

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>1</b>
<b>BAB 1 SPESIFIKASI TEKNIS</b> .....	<b>8</b>
<b>BAB 2 PERSYARATAN TEKNIS UMUM</b> .....	<b>16</b>
2.1 LINGKUP PEKERJAAN.....	16
2.2 REFERENSI .....	16
2.3 KEAHLIAN DAN PERTUKANGAN .....	18
2.4 JENIS DAN MUTU BAHAN .....	18
2.4.1 Baru/ bekas.....	18
2.4.2 Tanda Pengenal.....	18
2.4.3 Merk Dagang dan Kean.....	18
2.4.4 Penggantian (Substitusi).....	19
2.4.5 Persetujuan Bahan.....	19
2.4.6 Contoh Bahan/ Produk.....	20
2.4.7 Penyimpanan Bahan.....	21
2.5 PELAKSANAAN.....	22
2.5.1 Persiapan Pelaksanaan.....	22
2.5.2 Gambar Kerja ( <i>Shop Drawing</i> ).....	22
2.5.3 Ijin Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan.....	23
2.5.4 Rancangan tampilan pekerjaan / bahan ( <i>Mock Up</i> ).....	23
2.5.5 Rencana Mingguan dan Bulanan.....	23
2.5.6 Kualitas Pekerjaan.....	23
2.5.7 Pengujian Hasil Pekerjaan.....	24
2.5.8 Penutupan Hasil Pelaksanaan Pekerjaan.....	24
2.6 PENJELASAN RKS DAN GAMBAR .....	25
2.7 KEAMANAN DAN PENJAGAAN .....	25
2.8 LAPORAN MINGGUAN DAN HARIAN.....	26
2.9 JAMINAN KESELAMATAN TENAGA KERJA .....	26
2.10 ALAT–ALAT PELAKSANAAN PENGUKURAN .....	27
2.11 SYARAT-SYARAT CARA PEMERIKSAAN BAHAN BANGUNAN .....	27
2.12 PENGUJIAN HASIL PEKERJAAN.....	27
2.13 PENUTUPAN HASIL PELAKSANAAN PEKERJAAN.....	27
2.14 PEKERJAAN TIDAK BAIK.....	28
2.15 PEKERJAAN TAMBAH DAN KURANG.....	28

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

2.16	PENYELESAIAN DAN PENYERAHAN .....	29
2.16.1	Dokumen Terlaksana.....	29
2.16.2	Penyerahan .....	29
2.16.3	Pelaksanaan dan Jangka Waktu .....	30
<b>BAB 3</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN .....</b>	<b>31</b>
3.1	PEKERJAAN PERSIAPAN .....	31
3.1.1	Direksi Keet (Bangunan Sementara).....	31
3.1.2	Kantor dan Gudang Kontraktor.....	32
3.1.3	Sarana Kerja.....	32
3.1.4	Pengaturan Jam Kerja dan Pengerahan Tenaga Kerja.....	32
3.1.5	Perlindungan Terhadap Bangunan/Sarana Yang Ada .....	33
3.1.6	Penjagaan, Pemagaran Sementara, dan Papan Nama .....	33
3.1.7	Pekerjaan Penyediaan Air dan Daya Listrik untuk Bekerja.....	33
3.2	HEALTH AND SAFETY ENVIRONMENT (HSE).....	34
3.2.1	Lingkup Pekerjaan .....	34
3.2.2	Standard dan Persyaratan.....	34
3.2.3	Akses, Pagar Pengaman Proyek, Barrier, Perlindungan pada bangunan yang sudah ada dan lingkungan sekitar.....	35
3.2.4	Pembersihan lokasi proyek, pembuangan sisa material keluar lokasi Proyek.....	36
3.2.5	Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	36
3.3	PEKERJAAN PEMBONGKARAN DAN PEMBERSIHAN .....	41
3.3.1	Lingkup Pekerjaan.....	41
3.3.2	Pelaksanaan .....	42
3.3.3	Pengangkutan Material Bongkaran Keluar Proyek.....	42
<b>BAB 4</b>	<b>PEKERJAAN HALAMAN UTAMA .....</b>	<b>43</b>
4.1	PEKERJAAN GALIAN TANAH .....	43
4.1.1	Lingkup Pekerjaan .....	43
4.1.2	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	43
4.2	PEKERJAAN URUGAN PASIR PAVING.....	44
4.2.1	Lingkup Pekerjaan .....	44
4.2.2	Persyaratan Bahan .....	45
4.2.3	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	45

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

4.3	PEKERJAAN URUGAN DAN PEMADATAN .....	46
4.3.1	Lingkup Pekerjaan .....	46
4.3.2	Persyaratan Bahan .....	46
4.3.3	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	46
4.4	PEKERJAAN URUGAN SIRTU .....	48
4.4.1	Lingkup Pekerjaan .....	48
4.4.2	Persyaratan Bahan .....	48
4.4.3	Persyaratan Bahan .....	48
4.4.4	Persyaratan Pelaksanaan .....	49
4.5	PEKERJAAN CONBLOCK DAN PAVING BLOCK .....	53
4.5.1	Spesifikasi Paving : .....	53
4.5.2	Pekerjaan Conblock dan Pavingblock .....	53
4.6	PEKERJAAN BETON .....	56
4.6.1	Pekerjaan Bekisting / acuan .....	56
4.6.2	Pekerjaan Beton Bertulang .....	60
4.7	PEKERJAAN U-DITCH .....	75
4.7.1	Spesifikasi U-Ditch Fabrikasi : .....	75
4.7.2	Pengadaan U-Ditch .....	75
4.7.3	Pemasangan U-Ditch + Cover .....	75
4.8	PEKERJAAN PASANGAN BATA MERAH .....	75
4.8.1	Lingkup Pekerjaan .....	75
4.8.2	Standard Dan Persyaratan Yang Berlaku .....	76
4.8.3	Persyaratan Bahan .....	76
4.8.4	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	76
4.8.5	Syarat Syarat Kualitas Pekerjaan .....	77
4.9	PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN SEMEN .....	77
4.9.1	Lingkup Pekerjaan .....	77
4.9.2	Persyaratan Bahan .....	77
4.9.3	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	78
4.10	PEKERJAAN PASANGAN KERAMIK RAMP .....	79
4.10.1	Lingkup Pekerjaan .....	79
4.10.2	Pekerjaan Yang Berhubungan .....	80
4.10.3	Standar Dan Persyaratan .....	80

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

4.10.4	Pekerjaan Pasangan Keramik .....	80
<b>BAB 5 PEKERJAAN POS JAGA DAN PARKIR MOTOR.....</b>		<b>82</b>
5.1	PEKERJAAN GALIAN TANAH .....	82
5.1.1	Lingkup Pekerjaan .....	82
5.1.2	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	82
5.2	PEKERJAAN PONDASI STRAUSS .....	83
5.2.1	Lingkup Pekerjaan .....	83
5.2.2	Pekerjaan Pengeboran .....	83
5.2.3	Pengecoran Struss Pile .....	84
5.3	PEKERJAAN URUGAN PASIR PADAT .....	84
5.3.1	Lingkup Pekerjaan .....	84
5.3.2	Persyaratan Bahan .....	84
5.3.3	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	85
5.4	PEKERJAAN PONDASI BATU KALI .....	85
5.4.1	Lingkup Pekerjaan .....	85
5.4.2	Pekerjaan yang Berhubungan .....	86
5.4.3	Standard dan Persyaratan Bahan .....	86
5.4.4	Persyaratan pelaksanaan .....	86
5.5	PEKERJAAN BETON STRUKTUR.....	87
5.5.1	Pekerjaan Bekisting / acuan .....	87
5.5.2	Pekerjaan Beton Bertulang .....	91
5.6	PEKERJAAN PASANGAN BATA MERAH .....	106
5.6.1	Lingkup Pekerjaan .....	106
5.6.2	Standard Dan Persyaratan Yang Berlaku .....	106
5.6.3	Persyaratan Bahan .....	106
5.6.4	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	106
5.6.5	Syarat Syarat Kualitas Pekerjaan .....	107
5.7	PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN SEMEN .....	108
5.7.1	Lingkup Pekerjaan .....	108
5.7.2	Persyaratan Bahan .....	108
5.7.3	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	108
5.8	PEKERJAAN KUSEN ALUMINIUM, DAUN PINTU, JENDELA DAN KACA.....	110
5.8.1	Pekerjaan Kusen Aluminium.....	110

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**PEMELIHARAAN BANGUNAN DI LINGKUNGAN  
SEKOLAH INTERDISIPLIN MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI (SIMT) ITS  
(PEKERJAAN PAVING HALAMAN, TAMAN, POS JAGA DAN TEMPAT PARKIR)  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

2022

5.8.2	Pekerjaan Daun Pintu.....	112
5.8.3	Pekerjaan Kaca .....	113
5.8.4	Pekerjaan Kunci-Engsel-Penggantung (Hardwares) .....	114
5.9	PEKERJAAN PASANGAN KERAMIK LANTAI DAN DINDING .....	115
5.9.1	Lingkup Pekerjaan .....	115
5.9.2	Pekerjaan Yang Berhubungan.....	116
5.9.3	Standar Dan Persyaratan .....	116
5.9.4	Pekerjaan Pasangan Keramik Dinding .....	116
5.9.5	Pekerjaan Pasangan Keramik Lantai .....	118
5.9.6	Persediaan Untuk Perawatan .....	119
5.10	PEKERJAAN KONSTRUKSI RANGKA BAJA .....	119
5.10.1	Lingkup Pekerjaan .....	119
5.10.2	Standar Yang Dipakai.....	120
5.10.3	Persyaratan Bahan .....	120
5.10.4	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	121
5.11	PEKERJAAN PENGECATAN.....	124
5.11.1	Lingkup Pekerjaan .....	124
5.11.2	Standar Dan Persyaratan .....	125
5.11.3	Pengecatan Dinding Dan Plafond.....	125
5.11.4	Pengecatan Besi Dan Kayu Dengan Semi Duco.....	126
5.11.5	Persediaan Untuk Perawatan .....	127
5.12	PEKERJAAN WATERPROOFING .....	127
5.14	PEKERJAAN SANITAIR .....	128
5.14.1	Lingkup Pekerjaan .....	128
5.14.2	Pekerjaan yang Berhubungan .....	128
5.14.3	Persyaratan Bahan .....	128
5.14.4	Persyaratan Pelaksanaan.....	128
5.15	PEKERJAAN PLUMBING.....	130
5.15.1	Lingkup Pekerjaan .....	130
5.15.2	Pekerjaan yang Berhubungan .....	131
5.15.3	Standard dan Persyaratan .....	131
5.15.4	Persyaratan Pelaksanaan Umum .....	134
5.15.5	Pekerjaan Instalasi Air Bersih.....	138

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

5.15.6	Pekerjaan Instalasi Air Bekas .....	140
5.15.7	Pekerjaan Instalasi Air Kotor .....	142
5.15.8	Pekerjaan Instalasi Air Hujan.....	143
5.15.9	Sistem Pengolahan Air Limbah .....	145
5.16	<b>PEKERJAAN INSTALASI KELISTRIKAN.....</b>	<b>146</b>
5.16.1	Lingkup Pekerjaan .....	146
5.16.2	Standar yang Dipakai .....	146
5.16.3	Persyaratan Bahan .....	147
5.16.4	Pengujian Pekerjaan.....	150
5.16.5	Penyerahan, Pemeliharaan dan Jaminan.....	150
<b>BAB 6</b>	<b>PEKERJAAN TAMAN .....</b>	<b>151</b>
6.1	<b>PEKERJAAN GALIAN TANAH .....</b>	<b>151</b>
6.1.1	Lingkup Pekerjaan .....	151
6.1.2	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	151
6.2	<b>PEKERJAAN URUGAN SIRTU .....</b>	<b>152</b>
6.2.1	Lingkup Pekerjaan .....	152
6.2.2	Standard Bahan.....	153
6.2.3	Persyaratan Bahan .....	153
6.2.4	Persyaratan Pelaksanaan.....	154
6.3	<b>PEKERJAAN BETON STRUKTUR.....</b>	<b>159</b>
6.3.1	Pekerjaan Bekisting / acuan .....	159
6.3.2	Pekerjaan Beton Bertulang.....	163
6.4	<b>PEKERJAAN PASANGAN BATA MERAH .....</b>	<b>178</b>
6.4.1	Lingkup Pekerjaan .....	178
6.4.2	Standard Dan Persyaratan Yang Berlaku.....	178
6.4.3	Persyaratan Bahan .....	178
6.4.4	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	178
6.4.5	Syarat Syarat Kualitas Pekerjaan .....	179
6.5	<b>PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN SEMEN.....</b>	<b>179</b>
6.5.1	Lingkup Pekerjaan .....	179
6.5.2	Persyaratan Bahan .....	180
6.5.3	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	180

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

6.6	PEKERJAAN PENGECATAN .....	182
6.6.1	Lingkup Pekerjaan .....	182
6.6.2	Standar Dan Persyaratan .....	182
6.6.3	Pengecatan Dinding Dan Plafond.....	182
6.7	PEKERJAAN INSTALASI KELISTRIKAN.....	183
6.7.1	Lingkup Pekerjaan .....	183
6.8	PEKERJAAN TAMAN .....	184
6.8.1	Penebangan Pohon Existing .....	184
6.8.2	Penanaman Rumput Gajah Mini.....	184
6.9	PEKERJAAN PASANG 3D LETTER AKRILIK LED .....	185
6.9.1	Lingkup Pekerjaan .....	185
6.9.2	Syarat-Syarat Pelaksanaan .....	185
<b>BAB 7</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>187</b>
7.1	PENYERAHAN PEKERJAAN DAN PERBEDAAN PERNYATAAN DOKUMEN .....	187
7.2	DOKUMEN PELAKSANAAN .....	188
7.3	UMUR EKONOMIS GEDUNG .....	189

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**BAB 1**  
**SPESIFIKASI TEKNIS**

**NAMA PEKERJAAN** : PEMELIHARAAN BANGUNAN DI LINGKUNGAN  
 SEKOLAH INTERDISIPLIN MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI (SIMT) ITS  
 (PEKERJAAN PAVING HALAMAN, TAMAN, POS JAGA DAN TEMPAT  
 PARKIR)  
**LOKASI** : KAMPUS SIMT ITS COKROAMINOTO - SURABAYA

**PEKERJAAN PAVING HALAMAN UTAMA**

No.	Pekerjaan	Spesifikasi Material	Keterangan	
1	Perkerasan Paving			
		Paving Blok abu-abu dan hitam	Fabrikasi tbl. 8 cm K300	Conbloc, Calvary, Varia
		Paving Blok warna, Topi Uskup	Fabrikasi tbl. 8 cm K300	Conbloc, Calvary, Varia
		Paving Conblock warna custom	Fabrikasi tbl. 8 cm K300 Warna biru navy dan biru muda ITS	Conbloc, Calvary, Varia
		Sirtu	Urugan	Ex. Gempol, Porong
		Pasir	Pasir Pasangan	Ex. Lumajang
2	Pekerjaan Saluran			
		Pekerjaan cover saluran (50x50)	Ready Mix Beton Tb. 8 cm Mutu Beton K-250	Merak, Varia Usaha, Dinamix, SCG Jayamix
		U ditch 30x40x120	Fabrikasi Gandar 5 T	Lisa, Calvary, Wika Beton
		Cover U ditch 30x60	Fabrikasi Gandar 5 T	Lisa, Calvary, Wika Beton
		Bata Merah	Batu Bata Merah Kelas 1, Pasangan dan Plesteran 1 PC : 5 PS	MRH, Jatirogo, Ex Lokal
		Semen	Semen/Portland Cement (PC)	Semen Gresik, Tiga Roda, Dynamix
	Besi beton	Besi Cover saluran Ø10 mm	Hanil Jaya Steel, Krakatau Steel, Master Steel, Bhirawa, Jatim.	

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**PEKERJAAN POS JAGA**

No.	Pekerjaan	Spesifikasi Material	Keterangan
	<b>PEKERJAAN UMUM</b>		
	Semen	Semen / Portland Cement ( PC )	Semen Gresik, Tiga Roda, Dynamix
		Semen Instan (Mortar)	MU, Prime Mortar, Bostik
	Pasir	Pasir Pasangan	Ex. Lumajang
	Sirtu	Urugan	Gempol, Porong
	Bekisting	Multipleks 12mm lapis film Multipleks 12mm	Kayu meranti 2x Pakai (Lurus, Tidak keropos)
<b>1</b>	<b>PEKERJAAN STRUKTUR</b>		
1.1	Pekerjaan pondasi		
	Pondasi batu kali	Pasangan batu belah 1PC: 4PS Dimensi 0,3 x 0,6 x 0,7 m	Gempol, Porong
1.2	Pekerjaan beton struktur		
	Beton Ready mix	Mutu beton K-250	Merak, Varia Usaha, Dynamix, SCG Jayamix
	Besi beton	Kolom : Ø12 mm, Ø8 mm Sloof : Ø12 mm, Ø8 mm BL/RB : Ø12 mm, Ø8 mm	Hanil Jaya Steel, Krakatau Steel, Master Steel, Bhirawa, Jatim.
1.3	Pekerjaan beton non struktur		
	Beton site mix	Mutu beton K-100 -Lantai kerja dan bawah pondasi	Harus didahului mix design dan uji bahan
<b>2</b>	<b>PEKERJAAN ARSITEKTUR</b>		
2.1	Pekerjaan pemasangan bata merah		
		Bata merah Kelas I Batu Kelas 1, Pasangan dan Plesteran 1 PC : 5 PS	MRH, Jatirogo, Ex Lokal
2.2	Pekerjaan plesteran dan acian semen		
		Semen / Portland Cement ( PC )	Semen Gresik, Tiga Roda, Dynamix
		Pasir Pasangan	Ex. Lumajang

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**PEMELIHARAAN BANGUNAN DI LINGKUNGAN  
SEKOLAH INTERDISIPLIN MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI (SIMT) ITS  
(PEKERJAAN PAVING HALAMAN, TAMAN, POS JAGA DAN TEMPAT PARKIR)  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

2022

No.	Pekerjaan	Spesifikasi Material	Keterangan
2.3	Pekerjaan Kusen, Pintu, Jendela dan boven		
	Frame aluminium Pintu, jendela dan Boven	Uk 4" Powder Coating profil yang berspooning bukan list aluminium yang di skrup. Warna coklat	Alexindo, YKK, Alkan, Indal,
2.4	Pekerjaan Daun Pintu dan Jendela		
		Pintu depan Board WPC warna coklat	Ex Duma
		Pintu Kamar Mandi Slimar Alumunium coklat	Alexindo, YKK, Alkan, Indal,
		Slimar Alumunium Jendela 3/8"	Alexindo, YKK, Alkan, Indal, coklat
2.5	Pekerjaan kunci dan penggantung		
	Pintu Depan	Engsel	Ex Dekson SUS 304
		Handle Pintu	Ex Dekson LHTR 0003
		Kunci 2x Putar	Ex Dekson LHTR 0003
	Pintu KM	Engsel	Ex Dekson SUS 304
		Handle Pintu dan	Ex Dekson LHTR 0816
		Kunci 2x Putar	Ex Dekson LHTR 0816
	Jendela	Engsel	Ex. Dekson kupu-kupu ES AL 2005
		Hak angin	Ex Dekson 9 CH
		Grendel kecil	Ex Dekson SK 018
2.6	Pekerjaan kaca		
		Kaca Polos bening 5 mm	Asahimas, Mulia
2.7	Pekerjaan Penutup Lantai dan dinding		
	Pasangan Keramik Dinding KM motif/warna	Keramik 30x60, polished Motif batik warna terang	Roman, Platinum
	Pekerjaan Keramik lantai Motif Kasar /Warna	Keramik lantai Uk.40 x 40, polished dan unpolished Warna krem	Roman, Platinum
	Pekerjaan Keramik lantai KM Motif Kasar /Warna	Keramik lantai Uk.30 x 30, polished dan unpolished Warna krem	Roman, Platinum

10

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**PEMELIHARAAN BANGUNAN DI LINGKUNGAN  
SEKOLAH INTERDISIPLIN MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI (SIMT) ITS  
(PEKERJAAN PAVING HALAMAN, TAMAN, POS JAGA DAN TEMPAT PARKIR)  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

2022

No.	Pekerjaan	Spesifikasi Material	Keterangan	
2.8	Pekerjaan pengecatan			
	interior	Cat Tembok Interior warna putih	Dulux Catylac (Brilliant White 2290)	
		Cat plafond interior warna putih	Dulux Catylac (Brilliant White 2290)	
	eksterior	Cat Tembok Eksterior putih	Dulux Weathershield (Brilliant White 2290M)	
Waterproofing	Cat Waterproof Acrylic Polimer Gel+Fiber Reinforcement	No Drop, Master Guard, Aqua Proof		
<b>3</b>	<b>PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL DAN PLUMBING</b>			
3.1	Pekerjaan sanitasi, drainase dan perpipaan			
	Kran air	Kran Air Standart	Ex. Onda Type BI	
		Floor drain	Floordrain -Kuningan dan Triple chrome	Ex. Toto FSD L002
		Closet (Komplit)	Porcelaine ( komplit) warna putih	Ex. TOTO Type CW 421, American standard
	Pipa air bersih	PVC tipe AW 3"	Rucika, Wavin, Pralon, Maspion	
		Pipa air bekas/kotor	PVC tipe C 3' dan 4'	Rucika, Wavin, Pralon, Maspion
		Sambungan pipa	Lebih kecil dia 50 menggunakan Solevent Cement	Rucika, Wavin, Pralon, Maspion
Lebih besar dia 50 menggunakan Rubber-ring and Spigot			Rucika, Wavin, Pralon, Maspion	
3.2	Pekerjaan instalasi listrik			
	Kabel NYM	Kabel NYM 3 x 2,5 mm	Supreme, Kabelindo, Kabel Metal, Voksel	
		Conduit, Tee Doos, Cross Doos, dll	Hight Impact	Legrand, Clipsal, EGA, Elpro
3.3	Pekerjaan tata cahaya			
	Lampu	LED 7 dan 9 Watt warna putih	Panasonic, Philips	
	Saklar Dan Stop Kontak+penutup	Saklar tunggal/ saklar ganda Multi color	Panasonic, Brocco	

**PEKERJAAN PARKIR**

11

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**PEMELIHARAAN BANGUNAN DI LINGKUNGAN  
SEKOLAH INTERDISIPLIN MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI (SIMT) ITS  
(PEKERJAAN PAVING HALAMAN, TAMAN, POS JAGA DAN TEMPAT PARKIR)  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

2022

No.	Pekerjaan	Spesifikasi Material	Keterangan
	<b>PEKERJAAN UMUM</b>		
	Semen	Semen / Portland Cement ( PC )	Semen Gresik, Tiga Roda, Dynamix
		Semen Instan (Mortar)	MU, Prime Mortar, Bostik
	Pasir	Pasir Pasangan	Ex. Lumajang
	Sirtu	Urugan	Gempol, Porong
	Bekisting	Multipleks 12mm lapis film Multipleks 12mm	Kayu meranti 2x pakai (Lurus, Tidak keropos)
<b>1</b>	<b>PEKERJAAN STRUKTUR</b>		
1.1	Pekerjaan beton struktur		
	Beton Ready mix	Mutu beton K-250	Merak, Varia Usaha, Dinamix, SCG Jayamix
	Besi beton	Strauss : D13 mm, Ø8 mm Pilecap : D13 mm Kolom Pedestal : D16 mm Ø10 mm	Hanil Jaya Steel, Krakatau Steel, Master Steel, Bhirawa, Jatim.
1.2	Pekerjaan beton non struktur		
	Beton site mix	Mutu beton K-100 -Bawah pondasi	Harus didahului mix design dan uji bahan
<b>2</b>	<b>PEKERJAAN RANGKA ATAP</b>		
2.1	Kolom Baja	WF 150.75.5.7	Hanil Jaya Steel. Hubungan sayap (flange) dan badan (Web) harus tidak ada las.
2.2	Gording	CNP 125.50.20.2,3	Hanil Jaya Steel. Hubungan sayap (flange) dan badan (Web) harus tidak ada las.
2.3	Rangka Hollow	Hollow Galvanis 40 x 60 tb 2mm	Hanil Jaya Steel.
2.4	Besi Plat	Plat Plendes tb 10 mm	Hanil Jaya Steel
2.5	Angkur	Angkur M19 – 750 mm	Ex. Hilti, sika
2.6	Seling Besi Trekstang	Ukuran M12 drat 2 sisi	Hanil Jaya Steel
2.7	Ikatan angin	Besi M 10	Hanil Jaya Steel
2.8	Penutup Atap	Atap UPVC warna putih	Rooftop, Alderon, Golden Horse
2.9	Listplank	Listplank PVC L 20 Motif kayu Coklat	Kalsiplank
<b>3</b>	<b>PEKERJAAN ARSITEKTUR</b>		

12

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**PEMELIHARAAN BANGUNAN DI LINGKUNGAN  
SEKOLAH INTERDISIPLIN MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI (SIMT) ITS  
(PEKERJAAN PAVING HALAMAN, TAMAN, POS JAGA DAN TEMPAT PARKIR)**

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

2022

No.	Pekerjaan	Spesifikasi Material	Keterangan
3.1	Pekerjaan plesteran dan acian semen		
		Semen / Portland Cement ( PC )	Semen Gresik, Tiga Roda, Dynamix
		Pasir Pasangan	Ex. Lumajang
3.2	Pekerjaan pengecatan		
	Kolom WF, CNP dan Rangka Atap Hollow	Cat Dasar Zinc chromate primer dan Cat Besi Finish Warna Coklat	Nippe/Suzuki/Avian/Emco
<b>4</b>	<b>PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL DAN PLUMBING</b>		
4.1	Pekerjaan instalasi listrik		
	Kabel NYM	Kabel NYM 3 x 2,5 mm	Supreme, Kabelindo, Kabel Metal, Voksel
	Conduit, Tee Doos, Cross Doos, dll	Hight Impact	Legrand, Clipsal, EGA, Elpro
4.2	Pekerjaan tata cahaya		
	Lampu	LED 7 Watt	Panasonic, Philips
	Saklar Dan Stop Kontak+penutup	Saklar tunggal/ saklar ganda Multi color	Panasonic, Brocco

**PEKERJAAN TAMAN**

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**PEMELIHARAAN BANGUNAN DI LINGKUNGAN  
SEKOLAH INTERDISIPLIN MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI (SIMT) ITS  
(PEKERJAAN PAVING HALAMAN, TAMAN, POS JAGA DAN TEMPAT PARKIR)  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
2022**

No.	Pekerjaan	Spesifikasi Material	Keterangan
	<b>PEKERJAAN UMUM</b>		
	Semen	Semen / Portland Cement ( PC )	Semen Gresik, Tiga Roda, Dynamix
		Semen Instan (Mortar)	MU, Prime Mortar, Bostik
	Pasir	Pasir Pasangan	Pasir Lumajang
	Sirtu	Urugan	Gempol, Porong
<b>1</b>	<b>PEKERJAAN STRUKTUR</b>		
1.1	Pekerjaan beton non struktur		
	Beton site mix	Mutu beton K-100 -Lantai kerja -Stepping stone t 20 cm	Harus didahului mix design dan uji bahan
<b>2</b>	<b>PEKERJAAN ARSITEKTUR</b>		
2.1	Pekerjaan pemasangan bata merah		
		Batu Bata Merah Kelas 1, Pasangan dan Plesteran 1 PC : 5 PS	MRH, Jatirogo, Ex Lokal
2.2	Pekerjaan plesteran dan acian semen		
		Semen / Portland Cement ( PC )	Semen Gresik, Tiga Roda, Dynamix
		Pasir Pasangan	Pasir Lumajang
2.3	Pekerjaan pengecatan		
	Eksterior (Panggung)	Cat Tembok Eksterior	Dulux Weathershield
2.4	Pekerjaan Taman		
	Tanam Rumput	Rumput Gajah Mini	Local Yang disetujui Pengawas
	Pekerjaan Pasang logo SIMT ITS	3D Letter akrilik LED Warna Putih	Kontraktor mengajukan 3 Mock Up pabrikaan yag berbeda, Custom yang disetujui Direksi/ Pengawas
<b>3</b>	<b>PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL</b>		
3.1	Pekerjaan instalasi listrik		
	Kabel NYM	Kabel NYM 3 x 2,5 mm	Supreme, Kabelindo, Kabel Metal, Voksel
	Conduit, Tee Doos, Cross Doos	Hight Impact	Legrand, Clipsal, EGA, Elpro
	Stop Kontak+penutup	Stop Kontak outbow waterprof	

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**PEMELIHARAAN BANGUNAN DI LINGKUNGAN  
SEKOLAH INTERDISIPLIN MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI (SIMT) ITS  
(PEKERJAAN PAVING HALAMAN, TAMAN, POS JAGA DAN TEMPAT PARKIR)**

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

2022

No.	Pekerjaan	Spesifikasi Material	Keterangan
			Panasonic, Brocco

Keterangan:

Merek yang disebutkan pertama dalam spesifikasi material adalah prioritas merek yang diutamakan dan wajib dipakai. Jika merek pertama tersebut tidak dapat dipenuhi maka penyedia dapat mengajukan dengan merek berikutnya beserta data dukung bahwa merek pertama tidak tersedia di pasaran. (Berlaku untuk merek seterusnya)

SUBDIREKTORAT PERENCANAAN DAN LOGISTIK  
SARANA PRASARANA DAN LOGISTIK

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**BAB 2**  
**PERSYARATAN TEKNIS UMUM**

**2.1 LINGKUP PEKERJAAN**

1. Persyaratan Teknis umum ini merupakan persyaratan dari segi teknis yang secara umum berlaku untuk seluruh bagian pekerjaan dimana persyaratan ini bisa diterapkan untuk Pemeliharaan Bangunan di Lingkungan Sekolah Interdisiplin Manajemen dan Teknologi (SIMT) ITS (Pekerjaan Paving Halaman, Taman, Pos Jaga dan Tempat Parkir), yang meliputi :
  - 1) Pekerjaan Pendahuluan
  - 2) Pekerjaan Pengecatan
  - 3) Pekerjaan PasanganSecara lengkap seluruh jenis pekerjaan tersebut dapat disesuaikan/ dilihat dan tercantum pada *Bill Of Quantity* (BQ) dan BQ bersifat tidak mengikat.
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**

1. Seluruh pekerjaan harus dilaksanakan dengan mengikuti dan memenuhi persyaratan-persyaratan teknis yang tertera dalam persyaratan Normalisasi Indonesia (NI), Standar

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Industri Indonesia (SII) dan Peraturan-peraturan Nasional maupun Peraturan-peraturan setempat lainnya yang berlaku atau jenis-jenis pekerjaan yang bersangkutan antara lain :

- NI - 2 (1971) Peraturan Beton Bertulang Indonesia
- NI-(1983) Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (SKBI.1.3.55.1987)
- NI - 3 (1970) Peraturan Umum Untuk Bahan Bangunan Di Indonesia
- NI - 5Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia
- NI - 8Peraturan Semen Portland Indonesia
- NI - 10Bata Merah Sebagai Bahan Bangunan
- Peraturan Plumbing Indonesia
- Peraturan Umum Instalasi Listrik
- Standart Industri Indonesia (SII)
- Standard Nasional Indonesia (SNI)
- ASTM, JIS dan lain sebagainya yang dianggap berhubungan dengan bagian-bagian pekerjaan ini.
- Tata cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SK SNI T-15-1991-03).
- Peraturan Perencanaan Tahan Gempa Indonesia untuk Gedung 1983.
- Pedoman Perencanaan untuk Struktur Beton Bertulang Biasa dan Struktur Tembok Bertulang untuk Gedung 1983.
- Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)-NI-3.
- Peraturan Portland Cement Indonesia 1972 (NI-8).
- Mutu dan Cara Uji Semen Portland (SII 0013-81).
- Mutu dan Cara Uji Agregat Beton (SII 0052-80).
- Baja Tulangan Beton (SII 0136-84).
- Peraturan Bangunan Nasional 1978.
- Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah Setempat.
- Petunjuk Perencanaan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.53.1987 UDC:699.81:624.04).

Untuk pekerjaan-pekerjaan yang belum termasuk dalam standart-standart yang disebut diatas, maupun standart-standart Nasional 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.

2. Dalam hal dimana ada bagian pekerjaan yang persyaratan teknisnya tidak diatur dalam Persyaratan Teknis Umum/ Khususnya maupun salah satu dari ketentuan yang disebutkandiatas, 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/ Assosiasi Profesi/ Assosiasi Produsen/ Lembaga Pengujian atau Badan-badan lain yang berwenang/berkepentingan atau Badan-badan yang bersifat Internasional ataupun Nasional dari Negara lain, sejauh bahwa atau

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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**

1. Kontraktor harus bertanggung jawab terhadap seluruh pekerjaan beton sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang disyaratkan, termasuk kekuatan, toleransi dan penyelesaian.
2. Khusus untuk pekerjaan beton bertulang yang terletak langsung diatas tanah, harus dibuatkan lantai kerja dari beton tak bertulang setebal minimum 5 cm atau seperti tercantum pada gambar pelaksanaan.
3. Semua pekerjaan harus dilaksanakan oleh ahli-ahli atau tukang-tukang yang berpengalaman dan mengerti benar akan pekerjaannya.
4. Semua pekerjaan yang dihasilkan harus mempunyai mutu yang sesuai dengan gambar dan spesifikasi struktur.
5. 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 Kean.**

1. Penyebutan sesuatu merk dagang bagi suatu bahan/ produk didalam persyaratan teknis, secara umum harus dimengerti sebagai keharusan memakai produk tersebut. Kontraktor wajib memenuhi merk dagang sesuai urutan material yang ditentukan pada spesifikasi material.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

2. Bilamana Produk yang dimaksudkan tidak ditemukan dipasaran maka Kontraktor dapat mengajukan usulan material dengan kualitas .
3. Kecuali secara khusus dipersyaratkan lain, maka penggunaan bahan/ produk lain yang dapat dibuktikan mempunyai kualitas penampilan yang 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 kean tersebut.
4. Penggunaan bahan/ produk yang disetujui Direksi Pengawas sebagai "" 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 f 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 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 menghindari 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

#### 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 pengujian 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 kefan pada suatu merk dagang tertentu, keputusan atau contoh akan diberikan oleh Direksi/

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.
- d. Untuk bahan produk yang masih harus dibuktikan kefannya dengan sesuatu merk dagang yang disebutkan, keputusan atau contoh akan diberikan oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas dalam waktu 21 (dua puluh satu) hari kerja sejak dilengkapanya pembuktian kefan.
- e. Untuk bahan/ produk yang bersifat pengganti (substitusi), keputusan persetujuan akan diberikan oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas dalam jangka waktu 30 (tiga puluh) hari sejak diterimanya dengan lengkap seluruh bahan-bahan pertimbangan.
- f. Untuk bahan/ produk yang bersifat peralatan/ perlengkapan ataupun produk lain yang karena sifat/ jumlah/ harga penadaannya tidak memungkinkan untuk diberikan contoh dalam bentuk bahan/ produk jadi permintaan persetujuan bisa diajukan berdasarkan brosur dari produk tersebut, yang mana harus dilengkapi dengan :
  - Spesifikasi teknis lengkap yang dikeluarkan oleh pabrik/ produsen
  - Surat-surat seperlunya dari agen/ importir, sesuai keagenan, surat jaminan suku cadang dan jasa purna penjualan (after sales service) dan lain-lain.
  - Katalog untuk warna, pekerjaan penyelesaian (finishing) dan lain-lain.
  - Sertifikat pengujian, penetapan kelas dan dokumen-dokumen lain sesuai petunjuk Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.
- g. Apabila setelah melewati waktu yang ditetapkan diatas, keputusan atau contoh dari bahan/ produk yang diajukan belum diperoleh tanpa pemberitahuan tertulis apapun dari Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas, maka dengan sendirinya dianggap bahwa contoh yang diajukan telah disetujui oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.

#### **2.4.7 Penyimpanan Bahan.**

1. Persetujuan atas sesuatu bahan/ produk harusdiartikan sebagai perijinan untuk memasukkan bahan/ produk tersebut dengan tetap berada dalam kondisi layak untuk dipakai.  
Apabila selama waktu itu ternyata bahwa bahan/ produk menjadi tidak lagi layak untuk pakai dalam pekerjaan, maka Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas berhak untuk memerintahkan agar:
  - a. Bahan/Produk tersebut segera diperbaiki sehingga kembali menjadi layak untuk dipakai.
  - b. 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.
2. 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 :

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- 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
3. 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

1. Dalam waktu 7 (tujuh) hari sejak ditanda-tanganinya Surat Perintah Kerja (SPK) oleh kedua belah pihak, Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi/ 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.
  - 2) Kegiatan-kegiatan Kontraktor untuk/selama waktu fabrikasi, pemasangan dan pembangunan.
  - 3) Kegiatan pembuatan gambar-gambar kerja.
  - 4) Kegiatan permintaan persetujuan atas bahan serta gambar kerja maupun rencana kerja.
  - 5) Penyampaian harga borongan dari masing-masing kegiatan tersebut.
  - 6) Penyampaian jadwal untuk seluruh kegiatan tersebut.
2. Direksi/ 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/ 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/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas terhadap rencana kerja tersebut, yang dituangkan dalam bentuk ljin tahapan pelaksanaan pekerjaan (tertulis).
5. Kontraktor Tidak diperkenankan untuk melaksanakan tahapan pekerjaan jika sedang terjadi hujan (pekerjaan yang ada di luar ruangan). Pekerjaan bisa dilaksanakan kembali hujan reda.

### 2.5.2 Gambar Kerja (*Shop Drawing*).

1. Untuk bagian-bagian pekerjaan dimana gambar pelaksanaan (*Construction Drawing*) belum cukup memberikan petunjuk mengenai cara untuk mencapai keadaan pelaksanaan,

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Kontraktor wajib untuk mempersiapkan gambar kerja yang secara terperinci akan memperlihatkan cara pelaksanaan tersebut.

2. Format dari gambar kerja harus sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.
3. Gambar kerja harus diajukan dalam rangkap 3 (tiga) kepada Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas untuk mendapatkan persetujuan.
4. Pengajuan gambar kerja tersebut diserahkan untuk disetujui oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas sebelum pemesanan bahan atau pelaksanaan pekerjaan dimulai.

### 2.5.3 Ijin Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan.

Ijin tahapan pelaksanaan pekerjaan diajukan secara tertulis oleh kontraktor kepada Direksi/ 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/ 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/ 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/ 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 samadengan kelalaian dalam melaksanakan perintah Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas dalam pelaksanaan pekerjaan.
4. Untuk memulai suatu bagian pekerjaan yang baru, Kontraktor diwajibkan untuk memberitahu Direksi/ 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 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 pengujian dipilih atas persetujuan Direksi, Tim Teknis dari Lembaga/ Badan Penguji milik Pemerintah atau yang diakui Pemerintah atau Badan lain yang oleh Direksi, 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, Kontraktor berhak mengadakan pengujian tambahan pada Lebaga/ 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 :
  - 1) Memilih Badan/ Lembaga Penguji ketiga/berdasarkan kesepakatan bersama.
  - 2) Melakukan pengujian ulang pada Badan/ Lembaga Penguji pertama atau kedua dengan ketentuan tambahan sebagai berikut :
    - Pelaksanaan pengujian ulang harus disaksikan Direksi/ 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 :
  - 1) 2 (dua) dari 3 (tiga) penguji yang bersangkutan, atas pilihan Kontraktor/ Supplier akan diperlakukan sebagai pekerjaan tambah.
  - 2) 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/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas untuk memeriksa bagian pekerjaan yang terdahulu, Kontraktor wajib melaporkan secara tertulis kepada Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas mengenai rencananya untuk melaksanakan bagian pekerjaan yang akan menutupi bagian pekerjaan tersebut, sedemikian rupa sehingga Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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/ 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/ 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/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas telah menyetujui bagian pekerjaan yang ditutup tersebut.
4. Pemeriksaan dan persetujuan oleh Direksi/ 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 RKS DAN GAMBAR

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, apabilabangunan yang telah ada mengalami kerusakan akibat pekerjaan ini, maka Kontraktor berkewajiban untuk memperbaiki/membetulkan sebagaimana mestinya.
3. Kontraktor harus menyediakan penerangan yang cukup dilapangan, 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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 sekitarmaupun 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 Intansi 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 kejadianselama 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.
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 menggunakan/menyambung pipa air yang telah ada dengan meteran air tersendiri (guna

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

perhitungan pembayaran pemakaian air) atau air sumur yang bersih/jernih dan tawar. Bila kondisi air yang disediakan meragukan Direksi/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/ 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 keet.

## **2.10 ALAT-ALAT PELAKSANAAN PENGUKURAN**

Selama masa pelaksanaan, Kontraktor harus menyediakan/menyiapkan alat-alat, baik untuk sarana pekerjaan maupun yang diperlukan untuk memenuhi kualitas hasil pekerjaan antara lain pengaduk beton, pompa air, dan sebagainya. Penentuan semua titik duga letak bangunan, siku-siku bangunan, maupun datar (water pass) dan tegak lurusnya 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/ 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/ 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.

## **2.13 PENUTUPAN HASIL PELAKSANAAN PEKERJAAN**

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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawasmengenai rencananya untuk melaksanakan bagian pekerjaan yang pertama tersebut, sehingga Direksi/ 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/ 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/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas) dan Direksi/ 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/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas telah menyetujui bagian pekerjaan yang ditutup tersebut.
  5. Pemeriksaan dan persetujuan oleh Direksi/ 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/ 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/ 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, 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. 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 adalah tidak sah dan menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

## 2.16 PENYELESAIAN DAN PENYERAHAN

### 2.16.1 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 pengenal khusus sesuai petunjuk Direksi Pengawas.
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.

### 2.16.2 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.
6. Surat pernyataan Pelunasan sesuai Petunjuk Direksi Pengawas.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 2.16.3 Pelaksanaan dan Jangka Waktu

Jangka Waktu Pelaksanaan Konstruksi tersebut selama 90 hari kalender

SUBDIREKTORAT PERENCANAAN  
SARANA PRASARANA DAN LOGISTIK

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**BAB 3**  
**PEKERJAAN PERSIAPAN**

**3.1 PEKERJAAN PERSIAPAN**

**3.1.1 Direksi Keet (Bangunan Sementara).**

1. Direksi 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 4,00 x 6,00 m ( 24.00 m<sup>2</sup>). Bangunan Sementara dibangun dengan bahan triplek atau seng dan harus dilengkapi dengan Toilet/ WC dan kamar mandi portable (dilengkapi dengan bak air, closet, Septictank) yang khusus dimanfaatkan oleh Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas. Lokasi Direksi Keet diletakkan di luar Gedung Kampus SIMT ITS agar tidak mengganggu kegiatan belajar – mengajar. Lokasi Direksi Keet direncanakan pada area sisi Barat Gedung SIMT ITS sebelah pos jaga yang lama.
  3. Kelengkapan Direksi Keet. Sebagai kelengkapan Direksi Keet guna penyelesaian Administrasi dilapangan, 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 m<sup>2</sup>
    - b. 1 (satu) buah meja rapat (sederhana) ukuran 1,20x4,80 m<sup>2</sup>
    - c. 12 (dua belas) buah kursi duduk ruang rapat
    - d. 1 (satu) white board (1,20 x 2,40 m<sup>2</sup>) 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 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 keet minimal harus dilengkapi dengan :
    - a. Gambar kerja baik itu gambar perencanaan ataupun *shop drawing*
    - b. Buku direksi yang berisi laporan atau catatan atau permintaan dari pihak Direksi ataupun Kontraktor
    - c. 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 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/ 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/ 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.
5. Hari kerja yang ditentukan yaitu hari Minggu sampai dengan Jumat. Mulai 07.30 sampai 16.30 WIB.
6. Jam Kerja Lembur tidak diperkenankan pada saat ada jam perkuliahan.
7. Perubahan jam kerja atau lembur bisa dikoordinasikan lagi dengan Direksi Teknis dan Konsultan Pengawas pada saat Pelaksanaan.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 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/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas dengan ketinggian minimal 180 cm.
  - b. Tiang dolken minimum berdiameter 10 cm, jarak pemasangan minimal 180 cm, bagian yang masuk pondasi minimum 40 cm.
  - c. Rangka kayu Borneo ukuran 4 x 6 cm, dengan pemasangan 4 jalur menurut tinggi pagar.
  - d. Pondasi cor beton setempat minimum penampang diameter 30cm dalam 50 cm dari permukaan tanah setempat. Beton dengan adukan 1:3:5.
  - e. Pada pagar pengaman hendaknya diberi tanda atau petunjuk mengenai keberadaan pekerjaan tersebut
  - f. 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 menggunakan/ menyambung pipa air yang telah ada dengan meteran air tersendiri (guna perhitungan pembayaran pemakaian air oleh Kontraktor) atau air sumur yang bersih/jernih dan tawar dengan membuat

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

sumur pompa di tapak proyek atau 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/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas.

2. Listrik untuk bekerja harus disediakan Kontraktor dan diperoleh dari sambungan sementara PLN setempat selama masa pembangunan dengan meteran air tersendiri (guna perhitungan pembayaran pemakaian air oleh Kontraktor), atau penggunaan diesel untuk pembangkit tenaga listrik hanya diperkenankan untuk penggunaan sementara atas persetujuan Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas. Daya listrik juga disediakan untuk suplai kantor Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas Lapangan.
3. Segala biaya yang ditimbulkan atas pemakaian daya listrik dan air di atas adalah beban Kontraktor.

### **3.2 HEALTH AND SAFETY ENVIRONMENT (HSE)**

#### **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 persiapan, bilamana tidak tercantum pada item pekerjaan maka pekerjaan ini tetap merupakan kewajiban yang harus dilaksanakan.
3. Indikator keberhasilan adalah Pelaksanaan proyek berjalan dengan tertib, aman dan tidak ada kecelakaan kerja yang terjadi di lingkungan proyek.

#### **3.2.2 Standard dan Persyaratan.**

Standard dan persyaratan yang berlaku mengikuti:

1. Undang-undang Nomor 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja;
2. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum RI No. 441/KPTS/1998 tentang Persyaratan Teknis Bangunan Gedung;
3. Peraturan Menteri Tenaga Kerja RI No. Per. 01/MEN/1980 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi Bangunan;
4. Surat Keputusan Bersama Menteri Tenaga Kerja dan Menteri Pekerjaan Umum No. Kep. 174/MEN/1986, dan No. 104/KPTS/1986 tentang K3 Pada Tempat Kegiatan Konstruksi;
5. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 09/PRT/M/2008 tentang Pedoman SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum;

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 3.2.3 Akses, Pagar Pengaman Proyek, Barrier, Perlindungan pada bangunan yang sudah ada dan lingkungan sekitar.

#### 3.2.3.1 Akses Keluar Masuk Proyek

- a. 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.
- b. Tersedia pintu masuk dan pintu keluar, baik untuk rutin dan darurat di kantor proyek serta terjaga dengan baik.
- c. 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
- d. Jalan dan jalur lintas pekerja diberi batas dan pengaman serta tanda peringatan yang jelas, terutama yang bersinggungan dengan Pekerja Konstruksi dan atau masyarakat umum

#### 3.2.3.2 Pagar Pengaman Proyek, Barrier, Barikade.

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

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.

Pipa tubular adalah satu-satunya bahan yang diperbolehkan untuk digunakan sebagai barikade dan pagar. Perimeter ditutup dengan signage peringatan di atasnya.

#### 3.2.3.3 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 :

- a. Semua pekerjaan dan orang yang mungkin berkepentingan dalam pekerjaan.
- b. Semua pekerjaan dan bahan-bahan serta alat perlengkapan yang harus ditempatkan dengan aman dibawah pengawasan Kontraktor atau salah satu Sub Kontraktor.
- c. Harta benda ditapak pekerjaan atau yang berbatasan dengan pekerjaan.
- d. 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 3.2.4 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:

- a. Bahan, material yang berserakan harus dirapikan baik sebelum, selama kerja dan setelah jam kerja.
- b. Alat kerja, perkakas lainnya yang digunakan tidak boleh merintang dan membahayakan akses kerja dan disimpan setelah selesai jam kerja.
- c. Tempat sampah sesuai jenis sampah dan volume yang terjadi, selalu dibersihkan dan dikumpulkan serta siap diangkut keluar proyek.
- d. Sampah tidak boleh dibiarkan menumpuk, harus ada jadwal dan pembersihan yang rutin
- e. Tempat Kerja yang licin karena air, minyak, atau zat lainnya harus segera dibersihkan
- f. Semua orang wajib menyingkirkan paku yang berserakan, kawat/besi menonjol, potongan logam yang tajam, semuanya yang dapat membahayakan.
- g. 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.
- h. 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).
- i. Material sisa, bahan bongkaran dan sampah secara rutin dibawa keluar lokasi proyek dengan persetujuan Direksi Pengawas.

### 3.2.5 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

#### 3.2.5.1 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 :

- a. Jatuh
- b. Tertimpa benda jatuh
- c. Menginjak, terantuk, dan terbentur
- d. Terjepit dan terperangkap
- e. Kontak suhu tinggi/terbakar
- f. Kontak aliran listrik
- g. Kontak dengan bahan berbahaya (Kimia/Radiasi)

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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

- a. 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.
- b. Kontraktor wajib menyediakan peralatan safety yang sesuai dengan jenis dan lokasi pekerjaan yang akan dilaksanakan.
- c. Bilamana terdapat pekerjaan yang akan menimbulkan percikan api atau sumber api maka Kontraktor wajib menyediakan petugas siaga dengan Pemadam Api Portable.
- d. 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:

- a. Bekerja diruang terbatas (conned area), sempit, gorong-gorong
- b. Bekerja terkait dengan pemeliharaan, pembersihan, bersinggungan langsung dengan jalan raya yang sedang digunakan
- c. Menggunakan bahan kimia berbahaya
- d. Menggunakan bahan mudah terbakar
- e. Menggunakan bahan mudah meledak
- f. Bekerja berhubungan dengan listrik
- g. Bekerja dengan cara menyelam
- h. Pasang, bongkar, pindah perancah (scaffolding)
- i. Memindahkan barang/benda berat
- j. Pekerjaan pembongkaran
- k. Bekerja diluar jam kerja normal tanpa pengawas
- l. Penggalian lebih dari 2 (dua) meter
- m. Bekerja di ketinggian

### 3.2.5.2 Fasilitas Pekerja

- a. Bedeng pekerja

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

b. Air minum

Tersedia air minum untuk pekerja yang memenuhi standard kesehatan.

c. Air bersih dan MCK

Ada tersedia bak air bersih dengan ukuran cukup untuk cuci tangan demi menjaga kebersihan dan sejumlah Toilet yang memadai bagi jumlah pekerja yang ada.

d. Tempat memasak, Kantin Pekerja.

Tempat memasak dan kantin pekerja berada diluar lokasi proyek. tldak diijinkan memasak dilokasi Proyek Konstruksi.

e. 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 kesehatan medik.

### 3.2.5.3 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:

- a. Helmet: Topi/Pelindung kepala Melindungi dari kejatuhan benda, benturan benda keras, diterpa panas dan hujan
- b. 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
- c. Safety Glasses: Kaca mata/Kedok Las Melindungi dari sinar las, silau, partikel beterbangan, serbuk terpental, radiasi, cipratan cairan berbahaya
- d. Earplug: Pelindung telinga/Earmuff Melindungi dari suara yang menyakitkan terlalu lama, dengan batas kebisingan diatas 85 db.
- e. Masker Mulut/hidung/oksigen : Melindungi dari pekerjaan yang menggunakan bahan/serbuk kimia, udara terkontaminasi, debu, asap, kadar oksigen kurang.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- f. Sarung Tangan/karet/kulit/kain/plastic : Melindungi tangan dari bahan kimia yang korosif, benda tajam/kasar, menjaga kebersihan bahan, tersengat listrik.
- g. Safety belt/ harness : Melindungi dari bahaya jatuh dari ketinggian kerja diatas 2 meter dan sekeliling bangunan.
- h. Rompi Pelindung dengan Scotchlignht : untuk membatu visibilitas pengguna disaat malam ataupun di tempat gelap.
- i. Jaket pelampung Melindungi dari bahaya jatuh keair, 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.

#### **3.2.5.4 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.

- a. Untuk mengetahui larangan atau memenuhi perintah/ permintaan, peringatan atau untuk memberi informasi
- b. Mencegah kecelakaan (mengisyaratkan terhadap suatu bahaya)
- c. Mengindikasikan lokasi perlengkapan keselamatan dan pemadam kebakaran
- d. Memberi arahan dan petunjuk tentang prosedur keadaan darurat.

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

#### **3.2.5.5 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.

Kotraktor wajib menyediakan dan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Kelaikan Peralatan Berat Mekanis, ada inspeksi dan dinyatakan oleh Mekanik/petugas yang kompeten serta alat dijalankan operator mempunyai kompetensi (SIO) yang masih berlaku
- b. 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
- c. 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.
- d. Jika bekerja pada lokasi yang terdapat kegiatan lain maka operator wajib dibantu 2 petugas yang memberikan aba-aba bantuan dan pemerhati kegiatan sekeliling nya.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- e. 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)
- f. Terpasang tanda peringatan untuk tidak boleh istirahat didalam dan disekitar alat baik bagi operator atau pekerja lainnya.
- g. 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.
- h. 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.

### 3.2.5.6 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.

- a. Pengendalian setiap bentuk energi;
- b. Penyediaan sarana deteksi, alarm, pemadam kebakaran dan sarana evakuasi
- c. Pengendalian penyebaran asap, panas dan gas;
- d. Pembentukan unit penanggulangan kebakaran di tempat kerja;
- e. Penyelenggaraan latihan dan gladi penanggulangan kebakaran secara berkala;
- f. 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 :

- a. 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);
- b. Melakukan penilaian dan pengendalian resiko bahaya kebakaran berdasarkan peraturan perundangan atau standar teknis yang berlaku.

Pada Lokasi proyek tidak diijinkan sama sekali untuk Merokok.

### 3.2.5.7 Asuransi

- 1. Construction's All Risk (CAR)
  - a. Bilamana diminta maka Kontraktor Atas nama Pemilik, Kontraktor diwajibkan mengansurakan pekerjaan terhadap semua risiko (Construction's all risk atau Erection all

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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. .... (.....). Pengasuransian itu harus oleh Perusahaan Asuransi yang disetujui Pemilik.
- d. Polis asuransi diserahkan kepada pemilik dan berlaku selama berlakunya Surat perjanjian Kontraktoran 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 mengasuransikan 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.

### 3.3 PEKERJAAN PEMBONGKARAN DAN PEMBERSIHAN

#### 3.3.1 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/ 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/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas (tertulis), maka Kontraktor diwajibkan melaksanakan pembersihan dan pengangkutan bahan- bahan bongkaran keluar dari lapangan pekerjaan.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 3.3.2 Pelaksanaan

1. Sebelum memulai, Kontraktor harus mengumpulkan semua data mengenai kondisi-kondisi yang ada disekitar lapangan pembangunan serta gambar-gambar dan izin-izin yang diperlukan untuk bekerja.
2. Kontraktor juga harus mengajukan rencana, lokasi dan sistem pelaksanaan pembongkaran kepada Direksi/ Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas, untuk disetujui.
3. Terhadap semua sarana-sarana listrik maupun yang ada lainnya harus dilakukan tindakan-tindakan pengamanan guna menjaga keutuhan fungsinya serta tidak akan mengganggu kelancaran pemakaian yang ada dan mengadakan tindakan-tindakan yang perlu guna menanggulangi hal ini tanpa membebani Pemberi Tugas.
4. Pelaksanaan pembongkaran dan pembersihan harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak akan menimbulkan pencemaran lingkungan dan kerusakan. Semua kerugian pihak lain yang timbul karenanya akan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
5. Semua sarana yang dapat dipakai lagi dan/atau ditambah/dikurangi harus terpasang kembali sesuai dengan standar serta petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas, hingga dapat berfungsi dengan baik. Keadaan sesudah selesai harus rapih dan bersih serta siap untuk pekerjaan selanjutnya. Penggunaan bahan peledak untuk pekerjaan pembongkaran tidak diizinkan.

### 3.3.3 Pengangkutan Material Bongkaran Keluar Proyek

1. Seluruh material yang telah digali dalam batas volume yang telah ditentukan, dan apabila tidak bisa dibuang secara langsung, maka untuk sementara dapat diletakan didaerah sekitar.
2. Penempatan hasil bongkaran material tersebut jangan sampai mengganggu sekitarnya.
3. Walaupun ditempatkan sementara, material hasil bongkaran material tidak dibenarkan berada pada tempat tersebut sampai 1 ( satu hari ).
4. Seluruh hasil material bekas bongkaran harus dibuang dan tempat bekas penempatan sementara hasil bongkaran, ditinggalkan dalam keadaan rapih dan bersih.
5. Alat transportasi yang digunakan untuk mengangkut material bekas bongkaran adalah Dump Truk dengan kapasitas muat sesuai Analisa RAB atau bila kondisi jalan / area yang tidak memungkinkan bisa menggunakan kendaraan kecil dengan seijin Konsultan Pengawas.
6. Kontraktor harus melaporkan kepada Direksi setiap kali akan mengadakan pengangkutan material sisa galian keluar proyek, serta harus mencatat berapa m3 volume dari material yang telah diangkut setiap ada pekerjaan pengangkutan.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**BAB 4**  
**PEKERJAAN HALAMAN UTAMA**

**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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Jika galian dilakukan melebihi kedalaman yang telah ditentukan , maka kontraktor harus mengisi/ mengurug kembali kembali galian tersebut dengan bahan urugan yang memenuhi syarat dan harus dipadatkan dengan cara yang memenuhi sayarat, 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  
Jika galian yang harus dilakukan ternyata cukup dalam , maka kontraktor harus membuat pengaman galian sedemikian rupa 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.
8. Perlindungan Benda yang Dijumpai  
Kontraktor harus melindungi atau menyelamatkan benda-benda yang 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.
9. 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 PASIR PAVING**

### **4.2.1 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Pekerjaan urugan pasir padat dilakukan diatas dasar galian tanah, dibawah 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.

#### 4.2.2 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.

#### 4.2.3 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 4.3 PEKERJAAN URUGAN DAN PEMADATAN

#### 4.3.1 Lingkup Pekerjaan

1. Tenaga Kerja , Bahan dan Alat  
Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja , bahan-bahan dan alat-alt 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.

#### 4.3.2 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.

#### 4.3.3 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 yang disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi/ Pengawas. Jika tidak tercantum dalam gambar rencana , maka pemadatan harus dilakukan sampai mecapai derajat kepadatan 98 %.
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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

3. **Sistim Drainase**  
Pada daerah yang basah , kontraktor harus membuat saluran sementara sedemikian rupa sehingga lokasi tersebut dapat dikeringkan. Pengeringan dilakukan dengan bantuan pompa air. Sistim drainase yang direncanakan harus disetujui oleh Direksi/ Pengawas. Dan sistim 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 m<sup>2</sup>, 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 dilakugan 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

#### 4.4 PEKERJAAN URUGAN SIRTU

##### 4.4.1 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 ditunjukkan dalam gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pengawas

##### 4.4.2 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.

##### 4.4.3 Persyaratan Bahan

1. Standard Bahan Sirtu
  - a. Agregat pasir memenuhi persyaratan di bawah ini :
    - Agregat pasir harus terdiri dari butir-butir yang tajam dan keras dengan indikasi kekerasan
    - Butir-butir agregat halus harus bersifat kekal
    - Agregat pasir tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton, seperti zat-zat yang reaktif alkali
  - b. Agregat lempung memenuhi persyaratan di bawah ini :
    - Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak
    - Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 % (ditentukan terhadap berat kering)
  - c. Agregat batuan memenuhi persyaratan di bawah ini :
    - Ukuran maksimum, ft2 : 75 (ASTM C615-80)
      - Densitas lbs/ ft2 : (ASTM C-97)
      - Rendah : 150

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Minimal diinginkan : 160
  - Tinggi : 190
  - Penyerapan air % berat : (ASTM C-121) (ASTM C-97)
    - Rendah : 0,02
    - Minimal diinginkan : 0,40
    - Kuat tekan, ksi : (ASTM C-170)
    - Minimal diinginkan : 90
    - Tinggi : 52
  - Kuat tarik, ksi : (ASTM C-99)
    - Minimal diinginkan : 1,5
    - Tinggi : 5,5
    - Rendah : 2
    - Tinggi : 10
    - Ketahanan Abrasi : tidak diinginkan (ASTM C-241)
2. Sirtu Pilihan yang digunakan adalah Sirtu Pilihan yang tidak mengandung lumpur dan ukuran butiran kerikil antara 1 cm s/d 4 cm.
  3. Material yang digunakan harus memenuhi persyaratan sirtu kelas B.
  4. Seluruh material harus bersih dari kotoran organik dan mineral.
  5. Kontraktor wajib menjelaskan asal usul bahan sirtu.
  6. 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.
    - 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 kedalaman penuh pada lokasi yang diperintahkan oleh Direksi Pengawas, tetapi tidak boleh berselang lebih dari 50 m untuk setiap lebar hamparan.

#### 4.4.4 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 menunjukan 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- 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 tempat kerja, harus dibuang kedalam sistem drainase permanen.
- d. Kontraktor harus selalu menyediakan pasokan air yang cukup untuk pengendalian kadar air urugan selama operasi 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 Grader 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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 ke dalamnya, dan setiap galian terbuka pada badan jalan atau bahu jalan harus ditambah dengan rambu pada malam hari dengan drum dicat putih (atau yang serupa) ketentuan pengaturan dan pengendalian lalu – lintas selama pelaksanaan kostrukasi 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 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 perlindungansehingga 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 diperlebar, 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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 menunjukkan kepadatan kurang yang disyaratkan , maka Kontraktor harus memperbaiki pekerjaan ini. Pengujian harus dilakukan pada setiap luas 500m<sup>2</sup> atau 1000 m<sup>2</sup> 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

pengaturan yang diperlukan dan membayar kepemilikan bahan konsesi kepada pemilik tanah maupun retribusi dan ijin pengangkutan kepada pihak yang bawenang.

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.

#### 4.5 PEKERJAAN CONBLOCK DAN PAVING BLOCK

##### 4.5.1 Spesifikasi Paving :

Ukuran Paving sesuai dengan Gambar Kerja dan Tabel Spesifikasi Teknis.

##### 4.5.2 Pekerjaan Conblock dan Pavingblock

Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan yang diperlukan, peralatan dan termasuk alat- alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan ini dengan baik dan sempurna.

##### 4.5.2.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi :

- Persiapan area pekerjaan.
- Urugan pasir dan pematatannya. (pasir extra beton)
- Pasangan Paving Block dan assesories.

##### 4.5.2.2 Persyaratan Bahan

###### 1. Agregat

Penggunaan agregat halus ataupun kasar harus dapat memenuhi unsur- unsur yang ada dalam standard spesifikasi ASTM C33.

###### 2. Semen

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Penggunaan semen sebagai binder material harus memenuhi persyaratan ASTM C979.

3. Dimensi Conblock dan Pavingblock

- Dimensi Conblock 80 mm x 210 x 210 mm.

- Dimensi Pavingblock 80 mm x 105 x 210 mm.

- Dimensi Conblock minimal 80 mm dan lebar minimal 200 x 200 mm.

4. Toleransi

Toleransi ukuran yang masih diperkenankan adalah 2 mm panjang dan lebar. Untuk tebal adalah 3 mm kerataan maksimal tidak boleh melebihi 10 mm dari level yang dikehendaki dan toleransi 5 mm dalam 3 m<sup>1</sup> dari level atau slope seperti yang ditunjukkan dalam gambar untuk finish permukaan paving.

5. Strength

Kuat tekan yang harus dicapai minimal 300 kg/cm<sup>2</sup>. Kuat lentur yang harus dicapai minimal 50 kg/cm<sup>2</sup>. Ketahanan aus yang harus dicapai rata-rata minimal 1,2

6. Paving block yang dikirim kelapangan harus diterima dalam keadaan utuh tanpa adanya cacat yang akan mempengaruhi hasil akhir pemasangan.

7. Batas kandungan air (Moisture Cement) pasir adalah 6-8% dan max 1% untuk pasir pengisi (Joint Filler) pasir harus bersih dan bebas dari kandungan garam yang nantinya akan menyebabkan terjadinya efflorescence.

**4.5.2.3** 11.3 Syarat - Syarat Pelaksanaan

1. Lapisan Sub Grade

Lapisan tanah dasar (subgrade) diratakan atau dipotong sedemikian rupa sesuai dengan elevasi rencana sehingga mempunyai profil dengan kemiringan (Water Run Off) minimal 1,5 %, dan sub grade harus dipadatkan lapis per lapis sampai CBR 6% tiap lapisannya.

2. Taburkan Sand Beding (abu batu atau pasir) setebal 50 mm atau ditentukan lain dalam gambar, dan jaga agar kandungan kelembaban konstan dan kepadatan longgar dan konstan sampai paving block dipasang dan dipadatkan.

**4.5.2.4** Sumber bahan:

Bahan pasir tersebut harus dibawah ini: memenuhi persyaratan gradasi limit seperti:

Ukuran Tapis %	Lolos terhadap Berat
9,25 mm	100
95- 100	4,75 mm
80- 100	2,36 mm

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

50– 95	1,18 mm
25– 60	600 m
10– 30	300 m
5– 15	150 m
0-10	75 m

1. Kontraktor harus mencari lokasi sumber bahan untuk lapis ini biaya dari pencarian dan pekerjaan muat, angkut, bongkar kelokasi pekerjaan harus sudah diperhitungkan dalam penawaran Kontraktor.
2. Kontraktor harus melaporkan lokasi tersebut kepada MK secepatnya secara tertulis disertai keterangan tentang kualitas bahan, perkiraan kuantitas bahan dan rencana operasi pengangkutan bahan ke lokasi proyek.
3. Bahan tersebut harus memenuhi persyaratan dalam spesifikasi.
4. Bahan pasir yang berbentuk runcing lebih baik karena memberikan hasil yang stabil, tetapi juga memerlukan pengontrolan kadar air yang lebih ketat pada saat pemadatan.
5. Untuk menghindari karakteristik pemadatan yang berbeda-beda harus diusahakan agar sumber dari pasir tersebut adalah satu.

#### 4.5.2.5 Pemasangan Paving Block

1. Paving block dipasang dengan lebar sambungan minimum 1 mm dan maksimum 4 mm, hati-hati jangan mengganggu leveling base, jika paving block mempunyai spacerbars, pasang paving block dengan tangan yang kencang terhadap spacersbars. Gunakan benang untuk menjaga garis tangan yang lurus. Pilih unit dari 4 atau lebih cubes untuk mencampur variasi warna dan texture. Is'gap antara unit yang melebihi 4 mm dengan potongan unit yang dipotong agar serasi dengan unit paving block yang utuh.
  - Bahan : Paving blok tebal 8 cm, natural, untuk jalan/sirkulasi kendaraan.
  - Type : Persegi panjang, lengkap dengan tipe tepi/pengakhir
  - Kuat tekan : Minimal 300 kg/cm<sup>2</sup>.
2. Getarkan dan padatkan paving block sampai dengan level yang diinginkan dengan compactor machine (stamper) dengan plat permukaan 0,35-0,5 m<sup>2</sup> dan mempunyai gaya sentrifugal sebesar 16 sampai 20 KN dengan frekuensi getaran 75 sampai 100 Hz. Minimal 2 kali

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

lintasan difungsikan untuk pemadatan pasir atas dengan penurunan sekitar 5-25 mm dan getarkan dan padatkan lagi bersamaan dengan pengisian dan dengan pasir minimal 2 kali lintasan.

3. Setelah paving block pinggir (topi uskup) terpasang dan permukaan telah selesai dan sebelum permukaan terkena hujan.

#### **4.5.2.6 Pengujian Laboratorium Paving Block**

Sebelum pekerjaan Paving dilaksanakan, Kontraktor wajib melakukan uji Laboratorium kekuatan paving block. Hal ini dimaksudkan untuk mengecek kekuatan paving yang akan dipasang agar sesuai dengan mutu yang direncanakan.

## **4.6 PEKERJAAN BETON**

### **4.6.1 Pekerjaan Bekisting / acuan**

#### **4.6.1.1 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.

#### **4.6.1.2 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Pembuatan acuan khusus sesuai yang direncanakan harus termasuk yang ditawarkan didalam penawaran Kontraktor. Termasuk juga jika menggunakan material acuan yang khusus untuk menghasilkan detail khusus

#### 4.6.1.3 Standar Yang Dipakai

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

1. Tata cara perhitungan Struktur Beton untuk bangunan gedung (SK SNI T-15-1991-03)
2. Pedoman Beton 1989 (SKBI – 1.4.53.1988)
3. Peraturan perencanaan tahan gempa Indonesia untuk Gedung 1983
4. Pedoman perencanaan untuk struktur beton bertulang biasa dan struktur tembok bertulang untuk gedung 1983
5. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)/NI-3
6. Peraturan Portland Cement Indonesia 1972/NI-8
7. Mutu dan Cara Uji Sement Portland (SII 0013-81)
8. Mutu dan Cara Uji Sement Beton (SII 0052-80)
9. ASTM C-33 Standard Specification for concrete Agregates
10. Baja Tulangan Beton (SII 0136-84)
11. Jaringan Kawat Baja Las untuk Tulangan Beton (SII 0784-83)
12. American Society for testing and Material setempat (ASTM)
13. Peraturan Pembangunan Pemerintah Daserah setempat
14. Petunjuk Perencanaan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada bangunan Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.5.3.1987 UDC:699.81:624.04)
15. Tata Cara Penghitungan Pembebanan Untuk Bangunan Rumah Dan Gedung SNI 03-1727-1989.
16. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1729-2002.
17. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, SNI 03-2847-2002.
18. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1726-2002.

#### 4.6.1.4 Persyaratan Bahan

1. Acuan dan Penyanggah  
Bahan acuan yang dipergunakan dapat berbentuk beton , baja, pasangan bata yang diplester, Plywood dengan Phenolic / Phenol Film/ TegoFilm/ Corin Flex 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Release agent kimiawi yang tidak merusak beton

Release agent disimpan dan digunakan sesuai dengan ketentuan pabrik pembuatnya. Kontrktor harus memastikan bahwa release agent yang digunakan cocok kdengan 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.

#### 4.6.1.5 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 harusmembuat gambar kerja khusus acuan berdasarkan analisa yang dilakukannya. Gambar kerja jtersebut harus lengkap disertai ukuran dan ditail-ditail 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 tamabh, 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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 2 (dua) 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 releasae agent yang telah disetujui bersama. Tidak boleh diganti dengan merk jenis lain. Untuk itu Kontraktor harus memberitahukan terlebih dahulu nama perdangan dari release agent tersebut, data bahan-bahan bersangkutan, nama produsennya, jenis bahan-bahan mentah utamanya, cara-cara pemakainnya, 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)

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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)	14 hari
Tiang-tiang penyangga plat	14 hari
Tiang-tiang penyangga balok-balok	14 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.

**4.6.2 Pekerjaan Beton Bertulang**

**4.6.2.1 Umum**

semua beton untuk struktur bemutu (**K-255**), dengan tambahan ketentuan bahwa semua unsur struktur yang berhubungan dengan air, campuran betonnya harus kepad air seperti pelat untuk kamar mandi dan wc, dsb

**4.6.2.2 Lingkup Pekerjaan**

**4.6.2.3 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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

1. 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 3/4 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 rongga 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

2. 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.

3. 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 mencar air yang memadai untuk itu.

4. Besi Beton

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Besi beton berdiameter lebih besar 12 mm harus selalu menggunakan besi beton ulir (deformad bars/ U39) 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
4. Merk Krakatau Steel, Bhirawa, Hanil, Master Steel

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

5. 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.

6. 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, kolom praktis, ring balk, lantai kerja dan beton non struktur lainnya harus menggunakan beton Mutu K 175, sedangkan untuk beton structural menggunakan beton Mutu K 250.
- 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 kesekitar besi beton, tanpa menimbulkan segregasi agregat dan terpisahnya air (bleeding) secara kelebihan. Campuran beton harus dirancang sesuai dengan mutu beton yang ingin dicapai, dengan batasan dibawah ini :

MUTU BETON	K225	K250	K275	K300	K350	K400
Kuat tekan minimum 7 hari (kg/cm <sup>2</sup> )	158	175	192	210	245	280
Jumlah semen minimum (kg/m <sup>3</sup> )	300	300	300	325	350	375
Jumlah semen	550	550	550	550	550	550

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

maksimum(kg/m <sup>3</sup> )						
W/C faktor, maksimum	0.55	0.55	0.55	0.55	0.5	0.5

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/m <sup>3</sup> )
Beton Bertulang	Air tawar/ payau	0.50	290
	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.

#### 4.6.2.4 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)

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- 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.

4.6.2.5 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 harus berbentuk silinder berukuran 15 cm x 30 cm . Benda uji bentuk lainnya dapat digunakan jika disetujui oleh Direksi Pengawas. Selanjutnya pengambilan benda uji sebanyak 2 (dua) buah

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

dilakukan setiap 5 m<sup>3</sup> 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 silinder. 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 pengujian 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 berdasarkan 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 :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (f_c - f_{cr})^2}{N - 1}}$$

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 – f<sub>cr</sub>

Target f<sub>cr</sub> yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan proporsi campuran beton harus diambil sebagai nilai yang terbesar dari formula berikut ini :

$$f_{cr} = f_c' + 1.64 S \text{ atau } f_{cr} = f_c' + 2.64 S - 40 \text{ kg/cm}^2$$

- c. Kuat Tekan Sesungguhnya

Tingkat kekuatan suatu beton dikatakan tercapai dengan memuaskan, jika kedua syarat berikut dipenuhi :

- 1) Nilai rata-rata dari semua pasangan hasil uji yang masing-masing terdiri dari 4 hasil uji kuat tekan tidak kurang (f<sub>c</sub>' + 0.82 N)

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- 2) Tidak satupun dari hasil uji tekan (rata-rata dari 2 benda uji) mempunyai nilai dibawah 0.85  $f_c'$   
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

#### 4.6.2.6 Pengujian Tidak Merusak (Non Destructive Test)

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.

#### 4.6.2.7 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. Pengujian mutu besi beton juga akan dilakuakn 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.
- c. Benda uji harus diberi tanda dengan kode yang menunjukkan tanggal pengiriman , lokasi terpasang bagian struktur yang bersangkutan dan lain-lain data yang perlu dicatat.
- d. 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.
- e. 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.

#### 4.6.2.8 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 kemungkina yang terjadi. Selain itu , Kontraktor wajib menggunakan tukang yang berpengalaman , sehing 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- 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 perlemahan 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 gaya geser adalah minimal, umumnya

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

terletak pada sepertiga bentang tengah dari panjang 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 besar pada 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 m<sup>3</sup> 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.

#### 4.6.2.9 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Pada lokasi yang diperkirakan sulit untuk dipadatkan seperti pada pertemuan baolk-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.

**4.6.2.10 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 dilakuakan . 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

#### 4.6.2.11 Cara Untuk 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 ( $> 20^{\circ} C$ ) 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 yang diizinkan 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- 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 siar 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 sistem 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.

#### 4.6.2.12 Adukan Beton yang Dibuak Ditempat (Site Mixing)

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

#### 4.6.2.13 Pengujian Pekerjaan

1. Besi Beton  
Digunakan mutu U-24 untuk  $\emptyset < 12$  mm, U-39 untuk  $\emptyset > 12$  mm. Besi harus bersih dari lapisan minyak/lemak dan bebas dari cacat seperti serpih-serpih. Penampang besi harus bulat sertamemenuhi persyaratan NI-2 (PBI 1988). Bila dipandang perlu Kontraktor diwajibkan untuk

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

memeriksa mutu besi beton ke laboratorium pemeriksaan bahan yang resmi dan sah atas biaya Kontraktor.

Pengendalian pekerjaan ini harus sesuai dengan :

- Peraturan-peraturan/standard setempat yang biasa dipakai
- Peraturan-peraturan Beton Bertulang Indonesia 1988, NI-2
- Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia 1961, NI-5.
- Peraturan Semen Portland Indonesia 1972, NI-8
- Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah setempat
- Ketentuan-ketentuan Umum untuk pelaksanaan Kontraktor Pekerjaan Umum (AV) No.9 tanggal 28 Mei 1941 dan Tambahan Lembaran Negara No. 1457
- Petunjuk-petunjuk dan peringatan-peringatan lisan maupun tertulis yang diberikan Direksi Pengawas.
- American Society for Testing and Material (ASTM) 9. American Concrete Institute (ACI)
- 

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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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. Sengkang-sengkang

Untuk menjamin bahwa perilaku elemen struktur sesuai dengan rencana, maka sengkang harus diikat pada tulangan utama dan jaraknya harus sesuai dengan gambar. Akhiran/ kait sengkang harus dibuat seperti yang disyaratkan didalam gambar standar agar sengkang 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 :
  - 1) Harus ada persetujuan dari tertulis dari Direksi.
  - 2) 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.
  - 3) Penggantian tersebut tidak boleh mengakibatkan keruwetan pembesian ditempat tersebut atau di daerah overlap yang dapat menyulitkan pengecoran.
  - 4) Tidak ada pekerjaan tambah dan tambahan waktu pelaksanaan.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

## 8. Toleransi Besi

### 5.3.2 Toleransi diameter

SNI 07-2052-2002

Toleransi diameter baja tulangan beton polos dan sirip seperti pada Tabel 3

No	Diameter (d) (mm)	Toleransi (mm)	Penyimpangan kebundaran (%)
1	6	$\pm 0,3$	Maksimum 70 dari batas toleransi
2	$8 \leq d \leq 14$	$\pm 0,4$	
3	$16 \leq d \leq 25$	$\pm 0,5$	
4	$28 \leq d \leq 34$	$\pm 0,6$	
5	$d > 34$	$\pm 0,8$	
<p><b>CATATAN</b></p> <p>1. Penyimpangan kebundaran adalah perbedaan antara diameter maksimum dan minimum dari hasil pengukuran pada penampang yang sama dari baja tulangan beton</p> <p>2. Untuk baja tulangan beton sirip, d = diameter dalam</p>			

#### 4.6.2.14 Pemasangan alat-alat di Dalam Beton / Sparing

- 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.
- 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.
- 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

#### 4.6.2.15 Beton Kedap Air

- 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.
- 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.
- 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

## 4.7 PEKERJAAN U-DITCH

### 4.7.1 Spesifikasi U-Ditch Fabrikasi :

Ukuran 30x40x120 Gandar 5T dan Cover U Ditch 30x60 Gandar 5T

### 4.7.2 Pengadaan U-Ditch

U-Ditch + Cover yang dimaksud adalah U-Ditch + Cover Precast yang berasal dari pabrikasi yang mampu menahan beban kendaraan gandar 5 ton/m<sup>2</sup>.

1. U-Ditch menggunakan mutu gandar 5 ton/m<sup>2</sup> sesuai Fabrikasi dan dengan dimensi berbeda-beda sesuai kebutuhan setiap drainase yang ada dalam DED .
2. Kontraktor harus memesan untuk pembuatan U-Ditch Precast tersebut pada sebuah pabrik, yang telah disetujui oleh pihak Direksi.
3. Mutu, Dimensi serta Detail U-Ditch Precast yang dipesan harus sesuai dengan gambar perencanaan yang sudah disetujui oleh Direksi
4. Syarat diterimanya beton precast, pihak penyedia diwajibkan mengundang pihak pengguna untuk melakukan inspeksi / tinjauan ke produsen melihat tahapan dan pemakaian bahan pabrikasi.
5. Kontraktor diwajibkan untuk melakukan Pengujian Material yakni Uji Laboratorium tarik baja tulangan, kuat tekan dan kuat lentur U-Ditch.
6. Bila mutu pabrikasi dibawah / tidak sesuai dengan spesifikasi teknis, maka pihak pengguna berhak menolak produk beton precast.
7. Kontraktor diharuskan dapat memberikan Jaminan Spesifikasi Pemesanan U Ditch Precast ( yang berisi Job Mix Formula ) serta Surat Dukungan dari Pabrik ( dengan melampirkan analisa harga satuan pabrikasi) yang dikeluarkan oleh Pabrik, kepada Direksi dan Pengawas.
8. Sebelum dipasang pada galian Konstruksi yang sudah disiapkan, Kontraktor harus memastikan bahwa galian Konstruksi tersebut telah diisi dengan Beton B0. Biaya transportasi U-Ditch Precast yang sudah dipesan, sepenuhnya ditanggung oleh Kontraktor.

### 4.7.3 Pemasangan U-Ditch + Cover

1. Pemasangan U-Ditch dilakukan dengan bantuan forklip atau sesuai dengan analisa RAB, untuk mempercepat pemasangan dengan pengawasan mandor dan pengawas proyek.
2. Peletakan Uditch harus hati2 dan posisi harus rata horizontal.
3. Posisi U-Ditch harus terpasang rapat antar bagian satu dengan lainnya.

## 4.8 PEKERJAAN PASANGAN BATA MERAH

### 4.8.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan bahan, peralatan dan alat alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.

Pekerjaan pemasangan batu bata ini meliputi seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar atau sesuai petunjuk perencanaan.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

#### 4.8.2 Standard Dan Persyaratan Yang Berlaku

Pekerjaan wajib memenuhi standard:

- Batu bata harus memenuhi NI 10
- Semen Portland harus memenuhi NI 8.
- Pasir harus memenuhi NI 3 pasal 14 ayat 2.
- Air harus memenuhi PVBI 1983 pasal 9.

#### 4.8.3 Persyaratan Bahan

1. Batu bata yang dikehendaki adalah batu bata merah lokal bakaran kayu yang berkualitas baik yaitu dengan hasil pembakaran yang matang berukuran sama kira-kira 5x11x22 cm tidak boleh terdapat pecah-pecah (melebihi 20 %) dan tidak diperbolehkan memasang bata yang pernah dipakai.

Bahan bata merah:

- Berat jenis kering ( $\rho$ ) : 1500 kg/m<sup>3</sup>
- Berat jenis normal ( $\rho$ ) : 2000 kg/m<sup>3</sup>
- Kuat tekan : 2,5 – 25 N/mm<sup>2</sup> (SII-0021,1978)
- Konduktifitas termis : 0,380 W/mK
- Tebal spesi : 20 – 30 mm
- Ketahanan terhadap api : 2 jam
- Jumlah per luasan per 1 m<sup>2</sup> : 70 - 72 buah dengan construction waste

2. Sebagai Semen dan Pasir untuk pasangan batu bata ini harus sama dengan kualitas seperti yang disyaratkan untuk pekerjaan beton.

#### 4.8.4 Syarat-Syarat Pelaksanaan

1. Dimana diperlukan menurut Direksi, pemborong harus membuat shop drawing untuk pelaksanaan pembuatan adukan dan pasangan.
2. Dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus mengikuti semua petunjuk dalam gambar arsitektur terutama gambar detail dan gambar potongan mengenai ukuran tebal/ tinggi/ peil dan bentuk profilnya.
3. Pasangan batu bata/batu merah, dengan menggunakan aduk campuran 1 PC : 3 pasir pasang. untuk semua dinding luar, semua dinding lantai dasar dari permukaan sloof sampai ketinggian 30 cm diatas permukaan lantai dasar, dinding didaerah basah setinggi 160 cm dari permukaan lantai, serta semua dinding yang pada gambar menggunakan simbol aduk trasraam/kepad air digunakan aduk rapat air dengan campuran 1 PC : 2 pasir pasang.
4. Perekat harus dicampur dalam alat pencampur yang telah disetujui atau dicampur dengan tangan pada permukaan yang keras, dilarang memakai perekat yang sudah mulai mengeras untuk dipakai lagi.
5. Batu bata merah yang digunakan batu bata merah ex lokal dengan kualitas terbaik yang disetujui Perencana, siku dan sama ukurannya 5 x 11 x 23 cm.
6. Sebelum digunakan batu bata harus direndam dalam bak air atau drum hingga penuh.
7. Setelah bata terpasang dengan aduk, nad/siar siar harus dikerok sedalam 1 cm dan dibersihkan dengan sapu lidi dan lemudian disiram air.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

8. Pasangan dinding batu bata sebelum diplester harus dibasahi dengan air terlebih dahulu dan siar siar telah dikerok serta dibersihkan.
9. Pemasangan dinding batu bata dilakukan bertahap, setiap tahap terdiri maksimum 24 lapis atau maksimum setinggi 1 m setiap harinya, diikuti dengan cor kolom praktis.
10. Toleransi terhadap as dinding adalah kurang lebih 1 cm (sebelum diaci/diplester)
11. Bidang dinding 1/2 batu yang luasnya lebih besar dari 12 m<sup>2</sup> ditambahkan lok penguat (kolom praktis) dengan ukuran 12x12 cm, dengan tulangan pokok 4 diameter 10 mm, beugel diameter 6 mm jarak 20 cm.
12. Pembuatan lubang pada pasangan untuk perancah/scaffolding/stieger sama sekali tidak diperkenankan.
13. Pembuatan lubang pada pasangan bata yang berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) harus diberi penguat stek stek besi beton diameter 6 mm jarak 75 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada bagian pekerjaan beton dan bagian yang ditanam dalam pasangan bata sekurang kurangnya 30 cm kecuali ditentukan lain.
14. Tidak diperkenankan memasang bata merah yang patah dua melebihi dari 5% Bata yang patah lebih dari 2 tidak boleh digunakan.
15. Pasang batu bata dinding 1/2 batu harus menghasilkan dinding finish setelah 15 cm dan untuk dinding 1 batu finish adalah 25 cm. Pelaksanaan pasangan harus cermat, rapi dan benar benar tegak lurus.

#### **4.8.5 Syarat Syarat Kualitas Pekerjaan**

1. Toleransi terhadap as dinding adalah kurang lebih 1 cm (sebelum diaci/diplester)
2. Pasangan batu bata dapat diterima/ diserahkan apabila deviasi bidang pada arah diagonal dinding seluas 12 m<sup>2</sup> tidak lebih dari 0.5 cm (sebelum diaci/diplester).
3. Pasangan batu bata untuk dinding 1/2 batu harus menghasilkan dinding finish setebal 15 cm dan untuk dinding 1 batu finish adalah 25 cm. Pelaksanaan pasangan harus cermat, rapi dan benar-benar tegak lurus.

### **4.9 PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN SEMEN**

#### **4.9.1 Lingkup Pekerjaan**

1. Termasuk dalam pekerjaan plesteran dinding ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan termasuk alat-alat bantu dan alat angkut yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan plesteran, sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik.
2. Pekerjaan plesteran dinding dikerjakan pada permukaan dinding bagian dalam dan luar serta seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar.

#### **4.9.2 Persyaratan Bahan**

1. Semen Portland harus memenuhi NI-8 (dipilih dari satu produk untuk seluruh pekerjaan).
2. Pasir harus memenuhi NI-3 pasal 14 ayat 2.
3. Air harus memenuhi NI-3 pasal 10.
4. Penggunaan asukan plesteran :

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

5. Adukan 1 PC : 2 pasir dipakai untuk plesteran rapat air.
6. Adukan 1 PC : 3 dipakai untuk seluruh plesteran dinding lainnya.
7. Seluruh permukaan plesteran difinish acian dari bahan PC.

#### 4.9.3 Syarat-Syarat Pelaksanaan

1. Plesteran dilaksanakan sesuai standard spesifikasi dari bahan yang digunakan sesuai dengan petunjuk dan persetujuan Perencana dan persyaratan tertulis dalam Uraian dan Syarat Pekerjaan ini.
2. Pekerjaan plesteran dapat dilaksanakan bilaman pekerjaan bidang beton atau pasangan dinding batu bata telah disetujui oleh Perencana sesuai Uraian dan Syarat Pekerjaan yang tertulis dalam buku ini.
3. Dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus mengikuti semua petunjuk dalam gambar Arsitekur terutama pada gambar detail dan gambar potongan mengenai ukuran tebal/tinggi/peil dan bentuk profilnya.
4. Campuran aduk perekat yang dimaksud adalah campuran dalam volume, cara pembuatannya menggunakan mixer selama 3 menit dan memenuhi persyaratan sebagai berikut :
  - a. Untuk bidang kedap air, beton, pasangan dinding batu bata yang berhubungan dengan udara luar, dan semua pasangan batu bata dibawah permukaan tanah sampai ketinggian 30 cm dari permukaan lantai dan 150 cm dari permukaan lantai untuk kamar mandi, WC/toilet dan daerah basah lainnya dipakai aduk plesteran 1 PC : 3 pasir.
  - b. Untuk aduk kedap air, harus ditambah dengan Daily bond, dengan perbandingan 1 bagian PC : 1 bagian Daily bond.
  - c. Untuk bidang lainnya diperlukan plesteran 1 PC : 3 pasir.
  - d. Plesteran halus (acian) dipakai campuran PC dan air sampai mendapatkan campuran yang homogen, acian dapat dikerjakan sesudah plesteran berumur 8 hari (kering benar), untuk adukan plesteran finishing harus ditambah dengan additive plamix dengan dosis 200-250 gram plamix untuk setiap 40 Kg semen.
  - e. Semua jenis aduk perekat tersebut diatas harus disiapkan sedemikian rupa sehingga selalu dalam keadaan baik dan belum mengering.
  - f. Diusahakan agar jarak waktu pencampuran aduk perekat tersebut dengan pemasangannya tidak melebihi 30 menit terutama untuk adukan kedap air.
5. Pekerjaan plesteran dinding hanya diperkenankan setelah selesai pemasangan instalasi pipa listrik dan plumbing untuk seluruh bangunan.
6. Khusus untuk permukaan beton yang akan diplester, maka :
  - a. Seluruh permukaan beton yang akan diplester harus dibuat kasar dengan cara dipahat halus.
  - b. Sebelum plesteran dilakukan, seluruh permukaan beton yang akan diplester, dibersihkan dari segala kotoran, debu dan minyak serta disiram / dibasahi dengan air semen.
  - c. Plesteran beton dilakukan dengan aduk kedap air campuran 1 PC : 3 pasir.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- a. Pasir pasang yang digunakan harus diayak terlebih dahulu dengan mata ayakan seperti yang disyaratkan.
7. Untuk bidang pasangan dinding batu bata dan beton bertulang yang akan difinish dengan cat dipakai plesteran halus (acian diatas permukaan plesterannya).
8. Untuk dinding tertanam didalam tanah harus diberapen dengan memakai spesi kedap air.
9. Semua bidang yang akan menerima bahan (finishing) pada permukaannya diberi alur-alur garis horizontal atau diketrek (scrath) untuk memberi ikatan yang lebih baik terhadap finishingnya, kecuali untuk yang menerima cat.
10. Pasangan kepala plesteran dibuat pada jarak 1 M, dipasang tegak dan menggunakan keping-keping plywood setebal 9 mm untuk patokan kerataan bidang.
11. Ketebalan plesteran harus mencapai ketebalan permukaan dinding/kolom yang dinyatakan dalam gambar, atau sesuai peil-peil yang diminta gambar. Tebal plesteran 2,5 cm, jika ketebalan melebihi 2,5 cm harus diberi kawat ayam untuk membantu dan memperkuat daya lekat dari plesterannya pada bagian pekerjaan yang diizinkan Perencana.
12. Untuk setiap permukaan bahan yang berbeda jenisnya yang bertemu dalam satu bidang datar, harus diberi naat (tali air) dengan ukuran 0,7 cm dalamnya 0,5 cm, kecuali bila ada petunjuk lain didalam gambar.
13. Untuk permukaan yang datar, harus mempunyai toleransi lengkung atau cembung bidang tidak melebihi 5 mm untuk setiap jarak 2 m. jika melebihi, Kontraktor berkewajiban memperbaikinya dengan biaya atas tanggungan Kontraktor.
14. Kelembaban plesteran harus dijaga sehingga pengeringan berlangsung wajar tidak terlalu tiba-tiba, dengan membasahi permukaan plesteran setiap kali terlihat kering dan melindungi dari terik panas matahari langsung dengan bahan-bahan penutup yang bisa mencegah penguapan air secara cepat.
15. Jika terjadi keretakan sebagai akibat pengeringan yang tidak baik, plesteran harus dibongkar kembali dan diperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Perencana dengan biaya atas tanggungan Kontraktor.
16. Selama 7 (tujuh) hari setelah pengacian selesai Kontraktor harus selalu menyiram dengan air, sampai jenuh sekurang-kurangnya 2 kali setiap hari.
17. Selama pemasangan dinding batu bata/beton bertulang belum difinish, Kontraktor wajib memelihara dan menjaganya terhadap kerusakan yang terjadi menjadi tanggung jawab Kontraktor dan wajib diperbaiki.
18. Tidak dibenarkan pekerjaan finishing permukaan dilakukan sebelum plesteran berumur lebih dari 2 (dua) minggu.

#### **4.10 PEKERJAAN PASANGAN KERAMIK RAMP**

##### **4.10.1 Lingkup Pekerjaan**

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan bahan, peralatan dan alat alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.

Pekerjaan lantai dinding keramik ini meliputi seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar atau sesuai petunjuk Perencana.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

#### 4.10.2 Pekerjaan Yang Berhubungan

Pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan ini adalah:

- a. Pekerjaan Plesteran dan Screeding
- b. Pekerjaan Pasangan Bata
- c. Pekerjaan Waterproofing

#### 4.10.3 Standar Dan Persyaratan

Standard dan persyaratan yang dipakai peraturan Keramik Indonesia

- NI 19
- PVBB 1970
- PVBI 1982.

Semen Portland harus memenuhi NI 8, pasir dan air harus memenuhi syarat yang ditentukan dalam PVBB 1970 (NI 3) dan PBI 1971 (NI 2) dan ASTM.

#### 4.10.4 Pekerjaan Pasangan Keramik

##### 4.10.4.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.

Pekerjaan dinding keramik ini meliputi seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar atau sesuai petunjuk Perencana.

##### 4.10.4.2 Persyaratan Bahan.

- a. Bahan :  
Keramik dinding :
  1. Jenis : unpolished ex. Roman/ Platinum atau setara kualitas yang disetujui oleh Direksi Pengawas.
  2. Bahan pengisi siar : ex. MU/AM/Lemkra atau setara kualitas disetujui oleh Direksi Pengawas.
  3. Bahan perekat : mortar semen biasa.
  4. Warna/texture : akan ditentukan kemudian
  5. Ukuran : 40x40CM atau Sesuai yang tertera pada gambar.
- b. Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan peraturan-peraturan Keramik Indonesia (NI-19), PVBB 1970 dan PVBI 1982.
- c. Warna akan ditentukan kemudian. Masing-masing warna harus seragam, warna yang tidak seragam akan ditolak.
- d. Bahan-bahan yang dipakai, sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya untuk mendapatkan persetujuan dari Perencana.
- e. Kontraktor harus menyerahkan 2 copy ketentuan dan persyaratan teknis-operatif dari pabrik sebagai informasi bagi Perencana.
- f. Material lain yang tidak terdapat pada daftar tersebut tetapi dibutuhkan untuk menyelesaikan/penggantian pekerjaan dalam bagian ini, harus baru, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui Perencana.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

#### 4.10.4.3 Syarat-Syarat Pelaksanaan.

- a. Sebelum dimulai pekerjaan diwajibkan Kontraktor membuat shop drawing mengenai pola keramik.
- b. Pada permukaan dinding beton/bata merah yang ada keramik dapat langsung diletakkan dengan menggunakan perekat spesi 1 PC : 3 pasir, diaduk baik memakai larutan cement, jumlah pemakaian adalah 10% dari berat semen yang dipakai dengan tebal adukan tidak lebih dari 1,5 cm atau bahan perekat khusus, dengan memperhatikan sehingga mendapatkan ketebalan dinding seperti tertera pada gambar. Penggunaan produk perekat siap pakai lebih disarankan.
- c. Pemasangan dinding dan plint dilakukan setelah alas dari lantai Keramik sudah selesai dengan baik dan sempurna serta disetujui Direksi (antara lain lantai screed, kering dari lantai screed = min. 7 hari, waterproofing dan lain-lain) baru pemasangan Keramik dilaksanakan. Kering sempurna dari lantai beton adalah minimum berusia 28 hari.
- d. Keramik yang dipasang adalah yang telah diseleksi dengan baik, warna, motif tiap keramik harus sama tidak boleh retak, gompal atau cacat lainnya.
- e. Pemotongan keramik harus menggunakan alat potong khusus untuk ini, sesuai petunjuk pabrik.
- f. Sebelum keramik dipasang, keramik terlebih dahulu harus direndam air sampai jenuh.
- g. Pola keramik harus memperhatikan ukuran/letak dan semua peralatan yang akan terpasang di dinding : exhaust an, panel, stop kontak, lemari gantung dan lain-lain yang tertera didalam gambar.
- h. Ketinggian peil tepi atas pola keramik disesuaikan gambar.
- i. Awal pemasangan keramik pada dinding dan kemana sisa ukuran harus ditentukan, harus dibicarakan terlebih dahulu dengan Pengawas sebelum pekerjaan pemasangan dimulai.
- j. Bidang dinding keramik harus benar-benar rata, garis-garis siar harus benar-benar lurus. Siar arah horizontal pada dinding yang berbeda ketinggian peil lantainya harus merupakan satu garis lurus.
- k. Keramik harus disusun menurut garis-garis lurus dengan siar sebesar 4-5 mm setiap perpotongan siar harus membentuk dua garis tegak lurus. Siar-siar keramik diisi dengan bahan pengisi siar sehingga membentuk setengah lingkaran seperti yang disebutkan dalam persyaratan bahan dan warnanya akan ditentukan kemudian.
- l. Pembersihan permukaan ubin dari sisa-sisa adukan semen hanya boleh dilakukan dengan menggunakan cairan pembersih khusus untuk keramik.
- m. Naad-naad pada pemasangan keramik harus diisi dengan bahan grout.
- n. Grouting
  - Keramik diberi grout ketika Keramik sudah terpasang dengan tepat, setelah naat dibersihkan dari kotoran / pencemaran dengan menggunakan compresor (ditiup)
  - Bersihkan grout yang berlebih dan buat bentuk naat sesuai yang diinginkan.
  - Ketika grout sudah mengeras, basahi Keramik dengan air dan akhirnya poles Persediaan Untuk Perawatan
- a. Kontraktor wajib menyerahkan kepada Direksi Pengawas, untuk kemudian akan diteruskan kepada Pemberi tugas, minimal 2 (dua) dos dari tiap warna, ukuran dan jenis keramik yang dipakai.
- b. Keramik-keramik tersebut harus tertutup rapat dan mencantumkan dengan jelas identitas cat yang pada didalamnya. Keramik ini akan dipakai sebagai cadangan untuk perawatan, oleh pemberi tugas.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**BAB 5**  
**PEKERJAAN POS JAGA DAN PARKIR MOTOR**

**5.1 PEKERJAAN GALIAN TANAH**

**5.1.1 Lingkup Pekerjaan**

5. 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.
6. 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 kebutuha. Kontraktor agar pekerjaannya dapat dilaksanakan dengan lancar, benar dan aman.
7. 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.
8. 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.

**5.1.2 Syarat-Syarat Pelaksanaan**

10. 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.
11. 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.
12. Galian Yang Tidak Sesuai  
Jika galian dilakukan melebihi kedalaman yang telah ditentukan , maka kontraktor harus mengisi/ mengurug kembali kembali galian tersebut dengan bahan urugan yang memenuhi syarat dan

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

harus dipadatkan dengan cara yang memenuhi syarat, atau galian tersebut dapat diisi dengan material lain seperti adukan beton.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. Struktur Pengaman Galian dan Pelindung Galian

Jika galian yang harus dilakukan ternyata cukup dalam, maka kontraktor harus membuat pengaman galian sedemikian rupa 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.

17. 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.

18. Urutan Galian Pada Level Berbeda

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

## 5.2 PEKERJAAN PONDASI STRAUSS

### 5.2.1 Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan ini meliputi :

- a. Pekerjaan pemboran dengan alat-alat yang sesuai untuk itu.
- b. Pembuangan tanah sisa galian/pemboran.
- c. Pengecoran pondasi dengan tremie.

### 5.2.2 Pekerjaan Pengeboran

1. Kontraktor harus mengukur kembali posisi titik-titik pondasi dan kolom, apabila ada perbedaan dengan gambar rencana, maka harus segera dikonsultasikan dengan Konsultan Pengawas.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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. 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
4. Dinding lubang bor harus dijaga agar tidak runtuh, apabila perlu harus dipergunakan casing untuk sepanjang lubang.
5. 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.

### 5.2.3 Pengecoran Struss Pile

1. Slump beton harus sedemikian rupa sehingga memudahkan pengecoran dan untuk setiap kali mencampur beton harus dilakukan dua kali pengujian slump.
2. Untuk setiap titik pondasi harus dilakukan pengujian beton, pada umur 14 hari dan 28 hari
3. Pengecoran beton dilakukan secara kontinu, sampai selesai, dan tidak boleh terputus lebih dari 10 menit.
4. Pengecoran dapat dihentikan setelah adukan beton yang keluar dari permukaan lubang benar-benar bersih dari kotoran / lumpur. Penghentian pengecoran ini harus dilebihkan 100 cm. dari elevasi rencana, untuk kemudian dibongkar lagi pada pelaksanaan tahap selanjutnya. Biaya tambahan ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.
5. Dalam hal ada syarat-syarat pada butir 1 - 4 yang tidak terpenuhi, maka Pengawas/Direksi berhak untuk tidak menerima hasil pekerjaan tersebut.
6. Untuk strauss yang tidak memenuhi syarat, Kontraktor harus menggantinya dengan dua tiang yang sama, yang letaknya sedemikian rupa sehingga titik berat kelompok tiang tetap seperti semula. Dengan adanya perubahan-perubahan ini, Kontraktor tidak dapat meminta penambahan biaya maupun waktu pelaksanaan.

## 5.3 PEKERJAAN URUGAN PASIR PADAT

### 5.3.1 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.

### 5.3.2 Persyaratan Bahan

3. Bahan Urugan Pasir Padat

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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

4. 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.

### 5.3.3 Syarat-Syarat Pelaksanaan

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. Persetujuan

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

## 5.4 PEKERJAAN PONDASI BATU KALI

### 5.4.1 Lingkup Pekerjaan

1. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan seperti dalam gambar atau disebutkan dalam spesifikasi ini dengan hasil yang baik dan sempurna.
2. Pekerjaan ini meliputi pasangan pondasi batu belah/batu kali dan bagian-bagian lain yang dianggap perlu.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

#### 5.4.2 Pekerjaan yang Berhubungan

Pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan ini adalah:

- Pekerjaan galian & Urugan
- Pekerjaan Beton Struktur
- Pekerjaan pondasi bore/strauss

#### 5.4.3 Standard dan Persyaratan Bahan

Standard persyaratan bahan harus memenuhi:

1. Batu belah/batu kali dari jenis yang keras tidak keropos, adalah batu besar yang dibelah-belah menjadi ukuran normal diameter 15-30cm dan harus memenuhi P.U.B.I. (NI-3-1970).
2. Semen portland harus memenuhi NI - 18.
3. Pasir harus memenuhi NI - 3 pasal 14 ayat 2.
4. Air harus memenuhi PBVI - 1982 pasal 9.

#### 5.4.4 Persyaratan pelaksanaan

1. Pekerjaan pemasangan batu kali dilaksanakan sesuai dengan ukuran dan bentuk-bentuk yang di tunjukan dalam gambar.
2. Landasan dari adukan segar paling sedikit 30 mm tebalnya harus dipasang pada pondasi dan disiapkan sesaat sebelum penempatan masing-masing batu pada lapisan pertama.
3. Batu besar pilihan harus digunakan untuk lapisan dasar dan pada sudut-sudut.
4. Batu yang dipasang harus dihampar dengan muka yang terpanjang mendatar dan muka yang tampak harus dipasang sejajar.
5. Peralatan yang cocok harus disediakan untuk memasang batu yang lebih besar dari yang dapat ditangani oleh dua orang. Menggelindingkan atau menggulingkan batu pada pekerjaan yang baru dipasang tidak diperkenankan.
6. Batu harus tertanam dengan kuat satu dengan yang lainnya untuk mendapatkan tebal yang diperlukan dari lapisan yang diukur tegak lurus terhadap lereng. Tambahan aduk mengisi rongga yang ada diantara batu-batu dan harus diakhiri hampir rata dengan permukaan lapisan tetapi tidak menutupi batunya dengan menggunakan perekat 1 pc : 3 pc.
7. Pekerjaan harus dimulai dari dasar lereng kearah atas, dan permukaan harus diakhiri segera setelah pengerasan awal dan aduk dengan menyapunya dengan sapu yang kaku.
8. Lereng yang bersebelahan dengan batu harus diratakan dan dibentuk untuk menjamin pertemuan yang baik dengan pekerjaan pasangan batu sehingga memungkinkan untuk drainase yang tidak menghambat dan mencegah gerusan pada tepi perkerasan.
9. Pasangan yang dihasilkan harus kokoh / masif ( tidak berongga ), untuk itu semua rongga diantara batu kali harus terisi campuran.
10. Setelah pasangan batu belah/batu kali tersebut mencapai 24 jam baru diperbolehkan melakukan pekerjaan lanjutan.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

## 5.5 PEKERJAAN BETON STRUKTUR

### 5.5.1 Pekerjaan Bekisting / acuan

#### 5.5.1.1 Umum

5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.

#### 5.5.1.2 Lingkup Pekerjaan

3. 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.
4. 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

#### 5.5.1.3 Standar Yang Dipakai

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

19. Tata cara perhitungan Struktur Beton untuk bangunan gedung (SK SNI T-15-1991-03)
20. Pedoman Beton 1989 (SKBI – 1.4.53.1988)
21. Peraturan perencanaan tahan gempa Indonesia untuk Gedung 1983
22. Pedoman perencanaan untuk struktur beton bertulang biasa dan struktur tembok bertulang untuk gedung 1983
23. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)/NI-3
24. Peraturan Portland Cement Indonesia 1972/NI-8
25. Mutu dan Cara Uji Sement Portland (SII 0013-81)

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

26. Mutu dan Cara Uji Sement Beton (SII 0052-80)
27. ASTM C-33 Standard Specification for concrete Agregates
28. Baja Tulangan Beton (SII 0136-84)
29. Jaringan Kawat Baja Las untuk Tulangan Beton (SII 0784-83)
30. American Society for testing and Material setempat (ASTM)
31. Peraturan Pembangunan Pemerintah Daserah setempat
32. Petunjuk Perencanaan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada bangunan Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.5.3.1987 UDC:699.81:624.04)
33. Tata Cara Penghitungan Pembebanan Untuk Bangunan Rumah Dan Gedung SNI 03-1727-1989.
34. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1729-2002.
35. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, SNI 03-2847-2002.
36. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1726-2002.

#### 5.5.1.4 Persyaratan Bahan

##### 3. Acuan dan Penyanggah

Bahan acuan yang dipergunakan dapat berbentuk beton , baja, pasangan bata yang diplester, Plywood dengan Phenolic / Phenol Film/ TegoFilm/ Corin Flex 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.

##### 4. 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. Kontrktor harus memastikan bahwa release agent yang digunakan cocok kdengan 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.

#### 5.5.1.5 Syarat-Syarat Pelaksanaan

##### 18. 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

19. 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.
20. Gambar Kerja.  
 Kontraktor harus membuat gambar kerja khusus acuan berdasarkan analisa yang dilakukannya. Gambar kerja jtersebut harus lengkap disertai ukuran dan ditail-ditail sambungan yang benar dan selanjutnya diserahkan kepada Direksi Pengawas untuk persetujuannya. Tanpa persetujuan tersebut Kontraktor tidak dipernankan untuk memulai pembuatan acuan dilapangan.
21. 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 tamabh, 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.
22. 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.
23. Inspeksi Direksi/ Tim Teknis .  
 Semua acuan dengan penunjang-penunjang harus diatur sedemikian rupa sehingga memungkinkan dilakukannya inspeksi dengan mudah oleh Direksi.
24. Detail Acuan  
 Penyusunan acuan harus sedemikian rupa hingga pada waktu pembongkarannya tidak menimbulkan kerusakan pada bagian beton yang bersangkutan.
25. Jumlah Pemakaian  
 Acuan hanya diperbolehkan dipakai maksimum 2 (dua) kali, kecuali ditentukan lain oleh Direksi. Acuan yang akan digunakan berulang harus dipersiapkan sedemikian rupa sehingga dapat dijamin permukaan acuan tetap rapih dan bersih.
26. 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.
27. Sistim Pengaliran Air.  
 Acuan harus bersih dan dibasahi terlebih dahulu sebelum pengecoran . Harus dipersiapkan sistim pengaliran air sedemikian, sehingga pada saat dibasahkan,a air dapat mengalir ketempat yang diinginkan dan acuan tidak tergenang oleh air. Acuan harus dipasang

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

sedemikian rupa sehingga akan terjadi kebocoran atau hilangnya air semen selama pengecoran, tetap lurus (tidak berubah bentuk) dan tidak tergoyang.

28. 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.

29. 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 perdangan 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.

30. Bukaannya Untuk Pembersihan

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

31. 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.

32. 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.

33. 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

34. Pembongkaran Acuan

d. Pembongkaran harus dilakukan dengan hati-hati, dimana bagian konstruksi yang dibongkar acuannya harus dapat memikul berat sendiri dan beban –beban pelaksanaannya.

e. Pembongkaran acuan dapat dilakukan setelah mencapai waktu sbb:

Elemen Struktur	Waktu Minimum
Sisi-sisi balok, kolom dan dinding	3 hari

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Balok dan plat beton (tiang penyangga tidak dilepas)	14 hari
Tiang-tiang penyangga plat	14 hari
Tiang-tiang penyangga balok-balok	14 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.

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

## 5.5.2 Pekerjaan Beton Bertulang

### 5.5.2.1 Umum

semua beton untuk struktur bemutu  $f_c' = 20.75 \text{ MPa (K-250)}$ , dengan tambahan ketentuan bahwa semua unsur struktur yang berhubungan dengan air, campuran betonnya harus kedap air seperti pelat untuk kamar mandi dan wc, dsb

### 5.5.2.2 Lingkup Pekerjaan

### 5.5.2.3 Persyaratan Bahan

#### 3. 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.

#### 4. Agregat

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

7. 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 3/4 jarak bersihminimum antar batang tulangan , berkas batang tulangan atau tendon pratekan atau 30 mm. Gradasi dari agregat tersebut secara keseluruhan harus sesuai dengan

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

yang disyaratkan oleh ASTM agar tidak terjadinya sarang kerikil atau rongga 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

8. 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.

9. 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 mencar air yang memadai untuk itu.

10. Besi Beton

Besi beton berdiameter lebih besar 12 mm harus selalu menggunakan besi beton ulir (deformad bars/ U39) 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 :

5. Baru, bebas dari kotoran , lapisan minyak ,karat dan tidak cacat
6. Mutu sesuai dengan yang ditentukan
7. Mempunyai penampang yang rata dan seragam sesuai dengan toleransi
8. Merk Krakatau Steel, Bhirawa, Hanil, Master Steel

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

11. Admixtures Material Tambahan

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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 "Specification for Chemical Admixtures for Concrete" (ASTM C494) atau memenuhi standar Umum Bahan Bangunan Indonesia.

12. Kualitas Beton

- e. Kualitas beton yang digunakan tercantum dalam gambar rencana yang harus dibuktikan dengan pengujian seperti disyaratkan dalam spesifikasi teknis ini.
- f. 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.
- g. Jika tidak ditentukan secara khusus , maka untuk lantai kerja, kolom praktis, ring balk, lantai kerja dan beton non struktur lainnya harus menggunakan beton Mutu K 175, sedangkan untuk beton structural menggunakan beton Mutu K 250.
- h. 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 kesekitar besi beton, tanpa menimbulkan segregasi agregat dan terpisahnya air (bleeding) secara kelebihan. Campuran beton harus dirancang sesuai dengan mutu beton yang ingin dicapai, dengan batasan dibawah ini :

MUTU BETON	K225	K250	K275	K300	K350	K400
Kuat tekan minimum 7 hari (kg/cm <sup>2</sup> )	158	175	192	210	245	280
Jumlah semen minimum (kg/m <sup>3</sup> )	300	300	300	325	350	375
Jumlah semen maksimum(kg/m <sup>3</sup> )	550	550	550	550	550	550
W/C faktor, maksimum	0.55	0.55	0.55	0.55	0.5	0.5

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/m <sup>3</sup> )
Beton Bertulang	Air tawar/ payau	0.50	290
	Air laut	0.45	360

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

#### 5.5.2.4 Pengujian Bahan

##### 4. Umum

- e. 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.
- f. 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.
- g. Semua pengujian dan pemeriksaan di lapangan harus dilakukan sesuai dengan pengarahan Direksi Pengawas.
- h. 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)

##### 5. Laboratorium Penguji.

- e. 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.
- f. Kecuali ditentukan lain, Kontraktor harus menyediakan peralatan penguji di lapangan seperti tersebut berikut ini seperti pada poin 3, beserta tenaga ahli yang menguasai bidangnya.
- g. Alat penguji agregat kasar dan agregat halus
  - 4) Alat pengukur kadar air (moisture content) dari agregat
  - 5) Alat pengukur kekentalan beton (slump)
  - 6) Alat pembuat benda uji, termasuk bak penyimpanan untuk merawat benda uji pada temperatur yang normal dan terhindar dari sengatan matahari.
- h. Jika menggunakan beton readymix, maka peralatan yang disebut a) dan b) di atas harus disiapkan pada pabrik beton readymix.

##### 6. Pengujian Agregat

###### c. Pengujian Pendahuluan Agregat

Kontraktor harus melakukan pengujian pendahuluan agregat sebagai berikut :

- 5) Sieve analysis
- 6) Pengujian kadar lumpur dan kotoran lain
- 7) Pengujian unsur organik
- 8) Pengujian kadar klorida dan sulfat.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

d. 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 :

<b>Tipe Pengujian</b>	<b>Minimum satu contoh</b>
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.

**5.5.2.5 Pengujian Beton**

5. 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.

6. 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 harus berbentuk kubus berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm . 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 haris 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 :

<b>Jenis Struktur</b>	<b>Jumlah Minimum Benda Uji</b>	<b>Waktu Perawatan (hari)</b>		
		<b>3</b>	<b>7</b>	<b>28</b>
Beton Bertulang	4	-	2	2

<b>Paraf</b>	
SPSPL	Konsultan Perencana

Beton Pratekan	6	2	2	2
----------------	---	---	---	---

7. Laporan Hasil Uji Beton

Kontraktor harus membuat laporan tertulis atas uji beton dari laboratorium pengujian untuk disahkan oleh Direksi. Laporan tersebut harus dilengkapi dengan perhitungan tekanan beton karakteristik.

8. Evaluasi Kualitas Beton Berdasarkan Hasil Uji Beton.

d. Deviasi Standar – S

Deviasi standar produksi beton ditetapkan berdasarkan 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 :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (f_c - f_{cr})^2}{N - 1}}$$

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

e. Kuat Tekan Rata-rata – fcr

Target fcr yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan proporsi campuran beton harus diambil sebagai nilai yang terbesar dari formula berikut ini :

$$F_{cr} = f_{c'} + 1.64 S \text{ atau } f_{cr} - f_{c'} + 2.64 S - 40 \text{ kg/cm}^2$$

f. Kuat Tekan Sesungguhnya

Tingkat kekuatan suatu beton dikatakan tercapai dengan memuaskan , jika kedua syarat berikut dipenuhi :

- 1) Nilai rata-rata dari semua pasangan hasil uji yang masing-masing terdiri dari 4 hasil uji kuat tekan tidak kurang ( $f_{c'} + 0.82 N$ )
- 2) Tidak satupun dari hasil uji tekan (rata-rata dari 2 benda uji) mempunyai nilai dibawah  $0.85 f_{c'}$

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

**5.5.2.6** Pengujian Tidak Merusak (Non Destructive Test)

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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 5.5.2.7 Pengujian Besi Beton

#### 2. Benda Uji Besi Uji Beton

- f. 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.
- g. 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.
- h. Benda uji harus diberi tanda dengan kode yang menunjukkan tanggal pengiriman , lokasi terpasang bagian struktur yang bersangkutan dan lain-lain data yang perlu dicatat.
- i. 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.
- j. Laporan Hasil Uji Besi Beton  
Kontraktor harus membuat dan menyusun hasil uji besi beton dari laboratorium pengujian untuk diserahkan kepada Direksi dan laporan tersebut harus dilengkapi dengan kesimpulan apakah kualitas besi beton tersebut memenuhi syarat yang telah ditentukan.

### 5.5.2.8 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 kemungkina yang terjadi. Selain itu , Kontraktor wajib menggunakan tukang yang berpengalaman , sehing 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.

#### f. 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 (bekisting). 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

g. 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.

h. 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 dari lokasi pengecoran. Demikian pula untuk siar pelaksanaan harus dilakukan sesuai dengan persyaratan.

i. Siar Pelaksanaan

Kontraktor harus mengusulkan lokasi siar pelaksanaan dalam gambar kerjanya. Siar pelaksanaan harus diusahakan seminimum mungkin, agar perlemahan 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 gaya geser adalah minimal, umumnya terletak pada sepertiga bentang tengah dari panjang 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 besar pada 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 tier stop, perekat beton, dowel

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

j. Pengangkutan dan Pengecoran Beton.

Beton harus diangkut dengan cara sedemikian rupa, sehingga dapat tiba dilokasi 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 metert. 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 m<sup>3</sup> 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.

#### 5.5.2.9 Pemadatan Beton

##### 6. 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 vibrtor yang rusak pada saat pemadatan sedang berlangsung . Alat pemadat harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga tidak menyentuh besi beton.

##### 7. Lokasi Pemadatan yang Sulit

Pada lokasi yang diperkirakan sulit untuk dipadatkan seperti pada pertemuan baolk-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.

##### 8. 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.

##### 9. Metode Pemadatan Lain

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

10. 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.

**5.5.2.10 Perawatan Beton**

6. 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.

7. 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 .

8. 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.

9. Acuan Metal

Setiap acuan yang terbuat dari metal , beton ataupun material lain yang sejenis, harus didinginkan dengan air sebelum pengecoran dilakuakan . 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.

10. 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**5.5.2.11** Cara Untuk Menghindari Keretakan Pada Beton.

8. 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.

9. Perbedaan Temperatur.

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

10. 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.

11. Lebar Retak

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

12. 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.

13. Hal-hal Lain.

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

- 11) Usahakan agar semua material dasar yang digunakan tetap dalam kondisi terlindung dari sinar matahari, sehingga temperatur tidak tinggi pada saat pencampuran dimulai.
- 12) Air yang akan digunakan harus didinginkan, misalnya dengan mengganti sebagian air dengan es, sehingga temperatur menjadi lebih besar.
- 13) Semen yang digunakan mempunyai hidrasi rendah.
- 14) Jika mungkin, tambahkan nitrogen cair kedalam campuran beton.
- 15) Waktu antara pengadukan beton dan pengecoran harus dibatasi maksimal 2 jam
- 16) Lakukan pengecoran bertahap sedemikian rupa, misalnya dengan membuat siar pelaksanaan secara horizontal pada beton yang tebal, sehingga tebal satu lapis pengecoran menjadi kurang lebih 1 meter dan perbedaan temperatur dapat dikontrol.
- 17) Jika mungkin diusulkan pengecoran dilakukan pada malam hari dimana temperatur lapangan sudah lebih rendah dari dibandingkan dari siang hari.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- 18) 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.
  - 19) Lakukan perawatan awal segera setelah pemadatan selesai dan harus diteruskan sampai sistim isolasi terpasang seluruhnya
  - 20) 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.
14. 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.

#### 5.5.2.12 Adukan Beton yang Dibuak Ditempat (Site Mixing)

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

8. Semen diukur menurut berat
9. Agregat kasar diukur menurut berat
10. Pasir diukur menurut berat
11. Adukan beton dibuat dengan menggunakan alat pengaduk mesin (concrete batching plant)
12. Jumlah adukan beton tidak boleh melebihi kapasitas mesin beton
13. Lama pengadukan tidak kurang dari 2 menit sesudah semua bahan berada dalam mesin pengaduk
14. Mesin pengaduk yang tidak dipakai lebih dari 30 menit harus dibersihkan lebih dahulu, sebelum adukan beton yang baru dimulai

#### 5.5.2.13 Pengujian Pekerjaan

##### 9. Besi Beton

Digunakan mutu U-24 untuk  $\emptyset < 12$  mm, U-39 untuk  $\emptyset > 12$  mm. Besi harus bersih dari lapisan minyak/lemak dan bebas dari cacat seperti serpih-serpih. Penampang besi harus bulat sertamemenuhi persyaratan NI-2 (PBI 1988). 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 :

- Peraturan-peraturan/standard setempat yang biasa dipakai
- Peraturan-peraturan Beton Bertulang Indonesia 1988, NI-2
- Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia 1961, NI-5.
- Peraturan Semen Portland Indonesia 1972, NI-8
- Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah setempat
- Ketentuan-ketentuan Umum untuk pelaksanaan Kontraktoran Pekerjaan Umum (AV) No.9 tanggal 28 Mei 1941 dan Tambahan Lembaran Negara No. 1457

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Petunjuk-petunjuk dan peringatan-peringatan lisan maupun tertulis yang diberikan Direksi Pengawas.
  - American Society for Testing and Material (ASTM) 9. American Concrete Institute (ACI)
- f. 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).
- g. 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.
- h. 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
- i. 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.
- j. 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.
10. 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.
11. 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

rencana. Apabila ada keraguan tentang ini maka Kontraktor harus meminta klarifikasi kepada Direksi.

12. 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.

13. Sengkang-sengkang

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

14. 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

15. Penggantian Besi.

- d. Kontraktor harus mengusahakan supaya besi yang dipasang adalah sesuai dengan apa yang tertera pada gambar
- e. 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.
- f. 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 :
  - 5) Harus ada persetujuan dari tertulis dari Direksi.
  - 6) 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.
  - 7) Penggantian tersebut tidak boleh mengakibatkan keruwetan pembesian ditempat tersebut atau di daerah overlap yang dapat menyulitkan pengecoran.
  - 8) Tidak ada pekerjaan tambah dan tambahan waktu pelaksanaan.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

## 16. Toleransi Besi

### 5.3.2 Toleransi diameter

SNI 07-2052-2002

Toleransi diameter baja tulangan beton polos dan sirip seperti pada Tabel 3

No	Diameter (d) (mm)	Toleransi (mm)	Penyimpangan kebundaran (%)
1	6	$\pm 0,3$	Maksimum 70 dari batas toleransi
2	$8 \leq d \leq 14$	$\pm 0,4$	
3	$16 \leq d \leq 25$	$\pm 0,5$	
4	$28 \leq d \leq 34$	$\pm 0,6$	
5	$d > 34$	$\pm 0,8$	

**CATATAN**

- Penyimpangan kebundaran adalah perbedaan antara diameter maksimum dan minimum dari hasil pengukuran pada penampang yang sama dari baja tulangan beton
- Untuk baja tulangan beton sirip, d = diameter dalam

#### 5.5.2.14 Pemasangan alat-alat di Dalam Beton / Sparing

- 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. Pekerja membobok, membuat lubang atau memotong konstruksi beton yang sudah jadi harus dihindarkan dan jika diperlukan harus mendapatkan ijin tertulis dari Direksi.
- 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.
- 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

#### 5.5.2.15 Beton Kedap Air

- 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.
- Pada siar 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

6. 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.

## 5.6 PEKERJAAN PASANGAN BATA MERAH

### 5.6.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan bahan, peralatan dan alat alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.

Pekerjaan pemasangan batu bata ini meliputi seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar atau sesuai petunjuk perencana.

### 5.6.2 Standard Dan Persyaratan Yang Berlaku

Pekerjaan wajib memenuhi standard:

- Batu bata harus memenuhi NI 10
- Semen Portland harus memenuhi NI 8.
- Pasir harus memenuhi NI 3 pasal 14 ayat 2.
- Air harus memenuhi PVBI 1983 pasal 9.

### 5.6.3 Persyaratan Bahan

3. Batu bata yang dikehendaki adalah batu bata merah lokal bakaran kayu yang berkualitas baik yaitu dengan hasil pembakaran yang matang berukuran sama kira-kira 5x11x22 cm tidak boleh terdapat pecah-pecah (melebihi 20 %) dan tidak diperbolehkan memasang bata yang pernah dipakai.

Bahan bata merah:

- Berat jenis kering ( $\rho$ ) : 1500 kg/m<sup>3</sup>
- Berat jenis normal ( $\rho$ ) : 2000 kg/m<sup>3</sup>
- Kuat tekan : 2,5 – 25 N/mm<sup>2</sup> (SII-0021,1978)
- Konduktifitas termis : 0,380 W/mK
- Tebal spesi : 20 – 30 mm
- Ketahanan terhadap api : 2 jam
- Jumlah per luasan per 1 m<sup>2</sup> : 70 - 72 buah dengan construction waste

4. Sebagai Semen dan Pasir untuk pasangan batu bata ini harus sama dengan kualitas seperti yang disyaratkan untuk pekerjaan beton.

### 5.6.4 Syarat-Syarat Pelaksanaan

16. Dimana diperlukan menurut Direksi, pemborong harus membuat shop drawing untuk pelaksanaan pembuatan adukan dan pasangan.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

17. Dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus mengikuti semua petunjuk dalam gambar arsitektur terutama gambar detail dan gambar potongan mengenai ukuran tebal/ tinggi/ peil dan bentuk profilnya.
18. Pasangan batu bata/batu merah, dengan menggunakan aduk campuran 1 PC : 3 pasir pasang. untuk semua dinding luar, semua dinding lantai dasar dari permukaan sloof sampai ketinggian 30 cm diatas permukaan lantai dasar, dinding didaerah basah setinggi 160 cm dari permukaan lantai, serta semua dinding yang pada gambar menggunakan simbol aduk trasraam/kecap air digunakan aduk rapat air dengan campuran 1 PC : 2 pasir pasang.
19. Perekat harus dicampur dalam alat pencampur yang telah disetujui atau dicampur dengan tangan pada permukaan yang keras, dilarang memakai perekat yang sudah mulai mengeras untuk dipakai lagi.
20. Batu bata merah yang digunakan batu bata merah ex lokal dengan kualitas terbaik yang disetujui Perencana, siku dan sama ukurannya 5 x 11 x 23 cm.
21. Sebelum digunakan batu bata harus direndam dalam bak air atau drum hingga penuh.
22. Setelah bata terpasang dengan aduk, nad/siar siar harus dikerok sedalam 1 cm dan dibersihkan dengan sapu lidi dan kemudian disiram air.
23. Pasangan dinding batu bata sebelum diplester harus dibasahi dengan air terlebih dahulu dan siar siar telah dikerok serta dibersihkan.
24. Pemasangan dinding batu bata dilakukan bertahap, setiap tahap terdiri maksimum 24 lapis atau maksimum setinggi 1 m setiap harinya, diikuti dengan cor kolom praktis.
25. Toleransi terhadap as dinding adalah kurang lebih 1 cm (sebelum diaci/diplester)
26. Bidang dinding 1/2 batu yang luasnya lebih besar dari 12 m<sup>2</sup> ditambahkan lok penguat (kolom praktis) dengan ukuran 12x12 cm, dengan tulangan pokok 4 diameter 10 mm, beugel diameter 6 mm jarak 20 cm.
27. Pembuatan lubang pada pasangan untuk perancah/scaffolding/stieger sama sekali tidak diperkenankan.
28. Pembuatan lubang pada pasangan bata yang berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) harus diberi penguat stek stek besi beton diameter 6 mm jarak 75 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada bagian pekerjaan beton dan bagian yang ditanam dalam pasangan bata sekurang kurangnya 30 cm kecuali ditentukan lain.
29. Tidak diperkenankan memasang bata merah yang patah dua melebihi dari 5% Bata yang patah lebih dari 2 tidak boleh digunakan.
30. Pasang batu bata dinding 1/2 batu harus menghasilkan dinding finish setelah 15 cm dan untuk dinding 1 batu finish adalah 25 cm. Pelaksanaan pasangan harus cermat, rapi dan benar benar tegak lurus.

#### 5.6.5 Syarat Syarat Kualitas Pekerjaan

4. Toleransi terhadap as dinding adalah kurang lebih 1 cm (sebelum diaci/diplester)
5. Pasangan batu bata dapat diterima/ diserahkan apabila deviasi bidang pada arah diagonal dinding seluas 12 m<sup>2</sup> tidak lebih dari 0.5 cm (sebelum diaci/diplester).
6. Pasangan batu bata untuk dinding 1/2 batu harus menghasilkan dinding finish setebal 15 cm dan untuk dinding 1 batu finish adalah 25 cm. Pelaksanaan pasangan harus cermat, rapi dan benar-benar tegak lurus.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

## 5.7 PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN SEMEN

### 5.7.1 Lingkup Pekerjaan

3. Termasuk dalam pekerjaan plesteran dinding ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan termasuk alat-alat bantu dan alat angkut yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan plesteran, sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik.
4. Pekerjaan plesteran dinding dikerjakan pada permukaan dinding bagian dalam dan luar serta seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar.

### 5.7.2 Persyaratan Bahan

8. Semen Portland harus memenuhi NI-8 (dipilih dari satu produk untuk seluruh pekerjaan).
9. Pasir harus memenuhi NI-3 pasal 14 ayat 2.
10. Air harus memenuhi NI-3 pasal 10.
11. Penggunaan asukan plesteran :
12. Adukan 1 PC : 2 pasir dipakai untuk plesteran rapat air.
13. Adukan 1 PC : 3 dipakai untuk seluruh plesteran dinding lainnya.
14. Seluruh permukaan plesteran difinish acian dari bahan PC.

### 5.7.3 Syarat-Syarat Pelaksanaan

19. Plesteran dilaksanakan sesuai standard spesifikasi dari bahan yang digunakan sesuai dengan petunjuk dan persetujuan Perencana dan persyaratan tertulis dalam Uraian dan Syarat Pekerjaan ini.
20. Pekerjaan plesteran dapat dilaksanakan bilaman pekerjaan bidang beton atau pasangan dinding batu bata telah disetujui oleh Perencana sesuai Uraian dan Syarat Pekerjaan yang tertulis dalam buku ini.
21. Dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus mengikuti semua petunjuk dalam gambar Arsitekur terutama pada gambar detail dan gambar potongan mengenai ukuran tebal/tinggi/peil dan bentuk profilnya.
22. Campuran aduk perekat yang dimaksud adalah campuran dalam volume, cara pembuatannya menggunakan mixer selama 3 menit dan memenuhi persyaratan sebagai berikut :
  - g. Untuk bidang kedap air, beton, pasangan dinding batu bata yang berhubungan dengan udara luar, dan semua pasangan batu bata dibawah permukaan tanah sampai ketinggian 30 cm dari permukaan lantai dan 150 cm dari permukaan lantai untuk kamar mandi, WC/toilet dan daerah basah lainnya dipakai aduk plesteran 1 PC : 3 pasir.
  - h. Untuk aduk kedap air, harus ditambah dengan Daily bond, dengan perbandingan 1 bagian PC : 1 bagian Daily bond.
  - i. Untuk bidang lainnya diperlukan plesteran 1 PC : 3 pasir.
  - j. Plesteran halus (acian) dipakai campuran PC dan air sampai mendapatkan campuran yang homogen, acian dapat dikerjakan sesudah plesteran berumur 8 hari (kering benar), untuk

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- adukan plesteran finishing harus ditambah dengan additive plamix dengan dosis 200-250 gram plamix untuk setiap 40 Kg semen.
- k. Semua jenis aduk perekat tersebut diatas harus disiapkan sedemikian rupa sehingga selalu dalam keadaan baik dan belum mengering.
  - l. Diusahakan agar jarak waktu pencampuran aduk perekat tersebut dengan pemasangannya tidak melebihi 30 menit terutama untuk adukan kedap air.
23. Pekerjaan plesteran dinding hanya diperkenankan setelah selesai pemasangan instalasi pipa listrik dan plumbing untuk seluruh bangunan.
24. Khusus untuk permukaan beton yang akan diplester, maka :
- d. Seluruh permukaan beton yang akan diplester harus dibuat kasar dengan cara dipahat halus.
  - e. Sebelum plesteran dilakukan, seluruh permukaan beton yang akan diplester, dibersihkan dari segala kotoran, debu dan minyak serta disiram / dibasahi dengan air semen.
  - f. Plesteran beton dilakukan dengan aduk kedap air campuran 1 PC : 3 pasir.
  - b. Pasir pasang yang digunakan harus diayak terlebih dahulu dengan mata ayakan seperti yang disyaratkan.
25. Untuk bidang pasangan dinding batu bata dan beton bertulang yang akan difinish dengan cat dipakai plesteran halus (acian diatas permukaan plesterannya).
26. Untuk dinding tertanam didalam tanah harus diberapen dengan memakai spesi kedap air.
27. Semua bidang yang akan menerima bahan (finishing) pada permukaannya diberi alur-alur garis horizontal atau diketrek (scrath) untuk memberi ikatan yang lebih baik terhadap finishingnya, kecuali untuk yang menerima cat.
28. Pasangan kepala plesteran dibuat pada jarak 1 M, dipasang tegak dan menggunakan keping-keping plywood setebal 9 mm untuk patokan kerataan bidang.
29. Ketebalan plesteran harus mencapai ketebalan permukaan dinding/kolom yang dinyatakan dalam gambar, atau sesuai peil-peil yang diminta gambar. Tebal plesteran 2,5 cm, jika ketebalan melebihi 2,5 cm harus diberi kawat ayam untuk membantu dan memperkuat daya lekat dari plesterannya pada bagian pekerjaan yang diizinkan Perencana.
30. Untuk setiap permukaan bahan yang berbeda jenisnya yang bertemu dalam satu bidang datar, harus diberi naat (tali air) dengan ukuran 0,7 cm dalamnya 0,5 cm, kecuali bila ada petunjuk lain didalam gambar.
31. Untuk permukaan yang datar, harus mempunyai toleransi lengkung atau cembung bidang tidak melebihi 5 mm untuk setiap jarak 2 m. jika melebihi, Kontraktor berkewajiban memperbaikinya dengan biaya atas tanggungan Kontraktor.
32. Kelembaban plesteran harus dijaga sehingga pengeringan berlangsung wajar tidak terlalu tiba-tiba, dengan membasahi permukaan plesteran setiap kali terlihat kering dan melindungi dari terik panas matahari langsung dengan bahan-bahan penutup yang bisa mencegah penguapan air secara cepat.
33. Jika terjadi keretakan sebagai akibat pengeringan yang tidak baik, plesteran harus dibongkar kembali dan diperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Perencana dengan biaya atas tanggungan Kontraktor.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

34. Selama 7 (tujuh) hari setelah pengacian selesai Kontraktor harus selalu menyiram dengan air, sampai jenuh sekurang-kurangnya 2 kali setiap hari.
35. Selama pemasangan dinding batu bata/beton bertulang belum difinish, Kontraktor wajib memelihara dan menjaganya terhadap kerusakan yang terjadi menjadi tanggung jawab Kontraktor dan wajib diperbaiki.
36. Tidak dibenarkan pekerjaan finishing permukaan dilakukan sebelum plesteran berumur lebih dari 2 (dua) minggu.

## **5.8 PEKERJAAN KUSEN ALUMINIUM, DAUN PINTU, JENDELA DAN KACA**

### **5.8.1 Pekerjaan Kusen Aluminium**

#### **5.8.1.1 Lingkup Pekerjaan**

- a. Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, biaya, peralatan dan alat-alat bantu yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini, sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- b. Pekerjaan ini meliputi seluruh kusen pintu, jendela dan louvre aluminium, seperti yang dinyatakan / ditunjukkan dalam gambar.
- c. Pekerjaan ini dilakukan secara terpadu dengan pekerjaan kusen, pintu dan jendela, pekerjaan kaca.

#### **5.8.1.2 Persyaratan Bahan**

- a. Terbuat dari bahan Aluminium Framing System, dari produk dalam negeri ex. , Alexindo, YKK, berwarna yang memenuhi Aluminium ekstrusi sesuai SII ekstrusi 0695-82, 0649-82.
- b. Bentuk ukuran profil kusen yang dipakai adalah 4" (4,4 x 10,2 cm) dan 3" (3,8 x 7,6 cm) atau sesuai dalam gambar, dengan terlebih dahulu dibuatkan gambar detail rinci dalam shop drawing yang disetujui Direksi / Pengawas.
- c. Warna profil :
- d. Untuk Kusen Aluminium warna Coklat optional sesuai design putih lapis powder coating
- e. Untuk keseragaman warna disyaratkan, sebelum proses fabrikasi warna profil-profil harus diseleksi secermat mungkin. Kemudian pada waktu fabrikasi unit-unit jendela, pintu, partisi dan lain-lain, profil harus diseleksi lagi warnanya sehingga dalam tiap unit didapatkan warna yang sama.
- f. Bahan yang akan melalui proses fabrikasi harus diseleksi terlebih dahulu dengan seksama sesuai dengan bentuk toleransi, ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan, pewarnaan yang disyaratkan Direksi.
- g. Persyaratan bahan yang digunakan harus memenuhi Rencana Kerja dan Syarat-syarat dari pekerjaan aluminium serta memenuhi ketentuan-ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.
- h. Konstruksi kusen yang dikerjakan harus seperti yang ditunjukkan dalam detail gambar termasuk bentuk dan ukurannya.
- i. Kusen aluminium eksterior memiliki ketahanan terhadap tekanan angin 120 kg/m<sup>2</sup>, untuk setiap type dan harus disertai hasil test.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- j. Kusen aluminium eksterior memiliki ketahanan terhadap air/kebocoran air, tidak terlihat kebocoran signifikansi (air masuk ke dalam interior bangunan sampai tekanan 137 Pa (positif) dengan jangka waktu 15 menit, dengan jumlah air minimum 3,4 L/m<sup>2</sup> min.
- k. Nilai deformasi diijinkan maksimum 2 mm.
- l. Pekerjaan mesin potong, mesin punch, drill, dan lain-lain harus sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil rakitan untuk unit-unit jendela, pintu dan partisi yang mempunyai toleransi ukuran sebagai berikut :
  - m. untuk tinggi dan lebar           1 mm.
  - n. untuk diagonal           2 mm.
  - o. Accessories.
  - p. Sekrup dari galvanized kepala tertanam, weather strip dari vinyl, pengikat alat penggantung yang dihubungkan dengan aluminium harus ditutup caulking dan sealant.
  - q. Sealant yang dipergunakan adalah ex. Dow Corning type 795 atau setara.
  - r. Angkur-angkur untuk rangka / kusen aluminium terbuat dari steel plate tebal 2-3 mm, dengan lapisan zink tidak kurang dari 13 mikron sehingga tidak dapat bergerak / bergeser.
  - s. Handle, engsel, kunci maupun slot pintu dan jendela menggunakan kualitas I dengan merk : Solid / Dexxon / canary. Untuk hak angin sikutan menggunakan casement.

#### 5.8.1.3 Persyaratan Pelaksanaan

- a. Sebelum memulai pelaksanaan Kontraktor diwajibkan meneliti gambar-gambar dan kondisi di lapangan, terutama ukuran dan peil lubang bukaan dinding. Kontraktor diwajibkan membuat contoh jadi (mock-up) untuk semua detail sambungan dan profil aluminium yang berhubungan dengan sistem konstruksi bahan lain dan dimintakan persetujuan dari Direksi / Pengawas.
- b. Kontraktor wajib mengajukan mockup profil untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Pengawas.
- c. Proses fabrikasi harus sudah berjalan dan siap lebih dulu sebelum pekerjaan lapangan dimulai. Proses ini harus didahului dengan pembuatan shop drawing atas petunjuk manajemen Konstruksi, meliputi gambar denah, lokasi, merk, kualitas, bentuk, ukuran. Kontraktor juga diwajibkan untuk membuat perhitungan-perhitungan yang mendasari sistem dan dimensi profil aluminium terpasang, sehingga memenuhi persyaratan yang diminta/berlaku. Kontraktor bertanggung jawab penuh atas kehandalan pekerjaan ini.
- d. Semua frame / kosen baik untuk jendela, pintu dan dinding partisi, dikerjakan secara fabrikasi dengan teliti sesuai dengan ukuran dan kondisi lapangan agar hasilnya dapat dipertanggung jawabkan.
- e. Pemotongan aluminium hendaknya dijauhkan dari material besi untuk menghindarkan penempelan debu besi pada permukaannya. Disarankan untuk mengerjakannya pada tempat yang aman dengan hati-hati tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaannya.
- f. Pengelasan dibenarkan menggunakan non-activated gas (argon) dari arah bagian dalam agar sambungannya tidak tampak oleh mata. Pengelasan harus rapi untuk memperoleh kualitas dan bentuk yang sesuai dengan gambar.
- g. Akhir bagian kosen harus disambung dengan kuat dan teliti dengan sekrup, rivet, stap dan harus cocok.
- h. Angkur-angkur untuk rangka / kosen aluminium terbuat dari steel plate setebal 2-3 mm dan ditempatkan pada interval 600 mm.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- i. Penyekrupan harus dipasang tidak terlihat dari luar dengan sekrup anti karat, sedemikian rupa sehingga hair line dari tiap sambungan harus kedap air dan memenuhi syarat kekuatan terhadap air sebesar 1.000 kg/cm<sup>2</sup>. Celah antara kaca dan sistem kosen aluminium harus ditutup oleh sealant.
- j. Untuk fitting hardware dan reinforcing materials yang mana kosen aluminium akan bertemu dengan besi, tembaga atau lainnya maka permukaan metal yang bersangkutan harus diberi lapisan chromium untuk menghindari timbulnya korosi.
- k. Toleransi pemasangan kosen aluminium disatu sisi dinding adalah 10-25 mm yang kemudian diisi dengan beton ringan / grout.
- l. Khusus untuk pekerjaan jendela geser aluminium, kehorizontalan rel mutlak diperhatikan sebelum rangka kosen terpasang. Permukaan bidang dinding horizontal yang melekat pada ambang bawah dan atas harus waterpass (pelubangan dinding).
- m. Untuk memperoleh kededapan terhadap kebocoran udara terutama pada ruang yang dikondisikan, hendaknya ditempatkan mohair dan jika perlu dapat digunakan synthetic rubber atau bahan dari synthetic resin. Penggunaan ini dilakukan pada swing door dan double door.
- n. Sekeliling tepi kosen yang terlihat berbatasan dengan dinding agar diberi sealant supaya kedap air dan suara.
- o. Tepi bawah ambang kosen exterior agar dilengkapi flashing untuk penahan air hujan.

## **5.8.2 Pekerjaan Daun Pintu**

### **5.8.2.1 Lingkup Pekerjaan**

- a. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan seperti dinyatakan dalam gambar dengan hasil yang baik dan sempurna.
- b. Pekerjaan pemasangan daun fabrikasi type WPC dipasang pada seluruh detail sesuai yang dinyatakan / ditunjukkan dalam gambar.

### **5.8.2.2 Persyaratan Bahan**

- a. Daun pintu menggunakan produk fabrikasi type WPC board (Wood Plastic Composite), dengan model Router + Kaca atau sesuai dengan gambar detail kusen / daun pintu.
- b. Merk: Duma Door, AngzDoor, Tulus Door, Kaka.
- c. Finishing daun pintu menggunakan melamin lacquer atau semi duco sesuai dengan pilihan Perencana.

### **5.8.2.3 Persyaratan Pelaksanaan**

- a. Sebelum pelaksanaan Kontraktor wajib menyerahkan contoh-contoh bahan/material yang digunakan kepada Direksi untuk mendapatkan persetujuannya.
- b. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi dilapangan (ukuran dan lubang-lubang), termasuk mempelajari bentuk, pola, layout/penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 5.8.3 Pekerjaan Kaca

#### 5.8.3.1 Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, biaya, peralatan dan alat-alat bantu yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini, hingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- b. Pekerjaan ini meliputi kaca daun pintu, kaca daun jendela, kaca mati.
- c. Pekerjaan ini berkaitan dengan (Pekerjaan Kosen, Pintu dan Jendela).

#### 5.8.3.2 Persyaratan Bahan

- a. Umum
  - Kaca adalah benda yang terbuat dari bahan glass yang pipih pada umumnya mempunyai ketebalan yang sama, mempunyai sifat tembus cahaya, diperoleh dari proses pengembangan (Float Glass). Kedua permukaannya rata, licin dan bening.
- b. Khusus
  - Digunakan lembaran kaca bening (clear float glass) produk ASAHIMAS. Kaca tebal minimum 5 mm, atau sesuai perhitungan, digunakan untuk pemasangan dinding kaca pada daerah Interior dan seluruh pintu kaca Frame, kecuali hal khusus lain seperti dinyatakan dalam gambar.
- c. Toleransi
  - Panjang-Lebar; ukuran panjang dan lebar tidak boleh melampaui toleransi seperti yang ditentukan oleh pabrik, yaitu toleransi panjang dan lebar kira-kira 2 mm.
  - Kesikuan; kaca lembaran yang berbentuk segi empat harus mempunyai sudut siku serta tepi potongan yang rata dan lurus. Toleransi kesikuan maksimum yang diperkenankan adalah 1,5 mm per meter panjang.
  - Ketebalan; ketebalan kaca lembaran yang digunakan tidak boleh melampaui toleransi yang ditentukan pabrik, yaitu maksimum 0.3 mm.
- d. Ketebalan semua kaca terpasang harus mengikuti standard perhitungan dari pabrik bersangkutan, yang antara lain mempertimbangkan penggunaannya pada bangunan, luas / ukuran bidang kaca (cutting size), maupun tekanan positif dan negatif yang akan bekerja pada bidang kaca. Perhitungan ini harus disetujui Direksi Pengawas.
- e. Cacat-cacat yang diperbolehkan harus sesuai dengan ketentuan dari pabrik:
  - Kaca yang digunakan harus bebas dari gelembung (ruang-ruang yang berisi gas yang terdapat pada kaca).
  - Kaca yang digunakan harus bebas dari komposisi kimia yang dapat mengganggu pandangan.
  - Kaca harus bebas dari keretakan (garis-garis pecah pada kaca baik sebagian atau seluruh tebal kaca).
  - Kaca harus bebas dari gumpilan tepi (tonjolan pada sisi panjang dan lebar kearah luar/masuk).
  - Harus bebas dari benang (string) dan gelombang (wave); benang adalah cacat garis timbul yang tembus pandang, sedang gelombang adalah permukaan kaca yang berubah dan mengganggu pandangan.
  - Harus bebas dari bintik-bintik (spots), awan (cloud) dan goresan (scratch).

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Bebas awan (permukaan kaca yang mengalami kelainan kebeningan).
  - Bebas goresan (luka garis pada permukaan kaca).
  - Bebas lengkungan (lembaran kaca yang bengkok).
- f. Mutu kaca lembaran yang digunakan mutu AA (AA Grade Quality).
- g. Semua bahan kaca sebelum dan sesudah terpasang harus mendapat persetujuan Direksi Pengawas.
- h. Sisi-sisi kaca yang tampak maupun yang tidak tampak akibat pemotongan, harus digurinda / dihaluskan.

### 5.8.3.3 Persyaratan Pelaksanaan

- a. Semua pekerjaan dilaksanakan dengan mengikuti petunjuk gambar, uraian dan syarat-syarat pekerjaan dalam buku ini, serta ketentuan yang digariskan / disyaratkan oleh pabrik bersangkutan.
- b. Pekerjaan ini memerlukan keahlian dan ketelitian
- c. Semua bahan yang akan dipasang harus disetujui oleh Direksi/Pengawas.
- d. Bahan yang telah terpasang harus dilindungi dari kerusakan dan benturan, dan diberi tanda agar mudah diketahui.
- e. Pemotongan kaca harus rapi dan lurus, serta diharuskan menggunakan alat-alat pemotong kaca khusus, menjadi lembaran kaca dengan ukuran tertentu (cutting size).
- f. Pemasangan kaca-kaca dalam sponing rangka kayu pada pintu panil sesuai dengan persyaratan, digunakan lis-lis kayu. Pemasangan kaca-kaca dalam pintu kaca rangka aluminium harus sesuai dengan persyaratan.
- g. Tepi kaca pada sambungan dan antara dengan kayu diberi sealant untuk menutupi rongga-rongga yang terjadi. Sealant yang digunakan adalah sesuai dengan persyaratan pabrik. Tidak diperkenankan sealant mengenai kaca terpasang lebih dari 0,5 cm dari batas garis sambungan dengan kaca.
- h. Kaca harus terpasang rapi, sisi tepi harus lurus dan rata, tidak diperkenankan retak dan pecah pada sealant / tepinya, bebas dari segala noda dan bekas goresan.

## 5.8.4 Pekerjaan Kunci-Engsel-Penggantung (Hardware)

### 5.8.4.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan - bahan, peralatan dan alat - alat bantu lainnya yang di perlukan dalam pelaksanaan, hingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

### 5.8.4.2 Persyaratan Bahan

Produk Kend/Solid/Griff/SES/setara kualitas yang disetujui Direksi Pengawas.

- a. Pengunci Pintu: Lockcase, Handle, Backplate, Striking plate, dan cylinder
- b. Pengunci pintu toilet: Lockcase, Handle, Backplate, Striking plate, dan cylinder dengan knop.
- c. Pengunci pintu shaft: menggunakan flush ring & secure lock.
- d. Engsel pintu: 3 engsel perdaun pintu ukuran 5".
- e. Grendel tanam pintu double: flush bolt dipasang pada sisi dalam.
- f. Door closer: hold open arm-ex Griff/Dorma/Geze Rolland/ setara kualitas yang disetujui Direksi Pengawas.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- g. Pengunci Jendela: Rambuncis/Grendel tanam
- h. Engsel Jendela: friction stay/engsel
- i. Warna-warna finishing hardwares akan ditentukan kemudian.

#### **5.8.4.3 Persyaratan Pelaksanaan**

Semua "Hardware" yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam buku spesifikasi teknis. Bila terjadi perubahan / penggantian hardware akibat dari pemilihan merk, kontraktor harus melaporkan hal tersebut untuk mendapatkan persetujuan.

1. Semua kunci – kunci tanam terpasang dengan kuat pada rangka daun pintu dipasang setinggi 90 cm dari lantai atau sesuai petunjuk direksi.
2. Untuk engsel pintu dipasang minimal 3 buah untuk setiap daun, menggunakan sekrup kembang dengan warna yang sama dengan warna engsel. Jumlah engsel yang dipasang harus diperhitungkan menurut bebab berat daun pintu, tiap engsel memikul maksimal 20 kg.
3. Engsel diatas dipasang kurang dari 28 cm (as) dari permukaan atas pintu, engsel bawah dipasang 32 cm (as) dari permukaan bawah pintu, engsel ditengah dipasang ditengah antara kedua engsel tersebut.
4. Pemasangan lock case, handle harus rapi, lurus dan sesuai dengan letak posisi yang telah ditentukan oleh direksi. Apabila hal tersebut tidak tercapai, kontraktor wajib memperbaiki tanpa tambahan biaya.
5. Seluruh perangkat kunci harus bekerja dengan baik, untuk itu harus dilakukan pengujian secara kasar dan halus.
6. Tanda pengenalan anak kunci harus dipasang sesuai dengan pintunya.
7. Kontraktor wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan).

#### **5.8.4.4 Persyaratan Penerimaan Hasil Pekerjaan**

1. Pendorong wajib mengganti semua bahan yang rusak. Perbaikan harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya.
2. Kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan pemilik pada waktu pekerjaan dilaksanakan, maka pendorong wajib memperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh direksi. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan menjadi tanggung jawab pendorong.
3. Pendorong wajib mengadakan perlindungan terhadap pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap kerusakan kerusakan. Selama 3 x 24 jam sesudah pekerjaan pintu dan jendela selesai terpasang, permukaannya dihindarkan dari pengaruh pekerjaan lain dan dilindungi terhadap kemungkinan cacat pada permukaannya.
4. Pendorong memenuhi ketentuan dan persyaratan mutu dan pelaksanaan, sesuai dengan pengarahannya serta persetujuan Direksi Pengawas.
5. Pada saat diserahkan terimakan anak kunci deiserahkan lengkap 3 set, masing-masing memiliki tag name yang menjelaskan lokasi kunci dan korespondensi dengan cylinder nya.

### **5.9 PEKERJAAN PASANGAN KERAMIK LANTAI DAN DINDING**

#### **5.9.1 Lingkup Pekerjaan**

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan bahan, peralatan dan alat alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Pekerjaan lantai dinding keramik ini meliputi seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar atau sesuai petunjuk Perencana.

### 5.9.2 Pekerjaan Yang Berhubungan

Pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan ini adalah:

- a. Pekerjaan Plesteran dan Screeding
- b. Pekerjaan Pasangan Bata

### 5.9.3 Standar Dan Persyaratan

Standard dan persyaratan yang dipakai peraturan peraturan peraturan Keramik Indonesia

- NI 19
- PVBB 1970
- PVBI 1982.

Semen Portland harus memenuhi NI 8, pasir dan air harus memenuhi syarat syarat yang ditentukan dalam PVBB 1970 (NI 3) dan PBI 1971 (NI 2) dan ASTM.

### 5.9.4 Pekerjaan Pasangan Keramik Dinding

#### 5.9.4.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.

Pekerjaan dinding keramik ini meliputi seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar atau sesuai petunjuk Perencana.

#### 5.9.4.2 Persyaratan Bahan.

- a. Bahan :  
Keramik dinding :
  1. Jenis : Glaze Keramik tile ex. Roman/ Platinum atau setara kualitas yang disetujui oleh Direksi Pengawas.
  2. Finishing Permukaan: Berglazuur.
  3. Bahan pengisi siar : ex. MU/AM/Lemkra atau setara kualitas disetujui oleh Direksi Pengawas.
  4. Bahan perekat : mortar semen biasa.
  5. Warna/texture : akan ditentukan kemudian
  6. Ukuran : 30x60CM atau Sesuai yang tertera pada gambar.
- b. Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan peraturan-peraturan Keramik Indonesia (NI-19), PVBB 1970 dan PVBI 1982.
- c. Warna akan ditentukan kemudian. Masing-masing warna harus seragam, warna yang tidak seragam akan ditolak.
- d. Bahan-bahan yang dipakai, sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya untuk mendapatkan persetujuan dari Perencana.
- e. Kontraktor harus menyerahkan 2 copy ketentuan dan persyaratan teknis-operatif dari pabrik sebagai informasi bagi Perencana.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- f. Material lain yang tidak terdapat pada daftar tersebut tetapi dibutuhkan untuk menyelesaikan/penggantian pekerjaan dalam bagian ini, harus baru, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui Perencana.

#### 5.9.4.3 Syarat-Syarat Pelaksanaan.

- a. Sebelum dimulai pekerjaan diwajibkan Kontraktor membuat shop drawing mengenai pola keramik.
- b. Pada permukaan dinding beton/bata merah yang ada keramik dapat langsung diletakkan dengan menggunakan perekat spesi 1 PC : 3 pasir, diaduk baik memakai larutan cement, jumlah pemakaian adalah 10% dari berat semen yang dipakai dengan tebal adukan tidak lebih dari 1,5 cm atau bahan perekat khusus, dengan memperhatikan sehingga mendapatkan ketebalan dinding seperti tertera pada gambar. Penggunaan produk perekat siap pakai lebih disarankan.
- c. Pemasangan dinding dan plint dilakukan setelah alas dari lantai Keramik sudah selesai dengan baik dan sempurna serta disetujui Direksi (antara lain lantai screed, kering dari lantai screed = min. 7 hari, waterproofing dan lain-lain) baru pemasangan Keramik dilaksanakan. Kering sempurna dari lantai beton adalah minimum berusia 28 hari.
- d. Keramik yang dipasang adalah yang telah diseleksi dengan baik, warna, motif tiap keramik harus sama tidak boleh retak, gompal atau cacat lainnya.
- e. Pemotongan keramik harus menggunakan alat potong khusus untuk ini, sesuai petunjuk pabrik.
- f. Sebelum keramik dipasang, keramik terlebih dahulu harus direndam air sampai jenuh.
- g. Pola keramik harus memperhatikan ukuran/letak dan semua peralatan yang akan terpasang didinding : exhaust an, panel, stop kontak, lemari gantung dan lain-lain yang tertera didalam gambar.
- h. Ketinggian peil tepi atas pola keramik disesuaikan gambar.
- i. Awal pemasangan keramik pada dinding dan kemana sisa ukuran harus ditentukan, harus dibicarakan terlebih dahulu dengan Pengawas sebelum pekerjaan pemasangan dimulai.
- j. Bidang dinding keramik harus benar-benar rata, garis-garis siar harus benar-benar lurus. Siar arah horizontal pada dinding yang berbeda ketinggian peil lantainya harus merupakan satu garis lurus.
- k. Keramik harus disusun menurut garis-garis lurus dengan siar sebesar 4-5 mm setiap perpotongan siar harus membentuk dua garis tegak lurus. Siar-siar keramik diisi dengan bahan pengisi siar sehingga membentuk setengah lingkaran seperti yang disebutkan dalam persyaratan bahan dan warnanya akan ditentukan kemudian.
- l. Pembersihan permukaan ubin dari sisa-sisa adukan semen hanya boleh dilakukan dengan menggunakan cairan pembersih khusus untuk keramik.
- m. Naad-naad pada pemasangan keramik harus diisi dengan bahan grout.
- n. Grouting
  - Keramik diberi grout ketika Keramik sudah terpasang dengan tepat, setelah naat dibersihkan dari kotoran / pencemaran dengan menggunakan compresor (ditiup)
  - Bersihkan grout yang berlebih dan buat bentuk naat sesuai yang diinginkan.
  - Ketika grout sudah mengeras, basahi Keramik dengan air dan akhirnya poles dengan kain.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 5.9.5 Pekerjaan Pasangan Keramik Lantai

#### 5.9.5.1 Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk keperluan pelaksanaan pekerjaan yang bermutu baik.
- b. Pasangan lantai keramik tiles ini dipasang pada seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar, berikut plint dan nosing tangga.

#### 5.9.5.2 Persyaratan Bahan

- a. Lantai keramik dan step nosing yang digunakan :
  1. Jenis : Glaze Ceramic Tile ex. Roman/Platinum sesuai persetujuan Direksi Pengawas.
  2. Daya serap : 1%
  3. Kekerasan : Minimum 6 skala Mohs.
  4. Kekuatan tekan : Minimum 900 kb per cm<sup>2</sup>.
  5. Daya tanah lengkung : Minimum 350 kg/cm<sup>2</sup>.
  6. Mutu : tingkat 1 (satu), extruded single firing, tahan asam dan basa.
  7. Chemical Resistance : Konsisten terhadap PVBB 1970(ni-3) pasal 33D ayat 17-23
  8. Bahan pengisi : AM/MU/Lemkra Grout
  9. Bahan perekat : Adukan spesi 1PC:3 pasir pasang ditambah bahan perkeat/Carofix 2 atau produk AM
  10. Warna : Akan ditentukan kemudian.
- b. Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan peraturan-peraturan ASTM, peraturan keramik Indonesia (NI-19), PVBB 1970 dan PVBI 1982.
- c. Semen Portland harus memenuhi NI-8, pasir dan air harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam PVBB 1970 (NI-3) dan PBI 1971 (NI-2) dan ASTM.
- d. Warna akan ditentukan kemudian. Masing-masing warna harus seragam, warna yang tidak seragam akan ditolak.
- e. Bahan bahan yang dipakai, sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh contohnya untuk mendapatkan persetujuan dari Perencana.
- f. Kontraktor harus menyerahkan 2 copy ketentuan dan persyaratan teknis operatif dari pabrik sebagai informasi bagi Perencana.
- g. Material lain yang tidak terdapat pada daftar tersebut tetapi dibutuhkan untuk menyelesaikan/penggantian pekerjaan dalam bagian ini, harus baru, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui Perencana.

#### 5.9.5.3 Syarat-Syarat Pelaksanaan.

- a. Sebelum dimulai pekerjaan diwajibkan Kontraktor membuat shop drawing mengenai pola keramik.
- b. Keramik yang terpasang harus dalam keadaan baik, tidak retak, cacat dan ternoda.
- c. Adukan pasangan/pengikat dengan aduk campuran 1PC:3 pasir pasang dan ditambah bahan perekat seperti yang disyaratkan atau dapat pula digunakan acian PC murni dan ditambah bahan perekat.
- d. Pemasangan Lantai dan plint dilakukan setelah alas dari lantai Keramik sudah selesai dengan baik dan sempurna serta disetujui Direksi (antara lain lantai screed, kering dari lantai screed = min. 7

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- hari, waterproofing dan lain-lain) baru pemasangan Keramik dilaksanakan. Kering sempurna dari lantai beton adalah minimum berusia 28 hari.
- e. Bahan keramik sebelum dipasang harus direndam dalam air bersih (tidak mengandung asam alkali) sampai jenuh,
  - f. Hasil pemasangan lantai keramik harus merupakan bidang permukaan yang benar-benar rata, tidak bergelombang, dengan memperhatikan kemiringan didaerah basah dan teras.
  - g. Pola, arah dan awal pemasangan lantai keramik harus sesuai gambar detail atau sesuai petunjuk Perencana.
  - h. Jarak antara unit-unit pemasangan keramik satu sama lain (siar-siar) harus sama lebarnya, maximum 3 mm, yang membentuk garis-garis sejajar dan lurus yang sama lebar dan sama dalamnya, untuk siar-siar yang berpotongan membentuk sudut siku yang saling berpotongan tegak lurus sesamanya.
  - i. Siar-siar diisi dengan bahan pengisi siar yang bermutu baik, dari bahan seperti yang telah disyaratkan diatas. Warna keramik yang dipasang.
  - j. Pemotongan untai-unit keramik tiles harus menggunakan alat pemotong keramik khusus sesuai persyaratan dari pabrik.
  - k. Keramik yang sudah terpasang harus dibersihkan dari segala macam noda pada permukaan keramik, hingga betul-betul bersih.
  - l. Keramik yang terpasang dihindarkan dari sentuhan/beban selama 3 x 24 jam dan dilindungi dari kemungkinan cacat akibat dari pekerjaan itu.
  - m. Keramik plint terpasang siku terhadap lantai, dengan memperhatikan siar-siarnya bertemu siku dengan siar lantai dan dengan ketebalan siar yang sama pula.
  - n. Grouting
    - Keramik diberi grout ketika Keramik sudah terpasang dengan tepat, setelah naat dibersihkan dari kotoran / pencemaran dengan menggunakan compresor (ditiup)
    - Bersihkan grout yang berlebih dan buat bentuk naat sesuai yang diinginkan.
    - Ketika grout sudah mengeras, basahi Keramik dengan air dan akhirnya poles dengan kain.

#### **5.9.6 Persediaan Untuk Perawatan**

- c. Kontraktor wajib menyerahkan kepada Direksi Pengawas, untuk kemudian akan diteruskan kepada Pemberi tugas, minimal 2 (dua) dos dari tiap warna, ukuran dan jenis keramik yang dipakai.
- d. Keramik-keramik tersebut harus tertutup rapat dan mencantumkan dengan jelas identitas cat yang pada didalamnya. Keramik ini akan dipakai sebagai cadangan untuk perawatan, oleh pemberi tugas.

### **5.10 PEKERJAAN KONSTRUKSI RANGKA BAJA**

#### **5.10.1 Lingkup Pekerjaan**

Yang dimaksud pekerjaan konstruksi baja adalah semua pekerjaan konstruksi baja dan pekerjaan baja lainnya yang tercantum dalam gambar rencana.

Termasuk didalam pekerjaan Konstruksi Baja ini antara lain adalah :

- Konstruksi rangka atap, dan konstruksi baja lainnya untuk Bangunan Gedung.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Konstruksi baja lainnya sesuai yang dimaksud gambar rencana
1. Pekerjaan ini meliputi pengadaan dari semua bahan, tenaga, peralatan, perlengkapan serta pemasangan dari semua pekerjaan baja dan logam termasuk alat-alat atau benda-benda/material pendukung lainnya.
  2. Pekerjaan baja dan logam harus dilaksanakan sesuai dengan keterangan-keterangan yang tertera pada gambar rencana/detail, lengkap dengan penyangganya, alat untuk memasang dan menyambungannya, pelat-pelat baja/ profil siku dan lain sebagainya.
  3. Semua bagian harus mempunyai ukuran yang tepat, sehingga dalam pemasangannya tidak memerlukan pengisi, kecuali kalau gambar detail menunjuk hal tersebut.
  4. Semua detail dan hubungan harus dibuat dengan teliti dan diselesaikan dengan rapi, dan dalam pelaksanaannya tidak hanya dari gambar-gambar kerja untuk memasang pada tempatnya tetapi dimungkinkan untuk mengambil ukuran-ukuran sesungguhnya ditempat pekerjaan terutama bagian-bagian yang terhalang oleh benda lain.
  5. Pekerjaan harus bermutu kelas satu dalam segala hal, setiap bagian pekerjaan yang buruk akan ditolak dan harus diganti apabila perlu. Pekerjaan yang selesai harus bebas dari puntiran-puntiran, bengkokan-bengkokan dan sambungan-sambungan yang mengganggu.

#### 5.10.2 Standar Yang Dipakai

##### Referensi Konstruksi Baja

- Peraturan Perencanaan Bangunan Baja (PPBBI-Mei 1984)
- American Institut of Steel Contruction (AISC)
- American Welding Society (AWS ) bahan-bahan las
- American Nastional Srandart Institut (ANSI)
- American Soceiety for Testing ang Material (ASTM) Spesificatin
- RKS dan Berita Acara Penjelasan Pekerjaan

#### 5.10.3 Persyaratan Bahan

1. Bahan-bahan yang dipakai untuk pekerjaan-pekerjaan baja harus sudah disetujui oleh Pengawas, tidak berkarat, bagian bagiannya dan lembaran-lembarannya tidak bengkok dan cacat. Potongan-potongan (profil) mempunyai ukuran yang tepat sesuai dengan dimensi yang tertera dalam gambar rencana baik bentuknya, tebal, ukuran berat.
2. Bahan baja yang digunakan/ dipasang harus dari jenis yang sama kualitasnya, dalam hal ini dipakai baja jenis ST-38,
3. Toleransi luas penampang bahan baja ditetapkan maksimum 5 % dari luas untuk rangka batang atau maksimum 5 % dari momen inersia (I)
4. Sebagai kawat las dipakai setaraf produksi "KOBE" atau "NIPPON STEEL" Jenis kawat las yang akan digunakan harus sesuai dengan petunjuk-petunjuk dari pabrik pembuat dan petunjuk-petunjuk Direksi. Elektroda-elektroda las harus diambil dari GRADA-A (besi heavy coatee type) batang-batang elektroda yang dipakai diameternya lebih besar atau sama dengan 6 mm (1/4 inch), dan batang-batang elektroda harus dijaga agar selalu dalam keadaan kering.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

5. Baut-baut yang digunakan harus baut hitam ulir (HTB) tak penuh dengan tegangan baut dan tegangan las minimum adalah  $1.400 \text{ kg/cm}^2$  atau minimal sama dengan mutu baja yang digunakan (A-325 ASTM).
6. Pada konstruksi atap bangunan gedung, sambungan gording tidak harus menumpu pada kuda-kuda/jurai atau tumpuan lainnya. Untuk itu sebelum pemasangan gording dilaksanakan Kontraktor harus berkonsultasi terlebih dahulu dengan Direksi/Pengawas.
7. Bahan baja ini kecuali ditunjuk atau dipersyaratkan lain harus sesuai dengan NI 3-1970

#### 5.10.4 Syarat-Syarat Pelaksanaan

##### 5.10.4.1 Perancangan

1. Penawaran baja dalam berat (kg), **sudah termasuk "wastage" akibat pemotongan dan lain-lain dan diperhitungkan pada analisa harga satuan.**
2. Standard  
Kontraktor bertanggung jawab untuk menjamin perancang baja untuk pengerjaannya agar sesuai dengan persyaratan-persyaratan ini sepenuhnya.  
Kontraktor supaya menyiapkan salinan usulan standart yang akan dipakai, sebagai pedoman bagi Direksi paling lambat 21 hari sebelum fabrikasi.

##### 5.10.4.2 Perencanaan dan Pengawasan

1. Gambar Kerja.  
Sebelum pekerjaan di pabrik dimulai, Kontraktor harus menyiapkan gambar-gambar kerja (shop drawing) yang menunjukkan detail-detail lengkap dari semua komponen, panjang serta ukuran las, jumlah, ukuran serta tempat baut-baut serta detail-detail lain yang lazimnya diperlukan untuk fabrikasi.
2. Ukuran-ukuran  
Kontraktor wajib meneliti kebenaran dan bertanggung jawab terhadap semua ukuran yang tercantum pada gambar kerja.
3. Kelurusan  
Toleransi dari keseluruhan tidak lebih dari  $L/1000$  untuk semua komponen.
4. Pemeriksaan dan lain-lain  
Seluruh pekerjaan di pabrik harus merupakan pekerjaan yang berkualitas tinggi, seluruh pekerjaan harus dilakukan dengan ketepatan sedemikian rupa sehingga semua komponen dapat dipasang dengan tepat di lapangan.  
Direksi mempunyai hak untuk memeriksa pekerjaan di pabrik pada saat yang dikehendaki, dan tidak ada pekerjaan yang boleh dikirim ke lapangan sebelum diperiksa dan disetujui Direksi/ Pengawas. Setiap pekerjaan yang kurang baik atau tidak sesuai dengan gambar atau spesifikasi ini akan ditolak dan bila terjadi demikian, harus diperbaiki dengan segera.

##### 5.10.4.3 Pelaksanaan Dan Sistim Pemasangan.

1. Fabrikasi :
  - a. Sebelum memulai dengan pemotongan, penyambungan, dan pemasangan Kontraktor harus memberitahukan secara tertulis tentang tempat, sistim pengerjaan dan pemasangan kepada Direksi untuk mendapat persetujuannya.
  - b. Kontraktor harus terlebih dahulu menunjukkan kualitas pengelasan dan penghalusan untuk dijadikan standart dalam pekerjaan tersebut.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- c. Pekerjaan pengelasan konstruksi baja harus sesuai dengan gambar rencana dan harus mengikuti prosedur yang berlaku seperti AWS atau AISC Specification.
- d. Kecuali ditunjuk sistem lain maka, dalam hal menghubungkan profil-profil, plat-plat pengaku digunakan las listrik dengan alat pembakar yang standart dengan ketentuan sebagai berikut :
- 1) Batang las (bahan untuk las) harus dibuat dari bahan yang campurannya sama dengan bahan yang akan disambung.
  - 2) Kekuatan sambungan dengan las (hasil pengelasan) harus sama kuat dengan batang yang disambung.
  - 3) Pemeriksaan kekuatan las harus dilakukan dengan persetujuan pengawas bila dianggap perlu dan dapat dilakukan di laboratorium.
  - 4) Kedudukan konstruksi baja yang segera akan di las harus menjamin situasi yang paling aman bagi pengelas dan kualitas hasil pengelasan yang dilakukan.
  - 5) Pada pekerjaan las, maka sebelum mengadakan las ulangan, baik bekas lapisan pertama, maupun bidang-bidang benda kerja harus dibersihkan dari keras (slag) dan kotoran lainnya.
  - 6) Pada pekerjaan, dimana akan terjadi banyak lapisan las, maka lapisan yang terdahulu harus dibersihkan dari keras (slag) dan percikan-percikan logam sebelum memulai dengan lapisan las yang baru.
  - 7) Lapisan las yang berpori-pori, rusak atau retak harus dibuang sama sekali.
  - 8) Tempat pengelasan dan juga bidang konstruksi yang di las, harus terlindung dari hujan/ angin kencang.
  - 9) Cara pemotongan harus menggunakan mesin potong dilakukan dengan membatasi sekecil mungkin .
  - 10) Permukaan las terakhir harus digerinda sampai rata dan halus.
  - 11) Kesalahan pemotongan maupun lubang yang terlalu besar tidak diperkenankan ditutup dengan las, karena itu batang yang bersangkutan harus diganti dengan yang baru.
- e. Lubang-lubang Baut  
Pembuatan lubang baut harus dilaksanakan di pabrik dan harus dikerjakan dengan alat bor. Lubang baut harus lebih besar 2.0 mm dari pada diameter luar baut.
- f. Sambungan  
Untuk sambungan komponen konstruksi baja yang tidak dapat dihindarkan berlaku ketentuan sebagai berikut :
- 1) Hanya diperkenankan satu sambungan.
  - 2) Semua penyambung profil baja harus dilaksanakan dengan las tumpul/full penetration butue weld.
- g. Pemasangan Percobaan/Trial Erection  
Bila dipandang perlu oleh Direksi/ Pengawas, Kontraktor wajib melaksanakan pemasangan percobaan dari sebagian atau seluruh pekerjaan konstruksi. Komponen yang tidak cocok atau yang tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi dapat ditolak oleh Direksi dan pemasangan percobaan tidak boleh dibongkar tanpa persetujuan Direksi.
2. Pemasangan/ Erection.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Baja dipasangkan, kecuali ditentukan lain oleh Direksi/ Manajemen Konstruksi 2 (dua) hari setelah pengecoran.

a. Penguat Sementara.

Baja harus dipasang mati setelah sebagian besar struktur baja terpasang dan disetujui ketepatan garis, vertikan dan horisontal.

Kontraktor supaya menyediakan penunjang-penunjang sementara (pembautan-pembautan) bilamana diperlukan sampai pemasangan mati sesuai keputusan Direksi/ Pengawas.

b. Pembautan

Ulir harus bebas setidak-tidaknya dua setengah putaran dari muka mur dalam keadaan terpasang mati.

Kontraktor supaya menggunakan setidak-tidaknya satu cincin pada setiap mur dan menyiapkan daftar mur, baut, dan cincin.

Kontraktor supaya menggunakan cincin baja keras untuk baut tegangan tinggi (HSB).

c. Adukan Pengisi (Grouting)

Kontraktor supaya memasang adukan pengisi dibawah pelat- pelat kolom dll. tempat sesuai dengan gambar-gambar.

Penawaran harus sudah termasuk pekerjaan ini, bahan grouting yang digunakan setaraf AM, Sika, Frosroksid.

3. Pengecatan

a. Semua bahan Konstruksi baja yang di expose / tampak harus di cat sampai akhir, sedang baja yang tidak ditampakkan/expose cukup di cat dasar.

b. Cat dasar adalah cat zink chromate buatan Dana Paint atau setara sedangkan sebagai cat akhir adalah Enamel Paint produk ex Mowilex, ICI, Kemton atau setara, dan pengecatan dilakukan satu kali di pabrik dan satu kali di lapangan.

c. Baja yang akan ditanam dalam beton tidak boleh di cat.

d. Untuk lubang baut kekuatan tinggi/high strength bold permukaan baja tidak boleh di cat.

e. Cat akhir adalah enamel paint buatan Mowilex, Kemton, ICI atau setaraf dan pengecatan dilakukan 2 kali di lapangan, kecuali bila dinyatakan lain dalam gambar atau spesifikasi arsitektur.

f. Dibagian bawah dari base plate dan/atau seperti yang tertera pada gambar harus di grout dengan bahan setara "Master Flor 713 Grout", dengan tebal minimum 2,5 cm.

g. Cara pemakaian harus sesuai spesifikasi pabrik.

4. Syarat-syarat Pengamanan Pekerjaan.

a. Bahan-bahan baja profil dihindarkan/dilindungi dari hujan dan lain-lain.

b. Baja yang sudah terpasang dilindungi dari kemungkinan cacat/rusak yang diakibatkan oleh pekerjaan-pekerjaan lain.

c. 3. Bila terjadi kerusakan, Kontraktor diwajibkan untuk memperbaikinya dengan tidak mengurangi mutu pekerjaan. Seluruh biaya perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

d. 4. Penempatan pipa dan batang baja di work shop maupun dilapangan tidak boleh langsung diatas tanah atau lantai, tetapi harus diatas balok-balok kayu yang berjarak

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

maksimum 2 m. Tanah atau lantai tersebut harus datar, padat merata dan bebas dari genangan air.

5. Pemasangan Akhir/ Final Erection.

a. Alat-alat untuk pemasangan harus sesuai untuk pekerjaannya dan harus dalam keadaan baik. Bila dijumpai bagian-bagian konstruksi yang tidak dapat dipasang atau ditempatkan sebagaimana mestinya sebagai akibat dari kesalahanpabrikasi atau perubahan bentuk yang disebabkan penanganan, maka keadaanitu harus segera dilaporkan kepada Direksi disertai usulan cara perbaikannya  
Cara perbaikan tersebut harus mendapat persetujuan dari Direksi sebelum dimulainya pekerjaan tersebut.

Biaya tambahan yang timbul akibat pekerjaan perbaikan tersebut adalah menjadi tanggungan Kontraktor.

Meluruskan pelat dan besi siku atau bentuk lainnya harus dilaksanakan dengan persetujuan Direksi..

Pekerjaan baja harus kering sebagaimana mestinya, kantong air pada konstruksi yang tidak terlindung dari cuaca harus diisi dengan bahan “waterproofing” yang disetujui. Sabuk pengaman dan tali-tali harus digunakan oleh para pekerja pada saat bekerja ditempat yang tinggi, disamping pengaman yang berupa “piatfrom” atau jaringan (“net”).

b. Setiap komponen diberi kode/ marking sesuai dengan gambar pemasangan sedemikian rupa sehingga memudahkan pemasangan.

c. Bagian profil baja harus diangkat dengan baik dan ikatan-ikatan sementara harus digunakan untuk mencegah tegangan-tegangan yang melewati tegangan ijin.

Ikatan-ikatan itu dibiarkan sampai konstruksi selesai.

Sambungan-sambungan sementara dari baut harus diberikan kepada bagian konstruksi untuk menahan beban mati, angin dan tegangan-tegangan selama pembangunan.

d. Baut-baut, baut angker, baut hitam, baut kekuatan tinggi dan lain-lain harus disediakan dan harus dipasang sebagaimana mestinya sesuai dengan gambar detail.

Baut kekuatan tinggi harus dikencangkan dengan kunci momen (torque wrench).

e. Pelat dasar kolom untuk kolom penunjang dan pelat perletakan untuk balok, balok penunjang dan sejenis harus dipasang dengan luas perletakan penuh setelah bagian pendukung ditempatkan secara baik dan tegak.

Daerah dibawah pelat harus diberi adukan lembab/ kering yang tidak susut dan disetujui Direksi.

f. Penyimpangan kolom dari sumbu vertikal tidak boleh lebihdari 1/1500 dari tinggi vertikal kolom.

## 5.11 PEKERJAAN PENGECATAN

### 5.11.1 Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan-bahan, peralatan, tenaga untuk melaksanakan pekerjaan pengecatan pada seluruh permukaan plesteran bata, beton, GRC, gypsum, baja / metal termasuk pipa-pipa serta permukaan-permukaan lain yang ditentukan dalam gambar rencana maupun rincian anggaran biaya.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

2. Pengecatan semua permukaan dan area yang pada gambar tidak disebutkan secara khusus, dengan warna dan bahan yang sesuai dengan petunjuk Direksi Pengawas maupun penyempurnaan / pengulangan cat karena belum rata, berubah warna & sebab-sebab lainnya menjadi tanggung jawab kontraktor.
3. Pengecatan semua permukaan dan area yang pada gambar tidak disebutkan secara khusus, dengan warna dan bahan yang sesuai dengan petunjuk Direksi Pengawas maupun penyempurnaan / pengulangan cat karena belum rata, berubah warna & sebab-sebab lainnya.

### 5.11.2 Standar Dan Persyaratan

1. Seluruh pekerjaan harus sesuai dengan standard sebagai berikut :
  - NI – 3 – 1970
  - NI – 4 – 1972
  - ASTM D – 3363 (powder coating)
  - A 153 (galvanizing)
2. Pemborong harus menyiapkan contoh pengecatan tiap warna dan jenis pada bidang bidang transparan ukuran 30x60 cm. Dan pada bidang bidang tersebut harus dicantumkan dengan jelas warna, formula cat, jumlah lapisan dan jenis lapisan (dari cat dasar s/d lapisan akhir).
3. Semua bidang contoh tersebut diperhatikan kepada Direksi Pengawas dan Perencana. Jika contoh contoh tersebut telah disetujui secara tertulis oleh Perencana dan Direksi Lapangan, barulah pemborong melanjutkan dengan pembuatan mock up seperti tercantum diatas.
4. Sebelum pengecatan dimulai, Pemborong harus melakukan pengecatan pada satu bidang untuk tiap warna dan jenis cat yang diperlukan. Bidang bidang tersebut akan dijadikan contoh pilihan warna, texture, material dan cara pengerjaan. Bidang bidang yang akan dipakai sebagai mock up ini akan ditentukan oleh Direksi Pengawas.
5. Jika masing masing bidang tersebut telah disetujui oleh Direksi Pengawas dan Perencana, bidang bidang ini akan dipakai sebagai standard minimal keseluruhan pekerjaan pengecatan.

### 5.11.3 Pengecatan Dinding Dan Plafond

#### 5.11.3.1 Persyaratan Bahan

- a. Cat dinding dan plafond bagian luar bangunan (Exterior) dan ruang basah (toilet).
  - Cat yang digunakan Vinyl Acrylic dengan kemampuan tahan cuaca dan jamur ex Dulux Watershield Setara kualitas disetujui oleh Direksi Pengawas.
  - Tanpa plamir
  - Tahap 1: Alkali resistant primer, 1 Lapis.
  - Tahap 2: Acrylic wall filler, 1 Lapis
  - Tahap 3: Cat akhir : Wheather shied dengan minimal 2 kali pengecatan.
  - Warna akan ditentuka Kemudian.
- b. Cat dinding dan Plafond bagian dalam bangunan (Interior)
  - Cat yang digunakan cat Dulux Catyluc kualitas yang disetujui Direksi Pengawas.
  - Dilaksanakan pada permukaan tembok bagian dalam, dinding atau plafond/plafond beton ekspose dengan urutan pengecatan sebagai berikut :
    - Tahap 1: Alkali resistant primer, 1 Lapis
    - Tahap 2: Undercoat : Acrylic wall filler, 1 Lapis

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Tahap 3: Cat akhir : Acrylic emulsion paint 2 kali pengecatan.

#### 5.11.3.2 Persyaratan Pelaksanaan

- a. Yang termasuk pekerjaan cat dinding/ plafond/ Beton expose adalah pengecatan seluruh plesteran bangunan dan/atau bagian-bagian yang lain yang ditentukan gambar.
- b. Sebelum dinding plamur, plesteran sudah harus betul-betul kering, tidak ada retak-retak dan pemborong meminta persetujuan kepada Perencana.
- c. Pekerjaan plamur dilaksanakan dengan pisau plamur dari plat baja tipis dan lapisan plamur dibuat setipis mungkin sampai membentuk bidang yang rata.
- d. Sesudah 7 hari plamur terpasang kemudian dibersihkan dengan bulu ayam sampai bersih betul. Selanjutnya dinding dicat dengan menggunakan roller.
- e. Lapisan pengecatan untuk dinding luar adalah minimum 2 (dua) lapis dengan ketebalan sama setiap jenisnya.
- f. lapisan pengecatan dinding dalam terdiri dari 1 (satu) lapis alkali resistance sealer yang dilanjutkan dengan 2 (dua) lapis dengan ketebalan cat sebagai berikut :
  - Lapis I encer (tambahkan 20% air)
  - Lapis II kental.
- g. Untuk warna-warna yang jenis, kontraktor diharuskan menggunakan kaleng-kaleng dengan nomor pencampuran (batch number) yang sama.
- h. Setelah pekerjaan cat selesai, bidang dinding merupakan bidang yang utuh, rata, licin, tidak ada bagian yang belang dan bidang dinding dijaga terhadap pengotoran-pengotoran.

#### 5.11.4 Pengecatan Besi Dan Kayu Dengan Semi Duco

##### 5.11.4.1 Persyaratan Bahan

Produk cat menggunakan produk Nippe/Suzuki/Avian/Emco/Setara yang disetujui oleh Direksi Pengawas.

Pengecatan untuk besi dengan urutan sebagai berikut :

1. Cat dasar : Zinc chromate primer, ketebalan 40 mikron.
2. Cat akhir : High quality synthetic enamel gloss ketebalan 2x30 mikron.

##### 5.11.4.2 Persyaratan Pelaksanaan

- a. Yang termasuk pekerjaan ini adalah pengecatan seluruh bagian bagian besi pagar beserta pintunya, pintu pintu besi talang talang dan pekerjaan besi lain ditentukan dalam gambar.
- b. Pekerjaan cat dilakukan setelah bidang yang akan dicat , selesai diampelas halus dan bebas debu, oli dn lain lain.
- c. Sebagai lapisan dasar anti karat dipakai sebagai cat dasar 1 kali. Sambungan las dan ujung ujung yang tajam diberi "touch up" dengan dua lapis setelah itu lapisan tebal 40 micron diulaskan.
- d. Setelah kering sesudah 8 jam, dan diampelas kembali maka disemprot 1 lapis. Setelah 16 jam mengering baru lapisan akhir disemprot 3 lapis.
- e. Pengecatan dilakukan dengan menggunakan semprot dengan compressor 3 lampis.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- f. Setelah pengecatan selesai, bidang cat harus licin, utuh, mengkilap, tidak ada gelembung gelembung dan dijaga terhadap pengotoran pengotoran.

#### 5.11.5 Persediaan Untuk Perawatan

1. Kontraktor wajib menyerahkan kepada Direksi Pengawas, untuk kemudian akan diteruskan kepada Pemberi tugas, minimal 2kg untuk cat besi dan 2 galon uncut cat acrylic-vinyl acrylic emulsion dari tiap warna dan jenis cat yang dipakai.
2. Kaleng-kaleng cat tersebut harus tertutup rapat dan mencantumkan dengan jelas identitas cat yang pada didalamnya. Cat ini akan dipakai sebagai cadangan untuk perawatan, oleh pemberi tugas.

#### 5.12 PEKERJAAN WATERPROOFING

1. Bagian-bagian yang diberi waterproofing adalah bagian beton yang berlumut dan terdapat rembesan air.
2. Permukaan beton yang kotor harus dibersihkan dari debu, kotoran, lumut dan minyak sebelum dilakukan pengecatan.
3. Lapisan waterproofing terbuat dari acrylic Polimer gel yang diperkuat dengan jaringan serat kaca (fibre glass mat). Ketebalan waterproofing minimal 1 mm dan diberi satu lapis fibre glass mat.
4. Semua cara pemasangan, cara-cara pelapisan sampai dengan perlindungan permukaan setelah pemasangan harus mengikuti petunjuk-petunjuk yang dikeluarkan pabrik/produsen.
5. Warna bahan waterproofing akan ditentukan kemudian oleh Perencana, dari pilihan warna yang tersedia.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

## 5.14 PEKERJAAN SANITAIR

### 5.14.1 Lingkup Pekerjaan

1. Termasuk dalam pekerjaan pemasangan sanitair ini adalah penyediaan tenaga kerja, baha bahan, peralatan dan alat alat bantu lainnya yang digunakan dalam pekerjaan ini hingga tercapai hasil pekerjaan yang bermutu dan sempurna dalam pemakaiannya/operasinya.
2. Pekerjaan pemasangan sanitair ini sesuai yang dinyatakan/ditunjukkan dalam detail gambar, urinair dan syarat syarat dalam buku ini.

### 5.14.2 Pekerjaan yang Berhubungan

Pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan ini adalah:

- Pekerjaan beton
- Pekerjaan Pasangan Keramik
- Pekerjaan Plumbing

### 5.14.3 Persyaratan Bahan

1. Bahan – bahan yang digunakan sebagai berikut :
  - Closet Duduk : ex. TOTO lengkap dengan accessories nya.
  - Kran Air Bersih : ex. ONDA
  - Floor Drain : ex. TOTO
2. Warna akan ditentukan kemudian dan pemasangan harus dengan persetujuan Direksi Pengawas
3. Semua material harus memenuhi ukuran, standard dan mudah didapatkan di pasaran, kecuali bila ditentukan lain.
4. Semua peralatan dalam keadaan lengkap dengan segala perlengkapannya, sesuai dengan yang telah disediakan oleh pabrik.
5. Barang yang dipakai adalah dari produk baru yang telah disyaratkan dalam uraian dan syarat-syarat dalam buku ini.
6. Kontraktor wajib melampirkan faktur pembelian dan asl usul barang pada setiap pengirimannya.

### 5.14.4 Persyaratan Pelaksanaan

1. Semua bahan sebelum dipasang harus ditunjukkan kepada Direksi Pengawas beserta persyaratan/ketentuan pabrik untuk mendapatkan persetujuan. Bahan yang tidak disetujui harus diganti tanpa biaya tambahan.
2. Jika dipandang perlu diadakan penukaran/penggantian bahan pengganti harus disetujui Direksi Pengawas berdasarkan contoh yang diajukan Kontraktor.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

3. Sebelum pemasangan dimulai, Kontraktor harus meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan, termasuk mempelajari bentuk, pola, penempatan, cara pemasangan dan detail-detail sesuai gambar.
4. Bila ada kelainan dalam hal apapun antara gambar dengan gambar, gambar dengan spesifikasi dan sebagainya, maka Kontraktor harus segera melaporkannya kepada Direksi Pengawas.
5. Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan disuatu tempat bila ada kelainan/perbedaan ditempat itu sebelum kelainan tersebut diselesaikan.
6. Selama pelaksanaan harus selalu diadakan pengujian/pemeriksaan untuk kesempurnaan hasil pekerjaan.
7. Kontraktor wajib memperbaiki/mengulangi/mengganti bila ada kerusakan yang terjadi selama masa pelaksanaan dan masa garansi, atas biaya Kontraktor, selama kerusakan bukan disebabkan oleh tindakan Pemberi Tugas.
8. Pelaksanaan pemasangan harus menghasilkan pekerjaan yang sempurna, rapi dan lancar dipergunakannya/air tidak macet.
9. Pemasangan Kloset
  - a. Kloset yang digunakan adalah merk TOTO lengkap dengan segala accessorinya seperti tercantum dalam brosurnya. Type type yang dipakai adalah sesuai dengan gambar dan bill of quantities atau gambar.
  - b. Wastafel dan perlengkapannya yang dipasang adalah yang telah diseleksi baik tidak ada bagian yang gompal, retak atau cacat cacat lainnya dan telah disetujui oleh Perencana.
  - c. Ketinggian dan konstruksi pemasangan harus disesuaikan gambar untuk itu serta petunjuk petunjuk dari produsennya dalam brosur. Pemasangan harus baik, rapi, waterpas dan dibersihkan dari semua kotoran dan noda dan penyambungan instalasi plumbingnya tidak boleh ada kebocoran kebocoran.
10. Pemasangan Wastafel.
  - a. Wastafel yang digunakan adalah merk TOTO lengkap dengan segala accessorinya seperti tercantum dalam brosurnya. Type type yang dipakai adalah sesuai dengan gambar dan bill of quantities.
  - b. Wastafel dan perlengkapannya yang dipasang adalah yang telah diseleksi baik tidak ada bagian yang gompal, retak atau cacat cacat lainnya dan telah disetujui oleh Perencana.
  - c. Ketinggian dan konstruksi pemasangan harus disesuaikan gambar untuk itu serta petunjuk petunjuk dari produsennya dalam brosur. Pemasangan harus baik, rapi, waterpas dan dibersihkan dari semua kotoran dan noda dan penyambungan instalasi plumbingnya tidak boleh ada kebocoran kebocoran.
11. Pemasangan Urinal.
  - a. Urinal yang digunakan adalah merk lengkap dengan segala accessorinya seperti tercantum dalam brosurnya atau sesuai gambar untuk itu. Type type yang dipakai adalah sesuai dengan gambar dan bill of quantities.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- b. Wastafel dan perlengkapannya yang dipasang adalah yang telah diseleksi baik tidak ada bagian yang gompal, retak atau cacat cacat lainnya dan telah disetujui oleh Perencana.
- c. Ketinggian dan konstruksi pemasangan harus disesuaikan gambar untuk itu serta petunjuk petunjuk dari produsennya dalam brosur. Pemasangan harus baik, rapi, waterpas dan dibersihkan dari semua kotoran dan noda dan penyambungan instalasi plumbingnya tidak boleh ada kebocoran kebocoran.

#### 12. Pemasangan Kran

- a. Semua kran pada toilet dengan chromed finish dan dengan shower spray. Ukuran disesuaikan keperluan masing masing sesuai gambar plumbing dan brosur alat alat sanitair.
- b. Keran keran yang dipasang pada sink diruang saji dan dapur disambung dengan pipa leher angsa (extension).
- c. Stop kran yang dapat digunakan merk KITZ/ONDA atau setara dengan penempatan sesuai gambar untuk itu.
- d. Keran keran harus dipasang pada pipa air bersih dengan kuat, siku, penempatannya harus sesuai dengan gambar gambar untuk itu.

#### 13. Pemasangan Floor drain dan Floor Clean Out

- a. Floor drain dari metal verchroom, lobang 2" dilengkapi dengan siphon dan penutup berengsel untuk floor drain dan dopverchroom dengan draad untuk clean out. Atau sesuai dengan gambar untuk itu.
- b. Floor drain dipasang ditempat tempat sesuai gambar untuk itu.
- c. Floor drain yang dipasang telah diseleksi baik, tanpa cacat dan disetujui Perencana.
- d. Pada tempat tempat yang dipasang floor drain, penutup lantai harus dilobangi dengan rapih, menggunakan pahat kecil dengan bentuk dan ukuran sesuai ukuran floor drain tersebut.
- e. Hubungan pipa metal dengan beton/lantai menggunakan perekat beton kedap air dan pada lapis teratas setebal 5 mm diisi dengan lem.
- f. Setelah floor drain dan floor clean out terpasang, pasangan harus rapih waterpass, dibersihkan dari noda noda semen dan tidak ada kebocoran.

### 5.15 PEKERJAAN PLUMBING

#### 5.15.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna untuk pekerjaan:

- Pekerjaan Instalasi Air Bersih
- Pekerjaan Instalasi Air Bekas
- Pekerjaan Instalasi Air Kotor

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 5.15.2 Pekerjaan yang Berhubungan

Pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan Plumbing ini adalah:

- Pekerjaan Sanitair
- Pekerjaan Pasangan Keramik
- Pekerjaan Pasangan Bata
- Pekerjaan Penutup Atap
- Pekerjaan Beton
- Pekerjaan Waterproofing
- Pekerjaan Elektrikal
- Pekerjaan Tata Udara

### 5.15.3 Standard dan Persyaratan

1. Standard yang dipakai dalam pekerjaan plumbing:

- Keputusan Menteri P.U. No.02/KPTS/1985.
- SNI (Plumbing)
- Pedoman Plumbing Indonesia 1979.
- Peraturan Pokok Teknik Penyehatan Mengenai Air Minum dan Air Buangan
- Rancangan 1968 Dirjen Cipta Karya, Direktorat Teknik Penyehatan.
- Peraturan Instalasi Air Minum dari PDAM Surabaya.
- Algemeene Voorwarden Voor Drink Water Instalatuur (AVWI).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 173/Men.Kes/Per/VIII/77, tentang Pengawasan Pencemaran Air dari Badan Air untuk Berbagai kegunaan yang berhubungan dengan kesehatan.

2. Kontraktor-Sub kontraktor

- a. Kontraktor yang bekerja wajib memiliki Surat Ijin Instalasi dari Instansi yang berwenang dan telah biasa mengerjakannya.
- b. Kontraktor harus memiliki tenaga ahli yang mempunyai PAS PAM kelas III (C) untuk pekerjaan plumbing dan pemadam kebakaran (pemipaan) sebagai penanggung jawab di bidangnya masing-masing.
- c. Apabila diperlukan tenaga-tenaga ahli khusus karena tenaga-tenaga pelaksana yang ada tidak mampu melaksanakan pemasangan, penyetelan, pengujian dan lain-lain, Kontraktor dapat menyerahkan sebagian instalasinya kepada Sub Kontraktor lain setelah mendapatkan persetujuan secara tertulis dari Direksi Pengawas.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- d. Kontraktor masih harus bertanggung jawab sepenuhnya atas segala lingkup pekerjaannya, baik yang dilaksanakan sendiri maupun terhadap pekerjaan yang diserahkan kepada Sub Kontraktor (di-sub-kontrakkan).
3. Koordinasi dengan Pihak Lain
- a. Untuk kelancaran pekerjaan, Kontraktor harus mengadakan koordinasi / penyesuaian pelaksanaan pekerjaannya dengan seluruh disiplin pekerjaan lainnya atas petunjuk ahli, sebelum memulai mengerjakan pada waktu pelaksanaan. Gangguan dan konflik di antara Kontraktor harus dihindari. Keterlambatan pekerjaan akibat tidak adanya koordinasi menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- b. Kontraktor wajib berkonsultasi dengan pihak-pihak lainnya, agar sejauh / sedapat mungkin digunakan peralatan-peralatan yang seragam, merk dan type yang sama untuk seluruh proyek ini dan bangunan yang sudah ada agar mudah memeliharanya.
- c. Untuk semua peralatan dan mesin yang disediakan, atau diselesaikan oleh pihak lain atau yang dibeli dari pihak lain yang termasuk dalam lingkup instalasi sistim ini, Kontraktor bertanggung jawab penuh atas segala peralatan dan pekerjaan ini.
- d. Kontraktor harus mengizinkan, mengawasi dan memberikan petunjuk kepada Kontraktor lainnya untuk melakukan penyambungan kabel-kabel, pemasangan sensor-sensor, perletakan peralatan / instalasi, pembuatan sparing dan lain-lain pada dan untuk peralatan Mekanikal / Elektrikal agar sistim Mekanikal / Elektrikal keseluruhan dapat berjalan dengan sempurna. Dalam hal ini Kontraktor masih tetap bertanggung jawab penuh atas peralatan-peralatan tersebut.
4. Shop Drawing, Contoh Bahan & Asbuilt Drawing
- a. Shop Drawing
- Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor harus membuat gambar kerja / shop drawing rangkap 4 (empat). Gambar kerja tersebut haruslah gambar yang telah dikoordinasikan dengan semua disiplin pekerjaan pada proyek ini dan disesuaikan dengan koordinasi lapangan yang ada. Pekerjaan baru dapat dimulai bila gambar kerja telah diperiksa dan disetujui oleh Direksi Pengawas.
- b. Contoh Bahan & Mockup
- Kontraktor harus memberikan contoh semua bahan yang akan digunakannya kepada Direksi Pengawas atau pihak yang ditunjuk untuk dimintakan persetujuannya secara tertulis untuk dapat dipasang. Seluruh contoh harus sudah diserahkan dalam jangka waktu 1 (satu) bulan sesudah Kontraktor memperoleh SPK.
- c. Asbuilt Drawings
- Pada saat penyerahan untuk pertama kali, Kontraktor harus menyerahkan Gambar-gambar kenyataan (as built drawing) dalam bentuk gambar cetak sebanyak 3 (tiga) set dan dalam bentuk kalkir Sevia sebanyak 1 (satu) set.
  - Gambar-gambar kenyataan tersebut pada saat diserahkan sudah di tanda tangani oleh Direksi Pengawas.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

5. Testing dan Commisioning

- a. Pemborong instalasi ini harus melakukan semua testing dan pengukuran yang dianggap perlu untuk mengetahui apakah keseluruhan instalasi dapat berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi semua persyaratan yang diminta.
- b. Semua bahan dan perlengkapannya yang diperlukan untuk mengadakan testing tersebut merupakan tanggung jawab Pemborong.
- c. Laporan Pengetesan  
Pemborong instalasi ini harus menyerahkan kepada Direksi laporan tertulis mengenai hal-hal sebagai berikut:
  - Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi.
  - Hasil pengetesan peralatan
  - Hasil pengetesan kabel
  - Dan lain-lainnya.Semua pengetesan dan pengukuran yang akan dilaksanakan harus disaksikan oleh pihak Direksi.

6. Persyaratan Penerimaan Pekerjaan

Pekerjaan dapat diterima sebagai suatu hasil pekerjaan yang baik bilamana:

- a. Seluruh instalasi terpasang telah ditest bersama-sama dengan Direksi Pengawas, Konsultan Perencana dan Pemberi Tugas dengan hasil baik, sesuai dengan spesifikasi teknis.
- b. Telah mendapat Surat Pernyataan bahwa instalasi baik dari Direksi Pengawas.
- c. Semua persoalan mengenai kontrak dengan Pemberi Tugas telah dipenuhi, sehingga Pemberi Tugas dapat membenarkannya.
- d. Pemborong telah menyerahkan semua Surat Izin Pemakaian dari Instansi Pemerintah yang berwenang, misalnya Instansi Keselamatan Kerja, dll, hingga instalasi yang telah terpasang dapat dipakai tanpa menyalahi peraturan instansi yang bersangkutan.
- e. Apabila sistim pekerjaan ini tidak lengkap atau ada bagian yang cacat, gagal atau tidak memenuhi persyaratan dalam spesifikasi dan gambar, ternyata Kontraktor gagal untuk melaksanakan perbaikan ini dalam waktu yang cukup menurut Direksi Pengawas serta pihak yang berwenang, maka keseluruhan atau sebagian dari sistim ini sebagaimana kenyataannya, dapat ditolak dan diganti. Dalam hal ini Pemilik dapat menunjuk pihak ketiga untuk melaksanakan pekerjaan tersebut di atas dengan baik atas biaya dan tanggung jawab Kontraktor.

7. Petunjuk Operasi dan Pelatihan

- a. Pada saat penyerahan untuk pertama kali, Kontraktor harus menyerahkan :
  - Gambar-gambar jadi (as built drawing) dalam bentuk gambar cetak sebanyak 3 (tiga) set dan dalam bentuk kalkir Sevia sebanyak 1 (satu) set.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Katalog spare-parts.
  - Buku petunjuk operasi dalam bahasa Indonesia.
  - Buku petunjuk perawatan atas peralatan yang terpasang dalam kontrak ini, juga dalam bahasa Indonesia.
- b. Data-data tersebut haruslah diserahkan kepada Pemilik sebanyak 3 (tiga) set dan kepada Direksi Pengawas 2 (dua) set. Bila gambar dan data-data tersebut belum lengkap diserahkan, maka pekerjaan Kontraktor belum diprestasikan 100%.
- c. Kontraktor harus memberikan pendidikan teori dan praktek mengenai operasi dan perawatannya kepada petugas-petugas teknik yang ditunjuk oleh Direksi Pengawas secara cuma-cuma sampai cakap menjalankan tugasnya, minimal 3 (tiga) orang selama 3 (tiga) bulan sesudah penyerahan pertama proyek dilakukan.
- d. Kontraktor harus mengajukan rencana sistim pelatihan ini terlebih dahulu kepada Direksi Pengawas.
- e. Pelatihan ini dan segala biaya pelaksanaannya menjadi tanggung jawab Kontraktor.
- f. Kontraktor harus pula memberikan 2 (dua) set ringkasan petunjuk operasi dan perawatan yang harus dibuat dalam bahasa Indonesia kepada Direksi Pengawas dan sebuah lagi hendaknya dipasang dalam suatu kaca berbingkai dan ditempatkan pada dinding dalam ruang mesin utama lain yang ditunjuk Direksi Pengawas.
8. Servis dan Garansi
- a. Keseluruhan instalasi Mekanikal dan Elektrikal harus memiliki garansi 1 (satu) tahun sesudah tanggal saat sistem diterima oleh Direksi Pengawas secara baik (setelah masa pemeliharaan).
- b. Kontraktor harus bertanggung jawab atas seluruh peralatan yang rusak selama masa garansi, termasuk penyediaan suku cadang.
- c. Kontraktor wajib mengganti biaya sendiri setiap kelompok barang-barang atau sistim yang tidak sesuai dengan persyaratan spesifikasi, akibat kesalahan pabrik atau pengerjaan yang salah selama jangka waktu 180 (seratus delapan puluh) hari kalender setelah proyek ini diserahkan-terimakan untuk pertama kalinya.
- d. Kontraktor wajib menempatkan 2 (dua) orang pada setiap minggu atau setiap dibutuhkan untuk mengoperasikan / merawat peralatan Mekanikal dan Plumbing serta mendatangkan seorang supervisor sekali sebulan untuk memeriksa atau melakukan penyetulan peralatan selama masa pemeliharaan.
- e. Kontraktor wajib memberikan service cuma-cuma untuk seluruh sistim Mekanikal / Elektrikal selama 180 (seratus delapan puluh) hari kalender setelah proyek ini diserahkan-terimakan pertama kali dan garansi 1 (satu) tahun kalender setelah serah terima kedua.

#### 5.15.4 Persyaratan Pelaksanaan Umum

1. Sambungan Instalasi Perpipaan.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

a. Sambungan Ulir

- Penyambungan antara pipa dan fitting mempergunakan sambungan ulir berlaku untuk ukuran sampai dengan 40 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 zinkwite dengan campuran minyak.
- Semua pemotongan pipa harus memakai pipe cutter dengan pisau roda.
- Tiap ujung pipa bagian dalam harus dibersihkan dan bekas cutter dengan reamer.
- Semua pipa harus bersih dari bekas bahan perapat sambungan.

b. Sambungan Las

- Sistem sambungan las hanya berlaku untuk saluran bukan air minum.
- Sambungan las ini berlaku antara pipa baja dan fitting las. Kawat las atau elektrode yang dipakai harus sesuai dengan jenis pipa yang dilas.
- Sebelum pekerjaan las dimulai Pemborong harus mengajukan kepada Direksi contoh hasil las untuk mendapat persetujuan tertulis.
- Tukang las harus mempunyai sertifikat dan hanya boleh bekerja sesudah mempunyai surat ijin tertulis dan Direksi/Pengawas.
- Setiap bekas sambungan las harus segera dicat dengan cat khusus untuk itu.
- Alat las yang boleh dipergunakan adalah alat las tistrik yang berkondisi baik menurut penilaian Direksi/Pengawas.

c. Sambungan Lem

- Penyambungan antara pipa dan fitting PVC, mempergunakan lem yang sesuai dengan jenis pipa, sesuai rekomendasi dan pabrik pipa.
- Pipa harus masuk sepenuhnya pada fitting, maka untuk ini harus dipergunakan alat press khusus. Selain itu pemotongan pipa harus menggunakan alat pemotong khusus agar pemotongan pipa dapat tegak lurus terhadap batang pipa.
- Cara penyambungan lebih lanjut dan terinci harus mengikuti spesifikasi dari pabrik pipa.

d. Sambungan sanitary fixtures

- Sambungan ini dipergunakan pada alat-alat saniter antara Lavatory Faucet dan Supply Valve dan Siphon.
- Pada sambungan ini kerapatan diperoleh oleh adanya paking dan bukan seal threat.

e. 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 tuang ataupun baja. Untuk yang mempunyai kedap air harus digunakan sayap.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Rongga antara pipa dan sleeve harus dibuat kedap air dengan rubber sealed atau "Caulk".

2. Katup-katup dan Sanitary Fixtures

a. Katup-Katup

Katup-katup harus disediakan sesuai yang diminta dalam gambar, spesifikasi dan untuk bagian-bagian berikut ini :

- Sambungan masuk dan keluar peralatan
- Sambungan ke saluran pembuangan pada titik-titik rendah.
- Ventilasi udara otomatis.
- Katup kontrol aliran keatas dan kebawah.

b. Labeling Tag untuk Katup-katup

- Tags untuk katup harus disediakan ditempat-tempat penting guna operasi dan pemeliharaan.
- Fungsi-fungsi seperti "Normally Open" atau "Normally Close" harus ditunjukkan ditags katup.
- Tags untuk katup harus terbuat dari plat metal dan diikat dengan rantai atau kawat.

c. Floor Drain

Floor drain yang dipergunakan disini harus jenis Bucket Trap, Water Pooved type dengan 50mm Water Seal. Floor Drain terdiri dari:

- Chromium plated bronze cover and ring
- PVC neck
- Bitumen coated cast iron body screw outlet connection and with flange for water prooving
- Floor Drain harus mempunyai ukuran utama sbb.

Outlet diameter	Cover diameter
2"	4"
3"	6"
4"	8"

d. Floor Clean Out

Floor Clean Out yang dipergunakan disini adalah Surface Opening Waterproofed Type. Floor Clean Out terdiri dari:

- Chromium plated bronze cover and ring heavy duty type
- PVC neck
- Bitumen coated cast iron body, screw outlet connection with flange for waterproofing.
- Cover and ring harus dengan sambungan ulir dilengkapi perapat karet sehingga mudah dibuka dan ditutup.

e. Roof Drain

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Roof Drain yang dipergunakan disini harus dibuat dari Cast Iron dengan konstruksi waterproove.
- Luas laluan air pada tutup roof drain ialah sebesar dua kali luas penampang pipa buangan.
- Roof Drain harus terdiri atas 3 bagian sbb.:
  - Bitumen Coated Cast Iron body dengan waterproofed flange.
  - Bitumen Coated Neck for adjustable fixing.
  - Bitumen Coated cover Dome type

### 3. Penggantung dan Penunjang Perpipaan

#### a. Penggantung dan Penunjang Pipa

1. Ukuran baja bulat untuk penggantung pipa datar adalah sebagai berikut:

Diameter Ukuran Pipa	Batang Penggantung
Sampai 20 mm	6 mm
25 mm s/d 50 mm	9 mm
65 mm s/d 150 mm	13mm

2. Gantungan ganda 1 ukuran lebih kecil dari tabel diatas Penunjang pipa lebih dihitung dengan faktor dan 2 keamanan 5 terhadap kekuatan puncak.
3. Bentuk gantungan.
4. Untuk yang lain-lain : Split ring type atau Clevis type.
5. Penggapit pipa baja yang digalvanis harus disediakan untuk pipa tegak.
6. Semua gantungan dan penumpu harus dicat dengan cat dasar zinchromat sebelum dipasang.

### 4. Pipa Tertanam Dalam Tanah

Perlakuan pipa tertanam dalam tanah adalah sebagai berikut:

- Penggalian untuk mendapatkan lebar dan kedalaman yang cukup.
- Pemasangan dasar galian sekaligus membuang benda-benda keras/tajam.
- Membuat tanda letak dasar pipa setiap interval 2 meter pada dasar galian dengan adukan semen.
- Urugan pasir setinggi dasar pipa dan dipadatkan.
- Pipa yang telah tersambung diletakkan diatas dasar pipa.
- Dibuat blok beton setiap interval 2 meter.
- Pengurugan bertahap dengan pasir 10 cm, tanah halus, kemudian tanah kasar.

### 5. Bak Kontrol/Sumur Periksa

- b. Sumur periksa harus dipasang pada setiap perubahan arah maupun setiap jarak maksimum 20 meter pada pipa air limbah utama dalam tanah.
- c. Sumur periksa harus dibuat dari konstruksi beton.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- d. Dasar sumur bagian dalam berukuran minimal 500 x 1000 mm serta harus dibuat beralur sesuai fungsi saluran yaitu, lurus, cabang atau belokan.

## 6. Pembersihan

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

### 5.15.5 Pekerjaan Instalasi Air Bersih

#### 5.15.5.1 Lingkup Pekerjaan

- a. Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dan pipa dan letak serta arah dan masing-masing sistem pipa.
- b. Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan/ atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.
- c. Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat dan stress sebelum, selama dan sesudah pemasangan.
- d. Khusus pipa dan perlengkapan dan bahan PVC selain disebut diatas harus juga terlindung dari cahaya matahari.
- e. Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas pabrik pembuat.
- f. Lingkup pekerjaan Instalasi Air Bersih meliputi :
  - Pipa
  - Pompa
  - Tandon Atas
  - Tandon Bawah (scope sipil)
  - Sambungan
  - Katup
  - Sambungan ekspansi
  - Sambungan fleksibel
  - Penggantung dan penumpu
  - Sleeve
  - Lubang pembersihan
  - Penyambungan ke kran dan sanitary fixtures
  - Peralatan Bantu
  - Testing & Commisioning

#### 5.15.5.2 Persyaratan Pelaksanaan

- a. Umum

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- 1) Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapihan, ketinggian yang benar, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
  - 2) Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 10 mm diantara pipa-pipa atau dengan bangunan & peralatan.
  - 3) Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/ runcing serta penghalang lainnya.
  - 4) Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang dipertukan antara lain katup penutup, dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang dipertihatkan digambar.
  - 5) Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan UNION atau FLANGE.
  - 6) Sambungan lengkung, reducer dan sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
- b. Pompa Air Bersih
1. Pompa Air Bersih ( Jet Pump ) harus mampu memasok kebutuhan air pada Roof tanki variasi laju aliran pada setiap saat secara otomatis.
  2. Pompa Air Bersih ( Jet Pump ) mempunyai 1 unit pompa. Sedangkan laju aliran masing-masing pompa berdasarkan standard pabrik perakit, Kapasitas pompa 28 ltr/mnt, head 30m , serta daya pompa maximum 1,1 kw, name plate pompa diletakkan diunit pompa
  3. Peralatan kendali untuk laju aliran menggunakan Floating valve.
  4. Pompa air bersih menggunakan merk Sanyo, DAB, Groundfos, Torishima, Ebara
- c. Tandon air bersih
5. Tangki Air Bawah( reservoir) Scope sipil
    - a. Tangki air berfungsi untuk menyediakan air selama jangka waktu pemakaian sebesar pemakaian rata-rata sehari.

Tangki air harus dibuat dengan konstruksi higienis sebagai berikut :

      - Membuat penyekat sehingga terjadi aliran air.
      - Menghilangkan sudut tajam.
      - Mencegah air tanah masuk ke dalam tangki.
      - Membuat permukaan dinding licin dan bersih.
      - Membuat manhoie dengan konstruksi water tight.

Tangki air dibuat untuk memungkinkan pengurusan dan perbaikan.

Reservoir / Tangki air harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut :

      - Tangki dibuat untuk memungkinkan pengurusan dan perbaikan.
      - Manhole
      - Tangga monyet ( bahan steinlist )
      - Pipa vent penghubung maupun vent ke udara luar.
      - Floating valve

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Sleeve untuk masuk, pipa isap dan pipa PDAM
- Kapasitas reservoir : 5 m<sup>3</sup>
- Membuat permukaan dinding licin dan bersih

6. Roof Tank ( Tanki air atas )

Tangki air dibuat dari bahan fiber finish cat warna gelap

Tangki air harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut :

- Pipa vent penghubung maupun vent ke udara luar.
- Floating valve
- Pipa penguras
- Kapasitas Roof tank 2 x 1 m<sup>3</sup>

**5.15.5.3** Testing dan Comisioning

- a. Kalau tidak dinyatakan lain, semua pemipaan harus diuji dengan rendaman air dalam jangka waktu 24 jam.
- b. Pipa-pipa juga diuji kelancaran nya dengan test glontor.
- c. Kebocoran-kebocoran harus diperbaiki dan pekerjaan pemipaan harus diuji kembali.
- d. Peralatan-peralatan yang rusak akibat uji rendaman dan glontor harus dilepas (diputus) dan hubungan-hubungannya selama uji tekanan berlangsung.

**5.15.6 Pekerjaan Instalasi Air Bekas**

**5.15.6.1** Lingkup Pekerjaan

- a. Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dan pipa dan letak serta arah dan masing-masing sistem pipa.
- b. Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan/ atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.
- c. Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat dan stress sebelum, selama dan sesudah pemasangan.
- d. Khusus pipa dan perlengkapan dan bahan PVC selain disebut diatas harus juga terlindung dari cahaya matahari.
- e. Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas pabrik pembuat.
- f. Perpipaan Air Bekas dari Kitchen Sink, Grating Drain, shower, Floor Drain sampai selokan kota melalui tanpa Bak Netralisasi dan pompa.
- g. Lingkup pekerjaan Instalasi Air Bekas meliputi :
  - Pipa
  - Sambungan
  - Katup
  - Sambungan ekspansi
  - Sambungan fleksibel

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Penggantung dan penumpu
- Sleeve
- Lubang pembersihan
- Penyambungan ke sanitary fixtures dan Instalasi pengolahan Limbah.
- Peralatan Bantu
- Testing & Commisioning

#### 5.15.6.2 Persyaratan Pelaksanaan

##### a. Umum

1. Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapihan, ketinggian yang benar, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
2. Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 10 mm diantara pipa-pipa atau dengan bangunan & peralatan.
3. Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/ runcing serta penghalang lainnya.
4. Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang dipertlihatkan digambar.
5. Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan UNION atau FLANGE.
6. Sambungan lengkung, reducer dan sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
7. Kemiringan menurun dan pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut, kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
  - Dibagian dalam bangunan: Garis tengah 100 mm atau lebih kecil : 0.5 %
  - Dibagian luar bangunan: Garis tengah 150 mm atau lebih kecil : 0.5 %
8. Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun kearah titik buangan. Drains dan vents harus disediakan guna mempermudah pengisian maupun pengurasan.
9. Katup (valves) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (valve handled) tidak boleh menukik.
10. 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.
11. Semua galian, harus juga termasuk penutupan kembali serta pemadatan.
12. Pekerjaan perpipaan tidak boleh digunakan untuk pentanahan listrik.

#### 5.15.6.3 Testing dan Comisioning

- b. Kalau tidak dinyatakan lain, semua pemipaan harus diuji dengan rendaman air dalam jangka waktu 24 jam.
- c. Pipa-pipa juga diuji kelancaran nya dengan test glontor.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- d. Kebocoran-kebocoran harus diperbaiki dan pekerjaan pemipaan harus diuji kembali.
- e. Peralatan-peralatan yang rusak akibat uji rendaman dan glontor harus dilepas (diputus) dan hubungan-hubungannya selama uji tekanan berlangsung.

### 5.15.7 Pekerjaan Instalasi Air Kotor

#### 5.15.7.1 Lingkup Pekerjaan

- a. Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dan pipa dan letak serta arah dan masing-masing sistem pipa.
- b. Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan/ atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.
- c. Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat dan stress sebelum, selama dan sesudah pemasangan.
- d. Khusus pipa dan perlengkapan dan bahan PVC selain disebut diatas harus juga terlindung dari cahaya matahari.
- e. Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas pabrik pembuat.
- f. Perpipaan instalasi air kotor mulai dan Alat Saniter antara lain Kloset, Urinal, Lavatory, di alirkan menuju ke sewage treatment.
- g. Lingkup pekerjaan Instalasi Air Kotor meliputi :
  - Pipa
  - Sambungan
  - Katup
  - Sambungan ekspansi
  - Sambungan fleksibel
  - Penggantung dan penumpu
  - Sleeve
  - Lubang pembersihan
  - Penyambungan ke sanitary fixtures dan Instalasi pengolahan Limbah.
  - Peralatan Bantu
  - Testing & Commisioning

#### 5.15.7.2 Persyaratan Pelaksanaan

- a. Umum
  - a) Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapihan, ketinggian yang benar, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
  - b) Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 10 mm diantara pipa-pipa atau dengan bangunan & peralatan.
  - c) Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/ runcing serta penghalang lainnya.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- d) Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang dipertlihatkan digambar.
- e) Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan UNION atau FLANGE.
- f) Sambungan lengkung, reducer dan sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
- g) Kemiringan menurun dan pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut, kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
  - Dibagian dalam bangunan: Garis tengah 100 mm atau lebih kecil : 0.5 %
  - Dibagian luar bangunan: Garis tengah 150 mm atau lebih kecil : 0.5 %
- h) Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun kearah titik buangan. Drains dan vents harus disediakan guna mempermudah pengisian maupun pengurasan.
- i) Katup (valves) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (valve handled) tidak boleh menukik.
- j) 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.
- k) Semua galian, harus juga termasuk penutupan kembali serta pemadatan.
- l) Pekerjaan perpipaan tidak boleh digunakan untuk pentanahan listrik

### 5.15.7.3 Testing dan Comisioning

- a. Kalau tidak dinyatakan lain, semua pemipaan harus diuji dengan rendaman air dalam jangka waktu 24 jam.
- b. Pipa-pipa juga diuji kelancaran nya dengan test glontor.
- c. Kebocoran-kebocoran harus diperbaiki dan pekerjaan pemipaan harus diuji kembali.
- d. Peralatan-peralatan yang rusak akibat uji rendaman dan glontor harus dilepas (diputus) dan hubungan-hubungannya selama uji tekanan berlangsung.

### 5.15.8 Pekerjaan Instalasi Air Hujan

#### 5.15.8.1 Lingkup Pekerjaan

- a. Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dan pipa dan letak serta arah dan masing-masing sistem pipa.
- b. Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan/ atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.
- c. Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat dan stress sebelum, selama dan sesudah pemasangan.
- d. Khusus pipa dan perlengkapan dan bahan PVC selain disebut diatas harus juga terlindung dari cahaya matahari.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- e. Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas pabrik pembuat.
- f. Perpipaan air hujan mulai dan Atap atau Canopy sampai selokan halaman atau sampai rembesan tanah apabila belum ada selokan kota.
- g. Lingkup pekerjaan Instalasi Hujan meliputi :
  - Pipa
  - Sambungan
  - Katup
  - Sambungan ekspansi
  - Sambungan fleksibel
  - Penggantung dan penumpu
  - Sleeve
  - Lubang pembersihan
  - Penyambungan ke roof drain dan bak control.
  - Peralatan Bantu
  - Testing & Commisioning

#### 5.15.8.2 Persyaratan Pelaksanaan

- a. Umum
  1. Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapihan, ketinggian yang benar, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
  2. Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 10 mm diantara pipa-pipa atau dengan bangunan & peralatan.
  3. Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam/ runcing serta penghalang lainnya.
  4. Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang dipertlihatkan digambar.
  5. Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan UNION atau FLANGE.
  6. Sambungan lengkung, reducer dan sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
  7. Kemiringan menurun dan pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut, kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
    - Dibagian dalam bangunan: Garis tengah 100 mm atau lebih kecil : 0.5 %
    - Dibagian luar bangunan: Garis tengah 150 mm atau lebih kecil : 0.5 %

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

8. Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun kearah titik buangan. Drains dan vents harus disediakan guna mempermudah pengisian maupun pengurasan.
9. Katup (valves) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (valve handled) tidak boleh menukik.
10. Semua galian, harus juga termasuk penutupan kembali serta pemadatan.
11. Pekerjaan perpipaan tidak boleh digunakan untuk pentanahan listrik.
12. Setelah pemasangan dan sebelum uji coba pengoperasian dilaksanakan, pemipaan di setiap service harus dibersihkan dengan seksama, menggunakan cara-cara / metoda-metoda yang disetujui sampai semua benda-benda asing disingkirkan.

b. Pengecatan

1. Barang-barang yang harus dicat adalah sebagai berikut:

- Pipa servis
- Support pipa dan peralatan Konstruksi besi
- Flens
- Peralatan yang belum dicat dan pabrik
- Peralatan yang catnya harus diperbarui

2. Pengecatan harus dilakukan seperti berikut:

Lokasi Pengecatan	Pengecatan
Pipa dan peralatn dalam plafond	Zinchromate primer 2 lapis
Pipa dan peralatan expose	Zinchromate 2 lapis dan cat akhir lapis
Pipa dalam tanah	2 lapis flincote

3. Semua gantungan dan penumpu harus dicat dengan cat dasar zinchromat sebelum dipasang.

c. Testing dan Comisioning

- 1) Kalau tidak dinyatakan lain, semua pemipaan harus diuji dengan rendaman air dalam jangka waktu 24 jam.
- 2) Pipa-pipa juga diuji kelancaran nya dengan test glontor.
- 3) Kebocoran-kebocoran harus diperbaiki dan pekerjaan pemipaan harus diuji kembali.
- 4) Peralatan-peralatan yang rusak akibat uji rendaman dan glontor harus dilepas (diputus) dan hubungan-hubungannya selama uji tekanan berlangsung.

### 5.15.9 Sistem Pengolahan Air Limbah

Selain disebutkan berbeda pada gambar maka digunakan Sewage Treatment Plan dengan spesifikasi sbb:

1. Sewage Treatment Plan (STP) dengan Bio sistem harus memenuhi standart Effluent atau air hasil pengolahan minimal memenuhi standar baku pengolahan limbah domestik sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No : 112 Thn 2003, atau kandungan BoD < 20 ppm dan CoD < 50 ppm.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

2. Sewage Treatment Plan (STP) dengan Bio sistem harus mempunyai tangki proses anaerobic dan tangki proses aerobic.
3. Sewage Treatment Plan (STP) dengan Bio sistem hanya boleh menambahkan Chlorine pada effluent, bukan pada tangki-tangki utama. Juga tidak ada penambahan bakteri ataupun zat-zat kimia lain pada tangki-tangki utama maupun pada effluent.

## 5.16 PEKERJAAN INSTALASI KELISTRIKAN

### 5.16.1 Lingkup Pekerjaan

Secara garis besar lingkup pekerjaan listrik adalah seperti yang tertera dalam spesifikasi ini, namun Kontraktor tetap diwajibkan untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan yang tertera di dalam gambar – gambar perencanaan dan dokumen tambahan seperti yang tertera di dalam berita acara Aanwijzing.

1. Melaksanakan seluruh instalasi penerangan dan stop kontak dalam bangunan.
2. menyediakan dan memasang semua feeder untuk :
  - Dari kWh Meter ke MDP dan Panel Penerangan
3. Menyediakan dan memasang Panel-panel :
  - MDP
  - Panel Penerangan
  - Seluruh instalasi pertanahan ( Panel Listrik).
4. Menyediakan dan memasang rack kabel dan hanger untuk feeder dan instalasi.
5. Menyediakan dan memasang semua armature lampu penerangan dalam dan luar bangunan.
6. Mengurus penyambungan daya listrik ke PLN.
7. Membuat gambar kerja dan menyerahkan As Built drawing
8. Melakukan pengetesan dan training
9. Melaksanakan mengurus surat jaminan Instalasi sesuai aturan yang berlaku
10. Seluruh instalasi listrik menggunakan penutup pipa conduit dan tertanam pada dinding bangunan.

### 5.16.2 Standar yang Dipakai

Uraian dan syarat-syarat ini menjelaskan tentang detail spesifikasi bahan dan cara pemasangan Instalasi Listrik Tegangan Rendah, meliputi pekerjaan secara lengkap dan sempurna mulai dari penyediaan bahan sampai pemasangan, penyimpanan, transportasi, pengujian, pemeliharaan dan jaminan.

1. Dalam melaksanakan instalasi ini, kontraktor harus mengikuti semua persyaratan yang ada seperti :
  - a. Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000
  - b. VDE, ISO, LMK, SNI, dan peraturan lain yang terkait dengan pekerjaan instalasi listrik
2. Kontraktor harus mengikuti dan terikat pada semua persyaratan yang ada seperti :
  - a. Persyaratan Umum.
  - b. Spesifikasi Teknis.
  - c. Gambar Rencana.
  - d. Bill of item
  - e. Berita Acara Aanwijzing.
3. Sumber daya listrik bersumber dari Perusahaan Umum Listrik Negara.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

4. Fasilitas instalasi listrik tersebut digunakan untuk :
  - a. Penerangan dalam dan luar bangunan.
  - b. Outlet listrik.
  - c. Telephone, Fire Alarm, Sound System.
  - d. LAN Lokal Area Network
  - e. Air conditioning, Exhaust fan, dan ventilasi.
  - f. Pompa transfer.
  - g. Pemadam Kebakaran
  - h. Dan peralatan lainnya yang memerlukan daya listrik
5. Persyaratan Kontraktor Listrik.  
Kontraktor pelaksana harus mempunyai SIKAP-PLN golongan D yang masih berlaku.
6. Semua instalasi penerangan dan stop kontak menggunakan system 3 core dimana core yang ketiga merupakan jaringan pertanahan disatukan ke panel listrik. Sedangkan instalasi dari panel pembagi menggunakan 4 core kabel.
7. Semua panel listrik harus diberi pertanahan dengan kawat BC (Ukuran sesuai gambar perencanaan)
8. Semua pipa dari bahan metal yang terpasang dalam tanah harus diberi pelindung anti karat.
9. Sistem tegangan 220 V / 380 V, 3 phase, 50 Hz, instalasi penerangan dan stop kontak 220 V – 1 phase – 50 Hz.

### 5.16.3 Persyaratan Bahan

#### 5.16.3.1 Persyaratan Umum Bahan Dan Peralatan

Syarat-syarat dasar / umum bahan dan peralatan adalah sebagai berikut :

Apabila ternyata kapasitas dari komponen, material atau peralatan, yang disyaratkan dalam RKS ini sudah tidak ada dipasaran , maka Kontraktor boleh memilih kapasitas yang lebih besar , dengan merk yang sama dari yang diminta dengan syarat :

1. Mengajukan persetujuan kepada Pemberi Tugas.
2. Tidak menyebabkan system menjadi lebih sulit.
3. Tidak menyebabkan penambahan bahan.
4. Tidak menyebabkan penambahan ruang.
5. Tidak menyebabkan adanya tambahan biaya.
6. Tidak menurunkan kualitas pekerjaan.

#### 5.16.3.2 Panel - Panel

Berfungsi untuk menerima daya listrik dari KWH meter PLN dan Generator set dengan system Interlock. Main Breaker dan Branch Breaker menggunakan MCCB dan sebagai pengaman sesuai dengan gambar rencana.

##### a. Umum.

- Tegangan kerja : 220 volt / 380 volt – 1 phase – 50 Hz.
- Interrupting capacity untuk main breaker 50 kA
- Jenis panel indoor di tanam di dinding lengkap dengan pintu.
- Dalam gedung menggunakan kabel N Kabel NYM 3 x 2,5 mm
- Gambar detail harus dibuat oleh Kontraktor dan disetujui Direksi Pengawas sebelum pelaksanaan pekerjaan dilakukan.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- b. Pemutusan Daya
- Rated breaking capacity pada 220 V / 380 V – 1 fase / 3 fase – AC tidak kurang dari 50 kA.
  - Release harus mengandung :
  - Thermal overload release.
  - Magnetic short circuit release ( mempunyai setting range ).
- c. Rumah panel dan Busbar.
- Ukuran rumah panel harus dapat mencakup semua peralatan dengan penempatan yang cukup secara elektrik dan fisik.
  - Pemasangan semua komponen harus dapat dicapai dari bagian depan dengan mudah.
  - Rumah panel type wall mounted tebal plat tidak kurang dari 1.2 mm.
  - Semua permukaan pelat baja sebelum dicat harus mendapat pengolahan pembersihan sejenis “ Phospatizing treatment “ atau sejenisnya. Bagian dalam dan luar harus mendapat paling sedikit satu lapis cat penahan karat. Untuk lapisan akhir cat finish bagian luar power coating .
  - Ruang dalam panel harus cukup luas ,untuk memudahkan kerja, dan dilengkapi ventilasi bagian sisi panel .
  - Label-label terbuat dari bahan trafolite yang tersusun berlapis putih hitam dan digrafir sesuai kebutuhan.
  - Semua pengkabelan di dalam panel harus rapih terdiri atas kabel-kabel berwarna, mudah diusut dan memudahkan dalam pemeliharaan.
  - Busbar dan teknik penyambungan harus menurut peraturan PUIL. Bahan dari tembaga yang berdaya hantar tinggi, bentuk persegi panjang dipasang pada pole-pole isolator dengan kekuatan dan jarak sesuai ketentuan untuk menahan tekanan dan mekanis pada level hubung singkat.
  - Busbar dalam panel harus disusun sebaik-baiknya sampai semua terminal kabel atau busbar lainnya tidak menyebabkan lekukan yang tidak wajar. Busbar harus di cat secara standart untuk membedakan fasa-fasanya.
  - Batang penghubung antara busbar dengan breaker harus mempunyai penampang yang cukup dengan rating arus tidak kurang dari 125% dari rating Breaker.
  - Pada sambungan- sambungan busbar harus diberi bahan pelindung (Tinned).
  - Ujung kabel harus memakai sepatu kabel, dan sarung kabel berwarna sesuai standard.
- d. Instrument dan peralatan penunjuk lainnya.
- Instrument dan peralatan penunjuk ( Ampere, Volt ) menggunakan type analog
  - pilot lamp, tipe LED

### 5.16.3.3 Syarat-Syarat Pelaksanaan

#### 1. Persyaratan Instalasi dan Peralatan

- a. Kontraktor harus meneliti semua dimensi-dimensi secepatnya sesudah mendapat Surat Perintah Kerja ( SPK ). Dan bisa mengajukan usul-usul kepada Konsultan MK, apa yang perlu diatur kembali agar semua instalasi maupun peralatan dapat ditempatkan dan bekerja sempurna.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Sebelum melakukan pemasangan bahan dan peralatan lakukanlah pengukuran, meneliti peil – peil dalam proyek menurut keadaan sebenarnya.
  - Apabila ada perbedaan antara pengukuran di lapangan, ajukan data-data kepada Konsultan MK.
  - Membuat photo dokumentasi pada prestasi fisik 0%- 25% - 50% - 75% dan 100 %.
- b. Kontraktor harus membuat gambar kerja yang memuat gambar denah, potongan dan detail sesuai keadaan sebenarnya di lapangan, dengan mendapat persetujuan dari Konsultan MK.
- c. Kontraktor harus selalu kordinasi dengan kontraktor lain, sehingga pemasangan instalasi dan peralatan dapat dilakukan tanpa terjadi chrosing.
- d. Semua bahan instalasi dan peralatan sebelum dibeli, dipesan, masuk site atau dipasang harus mendapat persetujuan dari Konsultan MK.
2. Pemasangan Instalasi dan Peralatan.
- a. Pada daerah langit-langit tanpa plafond instalasi terpasang dalam plat beton pelindung pipa lengkap fitting-fitting.
- b. Pada daerah langit-langit dengan plafond instalasi terpasang sebagai berikut :
- 1) Untuk 1 dan 2 jalur kabel saja, instalasi di klem ke plat beton atau di klem dengan pelindung conduit.
  - 2) Untuk jalur kabel lebih dari 5 jalur instalasi harus lewat kabel tray tanpa conduit.
- c. Untuk saklar dan stop kontak, instalasi terpasang recessedmounted ke kolom atau tembok. Sakelar terpasang 150 cm di atas lantai kecuali untuk peralatan tertentu. Untuk stop kontak 30 cm di atas lantai
- d. Dalam shaft riser instalasi feeder terpasang dan diklem ke rak kabel shaft riser setiap jarak 150 cm.
- e. Di halaman instalasi terpasang sebagai berikut :
- Feeder dan instalasi lampu penerangan luar terpasang minimal 60 cm di bawah permukaan tanah.
  - Sedangkan untuk feeder yang melintas jalan terpasang 80 cm dibawah permukaan tanah dengan menggunakan pelindung pipa galvanis.
- f. Penyambungan dalam doos-doos percabangan memakai pelindung terminal 3 M kemudian doos tersebut ditutup.
- g. Akhir dari instalasi exhaust fan berupa saklar.
- h. Pemasangan angkur harus dikerjakan sebelum pengecoran dan diikat ke dalam besi beton. Dapat juga dilakukan dengan tembakan ramset atau fischerplug.
- i. Rack riser atau rak kabel atau cable tray bersama penggantung dimur baut ke angkur.
- j. Setiap belokan kabel terutama fedder yang besar harus diperhatikan radiusnya, minimal  $R = 30 D$  dimana D adalah diameter kabel.
- k. Tidak diperkenankan melakukan penyadapan atau penyambungan di tengah jalan kecuali pada tempat penyambungan.
- l. Terminal kabel harus selalu menggunakan sepatu kabel.
- m. Armature lampu
- Balk oval TK-terpasang rata pada plat duck.
  - Down light terpasang rata plafond dengan di sekrup atau mur baut pada 2 tempat.
  - GMS terpasang rata dengan penggantung 2 tempatpada plat duck.
3. Gali Urug

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- a. Kontraktor listrik harus menggali dengan kedalaman dan besar yang sesuai dengan spesifikasi yang diminta.
  - b. Bilamana ada Crossing/tabrakan dengan pipa, saluran got atau lainnya, harus dibuat gambar detail dan cara penyelesaian yang baik untuk semua pihak dengan mendapat persetujuan dari Konsultan Perencana / Konsultan MK.
  - c. Kesalahan yang timbul karena kelalaian pelaksanaan menjadi tanggung jawab kontraktor.
  - d. Setelah selesai pemasangan kabel, galian harus diurug kembali dengan sirtu sampai padat.
  - e. Keterlambatan penggalian sehingga merusak hasil pekerjaan pihak lain harus diperbaiki kembali oleh kontraktor listrik.
4. Pentanahan  
Semua instalasi, peralatan listrik harus diberi pentanahan. System pentanahan baik peralatan elektronik, motor pompa, panel listrik, Genset dan sebagainya minimal 2 ohm

#### 5.16.4 Pengujian Pekerjaan

1. Semua pelaksanaan instalasi dan peralatan harus diuji, sehingga diperoleh hasil yang akurat, Bila diperlukan peralatan dapat diminta oleh Konsultan MK untuk diuji ke Laboratorium.
2. Tahap – tahap pengujian adalah sebagai berikut :
  - a. Semua panel listrik sebelum dipasang dan sesudah dipasang harus diuji system kerjanya sesuai spesifikasi yang disyaratkan.
  - b. Semua kabel instalasi sebelum terbebani harus diuji dengan Marger.
  - c. Semua penerangan lampu dalam ruang harus diuji dengan lux meter.
  - d. Semua penyambungan harus diperiksa tersambung dan tidak terjadi kesalahan sambung
  - e. Pengujian dilakukan bersama Konsultan MK dan dibuat berita acara hasil test.

#### 5.16.5 Penyerahan, Pemeliharaan dan Jaminan

1. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara Proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
  - a. Menyerahkan as built drawing pekerjaan listrik .
  - b. Penyerahan surat pernyataan jaminan instalasi listrik.( Akli, Konsuil)
  - c. Menyerahkan Brossure, operation dan maintenance manual.
  - d. Menyerahkan hasil pengetesan.
2. Setelah menyerahkan tahap I, Kontraktor wajib melaksanakan masa pemeliharaan secara Cuma-Cuma selama jangka waktu sesuai yang ditentukan pada persyaratan umum, bahwa seluruh instalasi dan peralatan tetap dalam keadaan baik dan bekerja sempurna. Kerusakan karena kesalahan pemasangan atau peralatan harus diperbaiki dan bila perlu diganti baru.
3. Setelah menyelesaikan tahap I, Kontraktor wajib melakukan masa jaminan selama 12 bulan atas semua peralatan yang dipasangnya tetap bekerja sempurna.
4. Setelah menyerahkan tahap I, Kontraktor wajib melatih dan membantu mengoperasikan instalasi dan peralatan yang terpasang

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

## BAB 6 PEKERJAAN TAMAN

### 6.1 PEKERJAAN GALIAN TANAH

#### 6.1.1 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 kebutuha. 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.

#### 6.1.2 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 kembali galian tersebut dengan bahan urugan yang memenuhi syarat dan

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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

Jika galian yang harus dilakukan ternyata cukup dalam, maka kontraktor harus membuat pengaman galian sedemikian rupa 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.

8. 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.

9. Urutan Galian Pada Level Berbeda

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

## 6.2 PEKERJAAN URUGAN SIRTU

### 6.2.1 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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

### 6.2.2 Standard 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.

### 6.2.3 Persyaratan Bahan

1. Standard Bahan Sirtu
  - a. Agregat pasir memenuhi persyaratan di bawah ini :
    - Agregat pasir harus terdiri dari butir-butir yang tajam dan keras dengan indikasi kekerasan
    - Butir-butir agregat halus harus bersifat kekal
    - Agregat pasir tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton, seperti zat-zat yang reaktif alkali
  - b. Agregat lempung memenuhi persyaratan di bawah ini :
    - Agregat halus tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak
    - Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 % (ditentukan terhadap berat kering)
2. Sirtu Pilihan yang digunakan adalah Sirtu Pilihan yang tidak mengandung lumpur dan ukuran butir kerikil antara 1 cm s/d 4 cm.
3. Material yang digunakan harus memenuhi persyaratan sirtu kelas B.
4. Seluruh material harus bersih dari kotoran organik dan mineral.
5. Kontraktor wajib menjelaskan asal usul bahan sirtu.
6. 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.
  - Pengujian kepadatan harus dilakukan pada setiap lapis urugan yang dipadatkan sesuai dengan SNI 03-2828-1992 dan bila hasil setiap pengujian menunjukkan kepadatan kurang yang disyaratkan , maka Kontraktor harus memperbaiki pekerjaan ini. Pengujian harus dilakukan pada kedalaman penuh pada lokasi yang diperintahkan oleh Direksi Pengawas, tetapi tidak boleh berselang lebih dari 50 m untuk setiap lebar hamparan.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

#### 6.2.4 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 noprasi penghaparan 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 permukaanya 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 Greader atau peralatan lian 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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 rambupada 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 perlindungansehingga 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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 lainya bilamana diperlukan.

3. Pematatan Urugan

- a. Segera setelah penempatan dan penghamparan urugan, setiap lapis harus dipadatkan dengan peralatan pematat yang memadai dan disetujui Direksi Pengawas sampai mencapai kepadatan yang disyaratkan.
- b. Pematatan 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 , diuyji 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 pematatan yang sama.
- e. Urugan pada lokasi yang tidak dapat dicapai dengan peralatan pematat 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. Pematatan 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 dilakukanya uji ke ekspansif an sesuai SNI 03-6795-2002.

b. Percobaan Pematatan Lapangan

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

- Mengganti alat pematat yang lebih sesuai atau lebih berat.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- 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 500m<sup>2</sup> atau 1000 m<sup>2</sup> 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).

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

SUBDIREKTORAT PERENCANAAN  
SARANA PRASARANA DAN LOGISTIK

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

## 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. Tata cara perhitungan Struktur Beton untuk bangunan gedung (SK SNI T-15-1991-03)
2. Pedoman Beton 1989 (SKBI – 1.4.53.1988)
3. Peraturan perencanaan tahan gempa Indonesia untuk Gedung 1983
4. Pedoman perencanaan untuk struktur beton bertulang biasa dan struktur tembok bertulang untuk gedung 1983
5. Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)/NI-3
6. Peraturan Portland Cement Indonesia 1972/NI-8
7. Mutu dan Cara Uji Sement Portland (SII 0013-81)

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

8. Mutu dan Cara Uji Sement Beton (SII 0052-80)
9. ASTM C-33 Standard Specification for concrete Agregates
10. Baja Tulangan Beton (SII 0136-84)
11. Jaringan Kawat Baja Las untuk Tulangan Beton (SII 0784-83)
12. American Society for testing and Material setempat (ASTM)
13. Peraturan Pembangunan Pemerintah Daserah setempat
14. Petunjuk Perencanaan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada bangunan Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.5.3.1987 UDC:699.81:624.04)
15. Tata Cara Penghitungan Pembebanan Untuk Bangunan Rumah Dan Gedung SNI 03-1727-1989.
16. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1729-2002.
17. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, SNI 03-2847-2002.
18. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1726-2002.

#### 6.3.1.4 Persyaratan Bahan

##### 1. Acuan dan Penyanggah

Bahan acuan yang dipergunakan dapat berbentuk beton , baja, pasangan bata yang dipleter, Plywood dengan Phenolic / Phenol Film/ TegoFilm/ Corin Flex 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. Kontrktor harus memastikan bahwa release agent yang digunakan cocok kdengan 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- 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 jtersebut 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 tamabh, 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 2 (dua) 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,a air dapat mengalir ketempat yang diinginkan dan acuan tidak tergenang oleh air. Acuan harus dipasang

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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 perdangan 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. Bukaannya 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Balok dan plat beton (tiang penyangga tidak dilepas)	14 hari
Tiang-tiang penyangga plat	14 hari
Tiang-tiang penyangga balok-balok	14 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  $f_c' = 20.75 \text{ MPa (K-250)}$ , 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 Lingkup Pekerjaan

#### 6.3.2.3 Persyaratan Bahan

##### 1. Semen

Semen yang 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 dipakai harus dari satu merk yang sama dan dalam keadaan baru. Semen yang 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 . Sistem 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 , adak dua ukuran agregat yang digunakan , yaitu agregat kasar / batu pecah dan agregat halus / pasir beton . Kedua jenis agregat ini disyaratkan berikut ini :

1. 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 3/4 jarak bersihminimum antar batang tulangan , berkas batang tulangan atau tendon pratekan atau 30 mm. Gradasi dari agregat tersebut secara keseluruhan harus sesuai dengan

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

yang disyaratkan oleh ASTM agar tidak terjadinya sarang kerikil atau rongga dengan ketentuan sebagai berikut :

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

2. 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 :

<b>Sisa diatas</b>	<b>(% berat)</b>
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.

3. 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 mencar air yang memadai untuk itu.

4. Besi Beton

Besi beton berdiameter lebih besar 12 mm harus selalu menggunakan besi beton ulir (deformad bars/ U39) 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 :

9. Baru, bebas dari kotoran , lapisan minyak ,karat dan tidak cacat
10. Mutu sesuai dengan yang ditentukan
11. Mempunyai penampang yang rata dan seragam sesuai dengan toleransi
12. Merk Krakatau Steel, Bhirawa, Hanil, Master Steel

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

5. Admixtures Material Tambahan

<b>Paraf</b>	
SPSPL	Konsultan Perencana

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 "Specification for Chemical Admixtures for Concrete" (ASTM C494) atau memenuhi standar Umum Bahan Bangunan Indonesia.

6. 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, kolom praktis, ring balk, lantai kerja dan beton non struktur lainnya harus menggunakan beton Mutu K 175, sedangkan untuk beton structural menggunakan beton Mutu K 250.
- 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 kesekitar besi beton, tanpa menimbulkan segregasi agregat dan terpisahnya air (bleeding) secara kelebihan. Campuran beton harus dirancang sesuai dengan mutu beton yang ingin dicapai, dengan batasan dibawah ini :

MUTU BETON	K225	K250	K275	K300	K350	K400
Kuat tekan minimum 7 hari (kg/cm <sup>2</sup> )	158	175	192	210	245	280
Jumlah semen minimum (kg/m <sup>3</sup> )	300	300	300	325	350	375
Jumlah semen maksimum(kg/m <sup>3</sup> )	550	550	550	550	550	550
W/C faktor, maksimum	0.55	0.55	0.55	0.55	0.5	0.5

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/m <sup>3</sup> )
Beton Bertulang	Air tawar/ payau	0.50	290
	Air laut	0.45	360

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

#### 6.3.2.4 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)
  - 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) di atas 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 organik
- 4) Pengujian kadar klorida 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

### 6.3.2.5 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 harus berbentuk kubus berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm . 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 haris 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

3. Laporan Hasil Uji Beton  
Kontraktor harus membuat laporan tertulis atas uji beton dari laboratorium pengujian 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 berdasarkan 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 campuran beton harus diambil sebagai nilai yang terbesar dari formula berikut ini :

$$fcr = fc' + 1.64 S \text{ atau } fcr = fc' + 2.64 S - 40 \text{ kg/cm}^2$$

c. Kuat Tekan Sesungguhnya

Tingkat kekuatan suatu beton dikatakan tercapai dengan memuaskan , jika kedua syarat berikut dipenuhi :

- 1) Nilai rata-rata dari semua pasangan hasil uji yang masing-masing terdiri dari 4 hasil uji kuat tekan tidak kurang ( $fc' + 0.82 N$ )
- 2) Tidak satupun dari hasil uji tekan (rata-rata dari 2 benda uji) mempunyai nilai dibawah  $0.85 fc'$

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

**6.3.2.6** Pengujian Tidak Merusak (Non Destructive Test)

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 per kasus.

**6.3.2.7** Pengujian Besi Beton

1. Benda Uji Besi Uji Beton

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- a. Sebelum besi beton dipesan , Kontraktor wajib mengambil benda uji besi beton masa-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. Pengujian mutu besi beton juga akan dilakuakn 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.
- c. Benda uji harus diberi tanda dengan kode yang menunjukkan tanggal pengiriman , lokasi terpasang bagian struktur yang bersangkutan dan lain-lain data yang perlu dicatat.
- d. 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.
- e. 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.

#### 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 kemungkina yang terjadi. Selain itu , Kontraktor wajib menggunakan tukang yang berpengalaman , sehing 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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 dari 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 perlemahan 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 gaya geser adalah minimal, umumnya terletak pada sepertiga bentang tengah dari panjang 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 besar pada 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 tierstop, 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

e. Pengangkutan dan Pengecoran Beton.

Beton harus diangkut dengan cara sedemikian rupa, sehingga dapat tiba dilokasi 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 metert. 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 m<sup>3</sup> 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.

#### 6.3.2.9 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 baolk-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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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.

**6.3.2.10 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

#### 6.3.2.11 Cara Untuk 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 ( $> 20^{\circ}C$ ) 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 yang diizinkan 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 siar 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- 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.

#### **6.3.2.12 Adukan Beton yang Dibuat Ditempat (Site Mixing)**

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

#### **6.3.2.13 Pengujian Pekerjaan**

1. Besi Beton  
Digunakan mutu U-24 untuk  $\emptyset < 12$  mm, U-39 untuk  $\emptyset > 12$  mm. Besi harus bersih dari lapisan minyak/lemak dan bebas dari cacat seperti serpih-serpih. Penampang besi harus bulat sertamemenuhi persyaratan NI-2 (PBI 1988). 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 :

- Peraturan-peraturan/standard setempat yang biasa dipakai
- Peraturan-peraturan Beton Bertulang Indonesia 1988, NI-2
- Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia 1961, NI-5.
- Peraturan Semen Portland Indonesia 1972, NI-8
- Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah setempat
- Ketentuan-ketentuan Umum untuk pelaksanaan Kontraktoran Pekerjaan Umum (AV) No.9 tanggal 28 Mei 1941 dan Tambahan Lembaran Negara No. 1457

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Petunjuk-petunjuk dan peringatan-peringatan lisan maupun tertulis yang diberikan Direksi Pengawas.
  - American Society for Testing and Material (ASTM) 9. American Concrete Institute (ACI)
- 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 penyetulan 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

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

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. Sengkang-sengkang

Untuk menjamin bahwa perilaku elemen struktur sesuai dengan rencana, maka sengkang harus diikat pada tulangan utama dan jaraknya harus sesuai dengan gambar . Akhiran/ kait sengkang harus dibuat seperti yang disyaratkan didalam gambar standar agar sengkang 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 :
  - 1) Harus ada persetujuan dari tertulis dari Direksi.
  - 2) 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.
  - 3) Penggantian tersebut tidak boleh mengakibatkan keruwetan pembesian ditempat tersebut atau di daerah overlap yang dapat menyulitkan pengecoran.
  - 4) Tidak ada pekerjaan tambah dan tambahan waktu pelaksanaan.

8. Toleransi Besi

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**5.3.2 Toleransi diameter**

**SNI 07-2052-2002**

Toleransi diameter baja tulangan beton polos dan sirip seperti pada Tabel 3

No	Diameter (d) (mm)	Toleransi (mm)	Penyimpangan kebundaran (%)
1	6	± 0,3	Maksimum 70 dari batas toleransi
2	$8 \leq d \leq 14$	± 0,4	
3	$16 \leq d \leq 25$	± 0,5	
4	$28 \leq d \leq 34$	± 0,6	
5	$d > 34$	± 0,8	
<p><b>CATATAN</b></p> <p>1. Penyimpangan kebundaran adalah perbedaan antara diameter maksimum dan minimum dari hasil pengukuran pada penampang yang sama dari baja tulangan beton</p> <p>2. Untuk baja tulangan beton sirip, d = diameter dalam</p>			

**6.3.2.14 Pemasangan alat-alat di Dalam 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

**6.3.2.15 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 siar 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.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

## 6.4 PEKERJAAN PASANGAN BATA MERAH

### 6.4.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan bahan, peralatan dan alat alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.

Pekerjaan pemasangan batu bata ini meliputi seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar atau sesuai petunjuk perencana.

### 6.4.2 Standard Dan Persyaratan Yang Berlaku

Pekerjaan wajib memenuhi standard:

- Batu bata harus memenuhi NI 10
- Semen Portland harus memenuhi NI 8.
- Pasir harus memenuhi NI 3 pasal 14 ayat 2.
- Air harus memenuhi PVBI 1983 pasal 9.

### 6.4.3 Persyaratan Bahan

1. Batu bata yang dikehendaki adalah batu bata merah lokal bakaran kayu yang berkualitas baik yaitu dengan hasil pembakaran yang matang berukuran sama kira-kira 5x11x22 cm tidak boleh terdapat pecah-pecah (melebihi 20 %) dan tidak diperbolehkan memasang bata yang pernah dipakai.

Bahan bata merah:

- Berat jenis kering ( $\rho$ ) : 1500 kg/m<sup>3</sup>
  - Berat jenis normal ( $\rho$ ) : 2000 kg/m<sup>3</sup>
  - Kuat tekan : 2,5 – 25 N/mm<sup>2</sup> (SII-0021,1978)
  - Konduktifitas termis : 0,380 W/mK
  - Tebal spesi : 20 – 30 mm
  - Ketahanan terhadap api : 2 jam
  - Jumlah per luasan per 1 m<sup>2</sup> : 70 - 72 buah dengan construction waste
2. Sebagai Semen dan Pasir untuk pasangan batu bata ini harus sama dengan kualitas seperti yang disyaratkan untuk pekerjaan beton.

### 6.4.4 Syarat-Syarat Pelaksanaan

1. Dimana diperlukan menurut Direksi, pemborong harus membuat shop drawing untuk pelaksanaan pembuatan adukan dan pasangan.
2. Dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus mengikuti semua petunjuk dalam gambar arsitektur terutama gambar detail dan gambar potongan mengenai ukuran tebal/ tinggi/ peil dan bentuk profilnya.
3. Pasangan batu bata/batu merah, dengan menggunakan aduk campuran 1 PC : 3 pasir pasang. untuk semua dinding luar, semua dinding lantai dasar dari permukaan sloof sampai ketinggian 30 cm diatas permukaan lantai dasar, dinding didaerah basah setinggi 160 cm dari permukaan lantai, serta

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- semua dinding yang pada gambar menggunakan simbol aduk trasraam/kepad air digunakan aduk rapat air dengan campuran 1 PC : 2 pasir pasang.
4. Perekat harus dicampur dalam alat pencampur yang telah disetujui atau dicampur dengan tangan pada permukaan yang keras, dilarang memakai perekat yang sudah mulai mengeras untuk dipakai lagi.
  5. Batu bata merah yang digunakan batu bata merah ex lokal dengan kualitas terbaik yang disetujui Perencana, siku dan sama ukurannya 5 x 11 x 23 cm.
  6. Sebelum digunakan batu bata harus direndam dalam bak air atau drum hingga penuh.
  7. Setelah bata terpasang dengan aduk, nad/siar siar harus dikerok sedalam 1 cm dan dibersihkan dengan sapu lidi dan lemudian disiram air.
  8. Pasangan dinding batu bata sebelum diplester harus dibasahi dengan air terlebih dahulu dan siar siar telah dikerok serta dibersihkan.
  9. Pemasangan dinding batu bata dilakukan bertahap, setiap tahap terdiri maksimum 24 lapis atau maksimum setinggi 1 m setiap harinya, diikuti dengan cor kolom praktis.
  10. Toleransi terhadap as dinding adalah kurang lebih 1 cm (sebelum diaci/diplester)
  11. Bidang dinding 1/2 batu yang luasnya lebih besar dari 12 m<sup>2</sup> ditambahkan lok penguat (kolom praktis) dengan ukuran 12x12 cm, dengan tulangan pokok 4 diameter 10 mm, beugel diameter 6 mm jarak 20 cm.
  12. Pembuatan lubang pada pasangan untuk perancah/scaffolding/stieger sama sekali tidak diperkenankan.
  13. Pembuatan lubang pada pasangan bata yang berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) harus diberi penguat stek stek besi beton diameter 6 mm jarak 75 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada bagian pekerjaan beton dan bagian yang ditanam dalam pasangan bata sekurang kurangnya 30 cm kecuali ditentukan lain.
  14. Tidak diperkenankan memasang bata merah yang patah dua melebihi dari 5% Bata yang patah lebih dari 2 tidak boleh digunakan.
  15. Pasang batu bata dinding 1/2 batu harus menghasilkan dinding finish setelah 15 cm dan untuk dinding 1 batu finish adalah 25 cm. Pelaksanaan pasangan harus cermat, rapi dan benar benar tegak lurus.

#### **6.4.5 Syarat Syarat Kualitas Pekerjaan**

7. Toleransi terhadap as dinding adalah kurang lebih 1 cm (sebelum diaci/diplester)
8. Pasangan batu bata dapat diterima/ diserahkan apabila deviasi bidang pada arah diagonal dinding seluas 12 m<sup>2</sup> tidak lebih dari 0.5 cm (sebelum diaci/diplester).
9. Pasangan batu bata untuk dinding 1/2 batu harus menghasilkan dinding finish setebal 15 cm dan untuk dinding 1 batu finish adalah 25 cm. Pelaksanaan pasangan harus cermat, rapi dan benar-benar tegak lurus.

### **6.5 PEKERJAAN PLESTERAN DAN ACIAN SEMEN**

#### **6.5.1 Lingkup Pekerjaan**

1. Termasuk dalam pekerjaan plesteran dinding ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan termasuk alat-alat bantu dan alat angkut yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan plesteran, sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

2. Pekerjaan plesteran dinding dikerjakan pada permukaan dinding bagian dalam dan luar serta seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar.

#### 6.5.2 Persyaratan Bahan

1. Semen Portland harus memenuhi NI-8 (dipilih dari satu produk untuk seluruh pekerjaan).
2. Pasir harus memenuhi NI-3 pasal 14 ayat 2.
3. Air harus memenuhi NI-3 pasal 10.
4. Penggunaan asukan plesteran :
5. Adukan 1 PC : 2 pasir dipakai untuk plesteran rapat air.
6. Adukan 1 PC : 3 dipakai untuk seluruh plesteran dinding lainnya.
7. Seluruh permukaan plesteran difinish acian dari bahan PC.

#### 6.5.3 Syarat-Syarat Pelaksanaan

1. Plesteran dilaksanakan sesuai standard spesifikasi dari bahan yang digunakan sesuai dengan petunjuk dan persetujuan Perencana dan persyaratan tertulis dalam Uraian dan Syarat Pekerjaan ini.
2. Pekerjaan plesteran dapat dilaksanakan bilaman pekerjaan bidang beton atau pasangan dinding batu bata telah disetujui oleh Perencana sesuai Uraian dan Syarat Pekerjaan yang tertulis dalam buku ini.
3. Dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus mengikuti semua petunjuk dalam gambar Arsitekur terutama pada gambar detail dan gambar potongan mengenai ukuran tebal/tinggi/peil dan bentuk profilnya.
4. Campuran aduk perekat yang dimaksud adalah campuran dalam volume, cara pembuatannya menggunakan mixer selama 3 menit dan memenuhi persyaratan sebagai berikut :
  - a. Untuk bidang kedap air, beton, pasangan dinding batu bata yang berhubungan dengan udara luar, dan semua pasangan batu bata dibawah permukaan tanah sampai ketinggian 30 cm dari permukaan lantai dan 150 cm dari permukaan lantai untuk kamar mandi, WC/toilet dan daerah basah lainnya dipakai aduk plesteran 1 PC : 3 pasir.
  - b. Untuk aduk kedap air, harus ditambah dengan Daily bond, dengan perbandingan 1 bagian PC : 1 bagian Daily bond.
  - c. Untuk bidang lainnya diperlukan plesteran 1 PC : 3 pasir.
  - d. Plesteran halus (acian) dipakai campuran PC dan air sampai mendapatkan campuran yang homogen, acian dapat dikerjakan sesudah plesteran berumur 8 hari (kering benar), untuk adukan plesteran finishing harus ditambah dengan additive plamix dengan dosis 200-250 gram plamix untuk setiap 40 Kg semen.
  - e. Semua jenis aduk perekat tersebut diatas harus disiapkan sedemikian rupa sehingga selalu dalam keadaan baik dan belum mengering.
  - f. Diusahakan agar jarak waktu pencampuran aduk perekat tersebut dengan pemasangannya tidak melebihi 30 menit terutama untuk adukan kedap air.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

5. Pekerjaan plesteran dinding hanya diperkenankan setelah selesai pemasangan instalasi pipa listrik dan plumbing untuk seluruh bangunan.
6. Khusus untuk permukaan beton yang akan diplester, maka :
  - a. Seluruh permukaan beton yang akan diplester harus dibuat kasar dengan cara dipahat halus.
  - b. Sebelum plesteran dilakukan, seluruh permukaan beton yang akan diplester, dibersihkan dari segala kotoran, debu dan minyak serta disiram / dibasahi dengan air semen.
  - c. Plesteran beton dilakukan dengan aduk kedap air campuran 1 PC : 3 pasir.
  - c. Pasir pasang yang digunakan harus diayak terlebih dahulu dengan mata ayakan seperti yang disyaratkan.
7. Untuk bidang pasangan dinding batu bata dan beton bertulang yang akan difinish dengan cat dipakai plesteran halus (acian diatas permukaan plesterannya).
8. Untuk dinding tertanam didalam tanah harus diberapen dengan memakai spesi kedap air.
9. Semua bidang yang akan menerima bahan (finishing) pada permukaannya diberi alur-alur garis horizontal atau diketrek (scrath) untuk memberi ikatan yang lebih baik terhadap finishingnya, kecuali untuk yang menerima cat.
10. Pasangan kepala plesteran dibuat pada jarak 1 M, dipasang tegak dan menggunakan keping-keping plywood setebal 9 mm untuk patokan kerataan bidang.
11. Ketebalan plesteran harus mencapai ketebalan permukaan dinding/kolom yang dinyatakan dalam gambar, atau sesuai peil-peil yang diminta gambar. Tebal plesteran 2,5 cm, jika ketebalan melebihi 2,5 cm harus diberi kawat ayam untuk membantu dan memperkuat daya lekat dari plesterannya pada bagian pekerjaan yang diizinkan Perencana.
12. Untuk setiap permukaan bahan yang berbeda jenisnya yang bertemu dalam satu bidang datar, harus diberi naat (tali air) dengan ukuran 0,7 cm dalamnya 0,5 cm, kecuali bila ada petunjuk lain didalam gambar.
13. Untuk permukaan yang datar, harus mempunyai toleransi lengkung atau cembung bidang tidak melebihi 5 mm untuk setiap jarak 2 m. jika melebihi, Kontraktor berkewajiban memperbaikinya dengan biaya atas tanggungan Kontraktor.
14. Kelembaban plesteran harus dijaga sehingga pengeringan berlangsung wajar tidak terlalu tiba-tiba, dengan membasahi permukaan plesteran setiap kali terlihat kering dan melindungi dari terik panas matahari langsung dengan bahan-bahan penutup yang bisa mencegah penguapan air secara cepat.
15. Jika terjadi keretakan sebagai akibat pengeringan yang tidak baik, plesteran harus dibongkar kembali dan diperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Perencana dengan biaya atas tanggungan Kontraktor.
16. Selama 7 (tujuh) hari setelah pengacian selesai Kontraktor harus selalu menyiram dengan air, sampai jenuh sekurang-kurangnya 2 kali setiap hari.
17. Selama pemasangan dinding batu bata/beton bertulang belum difinish, Kontraktor wajib memelihara dan menjaganya terhadap kerusakan yang terjadi menjadi tanggung jawab Kontraktor dan wajib diperbaiki.
18. Tidak dibenarkan pekerjaan finishing permukaan dilakukan sebelum plesteran berumur lebih dari 2 (dua) minggu.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

## 6.6 PEKERJAAN PENGECATAN

### 6.6.1 Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan-bahan, peralatan, tenaga untuk melaksanakan pekerjaan pengecatan pada seluruh permukaan plesteran bata, beton, GRC, gypsum, baja / metal termasuk pipa-pipa serta permukaan-permukaan lain yang ditentukan dalam gambar rencana maupun rincian anggaran biaya.
2. Pengecatan semua permukaan dan area yang pada gambar tidak disebutkan secara khusus, dengan warna dan bahan yang sesuai dengan petunjuk Direksi Pengawas maupun penyempurnaan / pengulangan cat karena belum rata, berubah warna & sebab-sebab lainnya menjadi tanggung jawab kontraktor.
3. Pengecatan semua permukaan dan area yang pada gambar tidak disebutkan secara khusus, dengan warna dan bahan yang sesuai dengan petunjuk Direksi Pengawas maupun penyempurnaan / pengulangan cat karena belum rata, berubah warna & sebab-sebab lainnya.

### 6.6.2 Standar Dan Persyaratan

1. Seluruh pekerjaan harus sesuai dengan standard sebagai berikut :
  - NI – 3 – 1970
  - NI – 4 – 1972
  - ASTM D – 3363 (powder coating)
  - A 153 (galvanizing)
2. Pemborong harus menyiapkan contoh pengecatan tiap warna dan jenis pada bidang bidang transparant ukuran 30x60 cm. Dan pada bidang bidang tersebut harus dicantumkan dengan jelas warna, formula cat, jumlah lapisan dan jenis lapisan (dari cat dasar s/d lapisan akhir).
3. Semua bidang contoh tersebut diperhatikan kepada Direksi Pengawas dan Perencana. Jika contoh contoh tersebut telah disetujui secara tertulis oleh Perencana dan Direksi Lapangan, barulah pemborong melanjutkan dengan pembuatan mock up seperti tercantum diatas.
4. Sebelum pengecatan dimulai, Pemborong harus melakukan pengecatan pada satu bidang untuk tiap warna dan jenis cat yang diperlukan. Bidang bidang tersebut akan dijadikan contoh pilihan warna, texture, material dan cara pengerjaan. Bidang bidang yang akan dipakai sebagai mock up ini akan ditentukan oleh Direksi Pengawas.
5. Jika masing masing bidang tersebut telah disetujui oleh Direksi Pengawas dan Perencana, bidang bidang ini akan dipakai sebagai standard minimal keseluruhan pekerjaan pengecatan.

### 6.6.3 Pengecatan Dinding Dan Plafond

#### 6.6.3.1 Persyaratan Bahan

- a. Cat dinding dan plafond bagian luar bangunan (Exterior) dan ruang basah (toilet).
  - Cat yang digunakan Vinyl Acrylic dengan kemampuan tahan cuaca dan jamur ex Dulux / Jotun/ Mowilex/ Setara kualitas disetujui oleh Direksi Pengawas.
  - Tanpa plamir
  - Tahap 1: Alkali resistant primer, 1 Lapis.
  - Tahap 2: Acrylic wall filler, 1 Lapis

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Tahap 3: Cat akhir : Wheather shied dengan minimal 2 kali pengecatan.
  - Warna akan ditentuka Kemudian.
- b. Cat dinding dan Plafond bagian dalam bangunan (Interior)
- Cat yang digunakan cat Maxillite/Jotun/ Mowilex/setara kualitas yang disetujui Direksi Pengawas.
  - Dilaksanakan pada permukaan tembok bagian dalam, dinding atau plafond/plafond beton ekspose dengan urutan pengecatan sebagai berikut :
  - Tahap 1: Alkali resistant primer, 1 Lapis
  - Tahap 2: Undercoat : Acrylic wall filler, 1 Lapis
  - Tahap 3: Cat akhir : Acrylic emulsion paint 2 kali pengecatan.

### 6.6.3.2 Persyaratan Pelaksanaan

- a. Yang termasuk pekerjaan cat dinding/ plafond/ Beton expose adalah pengecatan seluruh plesteran bangunan dan/atau bagian-bagian yang lain yang ditentukan gambar.
- b. Sebelum dinding plamur, plesteran sudah harus betul-betul kering, tidak ada retak-retak dan pemborong meminta persetujuan kepada Perencana.
- c. Pekerjaan plamur dilaksanakan dengan pisau plamur dari plat baja tipis dan lapisan plamur dibuat setipis mungkin sampai membentuk bidang yang rata.
- d. Sesudah 7 hari plamur terpasang kemudian dibersihkan dengan bulu ayam sampai bersih betul. Selanjutnya dinding dicat dengan menggunakan roller.
- e. Lapisan pengecatan untuk dinding luar adalah minimum 2 (dua) lapis dengan kekentalan sama setiap jenisnya.
- f. lapisan pengecatan dinding dalam terdiri dari 1 (satu) lapis alkali resistance sealer yang dilanjutkan dengan 2 (dua) lapis dengan kekentalan cat sebagai berikut :
  - Lapis I encer (tambahkan 20% air)
  - Lapis II kental.
- g. Untuk warna-warna yang jenis, kontraktor diharuskan menggunakan kaleng-kaleng dengan nomor pencampuran (batch number) yang sama.
- h. Setelah pekerjaan cat selesai, bidang dinding merupakan bidang yang utuh, rata, licin, tidak ada bagian yang belang dan bidang dinding dijaga terhadap pengotoran-pengotoran.

## 6.7 PEKERJAAN INSTALASI KELISTRIKAN

### 6.7.1 Lingkup Pekerjaan

Secara garis besar lingkup pekerjaan listrik adalah seperti yang tertera dalam spesifikasi ini, namun Kontraktor tetap diwajibkan untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan yang tertera di dalam gambar – gambar perencanaan dan dokumen tambahan seperti yang tertera di dalam berita acara Aanwijzing.

1. Melaksanakan seluruh instalasi penerangan dan stop kontak dalam bangunan.
2. menyediakan dan memasang semua fedeer untuk :
  - Dari kWh Meter ke MDP dan Panel Penerangan
3. Menyediakan dan memasang Panel-panel :
  - MDP

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Panel Penerangan
  - Seluruh instalasi pertanahan ( Panel Listrik).
4. Menyediakan dan memasang rack kabel dan hanger untuk feeder dan instalasi.
  5. Menyediakan dan memasang semua armature lampu penerangan dalam dan luar bangunan.
  6. Mengurus penyambungan daya listrik ke PLN.
  7. Membuat gambar kerja dan menyerahkan As Built drawing
  8. Melakukan pengetesan dan training
  9. Melaksanakan mengurus surat jaminan Instalasi sesuai aturan yang berlaku
  10. Instalasi kabel pada area taman tertanam di bawah tanah dengan pelapis pipa conduit high impact.

## 6.8 PEKERJAAN TAMAN

### 6.8.1 Penebangan Pohon Existing

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, alat - alat \ dibutuhkan untuk menyelesaikan semua pekerjaan penebangan pohon existing. Pekerjaan penebangan dilaksanakan dengan ketentuan sebagai berikut :

- a) Penebangan harus dilaksanakan secara tertib dan hati-hati sehingga tidak merusak bagian lainnya yang tidak semestinya ditebang dan tidak membahayakan manusia, baik orang lain, personel yang terlibat dalam pelaksanaan ini maupun pekerjaannya sendiri.
- b) Semua Material bekas penebangan nantinya akan dikembalikan ke Direksi Pekerjaan.

### 6.8.2 Penanaman Rumput Gajah Mini

1. Menyiapkan tanaman yang akan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan penanaman.
  - a. Gambar pelaksanaan penanaman pada lokasi pekerjaan diinventarisasi.
  - b. Area penampungan tanaman disiapkan.
  - c. Tanaman yang dibutuhkan diperiksa sesuai dengan jenis, kuantitas dan kualitas yang telah ditentukan dalam spesifikasi teknis.
  - d. Distribusi tanaman dilakukan sesuai dengan lokasi dan jadwal kerja yang ditetapkan.
2. Menyiapkan lokasi penanaman
  - a. Bahan dan peralatan untuk pekerjaan lokasi penanaman disiapkan sesuai dengan kebutuhan.
  - b. Titik-titik tanam yang telah ditentukan, ditandai sesuai dengan gambar shop drawing.
  - c. Titik-titik tanam yang telah ditentukan, disiapkan sesuai dengan instruksi kerja.
  - d. Tanah taman yang telah ditabur, dicampur sesuai dengan instruksi kerja.
3. Penanaman

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- a. Siapkan media tanam permanen yang sama dengan media semai yang dibuat sebelumnya. tanam bibit dengan arah tegak lurus keatas. Lakukan penyiraman intensif saat masa awal tanam bibit.
- b. Pastikan bahwa tempat anda menanam pohon tadi tidak ada batu-batu, atau sampah yang nantinya akan mengganggu pertumbuhan tanaman.

#### 4. Perawatan

Selama masa pemeliharaan, rumput harus tetap hidup. Jika rumput mati, maka harus dilakukan penggantian rumput yang baru.

### 6.9 PEKERJAAN PASANG 3D LETTER AKRILIK LED

#### 6.9.1 Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi antara lain :

1. Pengadaan dan pemasangan sambungan rangka dari bahan galvanized stee dan stainless hair line.
2. Untuk logo SIM ITS mngunakan 3D Latter Acrylic LED strip samsung. Sebelum pembuatan logo tersebut, pihak Kontraktor harus mendapat persetujuan desain logo dari Project Unit/Konsultan Pengawas/ Pengawas Lapangan untuk pelaksanaanya.

#### 6.9.2 Syarat-Syarat Pelaksanaan

1. Pemeriksaan dan lain-lain.  
Seluruh pekerjaan di pabrik harus merupakan pekerjaan yang berkualitas tinggi. Seluruh pekerjaan harus dilakukan dengan ketepatan sedemikian rupa, sehingga semua komponen dapat dipasang dengan tepat di lapangan.
2. Project Unit/ Konsultan Pengawas/ Pengawas Lapangan mempunyai hak untuk memeriksa pekerjaan di Pabrik pada saat yang dikehendaki, dan tidak ada pekerjaan yang boleh dikirim ke lapangan sebelum diperiksa dan disetujui Project Unit/ Konsultan Pengawas/ Pengawas Lapangan.
3. Gambar Kerja.  
Sebelum pekerjaan di pabrik dimulai, Kontraktor harus menyiapkan gambar kerja yang menunjukkan detail-detail lengkap dari semua komponen, panjang serta ukuran las, jumlah, ukuran dan posisi baut-baut serta detail-detail lain yang lazim diperlukan untuk fabrikasi.
4. Ukuran-ukuran.  
Kontraktor wajib meneliti kebenaran dan bertanggung jawab terhadap semua ukuran yang tercantum pada gambar kerja.
5. Sambungan.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

Untuk sambungan komponen rangka galvanis yang tidak dapat dihindarkan berlaku ketentuan sebagai berikut :

- a. Hanya diperkenankan satu sambungan.
- b. Semua penyambungan profil baja harus dilaksanakan dengan las tumpul (full penetration butt weld). Material harus disediakan dan harus dipasang sesuai dengan gambar detail.

SUBDIREKTORAT PERENCANAAN  
SARANA PRASARANA DAN LOGISTIK

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

**BAB 7  
PENUTUP**

1. Apabila dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat Pekerjaan (RKS) ini untuk menguraikan bahan-bahan dan pekerjaan tidak disebutkan perkataan atau kalimat-kalimat "DIADAKAN OLEH KONTRAKTOR ATAU DISELENGGARAKAN KONTRAKTOR", maka hal ini dianggap seperti betul-betul disebutkan, jika uraian tersebut ternyata masuk dalam pekerjaan.
2. Guna mendapatkan hasil yang semaksimal mungkin, maka bagian-bagian yang betul-betul termasuk dalam bagian pekerjaan ini tetapi tidak atau belum disebut dalam Rencana kerja dan Syarat-syarat Pekerjaan (RKS) ini harus diselenggarakan oleh Kontraktor seperti benar-benar disebut.
3. Segala sesuatu yang tidak disebut secara nyata, tetapi lazim dan mutlak adanya maka tetap diadakan/dikerjakan Kontraktor.
4. Hal-hal yang belum tercantum dalam peraturan ini akan ditentukan lebih lanjut oleh Pihak Pemberi Tugas, Unsur Teknis, Direksi/ Pengawas dan Konsultan Perencana

**7.1 PENYERAHAN PEKERJAAN DAN PERBEDAAN PERNYATAAN DOKUMEN**

1. Sebelum penyerahan pertama, Kontraktor wajib meneliti semua bagian pekerjaan yang belum sempurna dan harus diperbaiki, semua ruangan harus bersih dipel, halaman harus ditata rapih dan semua barang yang tidak berguna maupun sisa-sisa bahan bangunan beserta alat bantu kerja harus disingkirkan dari lokasi pekerjaan.
2. Meskipun telah ada pengawas dan unsur-unsur lainnya, semua penyimpangan dari ketentuan bestek dan gambar menjadi tanggungan pelaksana, untuk itu pelaksana harus menyelesaikan pekerjaan sebaik mungkin.
3. Selama masa pemeliharaan, Kontraktor wajib merawat, mengamankan dan memperbaiki segala cacat yang timbul, sehingga sebelum penyerahan ke II dilaksanakan, pekerjaan benar-benar telah sempurna.
4. Semua yang belum tercantum peraturan ini (RKS) akan ditentukan kemudian dalam rapat penjelasan (Aanwijzing).
5. Kontraktor harus bertanggung jawab sepenuhnya atas hasil seluruh pekerjaannya, oleh karena itu apabila terdapat kejanggalan-kejanggalan atau ketidak sesuaian dalam pekerjaan pelaksanaan, kontraktor wajib memberitahukan terlebih dahulu kepada Direksi/ Direksi Pengawas/ Konsultan MK.
6. Semua material yang merupakan barang produksi yang akan dipasang terlebih dahulu harus diajukan contohnya untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi. Semua material dari hasil alam akan diperiksa oleh Direksi pada saat didatangkan di lapangan. Material-material yang tidak disetujui harus segera dikeluarkan dari lapangan paling lambat 2 kali 24 jam. Bila Kontraktor tidak mengindahkan Direksi berhak menyelenggarakannya atas biaya Kontraktor.
7. Bagian-bagian yang nyata termasuk dalam pekerjaan ini tetapi tidak disebutkan didalam RKS dan Gambar maupun Berita acara Aanwijzing, tetap harus diselenggarakan oleh dan atas biaya Kontraktor.
8. Apabila ada perubahan pernyataan yang terdapat dalam RKS ini, akan dituang dalam Lembaran Berita Acara Aanwijzing, maka pernyataan yang ada sebelumnya dalam RKS dianggap tidak berlaku dan mengacu pada Lembaran Berita Acara Aanwijzing, dan apabila terdapat perbedaan-perbedaan :

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

- Antara gambar-gambar dengan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) Pekerjaan, maka RKS lah yang mengikat.
- Antara gambar, RKS dan Berita Acara Aanwijzing (BAA), maka BAA lah yang mengikat.
- Antara gambar, RKS, BAA dan Berita Acara Site Meeting (BASM), maka BASM lah yang diikuti.
- Antara gambar yang di skala dengan ukuran yang tertulis, maka ukuran yang tertulislah yang diikuti.
- Antara kode gambar dengan keterangan yang tertulis, maka keterangan yang tertulislah yang diikuti.
- Antara gambar rencana berskala kecil dengan gambar berskala besar (Detail), maka gambar Detaillah yang diikuti.
- Bila pada gambar tercantum tetapi pada RKS, BAA maupun BASM tidak tertulis, maka gambarlah yang diikuti.
- Bila pada RKS tertulis tetapi pada gambar tidak tercantum dan pada BAA maupun BASM tidak diterangkan, maka RKS lah yang diikuti.
- Bila dijelaskan pada BAA tetapi pada gambar, RKS maupun BASM tidak tercantum, maka BAA lah yang diikuti.
- Bila ditulis dalam BASM tetapi pada gambar, RKS maupun BAA tidak ditulis, maka BASM lah yang diikuti.

## 7.2 DOKUMEN PELAKSANAAN

1. Dokumen Kontrak Pelaksanaan yang dianggap mengikat dalam hubungan kerja ini adalah
  - Dokumen Pelelangan yang terdiri dari : Rencana Kerja dan Syarat-syarat pekerjaan (RKS) beserta gambar-gambar Perencanaan.
  - Berita Acara Penjelasan Pekerjaan (Aanwijzing) dan semua Berita Acara Pelelangan.
2. Termasuk dalam ketentuan diatas, berlaku pula ketentuan berikut :
  - Pelaksana Pekerjaan/Kontraktor bertanggung jawab kepada pemberi tugas.
  - Pelaksana Pekerjaan/Kontraktor tidak diperbolehkan mengalihkan seluruh hak dan kuajibannya atas pekerjaan yang menjadi tugasnya kepada Pihak/Kontraktor lain.
  - Dalam melaksanakan pekerjaan Kontraktor harus tunduk pada peraturan per undang-undangan yang berlaku.
3. Pada prinsipnya seluruh pekerjaan telah tersebut dalam gambar dan RKS, bila ternyata masih ada pekerjaan yang harus dilaksanakan namun tidak tersebut dalam gambar dan RKS atau keduanya maka pekerjaan tersebut tetap harus dilaksanakan atas biaya Kontraktor.
4. Segala hal yang menyangkut merk serta produk tertentu bisa subsitusi merk lain asal sekualitas / sejenis dan mendapat persetujuan Pengawas.
5. Pada prinsipnya Kontraktor tidak hanya melaksanakan hal yang tersurat dalam RKS ini, namun harus ada upaya untuk melaksanakan pekerjaan ini sebaik mungkin.

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana

### 7.3 UMUR EKONOMIS GEDUNG

Umur ekonomis gedung yg harus diperhatikan dalam pelaksanaan gedung sebagai berikut :

- ✓ **Struktur** Harus Mampu Bertahan / Kuat Minimal Selama **5 tahun**
- ✓ **Plesteran** Harus Mampu Bertahan / Kuat Minimal Selama **2 tahun**
- ✓ **Pintu** Harus Mampu Bertahan / Kuat Minimal Selama **2 tahun**
- ✓ **Cat** Harus Mampu Bertahan / Kuat Minimal Selama **2 tahun**
- ✓ **Plumbing, Sanitair, Talang** Harus Mampu Bertahan / Kuat Minimal Selama **2 tahun**
- ✓ **ME** Harus Mampu Bertahan / Kuat Minimal Selama **5 tahun**

Surabaya, Oktober 2022

**Disusun oleh:**

Konsultan Perencana

**CV. EL SHADDAI KONSULTAN**

**Tri Widayanti, ST**

Direktur

Paraf	
SPSPL	Konsultan Perencana