicantumkan dalam surat dukungan : Setiap Perusahaan Agen sekaligus aplikator Elevator bersedia disurvey oleh team lelang ke kantor, workshop, gudang. Hal ini dilakukan untuk memastikan jaminan ketersediaan spare part dan kecepatan respon bila ada panggilan trouble elevator dan untuk memastikan jaminan kelengkapan ketersediaan sparepart elevator.

B. Sertifikat garansi dan sertifikat produk :

Perusahaan Agen sekaligus aplikator Elevator untuk pekerjaan pengadaan dan pemasangan elevator diwajibkan menyerahkan dokumen atau sertifikat yang diserahkan setelah serah terima pekerjaan sebagai berikut :

- a. Sertifikat garansi dari pabrik pembuat (penanggung jawab system).
- b. Certificate of Origin (COO) elevator yang terpasang
- c. Sertifikat ijin pemakaian elevator dari Disnaker
- d. Sertifikat Free maintenance 6 bulan dan Garansi spare part 3 tahun
- e. Manual book Pengoperasian elevator

C. Lingkup Pekerjaan

1. Sistem harus dari jenis yang sesuai untuk beroperasi didaerah tropis dengan kelembaban tinggi
2. Sistem harus mengikuti standard yang dikeluarkan oleh salah satu dari berikut ini, “ BRITISH STANDARD INSTITUTION “, Specification for Lifts, Escalators Passengers Conveyors and Patternosters; BS.2655 AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE, Safety Code for Elevators, Dumbwaiters, Escalators and Moving Walks; ANSI 17.11.3 Japan Industrial Standards,Atau standard lain yang dianggap setaraf dan disetujui untuk di pergunakan oleh “DIREKSI PENGAWAS/MK.”
3. Perusahaan Agen sekaligus aplikator Elevator harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang di jelaskan baik dalam spesifikasi teknis ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar perencanaan, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi teknis ini.

4. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi teknis yang di persyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Perusahaan Agen sekaligus aplikator Elevator dan escalator untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga seesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.
5. Penyelesaian segala perijinan kepada badan yang berwenang sesuai dengan peraturan yang berlaku
6. Pengujian dan commissioning terhadap seluruh system oleh pihak dari perwakilan dari Perusahaan Agen sekaligus aplikator Elevator dan escalator yang melaksanakan pekerjaan tersebut.
7. Lingkup pekerjaan yang bukan menjadi tanggung jawab Perusahaan Agen sekaligus aplikator Elevator dan escalator adalah sebagai berikut :
 - a. Pengadaan dan pemasangan struktur sipil shaft elevator secara lengkap sehingga dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan fungsinya.
 - b. Pelaksanaan Pengadaan dan pemasangan hoke, separator beam, structure opening, jamb elevator menjadi tanggung jawab contractor
 - c. Perapihan celah-celah antara panel-panel operasi pada dinding beton dan celah-celah antara jamb maupun transom dengan dinding beton sesuai dengan finishing arsitektur.
 - d. Peralatan pendukung lainnya yang diperlukan untuk kesempurnaan kerja sistem, meskipun peralatan tersebut tidak disebutkan secara jelas atau terinci di dalam Gambar Perencanaan dan Persyaratan Teknis
 - e. Penagadaan dan pemasangan Panel SDP diruang mesin untuk operasional elevator.
 - f. Penagadaan dan penarikan kabel dari MDP ke SDP lift diruang mesin elevator.
 - g. Pengadaan dan pemasangan : Power listrik untuk alat kerja selama proses pemasangan elevator, Sub Panel listrik dekat mesin elevator sebesar 60 ampere / unit elevator, 3 phase, 380 Volt, 50 Hz untuk operasional elevator, Penambahan daya listrik ke PLN bila daya listrik tidak mencukupi.
 - h. Penyediaan gudang utk penyimpanan material elevator serta alat kerja selama proses pemasangan.
 - i. Hal penting yang harus diperhatikan adalah sistem harus beroperasi tanpa menyebabkan penerusan suara ke daerah hunian hingga menyebabkan polusi suara di atas ambang batas yang diijinkan. Sistem juga harus tidak menyebabkan menerusan getaran melalui struktur bangunan yang lebih besar dari toleransi yang diijinkan.

D. Persyaratan teknik elevator

1. Faktor keamanan design kereta tidak boleh kurang dari yang di tuliskan bawah ini :
 - a. Rope Suspenssion : 2 : 1
 - b. Breaking load : working load = 10 : 1
 - c. Governor tripping speed maximum/minimum, Stopping distance harus sesuai dengan ketentuan pada BS. 2655 atau ANSI A17.1. Brake/rem mampu menahan tidak kurang dari 125 % contact load
 - d. Safety factor of wire rope car = 10
 - e. Kontraktor harus memberikan surat jaminan dari pabrik pembuat bahwa mesin/sistem elevator tersebut memenuhi salah satu dari standard tersebut diatas.

2. Persyaratan Operasi

a. Operasi dan Penggunaan Kereta

Elevator dari jenis Passenger Elevator Gearless Traction Machine dengan menggunakan ruang mesin elevator seperti yang dijelaskan pada gambar dan lampiran yang menyertai dokumen ini.

b. Panel Operasi Kereta (Car Operating Panel)

c. Harus dipasang pada sisi kanan depan dan kiri depan di dalam kereta dengan kelengkapan seperti berikut ini :

1. Push-button, dengan lampu tanda terdaftar (identification to register call), dan lampu tersebut akan padam bila kereta sampai pada lantai pendaratan tersebut.
2. Tanda asal gerak dengan tanda panah menyala (illuminated car direction indicator)
3. Tombol penghenti dan alarm bell dipasang rata (recessed alarm bell stop button)
4. Tombol permintaan mempercepat pembukaan dan penutupan pintu (door re-open and close button)
5. Intercom 2 (dua) arah komunikasi dengan microphone and receiver slave unit', antara kereta dengan ruang mesin dan front office / jaga piket.
6. Recessed cabinet dengan kunci khusus di bagian bawah panel operasi berisi peralatan kontrol sebagai berikut :
 - Tombol UP, DOWN dan BY-PASS
 - With & Without-Attendant selector switch
 - ON/OFF switch untuk penerangan kereta dan kipas ventilasi
 - Independent service switch
 - Emergency stop dan reset switch.

d. Panel Operasi Hall (Landing Panel) :

1. Dari jenis Illuminated hall-call push button dengan tanda panah arah gerak kereta harus dipasang pada setiap lantai pendaratan sebagai berikut,
2. Tombol permintaan naik pada lantai dasar.
3. Tombol permintaan naik dan turun pada lantai lainnya.
4. Tombol-tombol tersebut harus dipasang pada 'recessed box dengan steel face plate'.
5. Penunjuk-arah gerakan kereta, dan arrival gong tanda posisi kereta harus dipasang pada setiap lantai.

e. Sistem Operasi dan Pengarah

1. Sistem untuk operasi adalah sebagai berikut :
 - Pada saat terjadi permintaan kereta pada suatu lantai, permintaan tersebut akan didaftar (registered call)
 - Bila suatu permintaan akan kereta terjadi pada saat kereta, searah dengan permintaan telah melalui lantai tersebut (permintaan yang terlambat) maka permintaan tersebut menjadi permintaan yang didaftar.
 - Permintaan yang didaftar (registered demand/hall call) dilayani sesuai dengan priority order yang ditentukan.
 - Kereta yang sedang bertugas menjemput panggilan menuju kepada panggilan pertama

yang terdaftar dan kemudian menuju ke lantai panggilan berikutnya untuk panggilan searah.

2. Kelengkapan operasi seperti pada schedule operasi elevator terlampir dan operasi lainnya berikut ini :

- **Attendand Operation**
 Dengan sebuah saklar yang ditempatkan pada kotak terkunci di bawah panel operasi dalam kereta yang akan memberikan kontrol secara penuh kepada petugas untuk mengoperasikan kereta terhadap panggilan, berangkat, berhenti & arah gerak kereta.
- **Auto/hand Operation**
 - Dengan sebuah saklar 'AUTO / HAND OPERATION' yang berada di atap kereta, kereta dapat dioperasikan secara langsung dengan tombol-tombol berikut dan seluruh kontrol otomatis akan padam.
 - Tekanan jari (continuous pressing) pada tombol 'UP' atau 'DOWN' pada panel operasi di atas atap kereta akan membuat kereta bergerak naik atau turun dengan kecepatan rendah 0.25 m/detik atau lebih lambat, dan kereta akan segera berhenti bila tombol dilepas.
 - Operasi ini digunakan untuk kepentingan perawatan dan pemeriksaan saja.
- **Automatic by pass Operation**
 - Operasi ini harus secara otomatis mengirim mereka kepada permintaan mendarat dari dalam kereta pada lantai terdekat apabila kereta telah dibebani secara penuh.
 - Kereta akan secara otomatis mengabaikan panggilan dari lantai pendaratan bila kereta telah mendapat pembebanan penuh.
- **Overload Protection**
 - Sebuah peralatan pengaman beban lebih (overload protection device) harus dipasang pada setiap kereta dan akan secara otomatis tetap menahan pintu landing dan pintu kereta pada posisi terbuka serta menahan kereta.
 - Sistem tersebut akan membunyikan buzzer dan lampu kedip-kedip pertanda overload bila jumlah penumpang melebihi kapasitas beban yang ditentukan (predetermined contract load).
- **Automatic Emergency Power Operation**
 Pada kondisi power supply utama mengalami gangguan, kereta harus kembali ke lantai terdekat dan mengabaikan seluruh panggilan-panggilan pendaratan dan permintaan kereta, membuka pintu dan mematikan seluruh sistem operasi sampai daya listrik cadangan masuk kembali.
- **Fire emergency return Operation**
 - Signal adanya kebakaran diambil dari sistem Fire Alarm bangunan.
 - Dalam keadaan ini, kereta harus kembali ke lantai utama dan mengabaikan seluruh panggilan-panggilan pendaratan dan permintaan kereta, membuka pintu dan mematikan seluruh sistem operasi.
 - Dalam keadaan ini akan dapat dioperasikan kembali dengan kunci khusus,

menggunakan sumber daya emergency.

- Firemen's operation

3. Konstruksi Kereta dan Mesin Pengangkat

a. Ketentuan Umum

1. Harus mengikuti segala ketentuan yang tercantum pada British Standard BS : 2655 dan suplemennya atau ANSI.A17.1 dan suplemennya atau standard lain yang setaraf dan telah disetujuinya.
2. Apabila konstruksi sistem pengangkat dan kereta yang ditawarkan tidak mengikuti ketentuan di atas maka kontraktor harus secara jelas dan dapat menyerahkan tembusan standard yang diikuti oleh sistem elevator tersebut kepada Direksi Pengawas / MK untuk diperiksa.
3. Tembusan standard tersebut harus dalam bahasa Inggris atau bahasa Indonesia.
4. Dengan menyerahkan tembusan standard tersebut, tidak berarti bahwa sistem standard tersebut disetujui dan dapat digunakan pada elevator bangunan ini.

b. Pintu, Dinding dan Lantai

1. Dinding kereta.

- Frame kereta dari konstruksi baja, interior dinding kereta terbuat dari plat stainless dengan dinding dalam (interior wall panel) seperti yang disyaratkan.
- Kereta harus dilengkapi dengan hal-hal berikut :
 1. Penerangan darurat dengan battery didalam kereta.
 2. Ventilasi dengan ceiling fan.
 3. Pintu darurat di langit-langit.
 4. Intercom darurat yang dihubungkan ke Ruang Mesin / Operator dan ke Ruang lobby dengan sumber daya battery

2. Pintu kereta dan pintu masuk

- Jenis Pintu Lift yang dimaksud pada pekerjaan ini adalah single entrance
- Pintu masuk (entrance door) harus dari konstruksi pintu lapis rapat udara dengan pembukaan sesuai dengan skedul / spesifikasi kereta.
- Operasi pintu harus menggunakan sistem otomatis dengan listrik searah tanpa suara maupun getaran maupun kejutan pada saat bekerja dan dilengkapi dengan 'retractable safety edge'.
- Harus dilengkapi dengan sistem interlock sehingga hal-hal berikut dapat terpenuhi.
 1. Pintu-pintu kereta dan entrance harus tidak dapat terbuka atau dibuka sebelum kereta mencapai pemberhentiannya dengan benar.
 2. Kereta harus tidak dapat berjalan apabila ada pintu kereta maupun pintu landing yang terbuka pada lantai pemberhentian tersebut maupun pada lantai pemberhentian lainnya.
 3. Pintu landing harus tidak dapat dibuka atau dibuka pada saat kereta sedang bergerak.
 4. Setiap pintu harus dilengkapi dengan kunci khusus untuk membuka dari sisi

masuk.

3. Lantai / dasar kereta

- Rangka kereta harus terbuat dari profil baja / plat baja yang dibentuk dengan las dan baut, sehingga tidak akan berubah bentuk / rusak pada semua kondisi beban.
- Bila lantai dengan finish dari vinyl, harus menggunakan vinyl dengan tebal yang tidak kurang dari 6 mm.

4. Sistem Kontrol dan Pengabelan

a. Panel Kontrol

1. Harus dari jenis 'free standing' dan merupakan kotak panel yang kokoh, dilengkapi dengan lubang-lubang ventilasi dan pintu dari jenis pintu berengsel yang dilengkapi kabel
2. Seluruh peralatan harus ditempatkan didalam panel tersebut di atas.
3. Sistem kontrol harus tidak menimbulkan suatu bising dan harus di pasang dengan jarak-jarak antar peralatan secukupnya agar tidak terjadi loncatan listrik statik.
4. Sistem kontrol harus dilengkapi dengan peralatan yang akan mencegah terjadinya kegagalan operasi kereta dengan adanya kebocoran arus listrik.

5. Controller

- Harus dilengkapi dengan control system untuk setiap operasi, sistem pengamanan kereta dan sistem pengatur pintu.
- Kabinet untuk penempatan peralatan kontrol ini harus dengan konstruksi yang tidak membutuhkan peralatan-peralatan pengatur kondisi lingkungan sehingga dapat secara bebas ditempatkan di ruang Mesin.
- Sistem harus dari jenis yang memudahkan pekerjaan pemeriksaan/ perbaikan dengan maksud agar down time seminimal mungkin.
- Sistem harus dari 'Variable Voltage Variable Frequency Controller'.

b. Pengkabelan

Segala peraturan dan ketentuan dalam pengkabelan harus mengikuti British Standard BS:2566:72 dan suplemennya atau ANSI.A17.1 atau EN 81-1 dan suplemennya atau standard lain yang setaraf dan telah disetujui dan standard yang berlaku di Indonesia.

1. GROUP I – MRL

Passenger Lift 1000 Kg / 15 Person, Gearless Roomless

4 Floors / 4 Stops / 4 Entrances, simplex selective collective

Single Entrances At Floor 1,2,3,4

Simplex Full Collective

Detail Specification :

a. DRIVE MACHINE / MESIN ELEVATOR :

1. Gearless traction permanen magnet Roomless, Load = 1000 kg
2. Motor Power : 15 kVA, speed 60 MPM, torque 920 Nm, sheave diameter 400 mm
3. Rope diameter 10 mm x Groove 7 pcs, 380 Volt, 34 Ampere, 38.1 Hz, Rated speed 143 rpm
4. Maximum static load : 5500 Kg

5. Power supply : 32 Ampere/unit lift, 380 V, 3 Phase, 50 Hz. Lighting : 220 V, 50 HZ

- b. MAIN CONTROL ELEVATOR :
 1. Control drive : AC VVVF
 2. Control system : CPU / PLC
- c. Operational System Elevator : Simplex Full Collective
- d. Hoistway / Shaft / Ruang Luncur Elevator
 1. Shaft dimension / Dimensi shaft : Lebar (W) 2500 mm X Panjang (D) 2100 mm
 2. Pit depth / Kedalaman pit : 1500 mm
 3. Height each floor / Tinggi tiap lantai (mm) : Lt.1=4,450, Lt.2 ~ Lt.3=@4,500 Lt.4/over head =4.350
 4. Dimensi ruang mesin lift : Without machine room (Roomless)
- e. Counter weight position / Posisi bandul penyeimbang : at side of car
- f. Elevator car Size and decoration - Type Passenger Lift (P15-C0900)
 1. Inside Car Size(W*D*H)(mm) :1600*1500*2500
 2. Car Side Walls Finishing : Stainless steel Hairline
 3. Car Rear Walls Finishing : Stainless steel Hairline
 4. Car Door opening: : Automatic Center Opening 900 x 2100 mm
 5. Car Door finishing : Stainless steel Hairline
 6. Handrail : Stainless steel flat handrail
 7. Flooring : Marble
 8. Ceiling & Lighting : Black Titanium mirror stainless steel, lighting passing board with LED down light
 9. C O P : Touchless button, Hairline Stainless steel panel COP with7" LCD display
 10. Indicator Penomoran lantai : 1,2,3,4
 11. Ventilation : 1 nos. of Noiseless Electric blower with side vents
 12. Car sill : Extruded hard anodized aluminium
 13. Safety device : Gradual Type
 14. Pit Buffers : spring type
- g. Desain pintu luar / entrance design
 1. Opening pintu luar : Automatic Center Opening Lebar 900 mm X Tinggi 2100 mm
 2. Bahan pintu luar : Black Titanium Hairline Stainless steel
 3. H O P : Touchless button, Hairline Stainless steel panel with LCD Display on all floors
 4. Jamb type : Narrow jamb, Black Titanium Hairline Stainless steel
- h. Standard function untuk semua elevator :

- VVVF drive	- Inspection operation
- VVVF door operator	- Fault self-diagnosis
- Automatic pass without stop - Repeated door opening & closing	
- Auto adjust door opening time	- Ascending car over speed protection
- Reopen with hall call	- Ascending car over speed protection
- Express door closing	- Descending car over speed protection
- Car stops and door opens	- Five way intercom
- Car arrival gong	- Alarm bell
- Command register cancel	- Fire emergency return

- Infrared ray curtain -car ventilation, light automatic shut off
- Emergency car lighting - Remote shut off
- Inching running - Electro magnetic brake
- Designated stop - Full high multi beam door protection
- Overload holding stop - Car call cancel
- Anti-stall timer protection - Hydarulic buffer
- Start protection control - Air Sterilizer in elevator cabin

2. GROUP II – MRL

Passenger Lift 1000 Kg / 15 Person, Gearless Roomless

4 Floors / 4 Stops / 4 Entrances, simplex selective collective

Single Entrances At Floor 1,2,3

Simplex Full Collective

Detail Specification :

- i. DRIVE MACHINE / MESIN ELEVATOR :
 6. Gearless traction permanen magnet Roomless, Load = 1000 kg
 7. Motor Power : 15 kVA, speed 60 MPM, torque 920 Nm, sheave diameter 400 mm
 8. Rope diameter 10 mm x Groove 7 pcs, 380 Volt, 34 Ampere, 38.1 Hz, Rated speed 143 rpm
 9. Maximum static load : 5500 Kg
 10. Power supply : 32 Ampere/unit lift, 380 V, 3 Phase, 50 Hz. Lighting : 220 V, 50 HZ
- j. MAIN CONTROL ELEVATOR :
 3. Control drive : AC VVVF
 4. Control system : CPU / PLC
- k. Operational System Elevator : Simplex Full Collective
- l. Hoistway / Shaft / Ruang Luncur Elevator
 5. Shaft dimension / Dimensi shaft : Lebar (W) 2500 mm X Panjang (D) 2100 mm
 6. Pit depth / Kedalaman pit : 1500 mm
 7. Height each floor / Tinggi tiap lantai (mm) : Lt.1=4,450, Lt.2 =@4,550 Lt.3/over head =4.350
 8. Dimensi ruang mesin lift : Without machine room (Roomless)
 - m. Counter weight position / Posisi bandul penyeimbang : at side of car
 - n. Elevator car Size and decoration - Type Passenger Lift (P15-C0900)
15. Inside Car Size(W*D*H)(mm) :1600*1500*2500
16. Car Side Walls Finishing : Stainless steel Hairline
17. Car Rear Walls Finishing : Stainless steel Hairline
18. Car Door opening: : Automatic Center Opening 900 x 2100 mm
19. Car Door finishing : Stainless steel Hairline
20. Handrail : Stainless steel flat handrail
21. Flooring : Marble
22. Ceiling & Lighting : Black Titanium mirror stainless steel, lighting passing board with LED down light
23. C O P : Touchless button, Hairline Stainless steel panel COP with7" LCD display

- 24. Indicator Penomoran lantai : 1,2,3
 - 25. Ventilation : 1 nos. of Noiseless Electric blower with side vents
 - 26. Car sill : Extruded hard anodized aluminium
 - 27. Safety device : Gradual Type
 - 28. Pit Buffers : spring type
 - o. Desain pintu luar / entrance design
 - 5. Opening pintu luar : Automatic Center Opening Lebar 900 mm X Tinggi 2100 mm
 - 6. Bahan pintu luar : Black Titanium Hairline Stainless steel
 - 7. H O P : Touchless button, Hairline Stainless steel panel with LCD Display on all floors
 - 8. Jamb type : Narrow jamb, Black Titanium Hairline Stainless steel
 - p. Standard function untuk semua elevator :
 - VVVF drive - Inspection operation
 - VVVF door operator - Fault self-diagnosis
 - Automatic pass without stop - Repeated door opening & closing
 - Auto adjust door opening time - Ascending car over speed protection
 - Reopen with hall call - Ascending car over speed protection
 - Express door closing - Descending car over speed protection
 - Car stops and door opens - Five way intercom
 - Car arrival gong - Alarm bell
 - Command register cancel - Fire emergency return
 - Infrared ray curtain -car ventilation, light automatic shut off
 - Emergency car lighting - Remote shut off
 - Inching running - Electro magnetic brake
 - Designated stop - Full high multi beam door protection
 - Overload holding stop - Car call cancel
 - Anti-stall timer protection - Hydarulic buffer
- Start protection control - Air Sterilizer in elevator cabin

7.4 SPESIFIKASI TEKNIS

JENIS PEKERJAAN	NO.	MATERIAL	STANDART	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK/ PRODUK
ELEKTRIKAL					
	1	Panel TR Box Panel Type Plat Cat Warna	SDP LIFT,PP,DLL	Free standing / wall mounted tebal min 2 mm, dilapisi anti karat epoxy resin paint standard pabrik From 2b refer to SNI-IEC 61439-1 & 2	SIMETRI, S-METRIC, DELTAJAYA
	2	KOMPONEN PANEL		ACB, MCCB, MCB dan Contactor, CT dll	Schneider, Siemens, ABB

	3	Kabel TR 06/1 kV			
		Type kabel Tegangan minimum Tegangan maximum Jenis konduktor Tipe isolasi		NYFGbY, NYY, NYM, NYA & NA2XY 600 Volt 1000 Volt Tembaga PVC	Supreme, Kabelindo, Kabel Metal
	4	Conduit, flexible conduit		PVC High Impact	Westpex, Ega, Legrand
	5	Lampu / Armature			
		Ligthing Plat Painting Komponen : Tube Ballast Capasitor Lamp Fitting		LED Integrated Armature & Lampu Minimum 0,6 mm, dengan finishing 0,7 mm powder coating, anti corrosive (karat) buatan pabrik, tanpa las / solder Lampu Fluorescent gas discharge tube type, standar, warna putih type TL 5 / 84. Maximum losses ± 9,5 Watt, 220 Volt. Elektronik Polycarbonit putih	Panasonic, Philips, Artolite
	6	Saklar			
		Saklar, Grid Switch Dan Stop Kontak		Type Standard Rating 10 A, 220 Volt AC	Panasonic, Philips, Hager
	7	Inbow Dosh, T Dosh		Material PVC	Panasonic, Philips, Hager
ELEVATOR					
	1	Lift Passengers		Kap : 1000 Kg (15person) Speed : 60m/m	Louser, Otis ,Schindler

BAB 8

PENUTUPAN

1. Apabila dalam Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) ini terdapat uraian mengenai bahan, peralatan, atau pekerjaan tanpa disertai frasa "disediakan oleh Kontraktor", "dilaksanakan oleh Kontraktor", atau frasa lain yang memiliki makna sejenis, maka ketentuan tersebut tetap dianggap sebagai bagian dari lingkup pekerjaan Kontraktor sepanjang pekerjaan tersebut diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan sesuai kontrak.
2. Untuk memperoleh hasil pekerjaan yang optimal, seluruh pekerjaan, bahan, peralatan, maupun fasilitas yang secara teknis merupakan bagian dari lingkup pekerjaan, meskipun belum atau tidak diuraikan secara rinci dalam RKS ini, tetap menjadi tanggung jawab Kontraktor untuk menyediakan dan melaksanakannya sesuai dengan ketentuan kontrak, standar teknis, dan praktik konstruksi yang berlaku.
3. Segala sesuatu yang tidak disebutkan secara tegas dalam RKS ini, namun menurut ketentuan teknis, standar, maupun praktik konstruksi yang baik merupakan bagian yang lazim dan mutlak diperlukan agar pekerjaan dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi tujuan perencanaan, wajib disediakan dan dilaksanakan oleh Kontraktor tanpa adanya tuntutan biaya tambahan.
4. Hal-hal yang belum diatur atau belum tercantum dalam RKS ini akan ditetapkan lebih lanjut oleh Pemberi Tugas, Direksi Pekerjaan/Pengawas, Unsur Teknis, dan Konsultan Perencana sesuai dengan kewenangan masing-masing serta ketentuan yang berlaku.