

**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGAH  
DINAS CIPTA KARYA DAN SUMBER DAYA AIR**

**PROGRAM PENATAAN BANGUNAN GEDUNG**

**KEGIATAN  
PENETAPAN DAN PENYELENGGARAAN BANGUNAN GEDUNG  
UNTUK KEPENTINGAN STRATEGIS PROVINSI**

**SUB KEGIATAN  
PERENCANAAN PEMBANGUNAN PENGAWASAN DAN  
PEMANFAATAN BANGUNAN GEDUNG UNTUK  
KEPENTINGAN STRATEGIS DAERAH PROVINSI**



## **SPESIFIKASI TEKNIS**

Nomor : 18/SPEKTEK/MR/PLBG-CIKASDA/VI/2023

Tanggal : 08 Juni 2023

**PAKET  
PEKERJAAN PEMBANGUNAN MASJID RAYA  
PROVINSI SULAWESI TENGAH**

LOKASI : KOTA PALU

TAHUN ANGGARAN

2023 – 2024

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
I. GAMBARAN UMUM .....	1
II. MAKSUD DAN TUJUAN.....	2
III. SASARAN .....	2
IV. NAMA DAN ORGANISASI PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN .....	2
V. SUMBER PENDANAAN.....	2
VI. LINGKUP, LOKASI KEGIATAN, DATA DAN FASILITAS PENUNJANG .....	3
VII. KRITERIA.....	5
VIII. PERALATAN, MATERIAL, PERSONIL AN FASILITAS DARI PEJABAT PEMBUAT .....	13
IX. TANGGUNG JAWAB.....	15
X. JANGKA WAKTU PELAKSANAAN .....	16
XI. KELUARAN .....	16
BAB I PENJELASAN UMUM.....	17
BAB II KETENTUAN UMUM .....	17
2.1. UMUM .....	17
2.2. KEDUDUKAN DAN HIRARKI DOKUMEN TEKNIS .....	18
2.3. KARAKTERISTIK KONSTRUKSI.....	19
2.4. LOKASI & LINGKUP PEKERJAAN.....	19
2.5. GAMBAR TEKNIS.....	19
2.6. REQUEST SHEET (IZIN PELAKSANAAN) .....	20
2.7. APPROVAL MATERIAL (PERSETUJUAN MATERIAL) .....	20
2.8. LAPORAN PELAKSANAAN KONSTRUKSI .....	21
2.9. RENCANA KERJA PELAKSANAAN PEKERJAAN.....	22
2.10. PENGENDALIAN & PEMERIKSAAN HASIL PEKERJAAN.....	22
2.11. DASAR PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN.....	23
BAB III PEKERJAAN PERSIAPAN.....	24
3.1. KANTOR DIREKSI .....	24
3.2. BARAK PEKERJA & GUDANG MATERIAL .....	25
3.3. PAPAN NAMA PROYEK.....	25
3.4. PAGAR PENGAMAN & AKSES PROYEK.....	26
3.5. LISTRIK KERJA & AIR KERJA .....	26
3.6. PEKERJAAN PEMBERSIHAN .....	26
3.7. PENGUKURAN & PEMASANGAN BOWPLANK.....	27
3.8. TINGGI TITIK DUGA (PEIL).....	27
3.9. PEKERJAAN PEMBONGKARAN (JIKA DISYARATKAN) .....	27
BAB IV PEKERJAAN TANAH.....	28
4.1. PEKERJAAN STRIPPING TANAH (JIKA DISYARATKAN) .....	28
4.2. GALIAN, URUGAN, & PEMADATAN.....	29
BAB V PONDASI TIANG PANCANG.....	33
5.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	33
5.2. STANDAR RUJUKAN .....	34
5.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	34
5.4. KETENTUAN TEKNIS .....	35
BAB VI MORTAR/ADUKAN PASANGAN & PLESTERAN .....	36
6.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	36
6.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	36
6.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	36
6.4. KETENTUAN TEKNIS .....	37

BAB VII BETON STRUKTURAL & NON STRUKTURAL.....	40
7.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	40
7.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	40
7.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	41
7.4. KETENTUAN TEKNIS BETON STRUKTURAL .....	43
7.5. KETENTUAN TEKNIS BETON NON STRUKTURAL.....	46
 BAB VIII BAJA TULANGAN BETON.....	 47
8.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	47
8.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	47
8.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	48
8.4. KETENTUAN TEKNIS .....	52
 BAB IX PEKERJAAN STRUKTUR BAJA.....	 56
9.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	56
9.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN .....	56
9.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	56
9.4. KETENTUAN TEKNIS .....	61
 BAB X EVALUASI & PENGUJIAN KOMPONEN STRUKTUR BETON BERTULANG.....	 65
10.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	65
10.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	65
10.3. UJI KUAT TEKAN BETON.....	65
10.4. PENGUJIAN KUAT TARIK BAJA.....	66
10.5. PENGUJIAN SLUMP TEST.....	67
10.6. PENGUJIAN TIANG PANCANG .....	68
 BAB XI EVALUASI & PENGUJIAN KOMPONEN STRUKTUR BAJA.....	 72
11.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	72
11.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	72
11.3. PENGAMBILAN SAMPEL.....	72
11.4. PERSYARATAN BAHAN DAN MATERIAL .....	72
 BAB XII BEKISTING/CETAKAN BETON .....	 76
12.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	76
12.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	76
12.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	76
12.4. KETENTUAN TEKNIS .....	77
 BAB XIII PASANGAN BATU .....	 79
13.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	79
13.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	80
13.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	80
13.4. KETENTUAN TEKNIS .....	80
 BAB XIV PASANGAN DINDING .....	 81
14.1. PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATA MERAH.....	81
14.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	81
14.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	82
14.4. KETENTUAN TEKNIS .....	84
 BAB XV FINISHING LANTAI & DINDING.....	 85
15.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	85
15.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	86
15.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	86
15.4. KETENTUAN TEKNIS .....	88
 BAB XVI PINTU, JENDELA, VENTILASI DAN RAILING KAYU.....	 90
16.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	90
16.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	90
16.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	90
16.4. KETENTUAN TEKNIS .....	93

BAB XVII PINTU & JENDELA ALLUMUNIUM .....	94
17.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	94
17.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	94
17.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	94
17.4. KETENTUAN TEKNIS .....	100
17.5. SKETSA PERAKITAN .....	101
BAB XVIII PEKERJAAN ORNAMEN FASAD .....	113
18.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	113
18.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	113
18.3. BAHAN/MATERIAL .....	113
18.4. KETENTUAN TEKNIS .....	113
BAB XIX PEKERJAAN RUANG LUAR (LANDSCAPE) .....	114
19.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	114
19.2. STANDAR TEKNIS / RUJUKAN.....	114
19.3. PERSYARATAN BAHAN / MATERIAL .....	114
19.4. KETENTUAN TEKNIS .....	115
BAB XX PEKERJAAN TANAMAN (SOFT SCAPE).....	118
20.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	118
20.2. KETENTUAN TEKNIS .....	118
BAB XXI PEKERJAAN KACA .....	120
21.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	120
21.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	120
21.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	120
21.4. KETENTUAN TEKNIS .....	120
BAB XXII AKSESORIES, PENGGANTUNG, & KUNCI.....	121
22.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	121
22.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	121
22.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	121
22.4. KETENTUAN TEKNIS .....	122
BAB XXIII RANGKA SPACE FRAME .....	123
23.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	123
23.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	123
23.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	124
23.4. KETENTUAN TEKNIS .....	125
BAB XXIV PEKERJAAN PENUTUP ATAP.....	127
24.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	127
24.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	127
24.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	127
24.4. KETENTUAN TEKNIS .....	128
BAB XXV LANGIT-LANGIT .....	129
25.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	129
25.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	129
25.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	129
25.4. KETENTUAN TEKNIS .....	130
BAB XXVI CAT DAN BAHAN PELAPIS .....	131
26.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	131
26.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	131
26.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	131
26.4. KETENTUAN TEKNIS .....	132
BAB XXVII MEKANIKAL TATA UDARA .....	132
27.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	132
27.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	132
27.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	133

27.4. PROSEDUR INSTALASI.....	135
27.5. PROSEDUR PRESSURE TESTING DAN PENGISIAN REFRIGERANT .....	136
27.6. KETENTUAN TEKNIS .....	136
<b>BAB XXVIII MEKANIKAL LIFT .....</b>	<b>138</b>
28.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	138
28.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	138
28.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	138
28.4. PROSEDUR INSTALASI DAN PEMASANGAN UNIT.....	140
28.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	140
28.6. KETENTUAN TEKNIS .....	140
<b>BAB XXIX PLUMBING AIR BERSIH .....</b>	<b>140</b>
29.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	140
29.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	141
29.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	141
29.4. PROSEDUR INSTALASI.....	142
29.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	143
29.6. KETENTUAN TEKNIS .....	143
<b>BAB XXX PLUMBING AIR BEKAS .....</b>	<b>143</b>
30.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	143
30.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	143
30.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	144
30.4. PROSEDUR INSTALASI.....	144
30.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	144
30.6. KETENTUAN TEKNIS .....	144
<b>BAB XXXI PLUMBING AIR KOTOR.....</b>	<b>145</b>
31.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	145
31.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	145
31.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	145
31.4. PROSEDUR INSTALASI.....	146
31.5. ROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	147
31.6. KETENTUAN TEKNIS .....	147
<b>BAB XXXII PEKERJAAN INSTALASI AIR HUJAN.....</b>	<b>147</b>
32.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	147
32.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	147
32.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	148
32.4. PROSEDURE INSTALASI.....	148
32.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	148
32.6. KETENTUAN TEKNIS .....	148
<b>BAB XXXIII INSTALASI PENERANGAN DAN STOP KONTAK .....</b>	<b>149</b>
33.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	149
33.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	149
33.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	149
33.4. PROSEDUR INSTALASI.....	152
33.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	152
33.6. KETENTUAN TEKNIS .....	153
<b>BAB XXXIV PEKERJAAN FIRE ALARM.....</b>	<b>153</b>
34.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	153
34.2. STANDAR TEKNIS ATAU RUJUKAN.....	153
34.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	153
34.4. PROSEDUR INSTALASI.....	154
34.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	154
34.6. KETENTUAN TEKNIS .....	154
<b>BAB XXXV PEKERJAAN INTALASI PENANGKAL PETIR.....</b>	<b>155</b>
35.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	155
35.2. STANDAR TEKNIS ATAU RUJUKAN.....	155

35.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	155
35.4. PROSEDURE INSTALASI.....	155
35.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISSIONING .....	156
35.6. KETENTUAN TEKNIS .....	156
<b>BAB XXXVI PEKERJAAN INSTALASI KABEL TRAY .....</b>	<b>156</b>
36.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	156
36.2. STANDAR TEKNIS/MATERIAL .....	156
36.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	156
36.4. PROSEDURE INSTALASI.....	157
36.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	157
36.6. KETENTUAN TEKNIS .....	157
<b>BAB XXXVII PEKERJAAN INSTALASI DAYA DAN PANEL.....</b>	<b>157</b>
37.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	157
37.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	157
37.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	158
37.4. PROSEDUR INSTALASI.....	161
37.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	161
37.6. KETENTUAN TEKNIS .....	161
<b>BAB XXXVIII PEKERJAAN CCTV .....</b>	<b>162</b>
38.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	162
38.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	162
38.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	162
38.4. PROSEDUR INSTALASI.....	162
38.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	162
38.6. KETENTUAN TEKNIS .....	163
<b>BAB XXXIX PEKERJAAN DATA/LAN DAN TELPHONE.....</b>	<b>163</b>
39.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	163
39.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	163
39.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	163
39.4. PROSEDUR INSTALASI.....	164
39.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	164
39.6. KETENTUAN TEKNIS .....	164
<b>BAB XL PEKERJAAN SOUND SYSTEM.....</b>	<b>165</b>
40.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	165
40.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	165
40.3. PERSYARATAN BAHAN /MATERIAL .....	165
40.4. PROSEDUR INSTALASI.....	170
40.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	171
40.6. KETENTUAN TEKNIS .....	171
<b>BAB XLI PEKERJAAN SPRINKLER.....</b>	<b>171</b>
41.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	171
41.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	171
41.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	172
41.4. PROSEDUR INSTALASI.....	172
41.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	173
41.6. KETENTUAN TEKNIS .....	173
<b>BAB XLII PEKERJAAN FIRE HYDRANT .....</b>	<b>173</b>
42.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	173
42.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	173
42.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	174
42.4. PROSEDUR INSTALASI.....	176
42.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	176
42.6. KETENTUAN TEKNIS .....	176
<b>BAB XLIII PEKERJAAN PEMASANGAN JAM TOWER RAKSASA.....</b>	<b>176</b>
43.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	176

43.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	177
43.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	177
43.4. PROSEDUR INSTALASI.....	178
43.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	178
43.6. KETENTUAN TEKNIS .....	179
<b>BAB XLIV PEKERJAAN JALAN LINGKUNGAN DALAM LOKASI.....</b>	<b>179</b>
44.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	179
44.2. STANDAR TEKNIS/ RUJUKAN.....	179
44.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	180
44.4. KETENTUAN TEKNIS .....	181
<b>BAB XLV PEKERJAAN SALURAN .....</b>	<b>181</b>
45.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	181
45.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN.....	181
45.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL .....	182
45.4. KETENTUAN TEKNIS .....	182
<b>BAB XLVI PEKERJAAN PEMASANGAN VIDEOTRON.....</b>	<b>182</b>
46.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	182
46.2. STANDAR TEKNIS / RUJUKAN.....	182
46.3. PERSYARATAN BAHAN / MATERIAL .....	182
46.4. PROSEDUR INSTALASI.....	183
46.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING .....	184
46.6. KETENTUAN TEKNIS .....	184
<b>BAB XLVII PEKERJAAN INTERIOR.....</b>	<b>184</b>
47.1. LINGKUP PEKERJAAN.....	184
47.2. STANDAR TEKNIS / RUJUKAN.....	184
47.3. PERSYARATAN BAHAN / MATERIAL .....	185
47.4. KETENTUAN TEKNIS .....	185
<b>BAB XLVIII PEKERJAAN AKHIR .....</b>	<b>186</b>
48.1. PENGAWASAN .....	186
48.2. PEMBERSIHAN AKHIR .....	186
48.3. GAMBAR PELAKSANAAN (AS BUILT DRAWING) .....	186
48.4. FOTO PELAKSANAAN DAN KELENGKAPAN LAPORAN.....	186
48.5. PENUTUP.....	187

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi proyek.....	3
Gambar 2. Tahapan Pelaksanaan Kontrak .....	23
Gambar 3. Format papan nama proyek.....	25
Gambar 4. Ukuran maksimum nominal agregat kasar (SNI 8900:2020) .....	41
Gambar 5. Join Konstruksi Slab (plat), girder, balok (SNI 8900:2020) .....	45
Gambar 6. Baja Tulangan Polos (SNI 2052:2017) .....	48
Gambar 7. Baja Tulangan Beton Sirip Tipe Ulir Bambu (SNI 2051:2017) .....	49
Gambar 8. Baja Tulangan Beton Sirip Tipe Ulir Curam (SNI 2051:2017) .....	49
Gambar 9. Baja Tulangan Beton Sirip Tipe Ulir Tulang Ikan (SNI 2051:2017).....	49
Gambar 10. Tebal minimum selimut beton terhadap tulangan (SNI 8900:2020).....	52
Gambar 11. Diameter bengkokan minimum (SNI 8900:2020).....	53
Gambar 12. Deskripsi dan dimensi kait standar (SNI 8900:2020) .....	54
Gambar 13. Panjang penyaluran batang tulangan dan batang tulangan .....	54
Gambar 14. Panjang penyaluran tulangan kawat dilas (SNI 8900:2020) .....	54
Gambar 15. Splais lewatan minimum untuk batang tulangan (SNI 8900:2020) .....	55
Gambar 16. Splais lewatan minimum untuk tulangan .....	55
Gambar 17. Jarak minimum angkur dengan kait standar (SNI 8900:2020) .....	55
Gambar 18. Tampak Kesikuan .....	72
Gambar 19. Penampang kelendutan.....	73
Gambar 20. Tampak Penyimpangan kelurusan.....	74
Gambar 21. Karakteristik penampang.....	74
Gambar 22. Profil Kusen .....	95
Gambar 23. Profil rangka pintu floor hinge .....	95
Gambar 24. Profil Pintu Sliding.....	96
Gambar 25. Profil pintu swing.....	96
Gambar 26. Profil dinding partisi .....	97
Gambar 27. Profil Folding Door .....	97
Gambar 28. Profil jendela swing .....	98
Gambar 29. Profil jendela casemen-1 .....	98
Gambar 30. Profil curtain wall-1 .....	99
Gambar 31. Profil jendela casemen-1 .....	99
Gambar 32. Profil curtain wall-2.....	100
Gambar 33. Jenis profil alumunium untuk partisi kaca .....	102
Gambar 34. Jenis profil alumunium untuk partisi + hook section.....	102
Gambar 35. Jenis profil alumunium untuk partisi + bukaan pintu .....	103
Gambar 36. Jenis profil alumunium untuk partisi + bukaan pintu .....	103
Gambar 37. Jenis profil alumunium untuk jendela kaca mati 2 mata .....	104
Gambar 38. Jenis profil alumunium untuk jendela kaca mati 3 mata .....	104
Gambar 39. Jenis profil alumunium untuk jendela kaca mati 3 mata .....	105
Gambar 40. Jenis profil alumunium untuk jendela sliding .....	105
Gambar 41. Jenis profil alumunium untuk jendela bukaan jungkit .....	106
Gambar 42. Jenis profil alumunium jendela bukaan single casemen .....	106
Gambar 43. Jenis profil alumunium untuk jendela kaca mati + jendela buka .....	107
Gambar 44. Jenis profil alumunium untuk jendela bukaan casemen + jendela .....	107
Gambar 45. Jenis profil alumunium untuk jendela bukaan double casemen .....	108
Gambar 46. Jenis profil alumunium untuk pintu swing (tipe floor hing) .....	108
Gambar 47. Jenis profil alumunium untuk pintu swing (tipe engsel kupu-kupu)....	109
Gambar 48. Jenis profil alumunium untuk pintu swing .....	109
Gambar 49. Jenis profil alumunium untuk pintu frameless .....	110
Gambar 50. Profil alumunium untuk pintu sliding door .....	110
Gambar 51. Jenis profil alumunium untuk curtain wall (rusun timbul).....	111
Gambar 52. Jenis profil alumunium untuk curtain wall profil mullion .....	111
Gambar 53. Jenis profil alumunium untuk curtain wall glass to glass .....	112
Gambar 54. Jenis profil alumunium untuk partisi kaca kombinasi gypsum.....	112

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rincian Tingkat Resiko / Identifikasi Resiko.....	13
Tabel 2. Pekerjaan Utama.....	13
Tabel 3. Item Pekerjaan Utama.....	13
Tabel 4. Item Bukan Kerjaan utama.....	13
Tabel 5. Peralatan.....	14
Tabel 6. Syarat Tenaga Pelaksana.....	15
Tabel 7. Karakteristik Konstruksi.....	19
Tabel 8. Spesifikasi mortar untuk perekat bata (SNI 6882:2014).....	37
Tabel 9. Persyaratan pemilihan mortar perekat bata (SNI 6882:2014).....	37
Tabel 10. Persyaratan mortar perekat keramik dan batu alam.....	37
Tabel 11. Karakteristik Umum Persyaratan Agregat (SNI 88321:2016).....	42
Tabel 12. Mutu Beton.....	42
Tabel 13. Waktu Perawatan Beton (SNI 8900:2020).....	46
Tabel 14. Komposisi Kimia Billet Baja Tuang Kontinyu (SNI 2052-2017).....	48
Tabel 15. Ukuran batang tulangan baja sirip (SNI 8900:2020).....	50
Tabel 16. Ukuran dan toleransi diameter BjTP (SNI 2052:2017).....	50
Tabel 17. Ukuran dan toleransi diameter BjTS.....	50
Tabel 18. Sifat Mekanis (SNI 2052:2017).....	51
Tabel 19. Tabel untuk tanda kelas baja tulangan beton (SNI 2052:2017).....	51
Tabel 20. Persyaratan tebal selimut beton untuk beton dicor di tempat.....	53
Tabel 21. Pengecatan dasar.....	60
Tabel 22. Cat finish.....	61
Tabel 23. Diameter baut.....	64
Tabel 24. Pengelompokan benda uji sesuai bentuk produk (SNI 8389:2017).....	67
Tabel 25. Nilai Batasan Slump (SNI 8900:2020).....	68
Tabel 26. Penyimpangan kesikuan yang diizinkan.....	73
Tabel 27. Besar kelendutan W yang diizinkan.....	73
Tabel 28. Penyimpangan pusat sumbu bahan.....	73
Tabel 29. Besar penyimpangan kelurusan q yang diizinkan.....	74
Tabel 30. Ukuran panjang dan toleransi.....	74
Tabel 31. Toleransi ukuran penampang (a).....	75
Tabel 32. Toleransi ukuran penampang (b).....	75
Tabel 33. Toleransi ukuran penampang profil WF-Beam.....	75
Tabel 34. Toleransi berat per kelompok.....	75
Tabel 35. Sifat mekanis Bj P WF-beam.....	76
Tabel 36. Komposisi kimia Bj P WF- beam.....	76
Tabel 37. Persyaratan khusus bambu sebagai bahan konstruksi (SNI 8020:2014).....	78
Tabel 38. Waktu minimum untuk untuk bongkaran cetakan (SNI 8900:2020).....	79
Tabel 39. Kekuatan beton agar cetakan aman untuk dibongkar (SNI 8900:2020).....	79
Tabel 40. Persyaratan mekanis bata merah.....	82
Tabel 41. Ukuran dan toleransi bata merah (SNI 2094:2000).....	82
Tabel 42. Persyaratan toleransi dimensi (SNI 8640:2018).....	83
Tabel 43. Persyaratan kelas dan berat isi (SNI 8640:2018).....	83
Tabel 44. Persyaratan fisis dan mekanis (SNI 8640:2018).....	83
Tabel 45. Persyaratan fisis dan mekanis bata beton (SNI 03-0349-1989).....	83
Tabel 46. Persyaratan ukuran bata beton (SNI 03-0349-1989).....	84
Tabel 47. Ukuran nominal dan toleransi (PUBI-1982).....	86
Tabel 48. Ukuran nominal dan toleransi (PUBI-1982).....	88
Tabel 49. Syarat cacat (PUBI-1982 tabel 37-2).....	91
Tabel 50. Syarat kekuatan (PUBI-1982 tabel 37-3).....	92
Tabel 51. Ukuran tebal dan jumlah lapis kayu lapis (PUBI-1982 tabel 35-1).....	92
Tabel 52. Ukuran tebal dan jumlah lapis kayu lapis (PUBI-1982 tabel 38-2).....	92
Tabel 53. Persyaratan mekanis bata merah.....	115

# **SPEKIFIKASI TEKNIS**

## **PEKERJAAN PEMBANGUNAN MASJID RAYA PROVINSI SULAWESI TENGAH**

### **KEGIATAN PENETAPAN DAN PENYELENGGARAAN BANGUNAN GEDUNG UNTUK KEPENTINGAN STRATEGIS PROVINSI**

#### **DINAS CIPTA KARYA DAN SUMBER DAYA AIR PROVINSI SULAWESI TENGAH**

#### **I. GAMBARAN UMUM**

##### **A. Umum**

- 1) Sebagaimana telah ditetapkan dalam Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 22/PRT/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara, Penyedia Jasa Pelaksana Konstruksi adalah perusahaan yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk melakukan tugas pelaksanaan konstruksi fisik pembangunan gedung negara.
- 2) Penyedia Jasa Pelaksanaan Konstruksi berfungsi membantu pengelola kegiatan untuk melakukan tugas pelaksanaan konstruksi fisik.
- 3) Secara kontraktual, Penyedia Jasa Konstruksi bertanggung jawab kepada Organisasi Perangkat Daerah (OPD) dan pengadaannya harus berdasarkan ketentuan yang tercantum dalam ketentuan peraturan perundang-undangan tentang pedoman pelaksanaan pengadaan barang dan jasa pemerintah serta petunjuk teknis pelaksanaannya.

##### **B. Latar Belakang**

- 1) Pekerjaan yang akan dilaksanakan adalah merupakan bagian kegiatan Organisasi Perangkat Daerah (OPD) pada Dinas Cipta Karya dan Sumber Daya Air Provinsi Sulawesi Tengah.
- 2) Pelaksanaan Pekerjaan ini merupakan pelaksanaan pekerjaan Pembangunan Masjid Raya Provinsi Sulawesi Tengah, sehingga pekerjaan tersebut dapat terlaksana dengan baik, tepat waktu dan tepat mutu.
- 3) Pelaksanaan pekerjaan Pembangunan Masjid Raya Provinsi Sulawesi Tengah dilaksanakan dengan kontrak tahun jamak dimulai dari Tahun Anggaran 2023 sampai dengan Tahun Anggaran 2024, berdasarkan kesepakatan bersama antara Pemerintah Provinsi Sulawesi Tengah dengan Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Provinsi Sulawesi Tengah Nomor : 451.2/49.1/PEM PROV.ST/2022 dengan Nomor 160/1271/DPRD tanggal 19 Agustus 2022 tentang

Pelaksanaan Kegiatan / Sub Kegiatan Tahun Jamak Pekerjaan Pembangunan Masjid Raya Provinsi Sulawesi Tengah.

**II. MAKSUD DAN TUJUAN**

- 1) Spesifikasi Teknis ini merupakan petunjuk bagi Penyedia Jasa Pelaksana Konstruksi yang memuat masukan, kriteria, proses dan keluaran yang harus dipenuhi dan diperhatikan serta diinterpretasikan dalam pelaksanaan tugas.
- 2) Dengan penugasan ini diharapkan Penyedia Jasa Pelaksana Konstruksi dapat melaksanakan tanggung jawabnya dengan baik untuk menghasilkan keluaran yang optimal sesuai spesifikasi Teknis ini.
- 3) Tujuan Kegiatan adalah terlaksananya pelaksanaan pekerjaan Pembangunan Masjid Raya Provinsi Sulawesi Tengah yang merupakan proyek strategis Pemerintah Provinsi Sulawesi Tengah.

**III. SASARAN**

Pengorganisasian yang baik dan terencana pada setiap pelaksanaan konstruksi, serta prosedur penuntasan masalah yang terjadi pada setiap bagian kegiatan untuk **Pekerjaan Pembangunan Masjid Raya Provinsi Sulawesi Tengah.**

**IV. NAMA DAN ORGANISASI PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN**

Pengguna Jasa : Dinas Cipta Karya dan Sumber Daya Air Provinsi Sulawesi Tengah

Nama PPK : Herawaty Buna, ST., MT.

Jabatan : Pejabat Pembuat Komitmen

Alamat : Jl. Prof. Moh. Yamin No. 33 Palu

**V. SUMBER PENDANAAN**

- 1) Sumber biaya dari keseluruhan pekerjaan dibebankan pada Dokumen Pelaksanaan Anggaran Organisasi Perangkat Daerah (DPA-OPD) Provinsi Sulawesi Tengah Tahun Anggaran 2023-2024 pada program Penataan Bangunan Gedung, melalui Kegiatan Penetapan dan Penyelenggaraan Bangunan Gedung untuk Kepentingan Strategis Daerah Provinsi dengan Pagu Dana Pelaksanaan Konstruksi Fisik **Pekerjaan Pembangunan Masjid Raya Provinsi Sulawesi Tengah sebesar Rp. 386.700.000.000,- (Tiga Ratus Delapan Puluh Enam Milyar Tujuh Ratus Juta Rupiah).**
- 2) Untuk pelaksanaan pekerjaan Konstruksi ini, Biaya Konstruksi fisik yang dibutuhkan sesuai Harga Perkiraan Sendiri (HPS) adalah sebesar **386.699.999.000,- (Tiga Ratus Delapan Puluh Enam Milyar Enam Ratus Sembilan Puluh Sembilan Juta Sembilan Ratus Sembilan Puluh Sembilan Ribu Rupiah).**
- 3) Pembayaran biaya Konstruksi Fisik dilakukan secara bulanan atau didasarkan pada prestasi kemajuan pekerjaan konstruksi di lapangan/month certificate (*Rincian pembayaran bulanan tertuang dalam draft syarat khusus kontrak*).
- 4) Pembayaran Jasa Pekerjaan Konstruksi Fisik dibebaskan dari Pajak Pertambahan Nilai (PPn), berdasarkan ketentuan sebagai berikut :

- Undang-Undang RI Nomor 42 Tahun 2009 Tentang Perubahan Ketiga Atas Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1983 Tentang Pajak Pertambahan Nilai Barang dan Jasa dan Pajak Penjualan Atas Barang Mewah (Pasal 4A);
  - Undang-Undang RI Nomor 7 Tahun 2021 Tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan (Pasal 16B);
  - Peraturan Pemerintah RI Nomor 38 Tahun 2003 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 146 Tahun 2000 Tentang Impor dan atau Penyerahan Barang Kena Pajak Tertentu dan atau Penyerahan Jasa Kena Pajak Tertentu Yang Dibebaskan Dari Pengenaan Pajak Pertambahan Nilai (Pasal 2);
  - Keputusan Menteri Keuangan RI Nomor 370/KMK.03/2003 Tentang Pelaksanaan Pajak Pertambahan Nilai Yang Dibebaskan Atas Impor Dan/Atau Penyerahan Barang Kena Pajak Tertentu Dan/Atau Penyerahan Jasa Kena Pajak Tertentu (Pasal 1 dan Pasal 12).
- 5) Peserta dapat diberikan Uang Muka sebesar 15 % (*Lima Puluh Persen*) dan tetap mengacu pada regulasi sistem penganggaran Keuangan Pemerintah Provinsi Sulawesi Tengah.
- 6) Ketentuan pembiayaan lebih lanjut mengikuti surat perjanjian Kerja yang dibuat oleh Dinas Cipta Karya dan Sumber Daya Air Provinsi Sulawesi Tengah dengan Penyedia Jasa Konstruksi.

## VI. LINGKUP, LOKASI KEGIATAN, DATA DAN FASILITAS PENUNJANG

- A. Lingkup Kegiatan :** Penetapan dan Penyelenggaraan Bangunan Gedung Untuk Kepentingan Startegis Daerah Provinsi. Program Penataan Bangunan Gedung Dinas Cipta Karya dan Sumber Daya Air Provinsi Sulawesi Tengah.
- B. Kode RUP :** 37594103
- C. Lokasi Kegiatan :** Jl. W.R. Supratman Kel. Lere Kec. Palu Barat, Kota Palu
- D. Koordinat :** 0°53'37"LS 119°51'10"BT



**Gambar 1.** Lokasi proyek  
**Sumber :** Laporan Konsultan Perencana  
 PT. Aditama Karya Engineering Consultan

## **E. Data dan Fasilitas Penunjang**

- 1) Penyediaan data dan fasilitas penunjang oleh pengguna jasa :
  - a. Spesifikasi Teknis, Metodologi Pelaksanaan dan Gambar Rencana.
  - b. Fasilitas lain dari Pengguna Jasa yang dapat digunakan oleh Penyedia Jasa pada prinsipnya tidak tersedia, atau lebih lanjut jika memungkinkan dapat diusulkan oleh Penyedia Jasa.
- 2) Penyediaan fasilitas penunjang oleh penyedia jasa :
  - a. Penyedia Jasa harus menyediakan dan memelihara semua fasilitas dan peralatan yang dipergunakan untuk kelancaran pelaksanaan pekerjaan pekerjaannya. Segala fasilitas dan peralatan yang dipergunakan harus ditetapkan tentang prosedur pengadaannya.
  - b. Alih pengetahuan, apabila dipandang perlu oleh Pengguna Jasa, maka Penyedia Jasa harus mengadakan pelatihan, kursus singkat, diskusi dan seminar terkait dengan substansi pelaksanaan pekerjaan dalam rangka alih pengetahuan kepada staff yang terkait dengan pelaksanaan kegiatan.

## **F. Standar Teknis**

Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi berlaku pula ketentuan-ketentuan seperti standar, pedoman, dan peraturan yang berlaku, antara lain :

- PP Nomor 14 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan UU Jasa Konstruksi.
- Yang termuat dalam Peraturan Pemerintah Nomor 16 tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang Undang Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung dan Peraturan Menteri PUPR No.22/PRT/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara.
- Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah Setempat.
- Standar dan Pedoman Teknis yang berlaku di bidang penyelenggaraan bangunan gedung.

## **G. Referensi Hukum**

- Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi.
- Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan.
- Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (Buku III tentang Perikatan).
- Peraturan Pemerintah Nomor 14 tahun 2021 tentang tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 Tentang Jasa Konstruksi yang sebelumnya telah diatur dalam PP No. 22 Tahun 2020.
- Peraturan Presiden Nomor 12 Tahun 2021 tentang tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.
- Peraturan Pemerintah Nomor 16 tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang Undang Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung.

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 22/PRT/M/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 01 Tahun 2022 tentang Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi.
- MOU atau Kesepakatan antara Pemerintah Provinsi Sulawesi Tengah dengan Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Provinsi Sulawesi Tengah Nomor : 451.2/49.1/PEM PROV.ST/2022 dengan Nomor 160/1271/DPRD tanggal 19 Agustus 2022 tentang Pelaksanaan Kegiatan / Sub Kegiatan Tahun Jamak Pekerjaan Pembangunan Masjid Raya Provinsi Sulawesi Tengah.

## VII. KRITERIA

Kriteria yang dimaksud pada penugasan ini adalah Penyedia Jasa Konstruksi harus memperhatikan persyaratan sebagai berikut :

### A. Persyaratan Penyedia Barang/Jasa

Paket pekerjaan ini terbuka untuk penyedia barang/jasa yang memenuhi persyaratan kualifikasi sebagai berikut :

- 1) Memiliki SIUJK yang relevan dan masih berlaku.
- 2) Memiliki Nomor Induk Berusaha (NIB) berbasis resiko yang telah berlaku efektif.
- 3) Memiliki Sertifikat Badan Usaha (SBU) dengan Kualifikasi sesuai dengan nilai pekerjaan serta disyaratkan :
  - a. SBU dengan Kualifikasi Besar yang masih berlaku dan tidak dalam proses perpanjangan.
  - b. SBU dengan Subkualifikasi :
    1. Jasa Pelaksana Konstruksi Gedung Bangunan Lainnya (BG009) atau Konstruksi Gedung lainnya (KBLI 41019). Lingkup Pembangunan Masjid Raya kapasitas minimal untuk 10.000 jamaah.
    2. Jasa Instalasi Mekanikal (MK005) atau Instalasi Mekanikal (IN001) atau Instalasi Mekanikal (KBLI43291)
- 4) Surat Keterangan Domisili dengan alamat tetap dan jelas serta dapat dijangkau dengan jasa pengiriman.
- 5) Memiliki NPWP dan telah memenuhi kewajiban perpajakan tahun pajak terakhir (SPT tahunan) tahun 2022 yang sudah status validasi pajak berdasarkan hasil dan atau mampu menunjukkan Konfirmasi Status Wajib Pajak (KSWP).
- 6) Memiliki Sertifikat :
  - ISO 9001 : 2015 Manajemen Mutu;
  - ISO 14001 : 2015 Manajemen Lingkungan;
  - ISO 45001 : 2018 Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja;

- 7) Tidak dalam pengawasan pengadilan, kegiatan usahanya tidak sedang dihentikan dan/atau direksi yang bertindak untuk dan atas nama perusahaan tidak sedang dalam menjalani sanksi pidana.
- 8) Secara hukum mempunyai kapasitas untuk mengikatkan diri pada kontrak.
- 9) Tidak masuk dalam daftar hitam.
- 10) Jaminan Pelaksanaan dari Bank (Apabila ditetapkan sebagai pemenang).
- 11) Penyedia yang melakukan kerjasama operasi (KSO) wajib membuat perjanjian tertulis dalam bentuk akta Notaris.
- 12) Peserta tidak menuntut apabila terjadi perubahan nama dan nilai paket atau pembatalan paket pekerjaan konstruksi pada masa proses seleksi atau pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang dikarenakan terjadi *refocusing* anggaran pada TA 2023-2024.

#### **B. Dokumen Penawaran**

Melampirkan rincian harga penawaran serta analisis harga satuan (diserahkan pada saat rapat persiapan penunjukan penyedia).

#### **C. Dokumen Teknis**

Melampirkan dokumen SMKK serta identifikasi bahaya dan resiko untuk masing-masing item pekerjaan.

#### **D. Pengendalian Resiko dan Tingkat Resiko Keselamatan Kerja.**

Peserta wajib merencanakan dan melampirkan dokumen terkait Identifikasi bahaya dan Pengendalian risiko untuk dalam meminimalisir/ mengurangi tingkat risiko yang ada sampai tingkat terendah atau sampai tingkatan yang dapat ditolerir. Cara pengendalian risiko dilakukan melalui:

- 1) Eliminasi : Pengendalian ini dilakukan dengan cara menghilangkan sumber bahaya (hazard).
- 2) Substitusi : Mengurangi risiko dari bahaya dengan cara mengganti proses, mengganti input dengan yang lebih rendah risikonya.
- 3) Engineering : Mengurangi risiko dari bahaya dengan metode rekayasa teknik pada alat, mesin, infrastruktur, lingkungan, dan atau bangunan.
- 4) Administratif : Mengurangi risiko bahaya dengan cara melakukan pembuatan prosedur, aturan, pemasangan rambu (safety sign), tanda peringatan, training dan seleksi terhadap kontraktor, material serta mesin, cara pengatasan, penyimpanan dan pelabelan.
- 5) Alat Pelindung Diri : Mengurangi risiko bahaya dengan cara

menggunakan alat perlindungan diri misalnya safety helmet, masker, sepatu safety, coverall, kacamata keselamatan, dan alat pelindung diri lainnya yang sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan.

Rincian tingkat resiko / identifikasi resiko keselamatan kerja untuk pelaksanaan Pekerjaan Pembangunan Masjid Raya Provinsi Sulawesi Tengah adalah sebagai berikut :

No.	Deskripsi Resiko			Tingkat Resiko
	Uraian Pekerjaan	Identifikasi bahaya : 1. Pekerja 2. Peralatan 3. Material 4. Lingkungan/Publik	Resiko : 1. Pekerja 2. Peralatan 3. Material 4. Lingkungan/Publik	
<b>I. Pekerjaan Persiapan</b>				
1.	Pekerjaan Pembersihan Lokasi	1. Pekerja tertimpa material 2. – 3. – 4. Lingkungan tercemar	1. Pekerja terluka 2. – 3. – 4. Menimbulkan penyakit	
2	Pembongkaran masjid sementara	1. Pekerja terkena alat berat 2. – 3. – 4. –	1. Pekerja luka parah 2. – 3. – 4. –	
<b>II. Pekerjaan Struktur Bawah</b>				
3.	Pekerjaan galian tanah sirtu	1. Pekerja tertimbun material kerja. 2. Peralatan terbalik 3. – 4. Pencemaran lingkungan	1. Patah tulang 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. – 4. Iritasi, gangguan pernapasan dan penglihatan	
4.	Pekerjaan pondasi tiang pancang	1. Pekerja terkena alat berat 2. Terbalik 3. Patah, pecah 4. Dampak kebisingan dan pengaruh getaran pada bangunan sekitarnya	1. Patah tulang, luka parah 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. Menimpa pekerja 4. Mengganggu pendengaran, dapat merusak bangunan di sekitarnya	
5.	Pekerjaan pembesian	1. Pekerja terkena benda tajam 2. – 3. – 4. –	1. Luka ringan/sedang 2. – 3. – 4. –	
6.	Pekerjaan pemasangan Mall/Bekisting	1. Pekerja terkena benda tajam 2. Peralatan consleting 3. – 4. Bising	1. Luka parah 2. Peralatan rusak 3. – 4. Mengganggu pendengaran	
7.	Pekerjaan Pilecap.	1. Pekerja terkena benda tajam dan material	1. Luka sedang	

		2. - 3. - 4. -	2. - 3. - 4. -	
8.	Pekerjaan kolom Pedestal	1. Pekerja tertimpa material 2. - 3. - 4. -	1. Luka sedang 2. - 3. - 4. -	
9.	Pekerjaan pondasi batu kali	1. Tertimpa batu kali 2. - 3. - 4. -	1. Luka sedang 2. - 3. - 4. -	
10.	Pekerjaan Tie Beam/Sloof	1. Tertimpa material 2. - 3. - 4. -	1. Luka sedang 2. - 3. - 4. -	
11.	Pekerjaan urugan tanah	1. Pekerja Tertimpa alat berat 2. Peralatan terguling 3. - 4. -	1. Luka berat 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. - 4. -	
12.	Pekerjaan cor lantai tulangan Wiremesh 10 cm	1. Pekerja tertimpa peralatan, material 2. - 3. - 4. -	1. Luka sedang 2. - 3. - 4. -	
<b>III. Pekerjaan Struktur Atas</b>				
13.	Pekerjaan Lantai Ground Floor -/+ 0,00	1. Pekerja tertimpa alat berat 2. - 3. - 4. -	1. Luka berat 2. - 3. - 4. -	
14.	Pekerjaan Lantai 1 + 6,10	1. Pekerja jatuh dari ketinggian, terkena benda tajam 2. Peralatan terbalik 3. - 4. -	1. Pekerja patah tulang, luka ringan/sedang 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. - 4. -	
15.	Pekerjaan Lantai 2 + 10,20	1. Pekerja jatuh dari ketinggian, terkena benda tajam 2. Peralatan terbalik 3. - 4. -	1. Pekerja patah tulang, luka ringan/sedang 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. - 4. -	
16.	Pekerjaan Tangga dan Shearwall	1. Pekerja jatuh dari ketinggian, terkena benda tajam 2. Peralatan terbalik 3. - 4. -	1. Pekerja patah tulang, luka ringan/sedang 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. - 4. -	
17.	Pekerjaan rangka Space Frame	1. Pekerja jatuh dari ketinggian, terkena benda tajam 2. Peralatan terbalik 3. - 4. -	1. Pekerja patah tulang, luka ringan/sedang 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. - 4. -	Besar
18.	Pekerjaan Gording Primer & Sekunder, Shaf Maintenance	1. Pekerja jatuh dari ketinggian, terkena benda tajam 2. Peralatan terbalik 3. - 4. -	1. Pekerja patah tulang, luka ringan/sedang 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. - 4. -	Besar
19.	Pekerjaan Penutup Atap	1. Pekerja jatuh dari ketinggian, terkena benda tajam	1. Pekerja patah tulang, luka ringan/sedang	Besar

	Enamel	2. Peralatan terbalik 3. – 4. –	2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. – 4. –	
20	Pekerjaan Konstruksi Baja Menara	1. Pekerja jatuh dari ketinggian, terkena benda tajam 2. Peralatan terbalik 3. – 4. –	1. Pekerja patah tulang, luka ringan/sedang 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. – 4. –	
21	Pekerjaan Tangga Menara	1. Pekerja jatuh dari ketinggian, terkena benda tajam 2. Peralatan terbalik 3. – 4. –	1. Pekerja patah tulang, luka ringan/sedang 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. – 4. –	
22	Pekerjaan Arsitektur Menara	1. Pekerja jatuh dari ketinggian, terkena benda tajam 2. Peralatan terbalik 3. – 4. –	1. Pekerja patah tulang, luka ringan/sedang 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. – 4. –	
23	Pekerjaan Struktur Baja Jam	1. Pekerja jatuh dari ketinggian, terkena benda tajam, tersengat listrik 2. Peralatan terbalik 3. – 4. –	1. Pekerja patah tulang, luka ringan/sedang, luka bakar 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. – 4. –	
24	Pekerjaan Shearwall tebal 30 cm	1. Pekerja jatuh dari ketinggian, terkena benda tajam 2. Peralatan terbalik 3. – 4. –	1. Pekerja patah tulang, luka ringan/sedang 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. – 4. –	
<b>IV. Pekerjaan Arsitektur</b>				
25	Pekerjaan Arsitektur	1. Pekerja terluka kena material/peralatan kerja 2. Peralatan Consletting 3. – 4. Bising	1. Luka ringan/sedang 2. Peralatan rusak 3. – 4. Mengganggu/merusak pendengaran	
<b>V. Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal dan Plumbing</b>				
26	Pekerjaan instalasi penerangan	1. Pekerja tersengat listrik 2. – 3. Material kabel tertindis material berat 4. –	1. Luka bakar 2. – 3. Material kabel terluka/putus 4. –	
27	Pekerjaan Springkel	1. Pekerja terjatuh 2. – 3. Material terjatuh 4. –	1. Patah tulang 2. – 3. Material Rusak 4. –	
28	Pekerjaan Fire Alarm	1. Pekerja terjatuh 2. – 3. Material terjatuh 4. –	1. Patah tulang 2. – 3. Material Rusak 4. –	
29	Pekerjaan Fire Hydrant	1. Pekerja terluka kena benda/peralatan tajam 2. –	1. Luka ringan/sedang 2. –	

		3. – 4. –	3. – 4. –	
30	Pekerjaan instalasi air bekas dan air kotor	1. Pekerja terluka kena benda/peralatan tajam 2. – 3. Material terlindas alat berat/terkena benda tajam 4. –	1. Luka ringan/sedang 2. – 3. Material pecah/bocor 4. –	
31	Pekerjaan instalasi air bersih	1. Pekerja terluka kena benda/peralatan tajam 2. – 3. Material terlindas alat berat/terkena benda tajam 4. –	1. Luka ringan/sedang 2. – 3. Material pecah/bocor 4. –	
32	Pekerjaan instalasi air hujan	1. Pekerja terjatuh dari ketinggian 2. – 3. – 4. –	1. Patah tulang 2. – 3. – 4. –	
33	Pekerjaan instalasi penangkal petir	1. Pekerja terjatuh dari ketinggian 2. – 3. – 4. –	1. Patah tulang 2. – 3. – 4. –	
34	Pekerjaan instalasi kabel Tray	1. Pekerja terjatuh dari ketinggian 2. – 3. – 4. –	1. Patah tulang 2. – 3. – 4. –	
35	Pekerjaan instalasi daya dan panel listrik	1. Pekerja tersengat listrik 2. – 3. – 4. –	1. Luka bakar 2. – 3. – 4. –	
36	Pekerjaan Pemasangan Lift	1. Pekerja terjepit, terjatuh dari ketinggian 2. Peralatan Consleting 3. – 4. –	1. Patah tulang 2. Peralatan rusak 3. – 4. –	
37	Pekerjaan Pemasangan Jam Tower	1. Pekerja terjatuh dari ketinggian, pekerja tersengat listrik 2. Peralatan Consleting 3. – 4. –	1. Patah tulang, luka bakar 2. Peralatan rusak 3. – 4. –	
38	Pekerjaan Sound Sistem	1. Pekerja terjatuh dari ketinggian, pekerja tersengat listrik 2. Peralatan Consleting 3. – 4. –	1. Patah tulang, luka bakar 2. Peralatan rusak 3. – 4. –	
39	Pekerjaan CCTV	1. Pekerja terjatuh dari ketinggian, pekerja tersengat listrik 2. Peralatan Consleting 3. – 4. –	1. Patah tulang, luka bakar 2. Peralatan rusak 3. – 4. –	
40	Pekerjaan Data/LAN dan Telephone	1. Pekerja terluka terkena peralatan 2. – 3. Material (kabel) terkena benda tajam	1. Luka ringan/sedang 2. – 3. Material (kabel) terluka/putus	

		4. –	4. –	
41	Pekerjaan pemasangan instalasi AC	1. Pekerja terluka terkena peralatan 2. – 3. Material (kabel) terkena benda tajam 4. –	1. Luka ringan/sedang 2. – 3. Material (kabel) terluka/putus 4. –	
<b>VI. Pekerjaan Interior</b>				
42	Pekerjaan Interior Lobby dan koridor	1. Pekerja Terluka terkena Peralatan/terkena benda tajam 2. Peralatan terjatuh 3. – 4. –	1. Luka ringan/sedang 2. Rusak 3. – 4. –	
43	Pekerjaan Interior aula	1. Pekerja Terluka terkena Peralatan/terkena benda tajam 2. Peralatan terjatuh 3. – 4. –	1. Luka ringan/sedang 2. Rusak 3. – 4. –	
44	Pekerjaan Interior Ruang VIP	1. Pekerja Terluka terkena Peralatan/terkena benda tajam 2. Peralatan terjatuh 3. – 4. –	1. Luka ringan/sedang 2. Rusak 3. – 4. –	
45	Pekerjaan Interior Meseum	1. Pekerja Terluka terkena Peralatan/terkena benda tajam 2. Peralatan terjatuh 3. – 4. –	1. Luka ringan/sedang 2. Rusak 3. – 4. –	
46	Pekerjaan Interior Mihrab	1. Pekerja Terluka terkena Peralatan/terkena benda tajam 2. Peralatan terjatuh 3. – 4. –	1. Luka ringan/sedang 2. Rusak 3. – 4. –	
<b>VII. Pekerjaan Landsekap</b>				
47	Pekerjaan jalan aspal	1. Pekerja tertimpa alat berat, terkena benda/material panas 2. – 3. – 4. –	1. Patah tulang, luka bakar 2. – 3. – 4. –	
48	Pekerjaan saluran U-ditch	1. Pekerja tertimpa material, tertimpa alat berat 2. Peralatan terbalik 3. – 4. –	1. Patah tulang 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. – 4. –	
49	Pekerjaan Plat Duicker	1. Pekerja tertimpa material, tertimpa alat berat 2. Peralatan terbalik 3. – 4. –	1. Patah tulang 2. Peralatan rusak, operator luka parah 3. – 4. –	
50	Pekerjaan Rest Area	1. Pekerja tertimpa material, pekerja terluka terkena peralatan/material tajam 2. –	1. Pekerja luka ringan/sedang	

		3. – 4. –	2. – 3. – 4. –	
51	Pekerjaan area parkir	1. Pekerja tertimpa material, pekerja terluka terkena peralatan/material tajam 2. – 3. – 4. –	1. Pekerja luka ringan/sedang 2. – 3. – 4. –	
52	Pekerjaan median	1. Pekerja tertimpa material, pekerja terluka terkena peralatan/material tajam 2. – 3. – 4. –	1. Pekerja luka ringan/sedang 2. – 3. – 4. –	
53	Pekerjaan kolam air mancur	1. Pekerja tertimpa material, pekerja terluka terkena peralatan/material tajam 2. – 3. – 4. –	1. Pekerja luka ringan/sedang 2. – 3. – 4. –	
54	Pekerjaan tiang bendera	1. Pekerja tertimpa material, pekerja terluka terkena peralatan/material tajam 2. – 3. – 4. –	1. Pekerja luka ringan/sedang 2. – 3. – 4. –	
55	Pekerjaan Plaza Khulafa Khurrasidin dan Play Ground	1. Pekerja tertimpa material, pekerja terluka terkena peralatan/material tajam 2. – 3. – 4. –	1. Pekerja luka ringan/sedang 2. – 3. – 4. –	
56	Pekerjaan area suci	1. Pekerja tertimpa material, pekerja terluka terkena peralatan/material tajam 2. – 3. – 4. –	1. Pekerja luka ringan/sedang 2. – 3. – 4. –	
57	Pekerjaan Soft case	1. Pekerja tertimpa material, pekerja terluka terkena peralatan/material tajam 2. – 3. – 4. –	1. Pekerja luka ringan/sedang 2. – 3. – 4. –	
58	Pekerjaan papan nama	1. Pekerja tertimpa material, pekerja terluka terkena peralatan/material tajam 2. – 3. –	1. Pekerja luka ringan/sedang 2. – 3. –	

		4. –	4. –	
59	Pekerjaan tempat penitipan barang dan tempat wudhu	1. Pekerja tertimpa material, pekerja terluka terkena peralatan/material tajam 2. – 3. – 4. –	1. Pekerja luka ringan/sedang 2. – 3. – 4. –	
60	Pekerjaan Post Security	1. Pekerja tertimpa material, pekerja terluka terkena peralatan/material tajam 2. – 3. – 4. –	1. Pekerja luka ringan/sedang 2. – 3. – 4. –	
61	Pekerjaan tempat parkir Ambulance	1. Pekerja tertimpa material, pekerja terluka terkena peralatan/material tajam 2. – 3. – 4. –	1. Pekerja luka ringan/sedang 2. – 3. – 4. –	

**Tabel 1.** Rincian Tingkat Resiko / Identifikasi Resiko

**VIII. PEKERJAAN UTAMA, PEKERJAAN DI SUB KONTRAKKAN, PERALATAN, PERSONIL DAN FASILITAS DARI PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN**

**A. Pekerjaan Utama yang disyaratkan**

No	Pekerjaan Utama
1	Pek. Pemasangan Rangka Space Frame & Penutup Atap Finishing Enamel
2	Pek. Tiang Pancang menggunakan HSPD
3	Pek. Pengadaan dan Instalasi Pemasangan Unit AC VRF Sistem
4	Pek. Penerangan dan Stop Kontak

**Tabel 2.** Pekerjaan Utama

**B. Jenis Pekerjaan yang wajib di Sub Kontrakkan**

1. Item pekerjaan utama :

No.	Uraian Pekerjaan	Ket.
1	Pek. Kubah Utama	Subkontraktor Spesialis SBU (SPO09/KK011/KLBI 43903)
2	Pek. Pondasi Tiang Pancang	Subkontraktor Spesialis SBU (SPO07/KK001/KLBI 43901)

**Tabel 3.** Item Pekerjaan Utama

2. Item bukan pekerjaan utama :

No.	Uraian Pekerjaan	Ket.
1	Pek. Interior	Subkontraktor Lokal dari Provinsi Sulawesi Tengah SBU (KTO07/PB004/KBLI 43304)
2	Pek. Jalan	Subkontraktor Lokal dari Provinsi Sulawesi Tengah SBU (SIO03/BS001/KBLI 42101)

**Tabel 4.** Item Bukan Kerjaan utama

C. Peralatan minimal yang dipersyaratkan dengan melampirkan bukti kepemilikan / bukti sewa antara lain :

No.	Peralatan	Kapasitas	Jumlah	Keterangan
<b>A. Peralatan Utama</b>				
1	Tower Crane	Max Lifting Capacity 10 Ton	2 Unit	Milik / Sewa
		Kap. Max. Jib Length 1,8 Ton		
		Max. Jib Length 65 m		
		Free Standing Height 60 m		
2.	Hidraulic Static Pile Driver (HSPD)	460 Ton	1 Unit	Milik / Sewa
3.	Excavator	PC 200	3 Unit	Milik / Sewa
4.	Excavator Dozer Blade	PC 75	1 Unit	Milik / Sewa
5.	Motor Grader	Gross Power 125 HP	1 Unit	Milik / Sewa
6.	Tandem Roller	6-8 ton	1 Unit	Milik / Sewa
7.	Dump Truck	10 m <sup>3</sup>	3 Unit	Milik / Sewa
8.	Baby Roller	2 ton	1 Unit	Milik / Sewa
9.	Scaffolding	-	1.000 Set	Milik / Sewa
10.	Genset	20.000 watt	1 Unit	Milik / Sewa
<b>B. Peralatan Pendukung</b>				
1.	Dump Truck	4 m <sup>3</sup>	7 Unit	Milik / Sewa
2.	Concrete Mixer	0,5 m <sup>3</sup>	10 Unit	Milik / Sewa
3.	Stamper	350 Kg	4 Unit	Milik / Sewa
4.	Alcon	1.100 ltr/mnt	4 Unit	Milik / Sewa
5.	Concrete Vibrator	5,5 HP	6 Unit	Milik / Sewa
6.	Bar Bending	-	4 Unit	Milik / Sewa
7.	Total Station	-	2 Unit	Milik / Sewa
8.	Waterpass	-	2 Unit	Milik / Sewa

Tabel 5. Peralatan

**D. Personil tenaga Pelaksana yang dipersyaratkan antara lain :**

No	Posisi	Kualifikasi	Pengalaman	Jumlah
1.	Manajer Proyek	Ahli Madya Manajemen Proyek/SKK Ahli Madya Bidang Keahlian Manajemen Konstruksi Jenjang 8	8 Tahun	1 (satu) orang
2.	Manajer Sipil	Ahli Madya Teknik Bangunan Gedung/ SKK Ahli Madya Teknik Bangunan Gedung Jenjang 8	8 Tahun	1 (satu) orang
3.	Manajer Arsitektur	Ahli Madya Arsitek/ SKK Ahli Madya Arsitek Jenjang 8	8 Tahun	1 (satu) orang
4.	Manajer Mekanikal	Ahli Madya Teknik Mekanikal/ SKK Ahli Madya Bidang Keahlian Teknik Mekanikal Jenjang 8	8 Tahun	1 (satu) Orang
5.	Manajer Keuangan	Sarjana S1 Akutansi	8 Tahun	1 (satu) Orang
6.	Ahli K3 Konstruksi	Ahli Madya K3 Konstruksi /SKK Ahli Madya K3 Konstruksi Jenjang 8	3 Tahun	1 (satu) Orang

**Tabel 6.** Syarat Tenaga Pelaksana

**E. Persyaratan Teknis Lainnya**

1. Memiliki kemampuan keuangan/permodalan, dibuktikan dengan ketersediaan dana direkening sebesar 20% dari HPS yang dibuktikan dengan *print out* rekening koran dan disahkan oleh Bank serta melampirkan surat kuasa kepada Pokja Pemilihan Dinas Cipta Karya dan Sumber Daya Air Provinsi Sulawesi Tengah. *Print out* rekening koran dilampirkan dalam dokumen penawaran teknis.
2. Memiliki sertifikat ISO 19650 : 2018 Pengelolaan Informasi Proyek menggunakan sistem BIM;
3. Untuk bahan fabrikasi Memiliki antara lain (dilihat pada masing-masing item barang dalam spesifikasi teknis ini) :
  - a. Sertifikat TKDN;
  - b. Sertifikat lainnya (Sesuai kebutuhan); dan
  - c. Surat Dukungan dari Fabrikasi atau Vendor.

**IX. TANGGUNG JAWAB**

- A. Pelaksanaan konstruksi yang dilakukan oleh penyedia jasa pelaksanaan konstruksi berdasarkan :
  - 2) Surat perjanjian Pelaksanaan pekerjaan konstruksi dan lampiran beserta perubahannya dengan jenis kontrak yang digunakan adalah **harga satuan**.
  - 3) Standar mutu keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) dan standar manajemen Mutu / Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK).

- B. Pelaksanaan konstruksi membuat dokumen pelaksanaan konstruksi yang meliputi :
- 1) Semua berkas perizinan yang diperoleh pada saat pelaksanaan konstruksi fisik, termasuk Persetujuan Bangunan Gedung (PBG).
  - 2) Gambar-gambar yang akan dilaksanakan (*shop drawings*)
  - 3) Gambar-gambar yang sesuai dengan pelaksanaan (*as build drawings*).
  - 4) Kontrak kerja pelaksanaan konstruksi fisik beserta segala perubahan dan addendumnya.
  - 5) Laporan pelaksanaan konstruksi yang terdiri atas laporan harian, laporan mingguan, laporan bulanan, laporan akhir termasuk laporan uji mutu.
  - 6) Berita acara pelaksanaan konstruksi yang terdiri atas perubahan pekerjaan, pekerjaan tambah atau kurang, serah terima pertama (*provisional hand over*) dan serah terima akhir (*final hand over*) dilampiri dengan berita acara pelaksanaan pemeliharaan pekerjaan konstruksi, pemeriksaan pekerjaan, dan berita acara lain yang berkaitan dengan pelaksanaan konstruksi fisik.
  - 7) Foto-foto dokumentasi yang diambil setiap tahapan pada setiap item kemajuan pelaksanaan konstruksi fisik, dan sudut pengambilan yang sama.
  - 8) Dokumen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) atau Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.
  - 9) Dokumen Operasional Pemeliharaan Gedung

#### X. JANGKA WAKTU PELAKSANAAN

Jangka waktu pelaksanaan Konstruksi diperkirakan selama **500 (Lima Ratus) hari kalender**, terhitung sejak terbit SPMK sampai dengan Serah Terima Pekerjaan pertama (PHO).

#### XI. KELUARAN

Keluaran yang diminta dari Penyedia Jasa Konstruksi berdasarkan Spesifikasi Teknik ini adalah :

- A. Pelaksanaan **Pekerjaan Pembangunan Masjid Raya Provinsi Sulawesi Tengah** yang dilaksanakan oleh Penyedia jasa konstruksi yang sesuai dengan kuantitas, kualitas, biaya dan waktu serta kelengkapan dan kelancaran administrasi, ketepatan pekerjaan yang efisien sehingga dicapai wujud akhir bangunan dan kelengkapannya yang sesuai dengan Dokumen Pelaksanaan, serta dapat diterima dengan baik oleh Pemberi Tugas.
- B. Bangunan yang dihasilkan dapat berfungsi dengan baik dan dapat dipertanggungjawabkan mutu dan kualitasnya.

**BAB I**  
**PENJELASAN UMUM**

- A. Judul Pekerjaan : Pekerjaan Pembangunan Bangunan Masjid Raya Provinsi Sulawesi Tengah.
- B. Lokasi Pekerjaan : Jl. W.R. Supratman Kel. Lere Kec. Palu Barat, Kota Palu  
Koordinat Lokasi 0°53'37"LS 119°51'10"BT
- C. Semua pekerjaan dalam kontrak ini harus dilaksanakan dengan mengikuti dan memenuhi persyaratan-persyaratan teknis yang tertera dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) dan peraturan-peraturan setempat lainnya yang berlaku.
- D. Dokumen yang berlaku :
- 1) Dokumen Lelang berupa Gambar Kerja, RAB, Metode Pelaksanaan dan Spesifikasi Teknis.
  - 2) Rencana Mutual Kontrak, MC-0 dan Berita Acara *Pre Construction Meeting (PCM)*
  - 3) *Shop Drawing*
  - 4) Petunjuk-petunjuk dari Direksi/Pengawas Lapangan
  - 5) Berita Acara Rapat Lapangan
  - 6) Perintah tertulis Direksi Lapangan/Konsultan Pengawas yang disampaikan pada Buku Harian Lapangan (Buku Direksi) atau surat resmi.

**BAB II**  
**KETENTUAN UMUM**

**2.1. UMUM**

1. Semua *Stakeholder* Penyelenggara Konstruksi pekerjaan ini wajib mengimplementasikan ketentuan Spesifikasi Teknis ini dengan baik.
2. *Stakeholder* pelaksanaan konstruksi pekerjaan ini adalah Pejabat Pembuat Komitmen (PPK), Konsultan Perencana, Kontraktor Pelaksana, Konsultan Pengawas/Konsultan manajemen Konstruksi, PPTK dan Tim Teknis PPK yang memiliki peran dan wewenang sesuai ketentuan kontrak dalam rangka pengendalian pelaksanaan konstruksi sesuai ketentuan Perundang-undangan yang berlaku.
3. Dalam pelaksanaan pekerjaan, semua *Stakeholder* harus mentaati peraturan-peraturan pemerintah dan peraturan daerah yang berlaku yang berhubungan dengan pekerjaan ini.
4. Prosedur pengimplementasian Spesifikasi Teknis ini wajib tersupervisi dengan baik oleh Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi serta terdokumentasi dengan baik melalui mekanisme *approval* material, izin pelaksanaan atau administrasi proyek lainnya.

5. Terhadap item Spesifikasi Teknis ini jika terdapat miss informasi atau tidak dapat terealisasi akibat kondisi lapangan wajib mendapat advis Konsultan Perencana sebelum mendapat persetujuan PPK.
6. Penghentian sementara pekerjaan akibat kelalaian Kontraktor Pelaksana dalam pemenuhan spesifikasi teknis ini dan semua administrasi pelaksanaan konstruksi yang disyaratkan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana tanpa adanya kompensasi dalam bentuk apapun.

## 2.2. KEDUDUKAN DAN HIRARKI DOKUMEN TEKNIS

1. Spesifikasi Teknis adalah dokumen teknis sebagai alat pengendali mutu pelaksanaan pekerjaan yang tidak tertuang dalam Gambar Rencana. Spesifikasi Teknis ini lebih menitik beratkan pada ketentuan karakteristik material yang digunakan serta output mutu konstruksi aspek struktural, arsitektural serta mekanikal elektrik plumbing yang akan dicapai.
2. Gambar Rencana adalah dokumen teknis yang merepresentatifkan bentuk, ukuran, dan petunjuk teknis konstruksi yang akan dicapai. Jika terdapat perbedaan ukuran ataupun keterangan antara gambar yang satu dengan yang lain maka yang digunakan adalah gambar dengan skala terkecil.
3. *Bill of Quantity* adalah dokumen penyusun biaya kontrak konstruksi yang terdiri dari rincian volume dan harga satuan biaya pekerjaan sebagai dasar mata pembayaran. Perbedaan volume Kontrak dengan kondisi lapangan harus tervalidasi oleh Konsultan Pengawas dan ditindaklanjuti sebagai mana mestinya dengan persetujuan PPK.
4. Metode Pelaksanaan adalah dokumen petunjuk pelaksanaan pekerjaan sebagai pedoman pelaksanaan oleh semua *Stakeholder* dilapangan agar tercapai hasil konstruksi sesuai mutu, biaya dan waktu rencana.
5. Terhadap antara Spesifikasi Teknis dan Gambar Rencana jika terdapat perbedaan yang menimbulkan keragu-raguan yang dapat menimbulkan kekeliruan, diwajibkan berkonsultasi dengan Konsultan Perencana/Konsultan Manajemen Kontruksi untuk memperoleh advis dan solusi serta wajib mendapat persetujuan dari PPK.

### 2.3. KARAKTERISTIK KONSTRUKSI

No.	Indikator	Keterangan
1	Jumlah Lantai	3 Lantai
2	Luas Total Bangunan	16.283,9 m <sup>2</sup>
3	Luas Lantai GF	7.423 m <sup>2</sup>
4	Luas Lantai 1	6.459,2 m <sup>2</sup>
5	Luas Lantai 3	2.401,7 m <sup>2</sup>
6	Pondasi	Tiang Pancang
7	Portal Struktur	Beton Bertulang & Baja Berat
8	Rangka Atap	Space Frame
9	Penutup Atap	Enamel

**Tabel 7.** Karakteristik Konstruksi

### 2.4. LOKASI & LINGKUP PEKERJAAN

1. Lokasi pekerjaan yang akan dilaksanakan adalah di Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah.
2. Lingkup pekerjaan dimaksud adalah Pekerjaan Pembangunan Masjid Raya Provinsi Sulawesi Tengah.
3. Seluruh pekerjaan pada poin 2 diatas mencakup penyediaan bahan, peralatan, tenaga kerja serta mengamankan, mengawasi dan memelihara bahan - bahan, alat kerja maupun hasil pekerjaan selama masa pelaksanaan berlangsung sehingga seluruh pekerjaan dapat selesai dengan sempurna. Pelaksanaan pekerjaan harus sesuai dengan Spesifikasi Teknis dan Gambar - gambar pelaksanaan yang telah disediakan untuk pelaksanaan konstruksi ini.
4. Kontraktor/Pelaksana menjamin bahwa semua bahan dan perlengkapan untuk pekerjaan ini adalah baru, kecuali ditentukan lain, serta bebas dari cacat teknis dan estetis.

### 2.5. GAMBAR TEKNIS

1. Untuk dapat memahami serta menghayati secara sempurna seluruh pekerjaan ini, Kontraktor diwajibkan untuk mempelajari secara teliti gambar rencana agar tidak terdapat lagi ketidakjelasan perbedaan ukuran - ukuran, perbedaan antar gambar - gambar serta kejanggalan atau kekeliruan lainnya. Apabila terdapat ketidakcocokan, perbedaan atau kejanggalan antar gambar-gambar yang satu dengan lainnya, maupun antar gambar - gambar, maka Kontraktor diwajibkan melaporkan hal - hal tersebut kepada Perencana dan Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi secara tertulis untuk mendapatkan advis dan keputusan untuk kelancaran pelaksanaan dilapangan. Ketentuan tersebut diatas tidak dapat dijadikan alasan oleh Kontraktor/Pelaksana untuk memperpanjang waktu pelaksanaan.
2. Gambar Rencana yang terdapat ketidakjelasan keterangan/ukuran, multitafsir, atau tidak dapat terealisasi berdasarkan kondisi real lapangan yang berpotensi mempengaruhi lingkup pekerjaan utama, wajib mendapat advis dan revisi dari

- Konsultan Perencana sebelum disetujui oleh PPK. Revisi Desain tanpa konfirmasi dan persetujuan Konsultan Perencana menyebabkan tanggung jawab revisi desain dan dampaknya ada pada penyusun revisi sebagaimana ketentuan Permen PUPR no. 10 tahun 2021.
3. Kelalaian Kontraktor Pelaksana akibat ketidaktepatan pelaksanaan lapangan yang mengakibatkan dibongkarnya suatu hasil pekerjaan oleh Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana tanpa adanya kompensasi dalam bentuk apapun.
  4. Kontraktor Pelaksana wajib menyusun turunan Gambar Rencana yakni Shop Drawing/Gambar Pelaksanaan dengan skala yang lebih kecil dan lebih detail sesuai kondisi real lapangan dan rencana penerapan metode pelaksanaan dengan persetujuan terlebih dahulu oleh Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan.
  5. Pasca pelaksanaan masing-masing lingkup pekerjaan, Kontraktor Pelaksana wajib menyusun dan menyetorkan gambar terlaksana/asbuid drawing yang telah disetujui oleh Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi. *Asbuild Drawing* disetorkan kepada PPK paling lambat 7 (tujuh) hari sebelum PHO.

#### **2.6. REQUEST SHEET (IZIN PELAKSANAAN)**

1. Sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan Kontraktor Pelaksana wajib membuat *request sheet*/izin pelaksanaan untuk masing-masing item pekerjaan yang dilengkapi dengan *shop drawing* dan telah mendapat persetujuan oleh Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi.
2. Pelaksanaan pekerjaan tanpa didahului *approve* / izin pelaksanaan oleh Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi dianggap ilegal dan menjadi tanggung jawab sepenuhnya oleh Kontraktor Pelaksana terhadap Instruksi Pembongkaran jika melenceng dari ketentuan Gambar Rencana dan Spesifikasi Teknis tanpa adanya kompensasi biaya dan waktu.
3. Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi memiliki wewenang penuh untuk menghentikan sementara pelaksanaan pekerjaan jika terdapat pelaksanaan pekerjaan yang belum dilengkapi izin pelaksanaan.
4. Konsultan Pengawas / Manajemen Konstruksi memiliki wewenang penuh untuk menghentikan sementara pelaksanaan pekerjaan jika terdapat potensi masalah akibat ketidaksesuaian spesifikasi teknis atau gambar rencana sekalipun telah mendapat *approve* dari Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi.
5. Penghentian pekerjaan sementara akibat kelalaian Kontraktor Pelaksana tidak diberikan kompensasi waktu dan biaya.

#### **2.7. APPROVAL MATERIAL (PERSETUJUAN MATERIAL)**

1. Sebelum material dimobilisasi kelokasi pekerjaan Kontraktor wajib mengajukan *approval* material sesuai Spesifikasi Teknis ini dilengkapi dengan sampel material

- atau brosur dari produsen untuk divalidasi dan disetujui oleh Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi.
2. *Approval* semua jenis material yang akan digunakan harus sudah rampung dan disetujui paling lambat 30 (tiga puluh) hari kalender setelah SPMK serta dilengkapi dengan jadwal mobilisasi material serta harus terpajang baik di direksi sebagai alat kendali mutu oleh *Stakeholder* lainnya.
  3. Khusus untuk material yang membutuhkan persetujuan warna dan bentuk yang tidak ditetapkan dalam Spesifikasi Teknis ini wajib mendapat persetujuan dari PPK atau Konsultan Perencana dan tertuang dalam *approval* material.
  4. Bahan, material, atau pekerjaan tertentu yang membutuhkan pengujian laboratorium berdasarkan instruksi Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi wajib dilaksanakan oleh Kontraktor Pelaksana dengan biaya pengujian dibebankan kepada Kontraktor Pelaksana (tersedia ataupun tidak tersedia dalam item pembayaran kontrak).
  5. Perubahan spesifikasi merk bahan atau material oleh Kontraktor Pelaksana akibat keterbatasan rantai pasok dilokasi pekerjaan harus memperoleh advis Konsultan Perencana sebelum disetujui oleh PPK disertai bukti otentik serta jaminan ketersediaan barang dari produsen bahan/material yang dapat dipertanggung jawabkan. Perubahan Spesifikasi material harus setara/setingkat kualitasnya berdasarkan rekomendasi Konsultan Perencana sebelum disetujui PPK dengan prinsip tanpa mengurangi fungsi utama material tersebut dari segi kekuatan, estetika, dan waktu pengerjaannya.
  6. Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi memiliki wewenang penuh untuk menolak material jika tidak sesuai dengan Spesifikasi Teknis sekalipun telah dimobilisasi kedalam lokasi proyek tanpa adanya kompensasi waktu dan biaya.
  7. Bahan bangunan yang ditolak oleh Direksi/Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi karena cacat atau tidak sesuai dengan Spesifikasi Teknis harus segera dipindahkan dan dikeluarkan dari lokasi pekerjaan selambat-lambatnya dalam waktu 1 x 24 jam untuk menghindari kelalaian penggunaan material oleh pekerja.

## **2.8. LAPORAN PELAKSANAAN KONSTRUKSI**

1. Kontraktor Pelaksana wajib membuat laporan harian, laporan mingguan dan bulanan selama pelaksanaan pekerjaan dan telah tervalidasi oleh Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi.
2. Kontraktor Pelaksana wajib membuat backup data volume realisasi semua item pekerjaan yang berkorelasi dengan *asbuild drawing*.
3. Dokumen administrasi yakni *asbuild drawing*, izin pelaksanaan, *approval* material, laporan dan backup data pelaksanaan konstruksi harus terdokumentasi dengan baik dan disetorkan kepada PPK paling lambat 7 (tujuh) hari sebelum PHO. Semua dokumen administrasi pelaksanaan konstruksi dibuat 3 (tiga) rangkap disertai soft file.

## 2.9. RENCANA KERJA PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Kontraktor Pelaksana wajib membuat *schedule* pelaksanaan pekerjaan terinci, *schedule* mobilisasi material dan Pronogsis realisasi keuangan serta dilakukan pembahasan saat fase *Pre Construction Meeting (PCM)* sebelum ditetapkan sebagai alat kendali waktu semua *Stakeholder*. Schedule harus logis dan dapat terealisasi berdasarkan ketersediaan waktu pelaksanaan konstruksi dan telah diperiksa oleh Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi.
2. Kontraktor Pelaksana wajib membuat perhitungan MC-Nol dan paling lambat diserahkan kepada PPK paling lambat 21 (dua puluh satu) hari kalender setelah SPMK. Perhitungan MC-Nol wajib disertai minimal backup data dan *shop drawing* serta telah tervalidasi oleh Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi.
3. Pasca penerbitan penyerahan lokasi oleh PPK kepada Kontraktor Pelaksana, Kontraktor Pelaksana bersama Konsultan Pengawas / Manajemen Konstruksi menetapkan tata kelola lokasi pekerjaan terkait penempatan areal kerja dan sirkulasi proyek. Tata kelola lokasi pekerjaan harus meminimalkan dampak terhadap lingkungan sekitar dan mendapatkan persetujuan oleh PPK.
4. Ketentuan lain terkait rencana kerja akan dibahas terinci saat pelaksanaan PCM.

## 2.10. PENGENDALIAN & PEMERIKSAAN HASIL PEKERJAAN

1. Kontraktor Pelaksana wajib menerapkan semua ketentuan gambar rencana, shop drawing, spesifikasi teknis, izin pelaksanaan, *approve* material, instruksi Konsultan Pengawas / Manajemen Konstruksi (lisan maupun tertulis) disetiap fase pelaksanaan setiap item pekerjaan. Setiap pelaksanaan pekerjaan harus terkawal oleh personel managerial Kontraktor Pelaksana yang memumpuni.
2. Fase pemeriksaan setiap item pekerjaan dilakukan menjadi tiga tahapan yakni pemeriksaan sebelum pelaksanaan (*approval*), pemeriksaan selama pelaksanaan (*Quality Control*), dan pemeriksaan setelah pelaksanaan. Setiap tahapan harus tervalidasi oleh Konsultan Pengawas terhadap poin 1 diatas. Kontraktor Pelaksana wajib menyampaikan secara lisan maupun tertulis kepada Konsultan Pengawas sebelum memulai setiap tahapan pemeriksaan.
3. Setiap pelaksanaan pekerjaan harus terkawal oleh personil managerial Kontraktor Pelaksana yang mumpuni.
4. *Monitoring* dan evaluasi pelaksanaan pekerjaan oleh *Stakeholder* dilakukan paling kurang 2 minggu sekali dan difasilitasi oleh Kontraktor Pelaksana. Setiap hasil *monitoring* dan evaluasi tertuang dalam berita acara.
5. *Stakeholder* lainnya selain Kontraktor Pelaksana berhak melakukan inspeksi lapangan diluar jadwal yang telah ditentukan dan Kontraktor Pelaksana wajib memberikan data dan informasi terinci yang dibutuhkan dalam rangka evaluasi pelaksanaan pekerjaan.
6. Instruksi lapangan oleh Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi dan *Stakeholder* lainnya untuk kelancaran pelaksanaan lapangan dapat dituangkan dalam buku direksi dan wajib ditanggapi oleh Kontraktor Pelaksana.

7. Apabila terdapat kendala lapangan diluar kendali semua pihak yang dapat menghambat pelaksanaan lapangan, Kontraktor Pelaksana wajib melaporkan kepada PPK setelah divalidasi oleh Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi. Kendala lapangan yang tidak dilaporkan melewati 14 hari kerja dianggap bukan kendala lapangan.
8. Tata cara pengendalian kontrak diatur terinci pada syarat-syarat umum dan syarat-syarat khusus kontrak.
9. Tahapan pelaksanaan kontrak :



Gambar 2. Tahapan Pelaksanaan Kontrak

10. Semua item pekerjaan yang tertutup oleh item pekerjaan lain, harus tervalidasi ukuran, spesifikasi dan terdokumentasi oleh Konsultan Pengawas.
11. Kontraktor Pelaksana wajib mendampingi Konsultan Pengawas / Manajemen Konstruksi, *Stakeholder* lainnya setiap tahapan pemeriksaan. Temuan pemeriksaan yang melenceng terhadap ketentuan poin 1 diatas akibat kelalaian Kontraktor Pelaksana, harus dilakukan perbaikan hingga memenuhi ketentuan *output* spesifikasi teknis dan gambar rencana tanpa adanya kompensasi biaya dan waktu.
12. Temuan pemeriksaan tanpa pendampingan Kontraktor Pelaksana dan tanpa *monitoring* Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi sebagaimana poin 12 diatas tidak melepaskan tanggung jawab Kontraktor Pelaksana dan tetap harus ditindaklanjuti oleh Kontraktor Pelaksana tanpa adanya kompensasi biaya dan waktu.

## 2.11. DASAR PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

### A. Dasar Pengukuran

Semua item pekerjaan yang tertera pada daftar kuantitas dan harga akan diukur sesuai dengan satuan volume setiap item pekerjaan. Seluruh item pekerjaan yang

digunakan dan diterima adalah yang sesuai dengan dimensi yang ditunjukkan pada gambar kerja atau yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, serta bila ada perubahan item pekerjaan yang disepakati secara bersama melalui prosedur administrasi sesuai dengan aturan yang berlaku.

#### **B. Dasar Pembayaran**

Kuantitas yang diterima dari seluruh item pekerjaan yang tertera pada daftar kuantitas dan harga sebagaimana yang disyaratkan di atas, akan dibayar pada harga kontrak untuk mata pembayaran dan menggunakan satuan pengukuran yang ditunjukkan di dalam daftar kuantitas dalam kondisi telah terpasang. Harga dan pembayaran harus merupakan kompensasi penuh untuk seluruh penyediaan dan pemasangan seluruh bahan yang tidak dibayar dalam mata pembayaran lain, termasuk alat dan bahan penunjang, pekerjaan akhir dan perawatan, dan untuk semua biaya lainnya yang perlu dan lazim untuk penyelesaian pekerjaan yang sebagaimana mestinya, yang diuraikan dalam pekerjaan ini.

### **BAB III PEKERJAAN PERSIAPAN**

#### **3.1. KANTOR DIREKSI**

1. Kantor direksi merupakan bangunan dengan konstruksi semi permanen yang digunakan sebagai tempat berkoordinasi antar Stakeholder proyek. Kantor direksi dibuat sebaik mungkin dan menjamin kenyamanan pemanfaatannya.
2. Termuat maupun tidak termuat dalam kontrak, Kontraktor tetap wajib untuk membuat kantor direksi.
3. Luasan Ruang :
  - a) Kantor Direksi Keet minimal 10x12 m.
  - b) Ruang rapat minimal 3,9x5 m.
  - c) Barak kerja minimal 10x20 m.
  - d) Gudang bahan dan peralatan minimal 10x6 m.
  - e) Ruang Kesehatan minimal 4x3 m.
  - f) Pos Satpam 3 titik masing-masing 3x3 m.
  - g) Jika tertuang luasan dalam boq kontrak, maka besaran masing-masing ruang dapat disesuaikan.
4. Spesifikasi minimum konstruksi :
  - a) Rangka konstruksi kayu/baja ringan.
  - b) Dinding multipleks.
  - c) Atap seng gelombang.
  - d) Dilengkapi pintu dan jendela.
  - e) Dilengkapi instalasi listrik dan listrik penerangan sesuai kebutuhan.
5. Perlengkapan minimum yang disediakan antara lain :
  - a) Meja kerja, meja rapat & kursi.

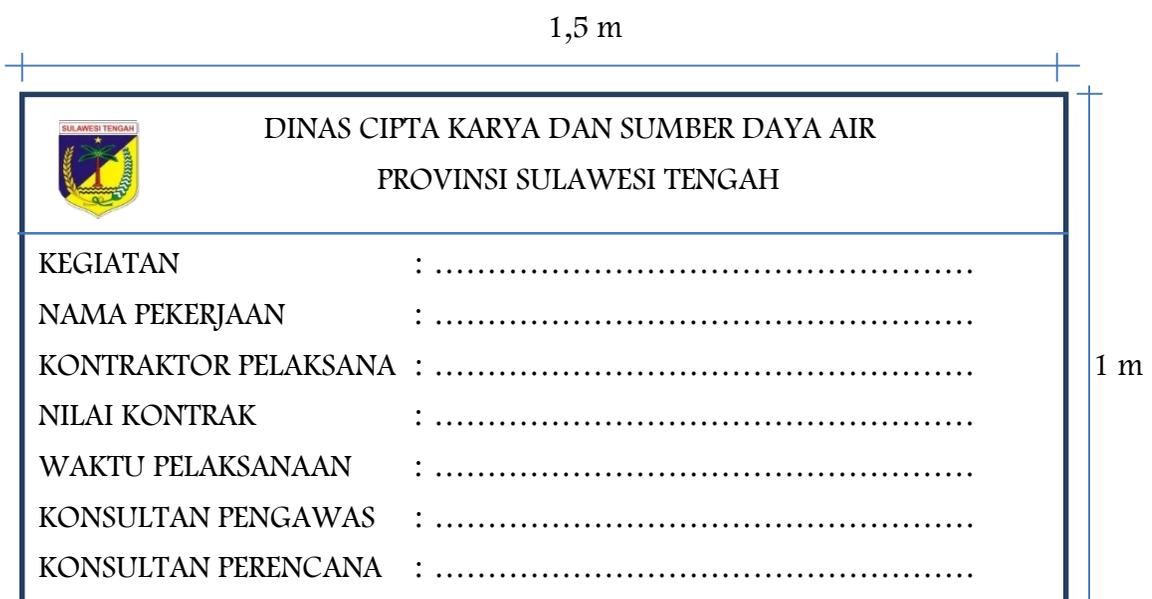
- b) Papan tulis.
  - c) Schedule pekerjaan dan schedule material.
  - d) Mockup material approval.
  - e) pengkondisian udara (jika disyaratkan).
6. Pasca serah terima pekerjaan (PHO), hasil bongkaran kantor direksi ataupun jika tidak dibongkar adalah status milik PPK jika termuat dalam pembiayaan kontrak.
  7. Kantor direksi dapat berupa sewa bangunan yang memenuhi syarat/layak untuk dijadikan kantor proyek yang ada disekitar lokasi pekerjaan atas persetujuan PPK.
  8. Penggunaan fasilitas eksisting milik PPK dilokasi proyek sebagai kantor direksi harus mendapat persetujuan PPK.

**3.2. BARAK PEKERJA & GUDANG MATERIAL**

1. Barak pekerja adalah tempat tinggal bagi pekerja yang menetap di lokasi proyek dengan kontruksi rangka kayu/baja ringan, dinding multipleks, atap seng, dan diberi jendela serta pintu secukupnya untuk penghawaan dan pencahayaan. Selain itu kontraktor pelaksana juga menyediakan kamar mandi/wc untuk digunakan selama proses pembangunan. Termuat maupun tidak termuat dalam kontrak, Kontraktor Pelaksana wajib membuat barak pekerja.
2. Gudang material adalah bangunan penyimpanan material-material proyek yang dibuat dengan kontruksi rangka kayu/baja ringan dan ditutup multipleks dan atap seng. Pada intinya Gudang digunakan sebagai pengamanan material-material proyek serta melindungi dari kondisi cuaca.
3. Pasca serah terima pekerjaan (PHO), hasil bongkaran barak dan gudang proyek adalah status milik PPK jika terkafer dalam pembiayaan kontrak.

**3.3. PAPAN NAMA PROYEK**

- 1) Kontraktor harus menyediakan papan informasi proyek berukuran minimal 1 x 1,5 meter dengan informasi proyek dan design minimum :



**Gambar 3.** Format papan nama proyek

- 2) Papan proyek dipasang pada rangka kayu dengan ketinggian minimum 2 m atau asumsi dapat terlihat dari jalan terdekat/dapat terlihat oleh publik.
- 3) Papan proyek menggunakan hasil percetakan digital printing.
- 4) Biaya pembuatan papan nama proyek sepenuhnya oleh kontraktor pelaksana.

#### **3.4. PAGAR PENGAMAN & AKSES PROYEK**

1. Sebelum kontraktor melaksanakan pekerjaan, terlebih dahulu membuat pagar pengaman proyek untuk memisahkan aktifitas konstruksi dengan lingkungannya. Penempatan pemasangan pagar pembatas berdasarkan arahan Konsultan Pengawas/manajemen konstruksi berdasarkan volume kontrak dan telah mendapat persetujuan dari PPK saat PCM.
2. Pagar pengaman terbuat dari rangka Baja Ringan dan dinding bahan spandek minimal tinggi 200 cm dari permukaan tanah.
3. Akses sirkulasi pelaksanaan konstruksi diperjelas dengan tanda pengarah dan khusus untuk pekerjaan konstruksi dengan lokasi yang berpotensi mempengaruhi aktifitas perkantoran atau kegiatan lainnya dilingkungan sekitar proyek, dibuatkan akses yang terpisah dan telah mendapat persetujuan dari PPK.
4. Setelah serah terima pekerjaan (PHO), hasil bongkaran pagar pengaman proyek adalah status milik PPK jika termuat dalam pembiayaan kontrak.

#### **3.5. LISTRIK KERJA & AIR KERJA**

1. Listrik kerja untuk keperluan selama pelaksanaan konstruksi adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana yang bersumber dari sambungan sementara dari PLN atau menggunakan genset. Jika menggunakan sumber listrik eksisting yang tersedia harus mendapat persetujuan PPK.
2. Air kerja untuk keperluan selama pelaksanaan konstruksi adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana dengan membuat sumur pompa sementara atau supply dari luar lokasi, Jika menggunakan sumber air eksisting yang tersedia harus mendapatkan persetujuan PPK.

#### **3.6. PEKERJAAN PEMBERSIHAN**

1. Sebelum memulai pekerjaan Kontraktor harus membersihkan areal lokasi dari segala tanaman liar, rumput, puing-puing dan brangkal-brangkal yang dapat menghambat pekerjaan dan melakukan penimbunan jika di anggap perlu. Dalam hal ini kontraktor tidak diperbolehkan melakukan pembakaran sampah/tumbuhan hasil pembersihan dari jenis apapun dan juga tidak menggunakan bahan kimia untuk membersihkan tanaman/ tumbuhan di areal lokasi tanpa persetujuan PPK.
2. Jika pada lokasi pekerjaan terdapat konstruksi atau utility yang masih berfungsi seperti pipa-pipa, kabel-kabel, yang ada dibawah atau diatas tanah, komponen eksisting yang wajib dipertahankan, maka Kontraktor Pelaksana harus melindungi dari kerusakan selama pelaksanaan pekerjaan. Kerusakan akibat kelalaian

Kontraktor Pelaksana adalah tanggung jawab sepenuhnya oleh Kontraktor Pelaksana.

3. Penggunaan peralatan yang timbul untuk mempercepat proses pekerjaan pembersihan oleh inisiatif Kontraktor Pelaksana adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana terhadap aspek pembiayaan.
4. Pekerjaan pembersihan lokasi harus meminimalkan dampak terhadap lingkungan sekitar, kerusakan akibat kelalaian Kontraktor Pelaksana adalah tanggung Jawab sepenuhnya dari Kontraktor Pelaksana.
5. Apabila kondisi lapangan belum steril atau terdapat potensi kendala yang dapat menghambat pelaksanaan pekerjaan, maka Kontraktor Pelaksana wajib melaporan kepada PFK secara tertulis untuk dilakukan pembahasan solusi penanganan.

### **3.7. PENGUKURAN & PEMASANGAN BOWPLANK**

1. Pengukuran dan pemasangan bouwplank dilakukan sekaligus untuk seluruh site, agar pengaturan perletakan bangunan sesuai dengan gambar site plan, tidak meleset serta menjaga kemungkinan perubahan-perubahan atau pergeseran-pergeseran sesuai keadaan. Pengukuran mengacu bench mark hasil pengukuran Konsultan perencana (jika tersedia) atau titik ikat yang ditetapkan sesuai gambar rencana.
2. Untuk mendapatkan ukuran yang tepat dan teliti, pengukuran wajib dilaksanakan dengan menggunakan Total Station dan Waterpass yang telah tervalidasi oleh Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi dengan rujukan Gambar Site Plan Rencana.
3. Patok-patok utama hendaknya ditanam/ditancapkan sedalam/sekuat mungkin agar tidak terjadi pergeseran. Dan pada saat semua patok sudah terpasang titik yang telah ditentukan, dianggap perlu untuk dicek kembali terhadap orientasi sudut rencana.

### **3.8. TINGGI TITIK DUGA (PEIL)**

1. Ukuran tinggi titik duga (peil) 0,00 mengacu ketentuan elevasi bench mark hasil pengukuran Konsultan Perencana (jika tersedia) atau titik ikat yang dinyatakan dalam gambar rencana.
2. Ukuran tinggi titik duga (peil) dinyatakan dengan suatu tanda tetap dan dipasang pada tempat yang tidak mudah terganggu.
3. Pembuatan/pemasangan tanda tetap ini dikerjakan oleh Kontraktor Pelaksana dengan petunjuk dan persetujuan Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi.

### **3.9. PEKERJAAN PEMBONGKARAN (JIKA DISYARATKAN)**

1. Sebelum melakukan pekerjaan pembongkaran, kontraktor wajib mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi terhadap komponen-komponen yang konstruksi yang dilakukan pembongkaran sesuai petunjuk gambar rencana.

2. Proses pembongkaran harus dilakukan dengan pengawasan yang ketat agar tidak merusak kondisi lingkungan lokasi pekerjaan. Kelalaian yang mengakibatkan kerusakan terhadap lingkungan sekitar adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana untuk mengembalikannya ke kondisi semula tanpa adanya kompensasi biaya dan waktu.
3. Apabila untuk pelaksanaan pekerjaan ini diperlukan kendaraan atau peralatan-peralatan lain yang dipandang perlu untuk menunjang pelaksanaan, maka hal ini menjadi kewajiban Kontraktor untuk menyediakannya dan seluruh biaya yang timbul menjadi beban dan kewajiban Kontraktor.
4. Apabila terdapat item pembongkaran konstruksi eksisting diluar dari rencana pembongkaran, Kontraktor Pelaksana wajib bertanggung jawab sepenuhnya untuk mengerjakannya kembali ke kondisi semula tanpa adanya kompensasi biaya dan waktu.
5. Pada saat melakukan pembongkaran, Kontraktor Pelaksana wajib menjaga dan melindungi fasilitas umum dan lingkungan sekitar dari kerusakan. Kesalahan akibat kelalaian pada saat pelaksanaan pekerjaan pembongkaran menjadi tanggung jawab sepenuhnya oleh kontraktor.
6. Seluruh item hasil bongkaran/sisa bongkaran yang mempunyai nilai ekonomi tetap menjadi status milik negara harus diamankan dan tidak diperkenankan dipindah tempatkan dari areal lokasi pekerjaan tanpa persetujuan PPK. Semua sisa bongkaran berupa puing yang tidak bernilai harus dikeluarkan dari lokasi pekerjaan ke tempat pembuangan yang diizinkan oleh pemerintah kota/daerah.

## **BAB IV**

### **PEKERJAAN TANAH**

#### **4.1. PEKERJAAN STRIPPING TANAH (JIKA DISYARATKAN)**

1. Jika pada pelaksanaan pemberian lokasi dianggap perlu dan tercantum dalam kontrak untuk melakukan pekerjaan Stripping (Pembuangan/ pengupasan lapisan tanah atas), maka kontraktor harus mengacu tepat pada gambar kerja mengenai elevasi untuk rencana stripping.
2. Jika disyaratkan dalam gambar rencana bahwa tanah eksisting berkontur landai, pekerjaan stripping lapisan tanah atas dilakukan dengan ketebalan 0,20 meter ketempat-tempat disekitar areal proyek yang ditentukan oleh Konsultan Pengawas/manajemen konstruksi atau berdasarkan petunjuk gambar rencana hingga elevasi tanah rencana terbentuk. Pada tempat-tempat khusus dimana setelah dilaksanakan pembersihan (Stripping) ternyata tanah dasarnya tergolong lunak dan berlumpur, maka kontraktor harus melakukan stripping kembali pada kedalaman 0,4 meter demikian seterusnya sampai kedalaman 1 meter atau sampai batas yang disarankan oleh Konsultan Pengawas/manajemen konstruksi

dan direksi. Jika terdapat kelebihan volume stripping maka dituangkan dalam dokumen MC-nol disertai backup data pengukuran.

## **4.2. GALIAN, URUGAN, & PEMADATAN**

### **4.2.1. GALIAN**

#### **A. LINGKUP PEKERJAAN**

- 1) Pekerjaan galian pondasi, ground water tank, saluran, deker plat, galian pipa instalasi air dan galian kabel instalasi listrik.
- 2) Penggantian/perbaikan tanah (jika disyaratkan pada BOQ).
- 3) Galian lainnya yang dianggap perlu sesuai petunjuk gambar rencana.
- 4) Menyediakan tenaga pekerja, peralatan dan perlengkapan yang memadai.

#### **B. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

- 1) Gambar Rencana.
- 2) Site Instruksi Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi.

#### **C. KETENTUAN TEKNIS**

- 1) Galian Pondasi Dangkal
  - a) Penggalian harus dikerjakan sesuai garis dan kedalaman seperti yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja, jika keterangan galian pada gambar rencana mengharuskan untuk dilakukan penyesuaian kondisi lapangan maka harus tertuang dalam shop drawing yang telah disetujui Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi. Lebar galian harus dibuat cukup lebar untuk memberikan ruang gerak untuk pelaksanaan pekerjaan peruntukan galian sesuai petunjuk gambar rencana.
  - b) Lapisan tanah keras atau permukaan tanah keras yang digali harus bebas dari bahan lepas, bersih, dan dipotong mendatar atau miring sesuai Gambar Kerja atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas sebelum menempatkan bahan urugan.
  - c) Untuk lapisan tanah lunak, permukaan akhir galian tidak boleh diselesaikan sebelum pekerjaan berikutnya siap dilaksanakan, sehingga air hujan atau air permukaan lainnya tidak merusak permukaan galian rencana.
  - d) Kontraktor harus melindungi galian dari genangan air atau air hujan dengan menyediakan saluran pengeringan sementara atau pompa.
  - e) Untuk menjaga keamanan pekerjaan, tanah galian dibuang atau ditempatkan sementara minimal 1 meter dari tepi galian.
  - f) Galian diluar elevasi rencana karena kesalahan dan kelalaian Kontraktor harus diperbaiki sesuai petunjuk Konsultan Pengawas / Manajemen Konstruksi tanpa tambahan biaya dan waktu.

- g) Bila ditemukan kendala galian akibat batu-batuan, Kontraktor Pelaksana harus memberitahukan kepada Konsultan Pengawas untuk dilakukan penyesuaian dan solusi metode penggalian.
- h) Penggunaan peralatan alat berat atas inisiatif Kontraktor Pelaksana dalam rangka percepatan pelaksanaan galian, harus melalui persetujuan Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi. Penggunaan peralatan alat berat diluar ketentuan kontrak adalah tanggung jawab sepenuhnya oleh Kontraktor Pelaksana.
- i) Setiap pekerjaan galian selesai, Kontraktor Pelaksana wajib melaporkannya kepada Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi secara lisan/tertulis untuk diperiksa sebelum memulai pekerjaan selanjutnya.
- j) Pekerjaan galian tanah dengan tindak lanjut penggantian spesifikasi harus mengacu ketentuan spesifikasi pekerjaan urugan.
- k) Penggunaan tanah hasil galian sebagai material urugan kembali harus sesuai dengan ketentuan spesifikasi teknis urugan dan timbunan.
- l) Hasil galian yang tidak digunakan sebagai urugan kembali harus dikeluarkan dari lokasi pekerjaan.

## 2) Kondisional

- a) Prinsip elevasi galian rencana untuk pekerjaan pondasi adalah untuk mencapai daya dukung tanah terhadap beban rencana konstruksi. Jika hasil galian sesuai elevasi rencana menunjukkan karakteristik tanah yang tergolong lunak atau berlumpur (berbeda dengan data rencana) yang berpotensi mengakibatkan kinerja pondasi tidak optimal, maka wajib mendapat advis dari Konsultan Perencana/Manajemen Konstruksi terkait review pondasi dan elevasi galian. Kondisi seperti ini harus tertuang kedalam dokumen MC-nol untuk dapat ditindak lanjuti sebagaimana mestinya.
- b) Pekerjaan galian dengan muka air tinggi diluar prediksi rencana harus dilakukan penambahan pekerjaan dewatering, Kontraktor Pelaksana wajib melaporkan kondisi tersebut kepada Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi dan PPK serta harus tertuang kedalam dokumen MC-Nol untuk dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya.
- c) Untuk menggali tanah lunak, wajib menambahkan dinding penahan tanah sementara untuk mencegah longsornya tanah ke dalam lubang galian. Jika tidak tertuang dalam kontrak perihal item pekerjaan dinding penahan tanah sementara, Kontraktor Pelaksana wajib melaporkan kepada Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi dan PPK serta harus tertuang kedalam dokumen MC-Nol untuk dapat ditindaklanjuti sebagaimana mestinya. Keruntuhan tanah akibat cuaca dan ketidaktepatan metodologi pelaksanaan tidak mendapatkan kompensasi.

## 4.2.2. URUGAN & TIMBUNAN

### A. LINGKUP PEKERJAAN

1. Pekerjaan urugan kembali hasil galian tanah.
2. Pekerjaan urugan pasir.
3. Urugan/timbunan pilihan

### B. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN

1. Gambar Rencana.
2. AASHTO M145, AASHTO T 88, AASHTO T 90, AASHTO T 258.
3. SNI 1744:2012, SNI 1996:2008, dan SNI 3423:2008.
4. SNI 8321:2016 Spesifikasi agregat beton

### C. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

1. Urugan kembali hasil galian :
  - a) Urugan kembali hasil galian dapat digunakan kembali sepanjang ditentukan dalam ketentuan kontrak.
  - b) Material harus bersih dari bahan organik, kayu, sampah, batuan maksimum berukuran 150 mm, dan bahan lainnya yang dapat mengganggu proses pemadatan tanah.
  - c) Penggunaan material hasil galian yang berupa tanah lunak dan mengandung lumpur tidak diperbolehkan.
  - d) Bahan yang tidak termasuk tanah yang plastisitasnya tinggi, yang diklasifikasi sebagai A-7-6 dari persyaratan (AASHTO M 145) atau sebagai CH dalam sistem klasifikasi “ Unified atau Casagrande”.
  - e) Harus memiliki nilai CBR (*California Bearing Ratio*) yang tak kurang dari 6,5 % bila diuji dengan SNI 1744:2012.
  - f) Tanah yang pengembangannya tinggi (tanah sangat ekspansif) yang memiliki nilai aktif lebih besar dari 1,25 bila di uji dengan AASHTO T258, tidak boleh digunakan sebagai bahan timbunan. Nilai aktif diatur sebagai indeks plastisitas (PI) – SNI 1966:2008 dan presentase ukuran lempung SNI 3423:2008.
2. Urugan Pasir :
  - a) Pasir harus bersih, keras, padat dan tajam, tidak mengandung lumpur atau kotoran yang lain yang merusak.
  - b) Perbandingan butir-butir harus seragam dari yang kasar sampai dengan yang halus, sesuai dengan ketentuan ASTM C 33.
3. Urugan/timbunan pilihan :
  - a) Bahan urugan harus bebas dari bahan organik, sampah, gumpalan besar, kayu, bahan-bahan lain yang mengganggu dan butiran gradasi paling besar 100 mm agar pemadatan berjalan lancar.
  - b) Timbunan pilihan harus terdiri dari bahan tanah berpasir (sandy clay) atau padas dan harus memiliki nilai CBR (*California Bearing Ratio*) paling sedikit

10,5%, bila diuji sesuai dengan SNI 1744:2012 setelah 4 hari perendaman bila dipadatkan sampai 100% kepadatan kering maksimum sesuai dengan SNI1742:2008.

#### **D. KETENTUAN TEKNIS**

1. Approval material dan izin pelaksanaan harus telah disetujui Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi sebelum memulai pekerjaan urugan/timbunan.
2. Penggunaan urugan kembali hasil galian wajib dilakukan penggantian spesifikasi menjadi urugan pilihan jika tidak memenuhi syarat persyaratan bahan/material atas persetujuan Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi disertai hasil uji laboratorium dan justifikasi teknis yang dapat dipertanggung jawabkan.
3. Bahan galian yang sesuai untuk bahan urugan dan timbunan dapat disimpan oleh Kontraktor Pelaksana di tempat penumpukan pada lokasi yang memudahkan pengangkutan selama pekerjaan pengurugan dan penimbunan berlangsung. Lokasi penumpukan harus disetujui Konsultan Pengawas.
4. Pekerjaan urugan/timbunan pada area segmen beton dapat dilakukan ketika umur beton minimal 14 hari, dan untuk pekerjaan pasangan setelah berumur minimal 7 hari, atau setelah mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi.
5. Penghamparan timbunan harus dilakukan perlayer dan mengikuti ketentuan spesifikasi pemadatan timbunan.
6. Elevasi urugan harus sesuai petunjuk gambar rencana atau shop drawing yang telah disetujui Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi.
7. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

#### **4.2.3. PEMADATAN**

##### **A. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan pemadatan tanah urugan hasil galian dan pemadatan tanah urugan pilihan untuk isian pondasi maupun peninggian lantai atau sesuai petunjuk gambar rencana.
2. Menyediakan tenaga pekerja, peralatan dan perlengkapan yang memadai.

##### **B. STANDAR TEKNIS/ RUJUKAN**

1. Gambar Rencana.
2. SNI 1742:2008.
3. Site Instruksi Konsultan Pengawas.

### **C. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Pemadatan manual menggunakan minimal peralatan stamper.
2. Pemadatan mekanis menggunakan peralatan Tandem Roller minimal 6-8 ton.

### **D. KETENTUAN TEKNIS**

1. Pemadatan harus dilakukan perlayer maksimal 200 mm. Pemadatan dengan luas bidang lebih dari 200 m<sup>2</sup> wajib menggunakan peralatan mekanis Tandem Roller minimal 4 Ton dengan jumlah lintasan minimum 6 (enam) kali atau lebih sesuai instruksi Konsultan Pengawas. Untuk bidang dibawah 200 m<sup>2</sup> cukup menggunakan peralatan stamper. Biaya Mobilisasi peralatan adalah tanggung jawab sepenuhnya oleh Kontraktor Pelaksana.
2. Lapisan tanah pemadatan yang lebih dalam dari 30 cm harus dipadatkan sampai 95 % dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan sesuai SNI 1742:2008. Untuk tanah yang mengandung lebih dari 10 % bahan yang tertahan pada ayakan 19 mm, kepadatan kering maksimum yang diperoleh harus dikoreksi terhadap bahan yang berukuran lebih (oversize) tersebut sebagaimana yang diperintahkan oleh Pengawas Pekerjaan.
3. Lapisan tanah pemadatan ketebalan 30 cm atau kurang dari elevasi tanah dasar harus dipadatkan sampai dengan 100 % dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan sesuai dengan SNI 1742:2008.
4. Pengujian kepadatan harus dilakukan pada setiap lapis timbunan yang dipadatkan sesuai dengan SNI 2828:2011 dan keseragaman kepadatan diuji dengan Light Weight Deflectometer (LWD) sesuai dengan Pd 03-2016-B.
5. Pengujian kepadatan disyaratkan paling sedikit satu rangkaian pengujian bahan untuk setiap 1000 meter kubik bahan timbunan yang dihampar. Pengujian kepadatan kurang dari 1000 meter kubik wajib dilakukan atas instruksi Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi dengan segala biaya pengujian oleh Kontraktor Pelaksana.
6. Bilamana diperintahkan oleh Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi dan bila hasil setiap pengujian menunjukkan kepadatan kurang dari yang disyaratkan maka Kontraktor Pelaksana harus memperbaiki pekerjaan pemadatan tanpa kompensasi biaya dan waktu.

## **BAB V**

### **PONDASI TIANG PANCANG**

#### **5.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan pemancangan tiang pancang (Square Pile 500x500) menggunakan Hidraulic Static Pile Driver (HSPD) 460 T, dengan kedalaman rencana 25 – 30 m.
2. Pekerjaan yang berhubungan : Kontraktor bertanggung jawab atas fasilitas-fasilitas yang berkepentingan untuk pekerjaan ini seperti jalan-jalan di proyek, tempat

penumpukan tiang, galian pada setiap titik, perlindungan terhadap fasilitas-fasilitas yang telah ada seperti pipa air, kabel telpon, kabel listrik, pipa gas, saluran-saluran umum dan fasilitas-fasilitas lainnya baik yang berada di lokasi proyek maupun di lokasi yang bersebelahan dengan proyek.

3. Pekerjaan yang termasuk Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang ini harus terdiri dari hal-hal berikut :
  - Penyediaan tiang pondasi dari beton precast.
  - Pengadaan perlengkapan/peralatan termasuk tenaga kerja.
  - Pemancangan pondasi.
  - Penyambungan tiang pancang.
  - Pemotongan kelebihan panjang dari tiang
  - Pengujian menggunakan metode PDA dan PIT.
  - Penyerahan semua data seperti ditentukan dalam spesifikasi dan seperti yang diminta oleh MK.

## **5.2. STANDAR RUJUKAN**

1. SNI 2847-2019 : Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung
2. SK SNI T-15-1991-03 : Tata Cara Penghitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.
3. SII 0192-83 : Mutu dan Cara Uji Elektroda Las Terbungkus Baja Karbon Rendah.
4. ASTM A-416 : Standard Specification for Uncoated Seven Wire Stress Relieved Steel Strand for Prestress Concrete.
5. ASTM A-82 : Standard Specification for Cold Drawn Steel Wire for Concrete Reinforcement.
6. ASTM D-1143.81 : Standard Test Method for Piles Under (Reapproved 1987) Static Axial Compressive Load.
7. ASTM D-3966.90 : Standard Test Method for Piles Under Lateral Loads.
8. ASTM D-3689.90 : Standard Test Method for Individual Piles Under Static Axial Tensile Load.
9. SNI 6880 : 2016 (Spesifikasi beton struktural)
10. ACI 543R\*.
11. PCI 4<sup>th</sup> Edition.
12. PCI 7<sup>th</sup> Edition.
13. ASTM C33-03 (Spesifikasi Standar Agregat Beton)

## **5.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Produk Fabrikasi Square Pile 500 x 500 mm.
2. Syarat material Agregat sesuai standar untuk agregat beton ASTM C33/C33M-18
3. Semen standar Type I (Ordinary Portland Cement) sesuai SNI 2049 :2015
4. Mutu beton  $f_c$  49,80 Mpa (K-600).
5. Posisi Tiang Pancang menyesuaikan :

- Top = Plat Sambung
  - Middle = Plat Sambung + Plat Sambung
  - Bottom = Plat Sambung + Sepatu Tipe Pensil
6. Sambungan Plat Baja Rolled Steel for Generation Structure (JIS G 3101 : 2015), Tensile Strength 400 N/mm<sup>2</sup>
  7. Sistem sambungan dengan pengelasan sesuai syarat Structural Welding Code Steel (ANSI / AWS D1.1 : 2015).
  8. Metode Pemancangan menggunakan HSPD 460 Ton.
  9. Memiliki Nilai TKDN minimal 71% untuk material yang ditawarkan, dibuktikan dengan Sertifikat yang dikeluarkan oleh Kemenperin.
  10. Memiliki Sertifikat Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015, Sertifikat Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 dan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja ISO 45001:2018.
  11. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik yang didalamnya memuat :
    - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
    - Nama dan alamat perusahaan yang diberi dukungan;
    - Identitas barang meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal dan jumlah ketersediaan barang;
    - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
    - Melampirkan hasil scan brosur asli tiang pancang yang diterbitkan oleh pabrik.

#### 5.4. KETENTUAN TEKNIS

1. Pemancangan dilakukan setelah area pijakan untuk HSPD telah dipadatkan dengan timbunan sirtu sesuai kepadatan rencana atas persetujuan Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi dan direksi teknis.
2. *Mobile crane* mengangkat material tiang pancang dari tempat penyimpanan dan diletakan pada posisi crane HSPD dapat menjangkau untuk melakukan handling atau pengangkatan pada posisi siap dipancang.
3. Pemancangan dilakukan dengan alat Hidrolik sesuai kedalaman rencana atau dapat dikontrol pada monitor alat manometer yang dapat memantau daya dukung tanah pada kedalaman tertentu.
4. Penyambungan tiang pancang dilakukan dengan pengelasan .
5. Pemoangan kelebihan tiang pancang dengan memperhitungkan joint sambungan ke struktur pilecap.
6. Setelah selesai pemancangan, dilakukan pengujian dengan metode PIT dan PDA test sesuai rasio perbandingan pengujian yang disyaratkan.

**BAB VI**  
**MORTAR/ADUKAN PASANGAN & PLESTERAN**

**6.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Mortar/adukan untuk pasangan batu.
2. Mortar/adukan untuk pasangan bata merah & bata beton.
3. Mortar/adukan untuk plesteran & finishing acian.
4. Mortar/adukan untuk pasangan lantai/ubin dan batu alam
5. Mortar/adukan untuk pekerjaan lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

**6.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. Peraturan Umum Bahan bangunan Di Indonesia (PUBI-1982).
2. SNI 6882:2014 (Spesifikasi mortar untuk pekerjaan unit pasangan).
3. SNI 2049:2015 (Semen Portland).
4. SNI 8837-1:2019 (Mortar siap pakai – Bagian 1: Perekat ubin keramik dan batu alam).
5. ASTM C144.

**6.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Semen
  - a) Memenuhi syarat kimia dan fisika jenis I sesuai SNI 2049:2015.
  - b) Mortar Instant khusus memenuhi SNI 8837-1:2019.
  - c) Melampirkan Sertifikat TKDN untuk material Semen yang ditawarkan dengan nilai TKDN minimal 84 %, dibuktikan dengan Salinan Sertifikat yang dikeluarkan oleh Kemenperin.
  - d) Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik atau distributor (Jika dukungan dari Distributor melampirkan surat penunjukan sebagai distributor dari pabrik) didalamnya memuat :
    - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
    - Nama dan alamat perusahaan yang diberi dukungan;
    - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
    - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
    - Melampirkan hasil scan brosur asli Portland Cemen yang diterbitkan oleh pabrik.
2. Agregat
  - a) Pasir harus bersih, keras, padat dan tajam, tidak mengandung Lumpur atau kotoran yang lain yang merusak.
  - b) Perbandingan butir-butir harus seragam dari yang kasar sampai dengan yang halus, sesuai dengan ketentuan ASTM C144.

3. Air

- a) Air harus bersih, bebas dari asam, minyak, alkali, garam, material organik, dan zat-zat lainnya yang bersifat merusak mortar atau logam didalam dinding. Air dengan kualitas baik dan dapat diminum tidak perlu diuji.
- b) Kecuali yang telah disebutkan diatas, harus diuji sesuai ketentuan SNI 6882:2014 dan disetujui Konsultan Pengawas.

4. Persyaratan spesifikasi property perekat bata :

Tipe	Kekuatan tekan rata-rata min. pada umur 28 hari (MPa)	Retensi air, min. (%)	Kadar udara maks. (%)	Rasio agregat (diukur dalam kondisi lembap, lepas)
M	17,2	75	12	Tidak kurang dari 2% dan tidak lebih dari 3% jumlah dari volume terpisah dari material sementisis
S	12,4	75	12	
N	5,2	75	14**	
O	2,4	75	14**	

Tabel 8. Spesifikasi mortar untuk perekat bata (SNI 6882:2014)

5. Pesyaratan pemilihan mortar perekat bata :

Lokasi	Segmen BG	Tipe mortar
Eksterior, di atas tanah	Dinding pemikul beban	N
	Dinding tidak memikul beban	O
	Dinding parapet	N
Eksterior, pada atau di bawah tanah	Dinding fondasi, dinding penahan (turap), manhole, saluran, perkerasan jalan, trotoar, dan teras	S
Interior	Dinding pemikul beban	N
	Partisi tidak memikul beban	O

Tabel 9. Persyaratan pemilihan mortar perekat bata (SNI 6882:2014)

7. Persyaratan mortar perekat keramik dan batu alam :

Klasifikasi	K1	K2	K3	K4
Jenis	Ubin kelompok II	Ubin kelompok I	Ubin kelompok I	Ubin kelompok I dan batu alam
Lokasi	Interior	Interior	Eksterior	Interior, eksterior, area tergenang air
<b>Parameter</b>				
Kuat rekat setelah open time 15 menit (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 0,5		≥ 0,5	≥ 0,5
Kuat rekat setelah 28 hari (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 0,5		≥ 0,5	≥ 1,0
Kuat rekat setelah perendaman air (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	≥ 0,5	≥ 1,0
Kuat rekat setelah pemanasan (N/mm <sup>2</sup> )	-	-	≥ 0,5	≥ 1,0

Tabel 10. Persyaratan mortar perekat keramik dan batu alam

6.4. KETENTUAN TEKNIS

1) Mortar/Adukan untuk pasangan dan plesteran :

- a) Jenis semen Portland tipe/jenis I digunakan untuk pasangan pasangan batu, pasangan bata merah/bata beton, acian bata merah/beton. Khusus untuk pasangan bata ringan harus sesuai rekomendasi dari produsen bata ringan yang digunakan. Pasangan marmer, granit dan batu alam menggunakan mortar instant dengan daya rekat tinggi.
- b) Adukan/mortar untuk unit pasangan area kering menggunakan komposisi perbandingan 1 semen dengan 5 pasir (1PC : 5PP), pasangan unit pada area

lembab menggunakan campuran adukan 1PC : 3PP, untuk area unit pasangan terendam air menggunakan campuran adukan/mortar 1PC : 2PP, atau komposisi sesuai petunjuk gambar rencana.

- c) Adukan/mortar untuk granit/marmer yang dipasang vertical (area dinding) menggunakan komposisi 1PC : 2PP dengan ketebalan minimal 1,5 cm dan untuk peruntukan/pemasangan pada lantai ketebalan adukan/mortar minimal 2,5 cm.
  - d) Proses pembuatan mortar/adukan dengan volume diatas 2 m<sup>3</sup> wajib menggunakan peralatan mixer mekanik dengan durasi pengadukan minimal 3 menit dan maksimal 5 menit dan proses penakaran komposisi campuran wajib menggunakan tong yang minimal terbuat dari kayu berukuran dalam 35x35x35 cm atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi.
  - e) Mortar setelah pengadukan selesai yang tidak segera habis digunakan akan mengalami penguapan air, dan untuk mengembalikan konsistensi awal mortar dapat ditambahkan air secukupnya dan wajib dilakukan pengadukan ulang. Batasan penggunaan mortar setelah dilakukan pengadukan paling lama 2,5 jam harus habis digunakan sesuai peruntukannya, mortar yang telah melewati durasi tersebut atau telah mulai mengeras tidak dapat digunakan dan harus dibuang.
  - f) Kemahiran kerja mempunyai efek besar pada kekuatan dan tingkat lekatan mortar. Selang waktu antara penyebaran mortar dan penempatan unit pasangan tidak lebih dari satu menit. Diluar dari Batasan interval waktu yang ditentukan harus diganti menggunakan mortar yang baru.
  - g) Setelah mortar terpasang mulai menjadi kaku, dilarang menekan atau mencoba memindahkan unit pasangan karna dapat mengurangi daya rekat mortar. Pemindahan unit pasangan harus menggunakan mortar baru.
  - h) Tidak diperbolehkan melaksanakan penggunaan mortar saat terjadi hujan jika tidak terlindung.
  - i) Selama penggunaan mortar pada unit pasangan tidak diperbolehkan terkontaminasi oleh air lainnya selain air campuran mortar/adukan. Khusus untuk pasangan pada daerah berair wajib dilakukan dewatering terlebih dahulu.
  - j) Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.
- 2) Plesteran pasangan dan plesteran beton ekspos :
- a) Ketebalan plesteran pasangan dan permukaan beton struktur ekspos minimal 15 mm dan maksimum 30 mm, khusus untuk pasangan bata ringan ketebalan minimum 10 mm atau sesuai rekomendasi ketebalan dan komposisi mortar dari produsen bata ringan yang digunakan.

- b) Adukan/mortar untuk plesteran pasangan dan permukaan beton struktur ekspos pada area kering menggunakan komposisi perbandingan 1 semen dengan 5 pasir (1PC : 5PP), plesteran pasangan unit pada area lembab menggunakan campuran adukan 1PC : 3PP, untuk area unit pasangan terendam air menggunakan campuran adukan/mortar 1PC : 2PP, atau komposisi sesuai petunjuk gambar rencana.
  - c) Untuk memperoleh permukaan yang rapi dan sempurna, bidang plesteran dibagi-bagi dengan kepala plesteran untuk patokan kerataan bidang plesteran. Kepala plesteran dibuat pada setiap jarak 100 cm, dipasang tegak dengan menggunakan kepingan kayu atau menggunakan mortar dengan tebal sesuai rencana ketebalan plesteran sesuai petunjuk gambar rencana.
  - d) Setelah kepala plesteran diperiksa kesikuannya dan kerataannya menggunakan waterpass pasangan, permukaan pasangan bata dapat dihampar dengan plesteran sampai rata dan tidak ada kepingan-kepingan kayu atau kotoran lainnya yang tertinggal dalam plesteran serta rongga-rongga pada bidang pasangan bata harus tertutup sempurna dengan mortar plesteran.
  - e) Pasangan bata area bukaan arsitektur, bidang pasangan yang membentuk sudut dalam maupun sudut luar harus diplester siku sempurna dan rapi menggunakan peralatan tukang yang memadai. Plesteran permukaan beton ekspos yang membentuk sudut dalam maupun sudut luar juga diperlakukan sama.
  - f) Bidang pasangan bata/dinding pembentuk ruang harus diplester dari permukaan lantai sampai bagian paling atas pasangan bata dan seluruh permukaan hasil plesteran harus rata dan rapi, kecuali bila pasangan akan dilapis dengan bahan lain.
  - g) Pemasangan komponen instalasi MEP pada bidang pasangan bata harus ditutup rapi dengan plesteran.
  - h) Tali air (naad) digunakan pada bagian-bagian permukaan pasangan sesuai petunjuk gambar rencana dibuat dengan menggunakan profil kayu khusus atau profil aluminium yang rata, rapi dan siku. Tidak diperkenankan membuat tali air dengan menggunakan baja tulangan.
  - i) Semua ketentuan teknis diatas harus dikerjakan tergambar atau tidak tergambar pada Gambar Kerja.
- 3) Acian pasangan dan beton ekspos :
- a) Pengacian dilakukan setelah plesteran disiram air sampai jenuh sehingga plesteran menjadi rata, harus tidak ada bagian yang bergelombang, tidak ada bagian yang retak dan setelah plesteran berumur 8 (delapan) hari atau sudah kering sempurna.
  - b) Selama 7 (tujuh) hari setelah pengacian selesai dilakukan, Kontraktor harus selalu menyirami bagian permukaan yang di aci dengan air sampai jenuh, sekurang-kurangnya dua kali setiap harinya.

- c) Pasangan bata area bukaan arsitektur, bidang pasangan yang membentuk sudut dalam maupun sudut luar yang telah diplester harus diaci menjadi siku sempurna dan rapi menggunakan peralatan tukang yang memadai. Hasil plesteran permukaan beton ekspos yang membentuk sudut dalam maupun sudut luar juga diperlakukan sama.
- d) Bidang pasangan bata/dinding pembentuk ruang yang telah diplester rapih harus di aci dari permukaan lantai/bagian terbawah sampai bagian paling atas bidang pasangan bata dan seluruh permukaan hasil acian harus rata dan rapi, kecuali bila bidang plesteran akan dilapis dengan bahan lain.
- e) Semua ketentuan teknis diatas harus dikerjakan tergambar atau tidak tergambar pada Gambar Kerja.

## BAB VII

### BETON STRUKTURAL & NON STRUKTURAL

#### 7.1. LINGKUP PEKERJAAN

1. Pekerjaan struktur *pile cap*.
2. Pekerjaan struktur kolom pedestal.
3. Pekerjaan struktur *tie beam*/sloof.
4. Pekerjaan struktur kolom beton.
5. Pekerjaan struktur balok beton.
6. Pekerjaan struktur plat lantai beton.
7. Pekerjaan struktur *shearwall*.
8. Pekerjaan ring balk.
9. Pekerjaan balok latei.
10. Pekerjaan Struktur GWT (*Ground Water Tank*).
11. Pekerjaan struktur tangga meliputi : pekerjaan pondasi poor plat, pekerjaan balok sloof dan ring balk, pekerjaan struktur tangga, pekerjaan balok dan pekerjaan shearwall pada tangga .
12. Pekerjaan non struktur seperti lantai kerja, lantai dengan tulangan *wiremesh*, sunscreen beton, kolom praktis, ring balk praktis dan komponen lainnya lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

#### 7.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN

1. SNI 1726:2019 (Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung).
2. SNI 2847:2019 (Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasannya).
3. SNI 8321:2016 (Spesifikasi agregat beton)
4. SNI 2049:2015 (Semen Portland).
5. SNI 8837-1:2019 (Mortar siap pakai).

6. SNI 03-2945-1991 (Bahan tambahan untuk beton).
7. SNI 8900:2020. (Panduan desain sederhana untuk bangunan beton bertulang).
8. ASTM C94/94M (Tentang beton ready mix)
9. Spesifikasi Teknis Bab Baja Tulangan Beton.
10. Spesifikasi Teknis Bab Bekisting/Cetakan Beton.

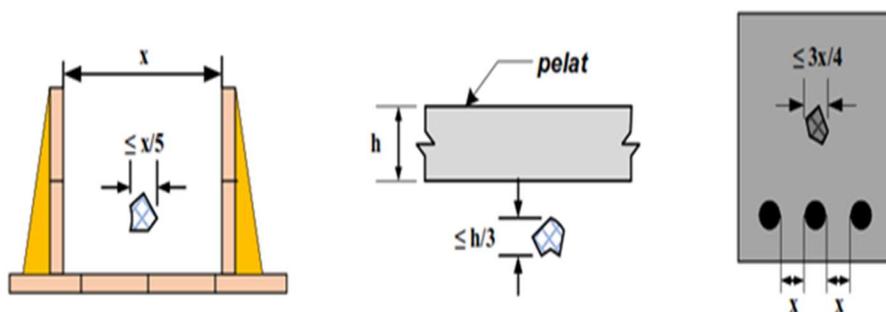
### 7.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

#### 1. Semen

- a. Memenuhi syarat kimia dan fisika jenis I sesuai SNI 2049:2015 (Semen *Portland*).
- b. Mortar Instant khusus memenuhi SNI 8837-1:2019 (Mortar siap pakai).
- c. Melampirkan Sertifikat TKDN untuk material Semen yang ditawarkan dengan nilai TKDN minimal 80 %.

#### 2. Agregat

- a. Agregat halus berupa pasir harus bersih, keras, padat dan tajam, tidak mengandung Lumpur atau kotoran yang lain yang merusak.
- b. Agregat kasar harus terdiri dari batu butiran, batu pecah, keras, tahan lama dan bebas dari bahan-bahan yang dapat mengurangi mutu beton.
- c. Ukuran maksimum nominal agregat kasar harus tidak melebihi ketentuan :
  - 1)  $1/5$  jarak terkecil antara sisi-sisi cetakan.
  - 2)  $1/3$  tebal pelat lantai.
  - 3)  $3/4$  jarak bersih minimum antara batang-batang tulangan paralel Ukuran nominal maksimum  $3/4$  inch.
  - 4) (19 mm) direkomendasikan untuk kolom, balok, dan joint. Kecuali untuk struktur pelat, ukuran yang lebih besar dapat digunakan jika memenuhi batas yang diberikan di dalam ketentuan (a) sampai (c) atau sesuai keterangan gambar berikut :



**Gambar 4.** Ukuran maksimum nominal agregat kasar (SNI 8900:2020 : panduan desain sederhana untuk bangunan beton bertulang)

- d. Karakteristik agregat harus memenuhi ketentuan :

Agregat Kasar	Agregat Halus
Berupa kerikil, batu belah ( <b>crushed gravel, crushed stone</b> ), terak tanur bakar ( <b>air-cooled blast furnace slag</b> ), beton pecah, agregat daur ulang, atau kombinasi diantaranya	Berupa pasir alam, pasir buatan, agregat daur ulang, atau kombinasi diantaranya
Ukuran butiran : 4,75 mm s/d 100 mm, dengan permukaan siku, tajam dan tidak bulat (berbentuk kubikal)	Ukuran butiran : 0,3 mm s/d 4,75 mm
Memenuhi persyaratan gradasi	Memenuhi persyaratan gradasi, dengan modulus kehalusan 2,3 sampai dengan 3,1
Kadar lumpur maksimum 1%	Kadar lumpur maksimum 3%, dan tidak memiliki kandungan organik

**Tabel 11.** Karakteristik Umum Persyaratan Agregat (SNI 88321:2016)

- e. Karakteristik lainnya dan Sifat fisik harus memenuhi ketentuan SNI 8321:2016 (Spesifikasi agregat beton-ASTM C33/C33M-13, IDT).

3. Air

- a. Air harus bersih, bebas dari asam, minyak, alkali, garam, material organik, dan zat-zat lainnya yang beraifat merusak mortar atau logam didalam dinding. Air dengan kualitas baik dan dapat diminum tidak perlu diuji.
- b. Kecuali yang telah disebutkan diatas, harus diuji sesuai ketentuan 2847:2019 dan disetujui Konsultan Pengawas.

4. Beton siap pakai (Ready mix)

Beton siap pakai (ready mixed) harus dicampur dan diantarkan sesuai dengan ASTM C94/94M.

5. Penggunaan bahan tambahan beton harus memenuhi ketentuan SNI 03-2495-1991 (Spesifikasi bahan tambahan untuk beton).
6. Cetakan atau bekisting beton untuk beton struktural maupun non struktural mengacu ketentuan Spesifikasi Teknis Bab Bekisting/Cetakan Beton.
7. Pada pekerjaan ini beton mutu beton yang digunakan terbagi atas :

Mutu Beton, $f_c'$ (MPa)	Jenis Pekerjaan
31,2	Pekerjaan struktur pile cap, Pekerjaan struktur kolom pedestal, Pekerjaan struktur tie beam/sloof, Pekerjaan struktur kolom beton, Pekerjaan struktur balok beton, Pekerjaan struktur plat lantai beton, Pekerjaan struktur <i>shearwall</i> dan Pekerjaan ring balk.
21,7	Pekerjaan Balok Latei dan Kolom Praktis
9,8	Lantai kerja dan lantai beton bertulang ( <i>wiremesh</i> )

**Tabel 12.** Mutu Beton

## 7.4. KETENTUAN TEKNIS BETON STRUKTURAL

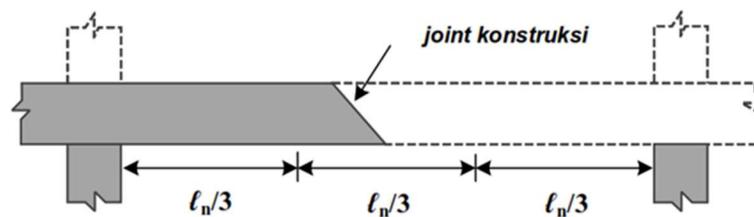
### A. TAHAP PERSIAPAN

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merek material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran *executive summary* Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Sebelum memulai pengecoran, Kontraktor Pelaksana wajib memenuhi administrasi proyek yakni persetujuan (*approval*) material, izin pelaksanaan, shop drawing, JMD, JMF yang telah divalidasi dan disetujui oleh Konsultan Pengawas.
3. Kekuatan/mutu beton yang disyaratkan dinyatakan dalam f'c dengan satuan Mpa ( $\text{N/mm}^2$ ) sesuai petunjuk Gambar Rencana dan atau atau yang tertera pada BOQ kontrak.
4. Sumber material dapat bersumber dari sekitar lokasi proyek namun wajib membuat *Job Mix Design* (JMD) untuk mengetahui kelayakan dan takaran komposisi penyusun beton sesuai mutu rencana dengan metode pengecoran site mix maupun ready mix. JMD harus dilakukan dan diterbitkan dari laboratorium beton yang telah terakreditasi. Hasil JMD harus diterima 2 minggu sebelum memulai pekerjaan beton.
5. Pengecoran *site mix* maupun *ready mix* harus dipastikan menggunakan jenis dan komposisi material sesuai hasil JMD, sebelum memulai pengecoran wajib dibuktikan dengan *trial mix* dilapangan atau dari *batching plan (Job Mix Formula)* dan diuji dilaboratoium serta harus memenuhi mutu rencana sebelum memulai pelaksanaan pengecoran dilapangan.
6. Sebelum memulai pengecoran, Kontraktor Pelaksana wajib mendampingi Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi untuk melakukan inspeksi dan mengevaluasi hasil mutu pekerjaan bekisting/cetakan beton dan hasil perakitan baja tulangan. Pengecekan minimal yang dilakukan adalah :
  - a) Kesesuaian hasil perakitan bekisting/cetakan beton sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis Bab Bekisting/Cetakan Beton.
  - b) Kesesuaian hasil perakitan penulangan struktur harus memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis Baja Tulangan Beton terhadap ketentuan tata cara pemasangan tulangan, sambungan tulangan dan selimut beton.
  - c) Kesesuaian spesifikasi material pembuatan beton, volume material, peralatan yang memadai, serta jumlah tenaga yang ready jika pengecoran menggunakan metode *site mix*.
  - d) Kondisi cuaca harus menunjang proses pengecoran. Tidak diperbolehkan melaksanakan pengecoran saat terjadi hujan jika tidak terlindung.

7. Penambahan zat lain pada komposisi beton harus mengikuti ketentuan SNI 03-2945-1991 dan mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi.
8. Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi berhak menunda pelaksanaan pengecoran jika salah satu rangkaian prosedur persiapan diatas tidak terpenuhi dan Kontraktor pelaksana wajib melakukan perbaikan tersebut hingga mendapat persetujuan Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi tanpa adanya kompensasi biaya dan waktu.
9. Semua ketentuan teknis ini, tergambar ataupun tidak tergambar pada gambar rencana tetap harus dikerjakan dan diimplementasikan selama pelaksanaan pekerjaan. Ketentuan teknis ini yang tidak tertuang pada gambar rencana harus disempurnakan pada gambar shop drawing dan divalidasi oleh Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan.
10. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **B. TAHAP PENGECORAN**

1. Pengecoran *Site Mix*
  - a. Pengecoran *site mix* wajib menggunakan dengan volume diatas 2 m<sup>3</sup> wajib menggunakan peralatan mixer mekanik dengan durasi pengadukan minimal 1 menit dan proses penakaran komposisi campuran wajib menggunakan tong yang minimal terbuat dari kayu berukuran sesuai rekomendasi JMD.
  - b. Waktu pencampuran minimum adalah 1 menit untuk alat pencampur dengan kapasitas tidak lebih dari 1 yd<sup>3</sup> (0,75 m<sup>3</sup>), dengan tambahan waktu 30 detik untuk setiap kelipatan 1 yd<sup>3</sup> (0,75 m<sup>3</sup>). Pencampuran dapat terus dilakukan untuk waktu yang lama tanpa efek samping.
  - c. Pencampuran harus dilakukan secara terus-menerus selama sekurang-kurangnya 1½ menit setelah semua bahan berada dalam wadah pencampur.
2. Pengecoran dilakukan sekaligus untuk masing-masing komponen struktur. Jika mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi untuk dilakukan pengecoran struktur secara partial akibat kondisi cuaca atau kondisi lingkungan proyek yang tidak dapat dihindari, maka ketentuan pengecoran partial harus memenuhi ketentuan :
  - a. Pada komponen plat/slab, joint konstruksi harus ditempatkan dalam daerah sepertiga bentang tengah slab, balok, dan girder. Joint konstruksi pada girder harus digeser minimum sejauh dua kali lebar balok yang memotongnya.



**Gambar 5.** Join Konstruksi Slab (plat), girder, balok (SNI 8900:2020)

- b. Pada girder, balok, dan slab yang ditumpu oleh kolom atau dinding Beton tidak boleh dicor atau dipasang hingga beton pada komponen struktur vertikal yang menumpunya mengeras (tidak bersifat plastis lagi).
- c. Pada girder, balok, haun (*haunches*), panel drop (*drop panels*), dan kapital kolom Beton pada girder, balok, *haunches*, panel drop (*drop panels*), dan kapital kolom harus dicor monolit dengan sistem slab
3. Pengecoran *site mix* maupun *ready mix* wajib memastikan kualitas beton harus terjamin kualitasnya dan terbebas dari kontaminasi kotoran dan zat lainnya yang dapat mempengaruhi mutu beton.
4. Batasan penggunaan beton tanpa zat aditif setelah telah dilakukan pengadukan paling lama 2,5 jam harus habis digunakan sesuai peruntukannya, beton yang telah melewati durasi tersebut atau telah mulai mengeras tidak dapat digunakan dan harus dibuang.
5. Saat pengecoran, beton harus dipadatkan menggunakan alat manual atau vibrator. Pemadatan mencegah adanya rongga, memastikan kontak yang rapat dengan cetakan dan tulangan, dan berfungsi sebagai perbaikan parsial terhadap kemungkinan segregasi yang terjadi sebelumnya.
6. Beton harus dipindahkan dari alat pencampur ke tempat pengecoran akhir dengan metode yang mencegah terjadinya pemisahan (*segregasi*) atau tercecernya bahan. Peralatan pemindah harus mampu memindahkan beton ke tempat pengecoran tanpa pemisahan bahan dan tanpa sela yang dapat mengakibatkan hilangnya plastisitas campuran di antara dua pemindahan yang berurutan. Penggunaan peralatan pemindahan beton dari alat pencampur harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.
7. Beton harus dicor sedekat mungkin pada posisi akhirnya untuk menghindari terjadinya segregasi akibat penanganan kembali atau segregasi akibat pengaliran.
8. Pengecoran beton harus dilakukan dengan kecepatan sedemikian hingga beton selama pengecoran tersebut tetap dalam keadaan plastis dan dengan mudah mengalir mengisi ruang-ruang di antara tulangan.
9. Beton yang telah mengeras sebagian atau telah terkontaminasi oleh bahan lain tidak boleh dicor pada struktur.
10. Selama pelaksanaan pasangan pasangan batu tidak diperbolehkan terkontaminasi oleh air lainnya selain air campuran mortar/adukan. Khusus

untuk pasangan pada daerah berair wajib dilakukan *dewatering* terlebih dahulu.

11. Pengambilan sampel uji sebagai *quality control* wajib dilakukan selama pengecoran sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis Bab Evaluasi & Pengujian Komponen Struktur.
12. Sebelum beton dituang kedalam cetakan wajib dilakukan *slump test* sesuai spesifikasi mutu beton rencana. Ketentuan pengujian *slump test* mengacu Spesifikasi Teknis Bab Evaluasi & Pengujian Komponen Struktur.
13. Pengecoran komponen struktural yang bersentuhan langsung dengan tanah, harus diberi hamparan pasir terlebih dahulu dan diberi lantai kerja dengan ukuran bidang sesuai dimensi komponen struktur tersebut.
14. Konsultan Pengawas berhak menunda/menghentikan pelaksanaan pengecoran jika salah satu rangkaian prosedur persiapan diatas tidak terpenuhi dan Kontraktor pelaksana wajib melakukan perbaikan tersebut hingga mendapat persetujuan Konsultan Pengawas untuk dilanjutkan tanpa adanya kompensasi biaya dan waktu.
15. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

### C. TAHAP PEMELIHARAAN BETON

1. Perawatan beton dapat dilakukan dengan menjaga permukaan yang terbuka agar selalu basah melalui percikan air, penggenangan air, atau menutup dengan menggunakan karung goni yang basah.
2. Air yang digunakan untuk proses perawatan beton harus memiliki perbedaan suhu tidak lebih dari 20°F (12°C) dengan permukaan beton yang dirawat untuk mencegah tegangan akibat suhu dan keretakan.

Komponen	Durasi minimum kondisi beton tetap basah setelah pengikatan (hari)	
	Cuaca dingin	Cuaca hangat
Slab dan balok yang berdiri sendiri	7	10
Dinding dengan tebal 8 in. (200 mm) atau kurang	7	7
Dinding tebal, kolom, dan pilar beton	7	7
Slab dan <i>pavement</i> di atas tanah	4	7

**Tabel 13.** Waktu Perawatan Beton (SNI 8900:2020)

3. Perawatan beton wajib dilakukan oleh Kontraktor Pelaksana tertera ataupun tidak tertera didalam kontrak.

### 7.5. KETENTUAN TEKNIS BETON NON STRUKTURAL

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.

2. Mutu beton untuk komponen non struktural  $f'c$  9,8 dan pengecoran dapat dilakukan terpisah dengan pengecoran beton struktural.
3. Bentuk, dimensi, spesifikasi tulangan untuk komponen non struktural mengikuti petunjuk gambar rencana.
4. Komponan non struktural yang terkoneksi dengan struktur utama, stek penulangannya harus terpasang sebelum pengecoran struktur utama. Pemasangan stek dan penulangan memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis Bab Baja Tulangan.
5. Penggunaan jenis semen, agregat, air mengikuti persyaratan bahan/material beton struktural Spesifikasi Teknis Bab ini.
6. Ketentuan teknis tahap persiapan, tahap pengecoran, dan tahap pemeliharaan beton non struktural tetap merujuk ketentuan teknis beton struktural Spesifikasi Teknis Bab ini.

## **BAB VIII**

### **BAJA TULANGAN BETON**

#### **8.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan pembesian/baja tulangan untuk struktur beton bertulang.
2. Pekerjaan lainnya yang menggunakan baja tulangan sesuai petunjuk gambar rencana.

#### **8.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI 2052-2017 (Baja tulangan beton).
2. SNI 1726:2019 (Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung).
3. SNI 2847:2019 (Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasannya).
4. SNI 8900:2020. (Panduan desain sederhana untuk bangunan beton bertulang).

### 8.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

#### 1. Syarat Kimia :

Kelas baja tulangan	Kandungan unsur maksimum (%)					
	C	Si	Mn	P	S	C <sub>Eq</sub> *
BjTP 280	-	-	-	0,050	0,050	-
BjTS 280	-	-	-	0,050	0,050	-
BjTS 420A	0,32	0,55	1,65	0,050	0,050	0,60
BjTS 420B	0,32	0,55	1,65	0,050	0,050	0,60
BjTS 520	0,35	0,55	1,65	0,050	0,050	0,625
BjTS 550	0,35	0,55	1,65	0,050	0,050	0,625
BjTS 700**	0,35	0,55	1,65	0,050	0,050	0,625

**CATATAN:**

- Toleransi nilai karbon (C) pada produk baja tulangan beton diperbolehkan lebih besar 0,03 %
- \* Karbon ekuivalen,  $C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Si}{24} + \frac{Ni}{40} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{V}{14}$
- \*\* BjTS 700 perlu ditambahkan unsur paduan lainnya sesuai kebutuhan selain pada tabel di atas dan termasuk kelompok baja paduan

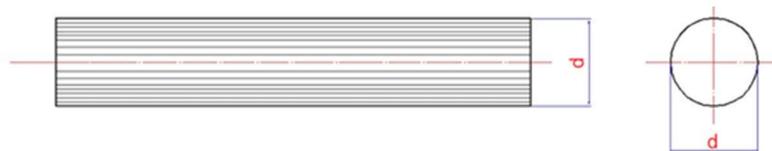
**Tabel 14.** Komposisi Kimia Billet Baja Tuang Kontinyu (SNI 2052-2017: Baja tulangan beton)

#### 2. Sifat Tampak :

Baja tulangan beton tidak boleh mengandung serpihan, lipatan, retakan, gelombang, dan hanya diperkenankan berkarat ringan pada permukaan.

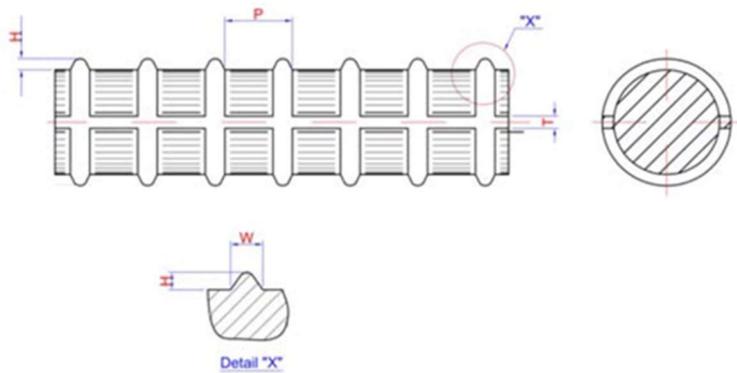
#### 3. Bentuk :

- Baja tulangan beton polos (BJTP) harus berpenampang bundar dan permukaan harus rata tidak bersirip/berulir sesuai sket gambar dibawah :



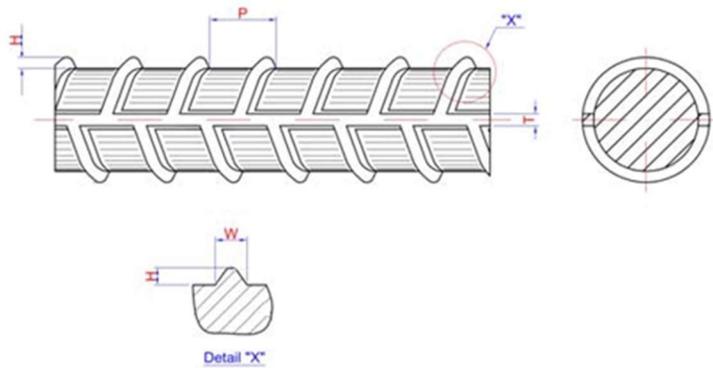
**Gambar 6.** Baja Tulangan Polos (SNI 2052:2017)

- Baja tulangan beton sirip (BJTS) Permukaan batang harus bersirip/berulir secara teratur. Setiap batang dapat mempunyai sirip/ulir memanjang yang searah tetapi harus mempunyai sirip-sirip dengan arah melintang terhadap sumbu batang sesuai gambar dibawah :

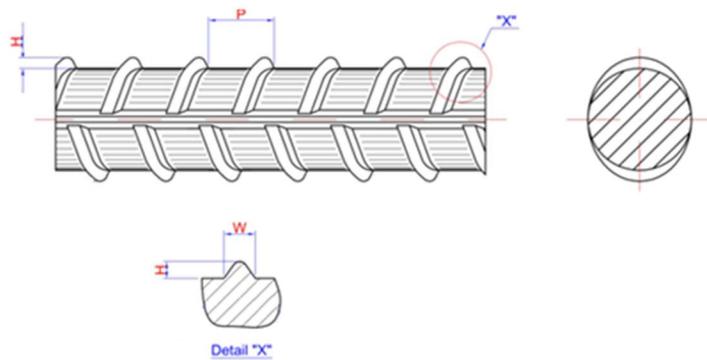


**Keterangan gambar:**  
 H : tinggi sirip/ulir  
 P : jarak sirip/ulir melintang  
 W : lebar sirip/ulir membujur  
 T : Gap/rib

**Gambar 7.** Baja Tulangan Beton Sirip Tipe Ulir Bambu (SNI 2051:2017)



**Gambar 8.** Baja Tulangan Beton Sirip Tipe Ulir Curam (SNI 2051:2017)



**Gambar 9.** Baja Tulangan Beton Sirip Tipe Ulir Tulang Ikan (SNI 2051:2017)

4. Panjang baja tulangan beton ditetapkan 10 m dan 12 m
5. Toleransi Panjang tulangan Toleransi panjang baja tulangan beton ditetapkan minimum 0 mm (0 mm), maksimum plus 70 mm (maksimum + 70 mm).

6. Berat Nominal :

No	Diameter (d)	Toleransi (t)	Penyimpangan kebulatan maks (p)
	mm	mm	mm
1	6	± 0,3	0,42
2	8 ≤ d ≤ 14	± 0,4	0,56
3	16 ≤ d ≤ 25	± 0,5	0,70
4	28 ≤ d ≤ 34	± 0,6	0,84
5	d ≥ 36	± 0,8	1,12

**CATATAN:**  
 1. Penyimpangan kebulatan maksimum dengan rumus:  
 $p = (d_{maks} - d_{min}) \leq (2t \times 70\%)$   
 2. Toleransi untuk baja tulangan beton polos =  $d - d_{aktual}$

Tabel 15. Ukuran batang tulangan baja sirip (SNI 8900:2020)

7. Toleransi berat per batang :

Penamaan tulangan*	Nominal		
	Diameter, mm	Luas penampang, mm <sup>2</sup>	Berat nominal per meter, kg/m
S6	6	28	0,222
S8	8	50	0,395
S10	10	79	0,617
S13	13	133	1,042
S16	16	201	1,578
S19	19	284	2,226
S22	22	380	2,984
S25 <sup>†</sup>	25	491	3,853

Tabel 16. Ukuran dan toleransi diameter BjTP (SNI 2052:2017)

Diameter nominal (mm)	Toleransi (%)
6 ≤ d ≤ 8	± 7
10 ≤ d ≤ 14	± 6
16 ≤ d ≤ 29	± 5
d > 29	± 4

**CATATAN:**  
 Toleransi berat untuk baja tulangan beton sirip =  $\frac{\text{berat}_{\text{nominal}} - \text{berat}_{\text{aktual}}}{\text{berat}_{\text{nominal}}} \times 100\%$

Tabel 17. Ukuran dan toleransi diameter BjTS

8. Sifat Mekanis :

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

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

Tabel 18. Sifat Mekanis (SNI 2052:2017)

9. Syarat Penandaan :

Kelas baja		Warna
BjTP 280	BjTS 280	Hitam
-	BjTS 420A	Kuning
	BjTS 420B	Merah
	BjTS 520	Hijau
	BjTS 550	Putih
	BjTS 700	Biru

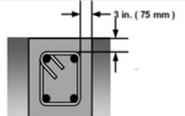
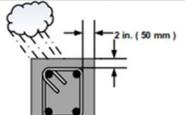
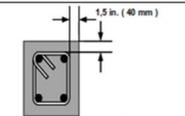
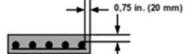
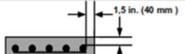
Tabel 19. Tabel untuk tanda kelas baja tulangan beton (SNI 2052:2017)

- Melampirkan Sertifikat TKDN untuk material Baja Tulangan Beton yang ditawarkan dengan nilai TKDN minimal 53 %, dibuktikan dengan Salinan Sertifikat yang dikeluarkan oleh Kemenperin.
- Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik atau distributor (Jika dukungan dari Distributor melampirkan surat penunjukan sebagai distributor dari pabrik) didalamnya memuat :

- Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
- Nama dan alamat perusahaan yang diberi dukungan;
- Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
- Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
- Melampirkan hasil scan brosur asli Baja Tulangan Beton yang diterbitkan oleh pabrik

#### 8.4. KETENTUAN TEKNIS

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Ukuran, bentuk, jumlah, mutu dan tipe baja tulangan yang digunakan sesuai petunjuk Gambar Rencana.
3. Tipe tulangan pada gambar rencana dengan kode/symbol “D” adalah tipe BJTS, dan kode/symbol “Ø” adalah tipe BJTP.
4. Penggunaan mutu baja tulangan untuk pekerjaan struktur adalah BJTS 420B untuk diameter  $\geq D10$ .
5. Mutu baja tulangan untuk pekerjaan non struktural adalah BJTP untuk diameter  $\leq \text{Ø}8$ .
6. Apabila terdapat perbedaan dengan gambar rencana, maka yang digunakan adalah gambar rencana.
7. Ketentuan selimut beton :

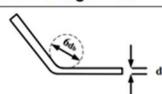
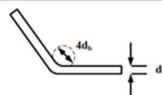
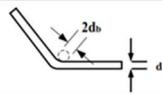
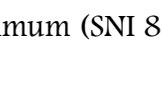
Komponen yang dicor di atas tanah dan selalu berhubungan dengan tanah	 <p>Selimut beton minimum 3 in. (75 mm)</p>
Komponen yang terpapar terhadap cuaca atau berhubungan dengan tanah	 <p>Selimut beton minimum 2 in. (50 mm)</p>
Girder, balok, dan kolom yang tidak terpapar terhadap cuaca atau berhubungan dengan tanah	 <p>Selimut beton minimum 1-1/2 in. (40 mm)</p>
Slab solid, dinding beton bertulang, atau joist yang tidak terpapar terhadap cuaca atau berhubungan dengan tanah	 <p>Selimut beton minimum 3/4 in. (20 mm)</p>
Slab solid di atas tanah	 <p>Selimut beton minimum 1-1/2 in. (40 mm)</p>

Gambar 10. Tebal minimum selimut beton terhadap tulangan (SNI 8900:2020)

Paparan	Komponen Struktur	Diameter Tulangan	Ketebalan Selimut (mm)
Dicor dan secara permanen kontak dengan tanah	Semua	Semua	75
Terpapar cuaca atau kontak dengan tanah	Semua	Batang D19 – D57	50
		Batang D16, kawat Ø13 atau D13 dan yang lebih kecil	40
Tidak terpapar cuaca atau kontak dengan tanah	Pelat, pelat berusuk dan dinding	Batang D43 dan D57	40
		Batang D36 dan yang lebih kecil	20
	Balok, kolom, pedestal dan batang tarik	Tulangan utama, sengkang, sengkang ikat, spiral dan sengkang pengekang	40

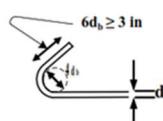
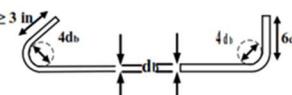
**Tabel 20.** Persyaratan tebal selimut beton untuk beton dicor di tempat

- Hasil perakitan baja tulangan tidak boleh menyentuh sisi bekisting/cetakan beton, sehingga wajib dipasang beton decking berbahan tahanan beton campuran 1PC : 2PP dengan panjang dan lebar 3-5 cm dengan ketebalan menyesuaikan selimut beton sesuai ketentuan selimut beton atau sesuai petunjuk gambar rencana. Pemasangan beton decking dengan jarak  $\pm 60$  cm atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas dengan prinsip rangkaian baja tulangan tidak menyentuh sisi permukaan bekisting/cetakan beton.
- Pembengkokan tulangan diukur pada bagian dalam batang tulangan, tidak boleh kurang dari nilai tabel berikut :

Tipe batang tulangan	Diameter bengkokan
Batang tulangan sirip	$6d_b$ 
Batang tulangan untuk sengkang dan kait pengikat	$4d_b$ 
Kawat untuk batang tulangan kawat dilas dengan $d_b > 1/4$ in. (6 mm)	$4d_b$ 
Kawat untuk batang tulangan kawat dilas dengan $d_b \leq 1/4$ in. (6 mm)	$2d_b$ 

**Gambar 11.** Diameter bengkokan minimum (SNI 8900:2020)

- Dimensi kait standar harus memenuhi ketentuan :

Penunjukan kait	Deskripsi dan dimensi
Sengkang tertutup (Sengkang pengekang dan kait pengikat) untuk struktur di daerah seismik	Pembengkokan 135° ditambah perpanjangan minimum $6d_b$ pada ujung bebas kait, tetapi tidak kurang dari 3 in. (75 mm) 
Untuk kait pengikat di daerah seismik	Pembengkokan 135° ditambah perpanjangan minimum $6d_b$ pada salah satu ujung bebas kait, tetapi tidak kurang dari 3 in. (75 mm)
	Pembengkokan 90° ditambah perpanjangan minimum $6d_b$ pada ujung bebas kait lainnya 

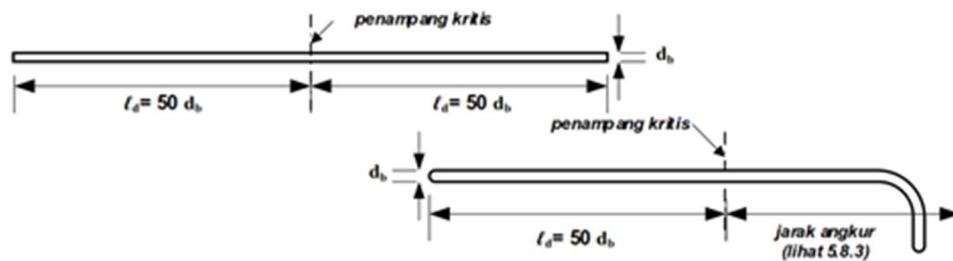
Penunjukan kait	Deskripsi dan dimensi	
Kait 90°	Pembengkokan 90° ditambah perpanjangan minimum $12d_b$ pada ujung bebas kait	
Kait 180°	Pembengkokan 180° ditambah perpanjangan minimum $4d_b$ pada ujung bebas kait	
Untuk sengkang dan kait pengikat	Pembengkokan 90° ditambah perpanjangan minimum $6d_b$ pada ujung bebas kait	
	Pembengkokan 135° ditambah perpanjangan minimum $6d_b$ pada ujung bebas kait	

**Gambar 12.** Deskripsi dan dimensi kait standar (SNI 8900:2020)

11. Panjang penyaluran, splais lewatan, dan pengangkuran tulangan harus sesuai ketentuan :

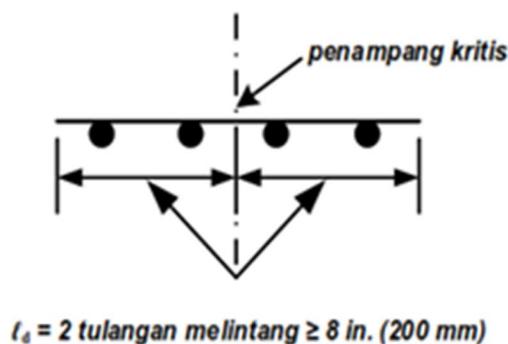
a. Panjang penyaluran

- 1) Batang tulangan Panjang penyaluran minimum batang tulangan,  $\ell_d$ , di setiap sisi penampang kritis agar tulangan dapat mengembangkan kekuatan penuhnya harus sebesar  $50 d_b$ . Panjang penyaluran di satu sisi penampang kritis dapat diganti dengan kait standar yang sesuai dengan jarak minimum angkur dengan kait standar seperti terdapat dalam gambar berikut :



**Gambar 13.** Panjang penyaluran batang tulangan dan batang tulangan

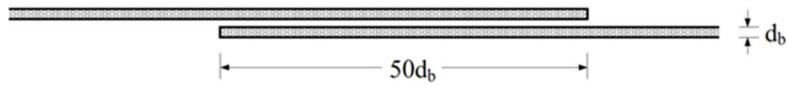
- 2) Batang tulangan kawat dilas, panjang penyaluran minimum,  $\ell_d$ , dari tulangan kawat dilas yang diukur pada setiap sisi penampang kritis hingga ujung tulangan harus mengandung 2 tulangan melintang, dan tidak boleh kurang dari 8 in. (200 mm) sesuai gambar berikut .



**Gambar 14.** Panjang penyaluran tulangan kawat dilas (SNI 8900:2020)

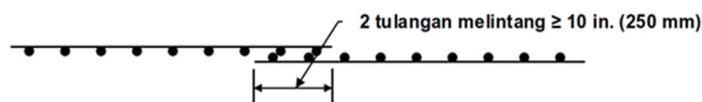
b. Panjang Splais Lewatan

- 1) Batang tulangan — Panjang minimum splais lewatan untuk batang tulangan harus sebesar  $50d_b$  atau sesuai sketsa gambar berikut .



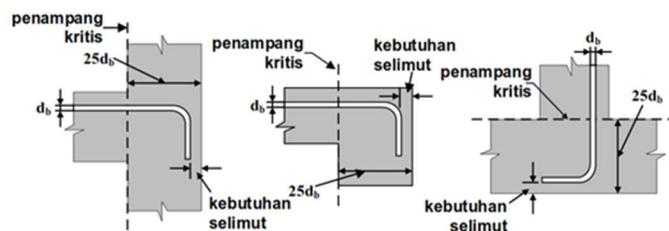
**Gambar 15.** Splais lewatan minimum untuk batang tulangan (SNI 8900:2020)

- 2) Batang tulangan kawat dilas — Panjang splais lewatan batang tulangan kawat dilas harus mengandung 2 tulangan melintang dari setiap lembar dan tidak kurang dari 10 in. (250 mm) sesuai sketsa gambar berikut .



**Gambar 16.** Splais lewatan minimum untuk tulangan

12. Jarak minimum pengangkuran dengan kait standar, Bagian batang tulangan yang dibengkokkan harus diletakan sedekat mungkin dengan sisi luar permukaan beton, sesuai selimut beton yang diizinkan. Jarak minimum antara sisi luar permukaan beton dengan penampang kritis agar batang tulangan dengan kait standar dapat mengembangkan kekuatannya adalah sebesar  $25d_b$  sesuai sketsa gambar berikut .



**Gambar 17.** Jarak minimum angkur dengan kait standar (SNI 8900:2020)

13. Semua ketentuan teknis ini, tergambar ataupun tidak tergambar pada gambar rencana tetap harus dikerjakan dan diimplementasikan selama pelaksanaan pekerjaan. Ketentuan teknis ini yang tidak tertuang pada gambar rencana harus disempurnakan pada gambar shop drawing dan divalidasi oleh Konsultan Pengawas sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan.
14. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## BAB IX

### PEKERJAAN STRUKTUR BAJA

#### 9.1. LINGKUP PEKERJAAN

1. Pekerjaan struktur jam.
2. Pekerjaan struktur tangga menara.
3. Pekerjaan struktur atap entrance souraja.
4. Pekerjaan struktur atap lobo.
5. Pekerjaan struktur atap tambil.

#### 9.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN

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

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

#### 9.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

##### A. Perhitungan Berat Konstruksi Baja

1. Berat jenis baja

Berat jenis baja adalah 7850 kg/m<sup>3</sup>. Satuan berat elemen baja adalah sesuai dengan yang tercantum di dalam tabel pabrik pembuat.

2. Berat baja di dalam BOQ.

Di dalam menghitung volume baja di dalam *Bill of Quantity* (BOQ), berat baja dihitung berdasarkan volume (berat) teoritis sesuai dengan gambar struktur. Berat sisa atau "*waste*" akibat pemotongan atau pembentukan elemen-elemen struktur dan juga alat penyambung seperti baut, las, angkur dan pelat buhul harus diperhitungkan di dalam analisa harga satuan.

##### B. Material

1. Baja

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

2. Baut.

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

3. Elektroda las.

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

4. Angkur.

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

5. Cat dasar / primer dan cat finish.

Seluruh material baja harus dilindungi dengan cat dasar *Zinc Chromate* dengan tebal seperti tertera di dalam spesifikasi ini. Sedangkan untuk cat finish tertera di dalam spesifikasi teknis arsitektur dan jika tidak disebutkan harus mengikuti ketentuan di dalam spesifikasi ini.

6. Angkur khusus.

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

**C. Penggantian Profil/ Penampang**

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

**D. Toleransi Dimensi, Panjang Dan Kelurusan**

1. Toleransi dimensi

Dimensi yang tercantum di dalam gambar rencana adalah dimensi sesuai dengan yang tertera di dalam tabel pabrik pembuat baja. Di dalam pembuatan

terjadi variasi yang menyebabkan terjadinya perbedaan dengan dimensi rencana. Perbedaan terhadap panjang, lebar serta tebal diizinkan sebesar harga terkecil antara 1/32 inci (0.75 mm) atau 5 % dari dimensi rencana.

2. Toleransi panjang.

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

3. Toleransi kelurusan

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

#### **E. Uji Material**

1. Contoh Material.

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

2. Uji pengelasan.

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

#### **F. Percobaan Pengangkatan Di Bengkel**

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

#### **G. Metode Pengangkatan**

1. Waktu pengajuan.

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

- a) Rencana pengiriman baja dari bengkel.
- b) Lokasi penyimpanan elemen baja yang hendak dipasang.
- c) Alat-alat bantu yang digunakan berikut perlengkapannya.
- d) Urut-urutan pengangkatan.
- e) Langkah pengamanan selama pengangkatan berlangsung.

- f) Pengaku sementara untuk pengaman konstruksi selama pengangkatan berlangsung.
  - g) Skedul pengangkatan elemen-elemen baja.
  - h) Perlengkapan yang diperlukan sebelum dan selama pengangkatan.
2. Pemeriksaan akhir sebelum pengiriman.

Kontraktor harus membuat jadual rencana pengiriman dari pabrik ke lapangan kepada Konsultan Pengawas. Dengan jadual tersebut, Konsultan / Direksi dapat mengatur waktu untuk pemeriksaan akhir sebelum baja dikirim. Setiap pengiriman tanpa pemberitahuan terlebih dahulu dapat ditolak oleh Konsultan / Direksi dan risiko biaya serta akibat lainnya menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.
  3. Lokasi penempatan baja di lapangan.

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

Pengangkatan elemen-elemen baja hanya boleh dilaksanakan setelah metode dan jadual pengangkatan disetujui oleh Konsultan / Direksi.
  5. Posisi angkur dll.

Sebelum pengangkatan dimulai, Kontraktor harus memeriksa kembali dudukan/ posisi angkur-angkur baja untuk memastikan bahwa semuanya dalam kondisi baik dan tidak mengalami kerusakan, demikian juga dengan jarak dan lain-lain sesuai dengan gambar kerja. Perhatian khusus dalam pemasangan angkur-angkur untuk rangka baja dimana jarak- jarak/kedudukan angkur-angkur harus tetap dan akurat untuk mencegah ketidakcocokan dalam erection, untuk ini harus dijaga agar selama pengecoran angkur-angkur tersebut tidak bergeser, misalnya dengan mengelas pada tulangan kolom/balok atap.
  6. Keselamatan di lapangan.

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

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

8. Kerusakan elemen baja

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

9. Tenaga ahli untuk pengangkatan.

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

10. Las lapangan.

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

## H. Pengecatan

1. Persiapan Pengecatan

Semua permukaan elemen baja sebelum dicat harus bebas dari :

- a) Lapisan mill, yaitu lapisan tipis mengkilap yang berasal dari pabrik baja.
- b) Karat
- c) Minyak dan bahan kimia lainnya.
- d) Kotoran yang akan mempengaruhi kualitas pengecatan.

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

2. Pengecatan Primer/Dasar

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

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

**Tabel 21.** Pengecatan dasar

Apabila cat dasar yang sudah dilakukan belum sempurna, maka Kontraktor wajib memperbaiki kondisi ini dengan melakukan pembersihan atas cat

dasar tersebut dan pengecatan diulang kembali sesuai dengan prosedur yang ada.

### 3. *Cat Finish.*

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

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

**Tabel 22.** Cat finish

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

#### 4. Pemeriksaan tebal cat.

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

#### 5. Baja yang dibungkus dan baja sementara.

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

## 9.4. KETENTUAN TEKNIS

### A. *Gambar kerja/ shop drawing*

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

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

## **B. Fabrikasi**

1. Selama proses fabrikasi Konsultan / Direksi harus menempatkan stafnya yang berpengalaman dalam fabrikasi baja secara penuh untuk mengawasi pelaksanaan fabrikasi di bengkel kerja Kontraktor.
2. Kontraktor harus memberikan *Fabrication Manual Procedure* termasuk *Procedur Quality Control* kepada Konsultan Pengawas untuk disetujui.
3. Fabrikasi dari elemen-elemen konstruksi baja harus dilaksanakan oleh tukang-tukang yang berpengalaman dan diawasi oleh mandor-mandor yang ahli dalam konstruksi baja.
4. Semua elemen-elemen harus difabrikasi sesuai dengan ukuran-ukuran dan/atau bentuk yang diinginkan tanpa menimbulkan distorsi-distorsi atau kerusakan-kerusakan lainnya dengan memperhatikan persyaratan untuk penanganan sambungan-sambungan serta las di lapangan dan sebagainya.
5. Pemotongan-pemotongan elemen-elemen harus dilaksanakan dengan rapi dan pemotongan besi harus dilakukan dengan alat pemotong (*brender*) atau gergaji besi. Pemotongan dengan mesin las sama sekali tidak diperbolehkan.

## **C. Tanda-tanda pada konstruksi baja**

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

## **D. Pengelasan**

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

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

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

#### **E. Baut penyambung dan Angkur.**

1. Kontraktor harus melakukan pengujian terhadap baut pada laboratorium yang disetujui oleh Konsultan Pengawas, sebelum Kontraktor memesan baut yang akan dipakai.
2. Jumlah baut yang diuji untuk masing-masing ukuran adalah minimum 3 (tiga) buah.

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

Diameter Baut		Torsi	
(inci)	(mm)	(lbs.ft)	(kg.m)
1/2	12	90	12,454
5/8	16	180	24,908
3/4	19	320	44,287
7/8	22	470	65,038
1	25	710	98,249
1 1/8	28	960	132,844
1 1/4	32	1.350	186,872
1 1/2	38	2.580	357,018

**Tabel 23.** Diamater baut

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

## BAB X

### EVALUASI & PENGUJIAN KOMPONEN STRUKTUR BETON BERTULANG

#### 10.1. LINGKUP PEKERJAAN

1. Pekerjaan pengujian pembesian/baja tulangan beton.
2. Pekerjaan pengujian kuat tekan beton struktur maupun non struktur.
3. Pekerjaan pengujian slump test untuk beton struktur maupun non struktur.
4. Pekerjaan pengujian PDA (*Pile Driving Test*) dan PIT (*Pile Integrity Testing*) pada struktur tiang pancang.

#### 10.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN

1. SNI-1974-2011 (Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder).
2. SNI-4810-2013 (Tata cara pembuatan dan perawatan spesimen uji beton dilapangan).
3. SNI 8389:2017 Cara uji tarik logam.
4. SNI 0410:2017 Cara uji lengkung logam.
5. ASTM C143/C143M 15—Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete & ACI 117M.
6. SNI 2052-2017 (Baja tulangan beton).
7. SNI 1726:2019 (Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung).
8. SNI 2847:2019 (Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasannya).
9. SNI 8900:2020. (Panduan desain sederhana untuk bangunan beton bertulang).

#### 10.3. UJI KUAT TEKAN BETON

1. Pengujian kekuatan beton yang disyaratkan dalam satuan Mpa dan dinyatakan dengan  $f'c$ .
2. Benda uji silinder dibentuk dan dirawat sesuai SNI 4810:2018, serta diuji sesuai dengan SNI 1974:2011.
3. Hasil rata-rata pengujian setidaknya dua silinder Ø150 mm atau tiga silinder Ø100 mm yang terbuat dari beton dengan sampel yang sama dan berusia 28 hari.
4. Diuji oleh laboratorium terakreditasi.
5. Frekuensi benda uji :
  - a. Setidaknya sekali sehari.
  - b. Setidaknya sekali untuk setiap 110 m<sup>3</sup> beton.
  - c. Setidaknya sekali untuk setiap 460 m<sup>2</sup> luas permukaan pelat atau dinding.
  - d. Untuk volume beton kecil sehingga frekuensi pengujian yang disyaratkan hanya akan menghasilkan jumlah uji kekuatan tekan beton kurang dari lima (rata-rata dari dua silinder) untuk satu mutu beton, maka benda uji harus diambil dari paling sedikit lima adukan yang dipilih secara acak atau dari

masing-masing adukan bilamana jumlah adukan yang digunakan adalah kurang dari lima.

- e. Setiap jenis tipikal struktur dan untuk masing-masing mutu rencana terwakili minimal 3 benda uji
6. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan pendampingan Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi.
7. Kekuatan tekan tiap campuran beton dapat diterima jika memenuhi ketentuan sebagai berikut:
  - a. Setiap rata-rata tiga spesimen pengujian kekuatan tekan yang dilakukan secara berurutan, dengan kekuatan tekan  $\geq f_c'$  . dan
  - b. Kekuatan tekan tidak boleh lebih rendah dari  $f_c'$  sebesar 3,5 MPa (jika nilai  $f_c' \leq 35$  MPa, atau lebih dari  $0,10 f_c'$  jika nilai  $f_c' > 35$  MPa.
  - c. Benda Uji minimal beton berbentuk silinder 6 in. x 12 in. (150 mm x 300 mm) atau tiga silinder 4 in. x 8 in. (100 mm x 200 mm).
8. Pengecoran yang tidak memiliki sampel benda uji sesuai ketentuan frekuensi benda uji diatas, maka kontraktor wajib melakukan pengujian tambahan yakni bor inti dengan biaya ditanggung sepenuhnya oleh Kontraktor Pelaksana.
9. Tata cara pembuatan benda uji harus memenuhi ketentuan SNI 4810:2013.
10. Benda uji silinder harus dirawat dalam keadaan lembab pada suhu  $73^{\circ}\text{F} \pm 3^{\circ}\text{F}$  ( $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) selama 28 hari.
11. Tata cara pengujian benda uji harus memenuhi ketentuan SNI 1974:2011.
12. Jika terdapat beton dengan nilai kekuatan tekan rendah dan hasil perhitungan menunjukkan bahwa kapasitas elemen struktur dalam memikul beban akan berkurang secara signifikan, maka bagian yang terpengaruh harus dibongkar atau diperbaiki. Prosedur statistik untuk mengevaluasi hasil uji tekan beton diberikan dalam ACI 214R. Jika beton inti (cores) diambil untuk memverifikasi kekuatan beton, ACI 214.4R telah merangkum prosedur untuk pengambilan beton inti dan menginterpretasikan hasil uji kekuatan tekan beton inti.
13. Pembongkaran/perbaikan struktur dibawah mutu rencana adalah tanggung jawab sepenuhnya oleh Kontraktor Pelaksana tanpa kompensasi biaya dan waktu.

#### 10.4. PENGUJIAN KUAT TARIK BAJA

1. Pengujian wajib dilakukan untuk setiap jenis dan diameter tulangan yang tertera pada gambar rencana.
2. Pengujian baja lainnya mengikuti ketentuan pada (SNI 8389:2017).
3. Atas persetujuan Konsultan Pengawas khusus penggunaan material baja hasil produksi/merk yang ditentukan dalam daftar simak dan merk material, tidak wajib dilakukan pengujian uji Tarik dan cukup disertai sertifikat Mill test certificate atau sertifikasi besi dari pabrik dan berlabel SNI.
4. Hasil pengujian yang tidak sesuai dengan persyaratan desain rencana yang tertera pada gambar rencana maupun spesifikasi teknis ini, dilarang digunakan tanpa pengecualian.

5. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

Produk		Benda uji		Keterangan
Bentuk	Ukuran	Proporsional	Tidak Proporsional	
Pelat, lembaran, profil, strip	$t > 40$ mm	No. 14A	No. 4, No. 10	Bentuk batang
		No. 14B	-	Bentuk pelat
	$20 < t \leq 40$ mm	No. 14A	No. 4, No. 10	Bentuk batang
		No. 14B	No. 1 A	Bentuk pelat
	$6 < t \leq 20$ mm	No. 14B	No. 1 A No. 5	Bentuk pelat
$3 < t \leq 6$ mm	No. 5 No. 13A No. 13B			
$t \leq 3$ mm	-	-	-	
Batang	-	No. 2 No. 14A	No. 4 No. 10	-
Kawat	-	-	No. 9A No. 9B	-
Pipa (tube)	$D_o$ kecil	No. 14C	No. 11	Bentuk pipa
	$D_o \leq 50$ mm	No. 14B	No. 12A	Bentuk strip
	$50 < D_o \leq 170$ mm		No. 12B	
	$D_o < 170$ mm		No. 12C	
	Dia pipa $\leq 200$ mm	No. 14B	No. 5	Bentuk pelat atau strip
Pipa dinding tebal	No. 14A	No. 4	Bentuk batang	
Hasil cor (casting)	-	No. 14A	No. 4, No. 10	-
	-	-	No. 8A No. 8B No. 8C No. 8D	digunakan jika nilai elongasi tidak diperlukan benda uji dibuat dari hasil cor
Hasil tempa (forging)	-	No. 14A	No. 4, No. 10	-
<b>CATATAN</b> $t$ tebal pelat, lembaran, profil atau strip $D_o$ diameter luar pipa				

Tabel 24. Pengelompokan benda uji sesuai bentuk produk (SNI 8389:2017)

## 10.5. PENGUJIAN SLUMP TEST

1. Uji Slump harus dilakukan setiap kali dilakukan pengecoran site mix untuk setiap siklus pembuatan campuran menggunakan mixer mekanik.
2. Uji slump untuk pengecoran ready mix harus dilakukan minimal 1 kali untuk setiap volume 5 m<sup>3</sup> beton.
3. Apabila hasil uji slump beton di bawah slump yang disyaratkan, slump dapat disesuaikan dengan menambahkan air sampai jumlah yang diizinkan dalam proporsi campuran yang telah disetujui, kecuali disyaratkan lain. Penambahan air harus sesuai dengan ASTM C94/C94M. Jangan melampaui w/cm atau slump yang disyaratkan. Jangan menambahkan air ke beton yang dikirim dalam peralatan yang tidak dapat digunakan untuk pencampuran. Setelah bahan tambahan plasticizer atau bahan tambahan pereduksi air rentang tinggi ditambahkan ke beton di lokasi untuk mencapai beton alir, jangan menambah air pada beton tersebut. Ukur slump dan kadar udara dalam beton yang diberi tambahan gelembung udara setelah

penyesuaian slump untuk memverifikasi kesesuaian dengan persyaratan yang ditetapkan.

4. Metode pengujian harus memenuhi standar ASTM C 143/C143M.
5. Toleransi slump harus sesuai persyaratan ACI 117 M

Jenis konstruksi	Slump, in. (mm)	
	Maksimum	Minimum
Tapak fondasi dinding beton bertulang	3 (75)	1 (25)
Fondasi tapak beton polos dan dinding fondasi <i>caisson</i>	3 (75)	1 (25)
Balok dan dinding beton bertulang	4 (100)	1 (25)
Kolom	4 (100)	1 (25)
Pavement dan slab	3 (75)	1 (25)
Beton massa ( <i>Mass concrete</i> )	2 (50)	1 (25)

**Tabel 25.** Nilai Batasan Slump (SNI 8900:2020)

## 10.6. PENGUJIAN TIANG PANCANG

### 1. Pengujian PIT (Pile Integrity Test)

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

#### A. Lingkup pekerjaan :

Percobaan-percobaan tiang :

1. Semua percobaan-percobaan pada tiang-tiang terpakai harus dilakukan dengan pile integrity test.
2. Untuk tiang-tiang yang disambung, setiap bagian tiang harus ditest sebelum penyambungan dan segera setelah satu bagian tiang dipancang juga setelah percobaan lateral dan tarik.
3. Apabila ada bagian (segmen) dari tiang yang didapati retak pada tahapan manapun dari percobaan diatas, bagian yang retak atau rusak harus diganti dengan yang utuh (masih baik) dan ditest ulang sesuai dengan A.2. di atas.

#### B. Perlengkapan test.

1. Percobaan integrity harus dilakukan dengan memakai perlengkapan untuk memperoleh data secara digital.
2. Pengkondisian signal dan pengadaan power harus mempunyai kemampuan yang sangat tinggi terhadap rasio kebisingan agar tidak mengganggu signal.
3. Data harus disimpan sedemikian sehingga proses lanjutan atau tambahan dengan analisa gelombang dapat dilakukan.
4. Data harus dapat dibaca ditempat/dilapangan setidaknya dapat diperoleh evaluasi mutu dari data pendahuluan.

#### C. Persiapan percobaan :

1. Percobaan integrity pada tiang manapun dapat dilakukan sedikitnya 7 (tujuh) hari setelah tiang dipancang.

2. Untuk penempatan dari perlengkapan untuk percobaan/testing pada kepala tiang, kepala tiang harus bersih, bebas dari air, beton yang terkelupas dan siap untuk keperluan percobaan.

**D. Pelaksanaan percobaan dan interpretasi :**

1. *Pile Integrity* testing harus dilaksanakan oleh perusahaan spesialis yang mengerjakan test demikian.
2. Percobaan sesungguhnya dilapangan harus dilakukan oleh Engineer (bukan teknisi) yang sudah berpengalaman untuk melakukan testing dengan sedikitnya 1 (satu) tahun pengalaman dalam percobaan dinamic dari tiang-tiang.
3. Interpretasi dari data-data harus dilakukan oleh Engineer yang berpengalaman dengan sedikitnya 2 (dua) tahun pengalaman dalam percobaan dynamic dari tiang.
4. Apabila penampilan ujung atau tiang meragukan, ujung tiang harus dipotong lebih jauh dan ditest ulang.
5. Detail-detail lengkap dari kondisi tanah, dimensi tiang dan metoda konstruksi harus diberikan kepada perusahaan spesialis bila disyaratkan untuk menginterpretasikan hasil percobaan.

**E. Laporan :**

1. Untuk setiap tiang yang ditest, laporan harus termasuk juga :
  - a. data dari waktu terhadap simpangan kecepatan rata-rata (*average amplified velocity vs time record*).
  - b. Kesimpulan dari keutuhan masing-masing tiang yang ditest.
2. Laporan ahir harus diserahkan kepada Engineer dalam waktu 10 hari setelah percobaan selesai.

**F. Kriteria hasil test yang dapat diterima dan ditolak :**

1. Dapat diterima atau ditolaknya tiang-tiang yang ditest harus didasarkan dari kesimpulan laporan yang dikeluarkan oleh perusahaan yang melaksanakan P.I.T.
2. Apabila mayoritas dari tiang-tiang memberikan hasil yang meragukan, Engineer boleh, atas kebijaksanaannya, memerintahkan penggalian suatu tiang secara penuh untuk mencocokkan kriteria yang ditolak atau dapat diterima.

**G. Tindakan usaha perbaikan.**

1. Tiang-tiang yang ditolak harus dipindahkan.
2. Tiang-tiang yang meragukan dapat ditindak lanjuti dengan percobaan dynamic (P.D.A), percobaan pembebanan static (*Static Load Testing*) etc.

## 2. Pengujian PDA (Pile Driving Analyzer)

### A. Uji Pembebanan Terhadap Tiang Dengan PDA Test.

Test pemancangan (Pile Driving Test) dilaksanakan pada pemancangan tiang pertama. Jauh-jauh hari sebelum dilaksanakannya test pemancangan, Kontraktor diharuskan terlebih dahulu melaporkan kepada Direksi mengenai jadwal pelaksanaan test, untuk diteruskan kepada Konsultan Perencana. Test pemancangan tiang harus dihadiri dan disaksikan oleh Pengguna Anggaran, Direksi/Engineer/Manajemen Kontruksi, Konsultan Perencana. Segala biaya yang timbul atas pelaksanaan test pemancangan tiang menjadi tanggungan Kontraktor sepenuhnya. Jumlah titik PDA Test adalah sebesar 1 % atau minimal 1(satu )tiang untuk 1 (satu)segmen dari jumlah keseluruhan tiang untuk masing-masing kedalaman tiang pancang. Tujuan pengujian adalah mendapatkan daya dukung statis pondasi tiang pancang tunggal sehingga dapat dievaluasi terhadap daya dukung rencana.

Alat yang digunakan:

- a. *File Driving Analyzer* (PDA)
- b. Sepasang accelerometer
- c. Sepasang strain transducer
- d. Kabel utama Kabel penghubung
- e. Adaptor

Massa hammer, dengan berat sesuai dengan beban ultimate rencana dari tiang. Alat penjatuh hammer (dapat digunakan crane atau sejenisnya ). Prinsip kerja pengujian adalah teori perambatan gelombang pada 1 dimensi (1-D Wave Propagation) dengan asumsi tiang uniform dan sifat elastis-linier, Pengujian dilakukan sesuai dengan prosedur pengujian pada ASTM (American Standard Testing & Materials )D4945-89. Hasil PDA test dibandingkan dengan daya dukung tiang pancang.

Apabila daya dukung tiang pancang berdasarkan Formula Hilley dan PDA test lebih kecil dari daya dukung tiang pancang yang disyaratkan di dalam spesifikasi teknis rencana, pelaksana kegiatan (KPA, PPK, Konsultan Supervisi, dan Kontraktor Pelaksana )wajib segera melapor kepada Direktorat Jenderal Perhubungan Darat cq. Direktur Prasarana pada kesempatan pertama. Fungsi Massa Hammer bila dijatuhkan ke kepala tiang akan membangkitkan gelombang tegangan yang kemudian menjalar sepanjang badan tiang, Fungsi Sensor Accelerometer adalah mendeteksi parameter gerakan material akibat perambatan gelombang tegangan yaitu percepatan partikelnya, yang bila diintegrasikan terhadap waktu akan menjadi kecepatan partikel (V )yang secara proporsional dapat dikonversi menjadi Gaya (F). Fungsi Sensor Strain Transducer adalah mendeteksi parameter gerakan material akibat perambatan gelombang tegangan yaitu regangannya, yang dengan hukum Hooke dapat dikonversi menjadi gaya (F). Fungsi Alat PDA adalah merekam data (F )& (V)dalam fungsi waktu,

menganalisisnya, menampilkannya dalam grafik serta dengan metode Case – Gofcrie menghitung daya dukung statis tiang serta output turunannya.

Hasil Output dari Alat PDA: Hasil utama yaitu daya dukung statis dari tiang yang diuji. RSU (Ton) adalah daya dukung statis pondasi tiang khususnya tiang dengan friksi yang teruji CSX ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) adalah tegangan tekan terukur pada material tiang di level sensor akibat impact. 2,2.4 TSX ( $\text{Kg}/\text{cm}^2$ ) adalah tegangan tarik terukur pada material tiang di level sensor akibat impact

#### **B. Laporan Percobaan Pembebanan**

Laporan hasil percobaan dikirim kepada pengawas yang ditunjuk untuk mendapatkan persetujuan, terdiri dari :

1. Nama proyek dan lokasi
2. Laporan penyelidikan tanah dan catatan pelaksanaan pemancangan tiang percobaan
3. Sertifikat dari kalibrasi peralatan
4. Catatan pembebanan yang meliputi :
  - tanggal percobaan
  - waktu pembacaan
  - beban percobaan
  - pembacaan dial gauge, dll.
5. Grafik load-settlement, Grafik load-time, Grafik time-settlement
6. Kesimpulan dari hasil percobaan.

#### **C. Kriteria kegagalan dari standar percobaan pembebanan pada tiang :**

1. Untuk percobaan pembebanan vertikal pada tiang. Kegagalan dari percobaan tiang dianggap telah terjadi apabila penurunan (settlement) yang terjadi waktu dibebani adalah lebih dari 25 mm, atau bila beban dihilangkan, penurunan permanent melampaui 6 mm.
2. Untuk percobaan pembebanan lateral pada tiang. Pergerakan lateral maximum melampaui 10 mm pada percobaan lateral.
3. Percobaan pembebanan tidak boleh diteruskan jika terjadi ketidak stabilan kentledge, kerusakan dari pile cap ataupun kerusakan lainnya yang dapat memberikan hasil yang tidak sebenarnya.

#### **D. Kegagalan pada tiang terpakai**

Jika terjadi kerusakan atau/dan kegagalan pada tiang dalam percobaan pembebanan maka Kontraktor harus mengganti tiang tersebut dengan tiang yang lain sesuai dengan petunjuk dari Perencana atas biaya Kontraktor. Biaya dari percobaan pembebanan tambahan, penggantian atau penambahan tiang dan persiapan perhitungan-perhitungan serta gambar-gambar pondasi yang disebabkan akan dibebankan kepada Kontraktor.

**BAB XI**  
**EVALUASI & PENGUJIAN KOMPONEN STRUKTUR BAJA**

**11.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan pengujian sifat tampak.
2. Pekerjaan pengujian ukuran dan kesikuan
3. Pekerjaan pengujian sifat mekanis.
4. Pekerjaan pengujian komposisi kimia.

**11.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

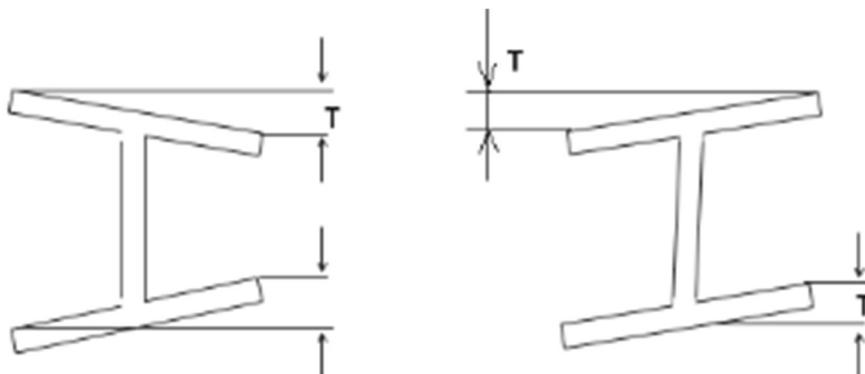
1. Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia 1984 (PPBBI).
2. Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia (PUBBI-1982).
3. SNI Baja profil WF -beam proses canai panas (SNI-07-7178-2006).
4. American Institute of Steel Construction Specification (AISC).
5. American Society for Testing and Materials (ASTM).
6. American Welding Society - Structural Welding Code (AWS).

**11.3. PENGAMBILAN SAMPEL**

1. Pengambilan sampel uji dilakukan oleh petugas yang berwenang.
2. Petugas pengambil contoh uji harus diberi keleluasaan oleh pihak penjual untuk melakukan tugas.
3. Pengambilan contoh uji dilakukan secara acak.
4. Tiap nomor leburan minimal diambil satu sampel uji untuk uji tarik dan uji lengkung dengan panjang 1 (satu) meter.
5. Kelompok yang terdiri dari nomor leburan yang berbeda tetapi dengan ukuran dan kelas baja yang sama, setiap 50 (lima puluh) ton minimal diambil 1 (satu) sampel uji dan sebanyak-banyaknya 5 contoh.

**11.4. PERSYARATAN BAHAN DAN MATERIAL**

1. Bentuk penampang
  - a. Kesikuan (out of square)



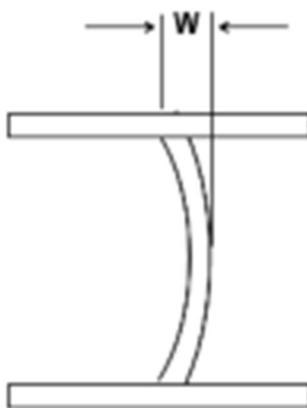
**Gambar 18.** Tampak Kesikuan

satuan dalam milimeter

No.	Tinggi nominal (H)	Penyimpangan kesikuan (T) yang diizinkan
1	s/d 150	1,5
2	150 < H < 300	1,0 % B
3	Diatas 300	1,2 % B

Tabel 26. Penyimpangan kesikuan yang diizinkan

b. Kelendutan W (Concavity of web)



Gambar 19. Penampang kelendutan

satuan dalam milimeter

No	Tinggi badan nominal H	Nilai W yang diizinkan (maks)
1	$H < 400$	2,0
2	$400 \leq H < 600$	2,5
3	$H \geq 600$	3,0

Tabel 27. Besar kelendutan W yang diizinkan

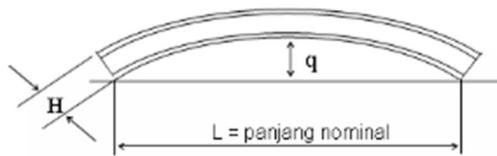
c. Penyimpangan pusat sumbu badan S (Web off center)

satuan dalam milimeter

No	Ukuran nominal tinggi badan	Penyimpangan S yang diizinkan (maks)
1	$H \leq 300$	2,5
2	$300 < H \leq 500$	3,5
3	$H > 500$	5

Tabel 28. Penyimpangan pusat sumbu bahan

d. Kelurusan



Gambar 20. Tampak Penyimpangan kelurusan

satuan dalam milimeter

No	Tinggi badan nominal H	Nilai q maks yang diizinkan
1	$H \leq 300$	$0,20 \% \times L$
2	$H > 300$	$0,15 \% \times L$

CATATAN L adalah panjang nominal

Tabel 29. Besar penyimpangan kelurusan q yang diizinkan

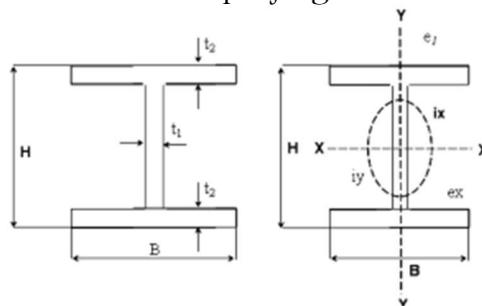
2. Sifat tampak

Permukaan Bj P WF-Beam tidak boleh ada serpihan, lipatan, gelombang, cerna yang dalam dan hanya boleh berkarat ringan atau cacat-cacat lainnya yang tidak merugikan pada penggunaan akhir.

3. Dimensi dan toleransi

No	Ukuran panjang	Toleransi minimum
1	S / d 6 m	+ 40 mm 0
2	dias 6 m	Setiap penambahan panjang 1 m maka dari toleransi nilai positif tersebut diatas ditambah 5 mm

Tabel 30. Ukuran panjang dan toleransi



Gambar 21. Karakteristik penampang

Ukuran penampang (mm)					Luas Penampang cm <sup>2</sup>	Berat kg/m	Sebagai Informasi acuan terhadap besaran menurut sumbu lentur terhadap x-x dan y-y					
Ukuran nominal	H x B	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	r			I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm	Z <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	Z <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>
100 x 50	100 x 50	5	7	8	11,84	9,30	187	14,8	3,93	1,12	37,5	5,91
125 x 60	125 x 60	6	8	9	16,84	13,2	413	29,2	4,95	1,32	66,1	9,73
150 x 75	150 x 75	5	7	8	17,85	14,0	666	49,5	6,11	1,66	88,8	13,2
150 x 100	148 x 100	6	9	11	26,84	21,1	1.020	151	6,17	2,37	138	30,1
200 x 100	198 x 99	4,5	7	11	23,18	18,2	1.580	114	8,26	2,21	160	29,0
	200 x 100	5,5	8	11	27,16	21,23	1.840	134	8,24	2,22	184	28,8
200 x 150	194 x 150	6	9	13	39,01	30,6	2.690	507	8,30	3,61	277	67,6
250 x 125	248 x 124	5	8	12	32,68	25,7	3.540	255	10,4	2,79	285	41,1
	248 x 125	5	9	12	32,68	25,7	3.540	255	10,4	2,70	285	41,1
	250 x 125	6	9	12	37,66	29,6	4.050	294	10,4	2,79	324	47,0
300 x 150	298 x 149	5,5	8	13	40,80	32,0	6.320	442	12,4	3,29	424	58,3
	300 x 150	6,5	9	13	46,78	36,7	7.210	508	12,4	3,29	481	67,7
300 x 200	294 x 200	8	12	18	72,38	56,8	11.300	1.600	12,5	4,71	771	160

Tabel 31. Toleransi ukuran penampang (a)

Ukuran penampang (mm)					Luas Penampang cm <sup>2</sup>	Berat kg/m	Sebagai Informasi acuan terhadap besaran menurut sumbu lentur terhadap x-x dan y-y					
Ukuran Nominal	H x B	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	r			I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm	Z <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	Z <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>
350 x 175	348 x 174	6	9	14	52,68	41,4	11.100	792	14,5	3,88	641	91,0
	350 x 175	7	11	14	63,14	49,6	13.600	984	14,7	3,95	775	112
350 x 250	340 x 250	9	14	20	101,5	79,7	21.700	3.690	14,6	6,00	1.280	
400 x 200	398 x 199	7	11	16	72,68	56,6	20.000	1450	16,7	4,48	1.010	145,0
	400 x 200	8	13	16	84,10	66,0	23.700	1740	16,8	4,54	1.190	174,0
450 x 200	450 x 200	9	14	18	96,80	76,0	33.500	1870	18,6	4,40	1.490	187,0
500 x 200	500 x 200	10	16	20	114,20	89,6	47.800	2140	20,5	4,33	1.910	214,0
600 x 200	600 x 200	11	17	22	134,40	106,0	77.600	2280	24,0	4,12	2.590	228,0
600 x 300	588 x 300	12	20	28	192,50	151,0	118.000	9020	24,8	6,88	4.020	601,0

Tabel 32. Toleransi ukuran penampang (b)

satuan dalam milimeter

No.	Bagian profil	Batas ukuran	Toleransi	
1	Lebar sayap (B)	B < 100	± 2,0	
		100 ≤ B < 200	± 2,5	
		B ≥ 200	± 3,0	
2	Tinggi badan (H)	H < 400	± 2,0	
		400 ≤ H < 600	± 3,0	
		H ≥ 600	± 4,0	
3	Tebal	t <sub>1</sub>	t <sub>1</sub> ≤ 16	± 0,7
			t <sub>1</sub> > 16	± 1,0
		t <sub>2</sub>	t <sub>2</sub> < 16	± 1,0
			16 ≤ t <sub>2</sub> < 25	± 1,5
t <sub>2</sub> ≥ 25	± 1,7			

Tabel 33. Toleransi ukuran penampang profil WF-Beam

No	Tebal sayap t <sub>2</sub> (mm)	Toleransi berat (%)
1	0 s/d 10	± 5
2	diatas 10	± 4

**CATATAN**  
1. Kelompok harus terdiri dari ukuran yang sama.  
2. Jumlah batang dari tiap kelompok adalah 10.  
3. Berat tiap kelompok minimum 1 ton.

Tabel 34. Toleransi berat per kelompok

#### 4. Sifat mekanis

Nilai kuat tarik, batas ulur dan regangan Bj P WF – Beam ditetapkan pada tabel

Kelas baja	Batas ulur minimum kgf/mm <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> ) Tebal baja (mm)		Kuat tarik kgf/mm <sup>2</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Ukuran tebal baja (mm)	Nomor batang uji	Regangan minimum (%)	Uji lengkung		
	t ≤ 16	t > 16					Sudut lengkung	Diameter pelengkung	Nomor batang uji
Bj P34 (SS 34)	21 (205)	20 (195)	34 - 44 (330 - 430)	t ≤ 5 5 < t ≤ 16 t > 16	No. 5 No. 1A No. 1A	20 21 20	100°	0,5 x t	No. 1
Bj P41 (SS 41)	25 (245)	24 (235)	41 - 52 (400 - 510)	t ≤ 5 5 < t ≤ 16 t > 16	No. 5 No. 1A No. 1A	21 17 21	100°	1,5 x t	No. 1
Bj P50 (SS 50)	29 (285)	26 (275)	50 - 62 (490 - 610)	t ≤ 5 5 < t ≤ 16 t > 16	No. 5 No. 1A No. 1A	19 15 19	100°	2 x t	No. 1
Bj P55 (SS 55)	41 (400)	40 (390)	55 min (540)	t ≤ 5 5 < t ≤ 16 t > 16	No. 5 No. 1A No. 1A	16 13 17	100°	2 x t	No. 1

Tabel 35. Sifat mekanis Bj P WF-beam

#### 5. Komposisi kimia

Simbol	Komposisi kimia (%)			
	C	Mn	P	S
Bj P 34 (SS 34)	-	-	0,050 maks	0,050 maks
Bj P 41 (SS 41)				
Bj P 50 (SS 50)				
Bj P 55 (SS 55)	0,30 maks	1,60 maks	0,040 maks	0,040 maks

Tabel 36. Komposisi kimia Bj P WF- beam

## BAB XII

### BEKISTING/CETAKAN BETON

#### 12.1. LINGKUP PEKERJAAN

- Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan bekisting struktur beton bertulang.
- Pekerjaan beton non struktur sesuai sesuai petunjuk gambar rencana.

#### 12.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN

1. Peraturan Umum Bahan bangunan Di Indonesia (PUBI-1982).
2. SNI 8020:2014 (Kegunaan Bambu).
3. SNI 6880:2016 (Spesifikasi beton struktural).
4. SNI 2847:2019 (Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasannya).
5. SNI 8900:2020. (panduan desain sederhana untuk bangunan beton bertulang).

#### 12.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

1. Kayu yang digunakan sebagai bahan bangunan hasil olahan yang diperoleh dengan cara meng-konversikan kayu bulat menjadi kayu ber-bentuk balok, papan, ataupun bentuk lain sesuai tujuan penggunaannya.
2. Persyaratan penampang cetakan :
  - a. Lembaran multipleks sebagai bidang utama cetakan beton.
  - b. Ukuran lembaran 122x244 (cm) ketebalan 9 mm.

3. Persyaratan rangka cetakan :
  - c. Balok kayu kelas II untuk konstruksi bangunan.
  - d. Panjang perbatang minimal 4 meter.
4. Persyaratan perancah/penopang :
  - e. Dolken kayu galam Ø8-10 cm untuk konstruksi bangunan.
  - f. Panjang perbatang minimal 4 meter.
5. ACI 117M.

#### 12.4. KETENTUAN TEKNIS

##### A. PEMBUATAN CETAKAN/BEKISTING

1. Bentuk, dimensi, elevasi dan spesifikasi pembentuk bekisting harus tertuang terinci dalam shop drawing yang telah disetujui Konsultan Pengawas sebelum memulai perakitan bekisting.
2. Sebelum memulai perakitan bekisting, approval material pembentuk bekisting harus tervalidasi oleh Konsultan Pengawas.
3. Material pembentuk bekisting harus baru, tidak diperbolehkan menggunakan bekisting dari sisa proyek lain.
4. Permukaan bekisting harus bersih dari kotoran sisa potongan kayu, sisa potongan pengikat besi dan kotoran lainnya yang berpotensi menyebabkan segregasi saat pengecoran.
5. Bekisting tidak boleh bocor dan cukup kaku untuk mencegah perpindahan tempat atau kelongsoran dari penyangga. Permukaan bekisting harus halus dan rata, tidak boleh ada lekukan, lubang – lubang dan tidak boleh melendut. Sambungan – sambungan pada bekisting/cetakan beton harus rapat, lurus dan rata dalam arah horisontal dan vertikal, jika diperlukan pada area sambungan diberi seal untuk memastikan air semen tidak kelaur dari bekisting/cetakan selama proses hidrasi beton.
6. cetakan yang terpasang harus kaku dan kokoh serta dapat menahan beban beton dan baja tulangan serta tekanan/desakan beton, batas defleksi material permukaan antara stud (penahan vertikal) dan defleksi stud dan penahan horizontal sampai 0,0025 kali bentang bersih (L/400).
7. Khusus untuk cetakan kolom diatas 40x40 atau berdasarkan instruksi Konsultan Pengawas wajib ditambahkan perkuatan pengikat/pengaku cetakan dengan kawat bronjong atau tirod atau bahan lainnya. Penggunaan material maupun peralatan tambahan untuk memperkuat bekisting/cetakan beton adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana.
8. Penyangga/perancah/elemen pendukung vertikal atau miring harus dapat memikul berat cetakan beton, beton, baja tulangan, dan beban konstruksi diatasnya selama proses pengecoran.
9. Semua tiang – tiang penyangga tidak boleh ditempatkan langsung diatas tanah, tetapi harus berpijak diatas balok kayu rata atau lantai kerja dengan kokoh. Selain

itu semua tanah dasar di sekitar daerah penyangga harus dipadatkan sampai cukup kuat untuk menahan beban di atasnya.

10. Tidak diperbolehkan menggunakan kembali bekisting dengan permukaan bekas pakai sobek, atau cacat yang mengurangi kualitas permukaan. Bekisting yang akan digunakan kembali harus dapat dipastikan dapat memikul beban beton. Batas penggunaan kembali bekisting untuk plat lantai adalah 1 kali dan untuk kolom adalah 3 kali selama pelaksanaan pekerjaan atas persetujuan Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi terlebih dahulu.
11. Penyangga/perancah selain ketentuan spesifikasi teknis dapat menggunakan jenis lainnya seperti skafolding sepanjang disetujui oleh Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi.
12. Penggunaan material bambu sebagai perancah harus mendapat persetujuan terlebih dahulu oleh Konsultan Pengawas dan memenuhi syarat ketentuan :

Karakteristik	Satuan	Konstruksi		
		Berat	Sedang	Ringan
Tingkat kedewasaan ( <i>maturity</i> )		dewasa		muda
Kerapatan	g/cm <sup>3</sup>	> 0,65	0,56 – 0,65	< 0,56
Diameter	mm	> 100	< 100	-
<b>Keterangan:</b>				
a) - adalah tidak dipersyaratkan				
b) Untuk meningkatkan umur pakai, semua jenis bambu sebaiknya diawetkan				
c) Jenis bambu yang direkomendasikan: Betung, Andong/Gombong, Tali, Ater, Hitam				

**Tabel 37.** Persyaratan khusus bambu sebagai bahan konstruksi (SNI 8020:2014)

13. Penggunaan jenis bekisting selain ditentukan spesifikasi teknis ini yang lebih modern diperbolehkan sepanjang disetujui Konsultan Pengawas/Majamenen Konstruksi dengan prinsip mempercepat waktu pelaksanaan dan tidak mengurangi mutu beton rencana serta tidak mendapatkan kompensasi biaya.
14. Semua ketentuan teknis ini, tergambar ataupun tidak tergambar pada gambar rencana tetap harus dikerjakan dan diimplementasikan selama pelaksanaan pekerjaan. Ketentuan teknis ini yang tidak tertuang pada gambar rencana harus disempurnakan pada gambar shop drawing dan divalidasi oleh Konsultan Pengawas /Manajemen Konstruksi sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan.
15. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## B. PEMBONGKARAN CETAKAN/BEKISTING

1. Cetakan harus dibongkar dengan cara sedemikian rupa agar tidak mengurangi keamanan dan kemampuan layanan struktur. Saat melepaskan penumpu cetakan, proses pelepasan harus memungkinkan agar beton dapat menahan beban secara bertahap dan seragam.
2. Beton yang akan terpapar dengan adanya pembongkaran cetakan harus memiliki kekuatan yang cukup untuk mencegah kerusakan selama pelaksanaan pembongkaran.

3. Beton dalam lingkup Panduan ini biasanya mampu mencapai 70 persen  $c'$  setelah 7 hari. Oleh karena itu, untuk mutu beton 4.000 psi (28 MPa) harus setidaknya mampu mencapai 2.800 psi (17 MPa) dalam waktu 7 hari. Berdasarkan estimasi ini, waktu minimum untuk pembongkaran cetakan harus sesuai dengan Tabel dibawah :

Komponen	Cetakan dipertahankan di tempat setelah beton mulai mengikat (hari)	
	Cuaca dingin	Cuaca hangat
Slab dan balok yang berdiri sendiri	14	10
Dinding dengan tebal 8 in. (200 mm) atau kurang	4	3
Dinding tebal, kolom, dan pilar beton	3	2
Slab dan <i>pavement</i> di atas tanah	-	-

**Tabel 38.** Waktu minimum untuk untuk bongkaran cetakan (SNI 8900:2020)Waktu minimum untuk untuk bongkaran cetakan (SNI 8900:2020)

4. Pembongkaran cetakan lebih awal diizinkan apabila hasil kekuatan beton yang diuji, menggunakan silinder yang dirawat di lokasi konstruksi, telah mencapai kekuatan yang diberikan pada Tabel berikut :

Klasifikasi struktural	Kuat tekan minimum, psi (MPa)
Beton yang tidak menahan lentur atau tegangan langsung, atau tidak bergantung pada cetakan sebagai penumpu vertikal, atau tidak memiliki kecenderungan rusak akibat pelaksanaan pembongkaran cetakan atau pelaksanaan konstruksi lainnya, seperti permukaan yang vertikal atau hampir vertikal pada bagian yang tebal, atau bagian atas dari kemiringan permukaan	500 (3,5)
Beton yang menahan lentur, tegangan langsung, atau keduanya, dan sebagian bergantung pada cetakan sebagai penumpu vertikal: a) Beton yang hanya menahan beban vertikal, seperti permukaan yang vertikal atau hampir vertikal pada bagian yang tipis, atau bagian bawah kemiringan permukaan yang lebih miring dari 1:1 b) Beton yang hanya menahan beban mati dan hidup, seperti kolom	700 (5) 1.500 (10)
Beton yang menahan tegangan lentur yang besar dan seluruhnya atau hampir seluruhnya bergantung pada cetakan sebagai penumpu vertikal, seperti atap atau slab lantai dan balok, atau bagian bawah kemiringan permukaan lebih rata daripada 1:1	2.000 (14)

**Tabel 39.** Kekuatan beton agar cetakan aman untuk dibongkar (SNI 8900:2020)

### BAB XIII

#### PASANGAN BATU

##### 13.1. LINGKUP PEKERJAAN

1. Pekerjaan ini meliputi semua pekerjaan pasangan batu kosong (aanstamping) dan pasangan batu untuk pasangan batu/pondasi batu dan item lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
2. Pekerjaan ini meliputi, tetapi tidak terbatas pada pengadaan bahan, tenaga kerja dan semua pekerjaan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pasangan batu kali, sesuai batas, tingkat, bagian dan dimensi seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

### **13.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. Peraturan Umum Bahan bangunan Di Indonesia (PUBI-1982).
2. SNI 6882:2014 (Spesifikasi mortar untuk pekerjaan unit pasangan).
3. SNI 2049:2015 (Semen Portland).
4. SNI 8321:2016 (Spesifikasi agregat beton).
2. Spesifikasi Teknis BAB Pekerjaan Tanah.
3. Spesifikasi Teknis BAB Mortar/Adukan Pasangan.

### **13.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Pasangan Batu
  - a. Jenis batu kali/batu gunung/batu belah harus memiliki sisi Panjang antara 100-300mm dan memiliki minimal 3 bidang kontak.
  - b. Bahan batu harus keras, bersifat kekal dan tidak boleh mengandung bahan yang dapat merusak.
2. Semen
  - a. Sesuai Spesifikasi Teknis BAB Mortar/Adukan pasangan
  - b. Memenuhi standar SNI 2049:2015.
  - c. Melampirkan Sertifikat TKDN untuk material Semen yang ditawarkan dengan nilai TKDN minimal 80 %.
3. Agregat
  - a. Pasir harus bersih, keras, padat dan tajam, tidak mengandung Lumpur atau kotoran yang lain yang merusak.
  - b. Perbandingan butir-butir harus seragam dari yang kasar sampai dengan yang halus, sesuai dengan ketentuan SNI 8321:2016.
4. Air
  - a. Air harus bersih, bebas dari asam, minyak, alkali dan zat-zat organik yang beraifat merusak. Air dengan kualitas yang diketahui dan dapat diminum tidak perlu diuji.
  - b. Kecuali yang telah disebutkan diatas, harus diuji sesuai ketentuan SNI 2847:2019 dan disetujui Konsultan Pengawas.

### **13.4. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Bentuk dan dimensi pelaksanaan pasangan batu pondasi wajib mengikuti petunjuk gambar rencana atau shop drawing yang telah disetujui Konsultan Pengawas.
3. Pasangan batu kosong/aanstamping tersusun dari susunan batu yang saling mengisi, rongga yang terbentuk harus diisi dengan pasir.

4. Adukan/mortar untuk pasangan batu digunakan perbandingan 1 semen dengan 5 pasir (1PC : 5PP) dan khusus Pasangan batu pada area yang terendam air menggunakan campuran adukan/mortar 1PC : 2PP, atau sesuai petunjuk Gambar Rencana.
5. Adukan harus membungkus batu pada bagian tengah pasangan sedemikian rupa sehingga tidak ada bagian dari pasangan yang berongga/tidak padat. Adukan harus memastikan susunan batu terikat dengan baik satu sama lainnya.
6. Tidak diperbolehkan melaksanakan pekerjaan pasangan batu saat terjadi hujan jika tidak terlindung.
7. Selama pelaksanaan pasangan pasangan batu tidak diperbolehkan terkontaminasi oleh air lainnya selain air campuran mortar/adukan. Khusus untuk pasangan pada daerah berair wajib dilakukan dewatering terlebih dahulu.
8. Pasangan pondasi yang dilewati instalasi listrik dan instalasi plumbing harus dilengkapi pipa pelintas minimal berbahan PVC.
9. Permukaan sisi pasangan batu yang terekspose wajib tertutup bahan mortar/adukan dan finishing rapi menggunakan acian semen.
10. Semua ketentuan teknis ini, tergambar ataupun tidak tergambar pada gambar rencana tetap harus dikerjakan dan diimplementasikan selama pelaksanaan pekerjaan. Ketentuan teknis ini yang tidak tertuang pada gambar rencana harus disempurnakan pada gambar shop drawing dan divalidasi oleh Konsultan Pengawas sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan.
11. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XIV**

### **PASANGAN DINDING**

#### **14.1. PEKERJAAN PASANGAN DINDING BATA MERAH.**

1. Pekerjaan pasangan dinding bata merah (1/2) batu, 1Pc : 3Ps.
2. Pekerjaan pasangan dinding bata merah (1/2), 1Pc : 5 Ps.
3. Pekerjaan Pasangan Dinding Trastram 1 Batu Bata
4. Pekerjaan pasangan bata merah/ringan/beton seperti ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

#### **14.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI-15-2094-2000 (bata merah untuk pasangan dinding).
2. SNI 8640:2018 (Spesifikasi bata ringan untuk pasangan dinding).
3. SNI-03-0349-1989 (bata beton untuk pasangan dinding).
4. SNI 6882:2014 (Spesifikasi mortar untuk pekerjaan unit pasangan).
5. SNI 2049:2015 (Semen Portland).
6. SNI 8321:2016 (Spesifikasi agregat beton).

7. Spesifikasi Teknis BAB Pekerjaan Tanah.
8. Spesifikasi Teknis BAB Mortar/Adukan Pasangan & Plesteran.

### 14.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

#### 1. Bata Merah

- a. Berbentuk prisma segiempat panjang, pejal atau berlubang (maks. 15 %), dibuat dari tanah liat dengan/ tanpa bahan aditif, dibakar pada suhu tertentu.
- b. Bersumber dari sekitar lokasi pekerjaan sepanjang memenuhi syarat fisik , mekanis, dan toleransi ukuran.
- c. Kandungan garam yang membahayakan < 1%.
- d. Bobot isi semu  $\geq 1.200$  kg/m.
- e. Penyerapan air  $\leq 20\%$ .
- f. Persyaratan mekanis (kuat tekan) :

Kelas	Kuat tekan rata-rata <sup>1)</sup> minimum (kg/cm <sup>2</sup> )	Koef. variasi (%)
50	50	22
100	100	15
150	150	15

**Tabel 40.** Persyaratan mekanis bata merah

- g. Ukuran dan toleransi :

Kelas	Kuat tekan rata-rata <sup>1)</sup> minimum (kg/cm <sup>2</sup> )	Koef. variasi (%)
50	50	22
100	100	15
150	150	15

**Tabel 41.** Ukuran dan toleransi bata merah (SNI 2094:2000)

Modul Tinggi (mm). Lebar (mm). Panjang (mm)

M-5a 65±2 92±2 190±4

M-5b 65±2 100±2 190±4

M-6a 52±2 110±2 190±5

M-6b 55±2 110±2 230±5

M-6c 70±2 110±2 230±5

M-6d 80±2 110±2 230±5

- h. Mortar/adukan, plesteran, dan finishing :

Mengacu ketentuan Spesifikasi Teknis Bab Mortar/Adukan & Plesteran.

#### 2. Bata Ringan

- a. Memiliki bobot isi 400 - 1400 kg/m<sup>3</sup>
- b. Persyaratan toleransi dimensi :

Ukuran (mm)			Toleransi (mm)
panjang	lebar	tebal	
600 + 3	200 + 3	75	± 2
- 5	- 5	100	

Tabel 42. Persyaratan toleransi dimensi (SNI 8640:2018)

c. Persyaratan kelas dan berat isi :

Kelas	Kategori	Bata struktural		Bata nonstruktural	
		Outdoor	Indoor	Outdoor	Indoor
		IA	IB	IIA	IIB
Bobot isi kering oven (kg/m <sup>3</sup> )	500			400 – 600	
	700		600 – 800	600 – 800	
	900	800 – 1.000	800 – 1.000	800 – 1000	
	1100	1.000 – 1.200	1.000 – 1.200	1.000 – 1.200	
	1300	1.200 – 1.400	1.200 – 1.400	1.200 – 1.400	

Tabel 43. Persyaratan kelas dan berat isi (SNI 8640:2018)

d. Persyaratan fisis dan mekanis :

Kelas	Satuan	Bata struktural		Bata nonstruktural	
		Outdoor	Indoor	Outdoor	Indoor
		IA	IB	IIA	IIB
Kuat tekan rata-rata, min.	MPa	6	4	2	
Kuat tekan individu, min.	MPa	5,4	3,6	1,8	
Penyerapan air, maks.	% vol.	25	-	25	-
Tebal, min.	mm	98		98	73
Susut pengeringan, maks.	%	0,2			

Tabel 44. Persyaratan fisis dan mekanis (SNI 8640:2018)

e. Mortar/adukan, plesteran, dan finishing :

Mengacu ketentuan Spesifikasi Teknis Bab Mortar/Adukan & Plesteran.

3. Bata beton :

a. Persyaratan fisis & mekanis :

Parameter	Tingkat mutu bata beton pejal				Tingkat mutu bata beton berlubang			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kuat tekan bruto rata-rata min. (kg/cm <sup>2</sup> )	100	70	40	25	70	50	35	20
Kuat tekan bruto masing-masing benda uji min. (kg/cm <sup>2</sup> )	90	65	32	21	65	45	30	17
Penyerapan air rata-rata maks. (%)	25	35	-	-	25	35	-	-
Tingkat mutu	Penggunaan							
I	Konstruksi yang memikul beban dan bisa digunakan pula untuk konstruksi yang tidak terlindung (di luar atap)							
II	konstruksi yang memikul beban, tetapi penggunaannya hanya untuk konstruksi yang terlindung dari cuaca luar (di bawah atap)							
III	konstruksi yang tidak memikul beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindung dari hujan dan terik matahari, tetapi permukaan dinding dari bata tersebut boleh tidak diplester (di bawah atap)							
IV	konstruksi yang tidak memikul beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindung dari hujan dan terik matahari (harus di plester dan di bawah atap).							

Tabel 45. Persyaratan fisis dan mekanis bata beton (SNI 03-0349-1989)

b. Tipe :

1. Bata beton pejal, Bata beton pejal adalah bata yang memiliki penampang pejal 75 % atau lebih dari luas penampang seluruhnya dan memiliki volume pejal lebih dari 75 % volume bata seluruhnya.
2. Bata beton berlobang adalah bata yang memiliki luas penampang lubang lebih dari 25 % luas penampang batanya dan volume lubang lebih dari 25 % volume bata seluruhnya.

c. Ukuran bata beton :

Jenis	Ukuran			Tebal dinding sekat lobang, minimum	
	Panjang	Lebar	Tebal	Luar	Dalam
1. Pejal	390 + 3 - 5	90 ± 2	100 ± 2	—	—
2. Berlobang.					
a. Kecil	390 + 3 - 5	190 + 3 - 5	100 ± 2	20	15
b. Besar	390 + 3 - 5	190 + 3 - 5	200 ± 3	25	20

Tabel 46. Persyaratan ukuran bata beton (SNI 03-0349-1989)

- d. Syarat tampak : bentuk permukaan rusuk-rusuknya siku satu terhadap yang lain, dan sudut rusuknya tidak mudah dirapihkan dengan kekuatan jari tangan.
- e. Mortar/adukan, plesteran, dan finishing :  
Mengacu ketentuan Spesifikasi Teknis Bab Mortar/Adukan & Plesteran

4. Air

- a. Air harus bersih, bebas dari asam, minyak, alkali dan zat-zat organik yang beraifat merusak. Air dengan kualitas yang diketahui dan dapat diminum tidak perlu diuji.
- b. Kecuali yang telah disebutkan diatas, harus diuji sesuai ketentuan SNI 6882:2014 dan disetujui Konsultan Pengawas.

#### 14.4. KETENTUAN TEKNIS

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Ukuran bidang pekerjaan pasangan, jenis material pasangan bata, komposisi mortar/adukan pasangan, spesifikasi finishing penutup pasangan, dan tata letak

- mengacu petunjuk Gambar Rencana serta harus dilengkapi shop drawing yang telah disetujui oleh Konsultan Pengawas sebelum memulai pekerjaan pemasangan.
3. Pemenuhan prosedural approval material pasangan bata oleh Konsultan Pengawas wajib mendapat persetujuan sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan.
  4. Pemasangan bata tipe bata merah dan bata beton wajib dilakukan perendaman sebelum digunakan.
  5. Tidak diperkenankan memasang bata yang lebih dari dua kecuali pada pertemuan kolom/balok dengan persetujuan Konsultan Pengawas.
  6. Pasangan bata yang luasnya lebih besar dari 12 m<sup>2</sup> harus ditambahkan kolom dan balok penguat dengan ukuran minimal 100 mm x 150 mm, sesuai dengan lebar pasangan bata, dengan tulangan pokok minimal 4 Ø 8 mm, sengkang Ø 6 mm - 150 mm.
  7. Pasangan bata dengan Luas setiap 6 m<sup>2</sup> yang terletak diluar bangunan (seperti pot bunga dan tangga teras) yang langsung mendapat beban angin atau menerima tekanan lateral harus diberi kolom praktis ukuran minimum 110 mm x 110 mm dengan tulangan dan beugeul seperti poin 6 diatas diatas.
  8. Pasangan bata yang dilaksanakan bertahap dalam jeda waktu lebih dari 1 bulan, setiap tahap terdiri maksimal 24 lapis setiap hari, dan kemudian diikuti dengan pengecoran kolom praktis.
  9. Pasangan bata setiap pertemuan komponen struktur maupun kolom praktis harus dipasang angkur minimal Ø6mm-500mm.
  10. Tebal adukan pengikat tidak kurang dari 10 mm dan adukan harus padat sedemikian rupa sehingga membentuk sambungan yang lurus / menerus dan rata.
  11. Setelah pasangan bata terpasang dengan adukan, siar-siar harus dikerok rapih sedalam 10 mm dan dibersihkan dengan sapu lidi untuk kemudian disiram.
  12. Sebelum diplester, pasangan bata harus dibasahi dengan air terlebih dahulu sampai jenuh.
  13. Semua ketentuan teknis ini, tergambar ataupun tidak tergambar pada gambar rencana tetap harus dikerjakan dan diimplementasikan selama pelaksanaan pekerjaan. Ketentuan teknis ini yang tidak tertuang pada gambar rencana harus disempurnakan pada gambar shop drawing dan divalidasasi oleh Konsultan Pengawas sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan.
  14. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XV**

### **FINISHING LANTAI & DINDING**

#### **15.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan arsitek finishing/penutup lantai.
2. Pekerjaan arsitek finishing/penutup dinding.

3. Pekerjaan arsitek lainnya yang menggunakan jenis material finishing lantai/dinding seperti ditunjukkan dalam gambar rencana.

## 15.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN

1. Persyaratan umum bahan bangunan di Indonesia (PUBI-1982).
2. SNI 6882:2014 (Spesifikasi mortar untuk pekerjaan unit pasangan).
3. SNI 2049:2015 (Semen Portland).
4. SNI 8321:2016 (Spesifikasi agregat beton).
5. Spesifikasi Teknis Bab Mortar/Adukan Pasangan & Plesteran.

## 15.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

### a. Marmer

1. Material Marmer adalah Marmer Ujungpandang asal material Pangkep
2. Melampirkan Sertifikat TKDN untuk material marmer yang ditawarkan dengan nilai TKDN minimal 92 %, dibuktikan dengan Salinan Sertifikat yang dikeluarkan oleh Kemenperin.
3. Memiliki Sertifikat Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja ISO 45001:2018
4. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik yang didalamnya memuat :
  - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja.
  - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan.
  - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang sebesar 60% dari jumlah kebutuhan dalam daftar kuantitas;
  - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
  - Melampirkan hasil scan brosur asli marmer yang diterbitkan oleh pabrik.
5. Tampak permukaan  
Permukaan marmer tidak boleh menampilkan cacat-cacat sebagai berikut :
  - Badan membengkok, bergelembung, retak menerus.
  - Noda yang berasal dari unsur-unsur lain, permukaan depan cembung atau cekung, pecah, goresan pada badan, bekas lekatan dengan bahan lain.
6. Ukuran dan penyimpangan toleransi :
  - Penyimpangan ukuran dan toleransi memenuhi ketentuan tabel berikut :

Jenis	Ukuran Nominal (mm)	Toleransi (mm)
b. Marmer Random Slab	240 x 150 x (18-20)	± 2
c. Marmer	60 x 120 x (18-20)	± 2
d. Granit Tile	60 x 60 x (0,8-10)	± 2

**Tabel 47.** Ukuran nominal dan toleransi (PUBI-1982)

- Perbedaan ukuran panjang dan lebar yang terbesar dan terkecil tidak boleh lebih dari 2 mm.
- Kesikuan, sisi-sisi yang berbentuk segi empat sisi-sisinya satu terhadap yang lainnya harus siku. Penyimpangan kesikuan tidak boleh lebih besar dari 0,5 mm setiap 100 mm diukur kekanan maupun kekiri.
- Khusus untuk material jenis Granit, area tepi material harus siku, dan komposisi warna permukaan dan bidang bawah sama.

7. Perekat (mortar/adukan)

- a. Semen Portland tipe I untuk penggunaan di lantai.
- b. Mortar instan/ mortar premiks untuk penggunaan di dinding.
- c. Ketentuan komposisi perekat sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis Bab Mortar Adukan Pasangan & Plesteran.

**b. Granit**

1. Material Granit merupakan produk fabrikasi
2. Melampirkan Sertifikat TKDN untuk material marmer yang ditawarkan dengan nilai TKDN minimal 70 %, dibuktikan dengan Salinan Sertifikat yang dikeluarkan oleh Kemenperin.
3. Memiliki Sertifikat Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja ISO 45001:2018
4. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik atau distributor (Jika dukungan dari Distributor melampirkan surat penunjukan sebagai distributor dari pabrik) yang didalamnya memuat :
  - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja.
  - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan.
  - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
  - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
  - Melampirkan hasil scan brosur asli granit yang diterbitkan oleh pabrik.
5. Tampak permukaan  
Permukaan granit tidak boleh menampilkan cacat-cacat sebagai berikut :
  - Badan membengkok, bergelembung, retak-retak, glasir lepas-lepas, lubang-lubang jarum pada permukaan glasir.
  - Granit Noda yang berasal dari unsur-unsur glasir atau bukan glasir, permukaan depan cembung atau cekung, pecah, goresan pada badan, bekas lekatan dengan bahan lain.

2) Ukuran dan penyimpangan toleransi :

a. Penyimpangan ukuran dan toleransi memenuhi ketentuan tabel berikut :

Uraian	Ukuran Nominal (mm)	Toleransi (mm)
Panjang Sisi	Antara 160 s/d 500	$\pm 8$
	Antara 50 s/d 160	$\pm 5$
	50 dan lebih kecil	$\pm 3$
Tebal	7 - 20	$\pm 0,8$

**Tabel 48.** Ukuran nominal dan toleransi (PUBI-1982)

- b. Perbedaan ukuran panjang dan lebar yang terbesar dan terkecil tidak boleh lebih dari 2 mm.
- c. Kesikuan, sisi-sisi yang berbentuk segi empat sisi-sisinya satu terhadap yang lainnya harus siku. Penyimpangan kesikuan tidak boleh lebih besar dari 0,5 mm setiap 100 mm diukur kekanan maupun kekiri.
- d. Khusus untuk material jenis homogenus, area tepi material harus siku, dan komposisi warna permukaan dan bidang bawah sama.

3) Perekat (mortar/adukan)

- a. Semen Portland tipe I untuk penggunaan di lantai.
- c. Mortar instan/ mortar premiks untuk penggunaan di dinding.
- d. Ketentuan komposisi perekat sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis Bab Mortar Adukan Pasangan & Plesteran.

4) Nat/mortar pengisi untu Granit Tile

Semen pengisi/grout yang berwarna minimal sama dengan warna permukaan penutup lantai/dinding yang digunakan dengan spesifikasi material AM 54 Liquid Grout Additive.

5) Warna dan corak

Jika tidak tertera keterangan pada BOQ ataupun gambar rencana, maka pemilihan corak dan warna ditentukan oleh PPK.

#### 15.4. KETENTUAN TEKNIS

- 1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
- 2. Material yang akan digunakan harus telah divalidasi oleh Konsultan Pengawas terkait kesesuaian persyaratan material dan disetujui oleh PPK terkait corak/warnanya. Dalam proses approval Kontrkator Pelaksana minimal wajib

memperlihatkan sampel material sesuai merk yang ditentukan pada Daftar Simak Spesifikasi Material.

3. Sebelum pemasangan harus direndam terlebih dahulu.
4. Permukaan bidang yang dipasang harus dalam keadaan kering, rata, dan bersih.
5. Pastikan pekerjaan Instalasi MEP diatas plafon dan dibawah lantai ( Area toilet ) sudah selesai dan pekerjaan water proofing sudah tidak bocor dengan dinyatakan dengan Berita Acara pengetesan water proofing pada area yang membutuhkan waterproofing.
6. Adukan/mortar untuk keramik/homogenous tile/batu alam yang dipasang vertikal (area dinding) menggunakan komposisi 1PC : 2PP dengan ketebalan minimal 1,5 cm dan untuk peruntukan/pemasangan pada lantai ketebalan adukan/mortar minimal 2,5 cm. Khusus untuk pemasangan pada area tegak/vertikal/area dinding, harus diplester terlebih dahulu serta harus diberi tambahan mortar tanpa campuran pasir pada sisi belakang keramik/homogenous tile.
7. Pemasangan pada area lantai yang bersentuhan langsung dengan tanah wajib diberi hamparan pasir minimal 5 cm terlebih dahulu.
8. Pemasangan khusus untuk lantai KM/WC, finishing permukaannya harus dimiringkan minimal kemiringan 2° menuju ke arah lubang pembuangan (wajib dilaksanakan sekalipun tidak tergambar pada gambar kerja).
9. Hasil pemasangan harus kokoh menempel, lurus dan rata serta tidak boleh berongga.
10. Pemasangan khusus seperti pada sudut-sudut pertemuan, pengakhiran dan bentuk-bentuk yang lainnya harus dikerjakan rapi dan sesempurna mungkin, sehingga perlu penentuan titik mula pemasangan yang tepa tatas pendampingan Konsultan Pengawas.
11. Pemasangan harus mengikuti pola sebagaimana tertuang dalam gambar rencana dan penentuan titik mula pemasangan pada area lantai mengambil acuan center poin bangunan atau menggunakan acuan lapangan dengan prinsip menghindari penggunaan hasil potongan material kurang dari 10 cm pada area tepi/akhir.
12. Sambungan atau celah-celah antara satu dan lain harus lurus, rata dan seragam, saling tegak lurus. Lebar celah tidak boleh lebih dari 1.5 mm, kecuali bila ditentukan lain atas persetujuan Konsultan Pengawas.
13. Pada area lantai, selain menggunakan waterpass pertukangan, pengecekan sederhana kerataan hasil pemasangan dapat menggunakan coin yang digelindingkan, apabila coin meloncat pada bagian tertentu, maka pada bagian tersebut harus diperbaiki kembali kerataannya sebelum mortar mengering.
14. Nat atau celah pertemuan antar tile dilaksanakan setelah adukan/mortar benar-benar kering. Hal ini perlu diperhatikan untuk mencegah terjadinya ledakan/popping yang disebabkan karena terperangkapnya kandungan air di bawah lantai.

15. Instruksi perbaikan/pembongkaran oleh Konsultan Pengawas atau PPK akibat kelalaian Kontraktor Pelaksana, adalah tanggung jawab kontraktor pelaksana sepenuhnya.
16. Semua ketentuan teknis ini, tergambar ataupun tidak tergambar pada gambar rencana tetap harus dikerjakan dan diimplementasikan selama pelaksanaan pekerjaan. Ketentuan teknis ini yang tidak tertuang pada gambar rencana harus disempurnakan pada gambar shop drawing dan divalidasi oleh Konsultan Pengawas sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan.
17. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XVI**

### **PINTU, JENDELA, VENTILASI DAN RAILING KAYU**

#### **16.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan pasangan pintu dan kusen kayu.
2. Pekerjaan pasangan jendela dan kusen kayu.
3. Pekerjaan pasangan ventilasi kayu.
4. Pekerjaan lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Rencana.
5. Pekerjaan Pemasangan Railing Kayu Eboni.

#### **16.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. Peraturan Umum Bahan bangunan Di Indonesia (PUBI-1982).
2. SNI-7973-2013-spesifikasi-desain-untuk-konstruksi-kayu
3. SNI 01-2028-1990 tentang Kayu Eboni Olahan

#### **16.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

##### **A. KAYU KELAS**

1. Kayu yang digunakan sebagai bahan bangunan hasil olahan yang diperoleh dengan cara meng-konversikan kayu bulat menjadi kayu uber-bentuk balok, papan, ataupun bentuk lain sesuai tujuan penggunaannya. Untuk memudahkan pelaksanaan lapangan penggunaan nama kayu menyesuaikan penamaan jenis kayu daerah lokasi pekerjaan namun tetap mengacu persyaratan mutu yang ditentukan.
2. Persyaratan Mutu :
  - a. Memenuhi ketentuan PUBI-1982 peruntukan kayu bangunan non struktural.
  - b. Kelas balok/papan kayu yang digunakan sesuai petunjuk gambar rencana.
  - c. Syarat cacat :

No.	Cacat yang ada	Uraian yang diperkenankan
<b>Cacat Bentuk</b>		
1	Lengkung, maksimum	Maksimum 1% x panjang; satu arah
2	Muntir/menggeliat	Tidak diperkenankan
3	Mencawan, maksimum	Maksimum 1% lebar
4	Pinggul, maksimum	Maksimum 1/10 x lebar muka kayu
5	Serat miring (tg. maks)	Maksimum tg = 1/10
<b>Cacat Badan</b>		
1	Pecah penutup	Tidak diperkenankan
2	Mata kayu, diameter, maks	Diameter maks 1/6 x lebar muka kayu
3	Gubal	Diperkenankan
4	Perubahan warna	Diperkenankan
5	Lobang penggerak	Ø<2mm diperkenankan Ø>2mm tembus = 2 lubang Ø<2mm tidak tembus = 4 lubang
6	Urut kapur	Diperkenankan
<b>Cacat bontos</b>		
1	Retak radial, maksimum	Max. ¼ lebar muka kayu
2	Retak tangensial, maksimum	Max. 1/5 x lebar muka kayu

**Tabel 49.** Syarat cacat (FUBI-1982 tabel 37-2)

**Keterangan tabel :**

- Mata kayu : Cacat pada kayu yang disebabkan oleh adanya pertumbuhan c  
pacta batangnya.
- Lengkung : Perubahan bentuk kayu berupa pelengkungan menurut s  
memanjang.
- Pinggul (wane) : Cacat pada kayu sedemikian rupa hingga sudut-sudut penar  
tegak kayu menjadi tidak lagi berbentuk empat persegi panjang.
- Serat miring : Cacat kayu dimana arah serat yang berada pada sisi lebar mer  
pada sisi tebalnya, atau sebaliknya.
- Retak : Adanya celah-celah kecil antara serat pada badan atau bontos  
yang pada umurnya dapat berkembang menjadi pecah-pecah.
- Gubal : Bagian terluar dari kayu bulat yang berbatasan dengan kulit.  
pohon yang masih hidup bagian ini terdiri dari sel-sel yang hidu  
berisi bahan-bahan makanan cadangan, biasanya warnanya  
muda dari kayu terasnya.
- Mencawan : Perubahan bentuk kayu berupa pelengkungan menurut s  
lebarnya.
- Pecah tertutup : Terpisahnya serat kayu pada arah memanjang yang menembus  
muka lebar atau muka tebal dari sekeping kayu gergajian.
- ... : Saluran/rongga yang terdapat pada kayu yang biasanya berisi  
atau damar/getah/kapur.
- ... : Perubahan bentuk kayu yang berupa putaran pada penar  
tegaknya, sehingga semua bidang sisi tegaknya  
menjadi tidak rata.

3. Syarat kekuatan

Kelas Kuat	Berat jenis kering udara	Kekuatan lentur mutlak (kg/cm <sup>2</sup> )	Kekuatan tekan mutak (Kg/cm <sup>2</sup> )
I	> 0,90	> 1100	> 650
II	0,90 – 0,60	1100 - 725	600 - 425
III	0,40 – 0,40	725 – 500	425 – 300
IV	0,40 – 0,30	500 – 360	300 – 215
V	< 0,30	<360	< 215

Dengan catatan : angka-angka diatas berlaku untuk kayu kering tidak mengandung cacat

**Tabel 50.** Syarat kekuatan (PUBI-1982 tabel 37-3)

B. KAYU LAPIS

1. Kayu lapis adalah suatu papan/panel buatan yang terdiri dari susunan silih berganti dari beberapa lembaran venir yang mempunyai arah serat bersilangan tegak lurus, diikat dengan perekat tertentu.
2. Persyaratan ukuran 122x244 cm.
3. Ukuran tebal dan jumlah lapis :

Tebal kayu lapis	Jumlah lapis
4 dan 6 mm	3
12 dan 15 mm	5
18 dan 25 mm	7

**Tabel 51.** Ukuran tebal dan jumlah lapis kayu lapis (PUBI-1982 tabel 35-1)

4. Syarat Mutu :
  - a. Toleransi ukuran dan siku
    - 1) Panjang atau lebar
    - 2) Tebal
    - 3) Siku : selisih antara Panjang dua diagonal tidak melebihi 0,25% dari Panjang diagonal pendek
  - b. Kadar air maksimum adalah 14%
  - c. Kuar rekat (ditentukan dengan pengujian tarik)

Kuat Tarik rata-rata (Kg/cm <sup>2</sup> )	Kerusakan	
	Minimum	Rata-rata
Kurang dari 17,6	25	50
17,6 s/d 24,6	10	30
Lebih dari 24,6	10	15

**Tabel 52.** Ukuran tebal dan jumlah lapis kayu lapis (PUBI-1982 tabel 38-2)

### C. PENGIKAT & PENUTUP SAMBUNGAN/JOIN

1. Sistem sambungan/join mengikuti ketentuan SNI-7973-2013-spesifikasi-desain-untuk-konstruksi-kayu
2. Bahan pengikat/join/penyambung yang diperbolehkan berbahan paku pasak kayu, paku berbahan galvanis, baut atau plat besi.
3. Apabila menggunakan perekat, harus terbuat dari lem yang tahan air.
4. Bahan penutup sambungan/join/lubang akibat perakitan menggunakan bahan dempul khusus kayu.

### D. KAYU EBONI

#### 16.4. KETENTUAN TEKNIS

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, approval material kayu wajib disertai sampel sebelum disetujui Konsultan Pengawas.
3. Jenis dan ukuran kayu untuk rangka pintu dan daun pintunya, jendela, ventilasi dan komponen lainnya yang menggunakan kayu harus sesuai dengan detail gambar rencana dan harus memenuhi ketentuan persyaratan material diatas.
4. Kontraktor Pelaksana bertanggung jawab atas semua perizinan penggunaan komponen kayu yang digunakan.
5. Bila suatu sambungan tidak digambarkan dalam Gambar Rencana, sambungan-sambungan tersebut harus ditempatkan dan dibuat sedemikian rupa sehingga sambungan-sambungan tersebut dapat meneruskan beban dan menahan tekanan yang harus diterima dan memenuhi ketentuan SNI 7973:2013.
6. Bila dipasang langsung ke dinding atau beton, kusen atau bingkai harus dilengkapi dengan angkur pada jarak setiap 50 cm.
7. Semua pengencang/pengikat, sambungan, sisa pengeboran/pemakuan harus rata dan tidak terlihat dengan cara ditutup dengan dempul khusus kayu.
8. Semua hasil perakitan harus diserut rata dan halus, tidak boleh berongga, dan cacat permukaan terutama bagian yang ter-ekspose.
9. Apabila design yang tertera pada gambar rencana terdapat profil, maka harus menggunakan peralatan amplas mesin agar hasil permukaan halus dan rata.
10. Sebelum hasil perakitan dipasang, harus terlebih dahulu diperiksa oleh Konsultan Pengawas, kelalaian Kontraktor Pelaksana terhadap pemenuhan semua ketentuan teknis ini adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana jika direject oleh Konsultan Pengawas atau PPK.
11. Penggunaan komponen penggantung mengikuti petunjuk gambar rencana dan memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis Bab Aksesories Pengantung dan Kunci.

12. Penggunaan kaca pada bidang pintu, jendela, dan ventilasi kayu sesuai gambar rencana, harus menggunakan bingkai yang terbuat kayu yang menjepit tepi kaca minimal 1 cm. hasil pemasangan kaca harus terjepit sempurna, kokoh, tidak goyang serta telah mengakomodir faktor pemuaian kaca. Ketentuan penggunaan kaca mengikuti gambar rencana dan memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis Bab Kaca.
13. Finishing permukaan pintu, jendela, ventilasi kayu mengikuti petunjuk gambar rencana dan memenuhi ketentuan masing-masing spesifikasinya.
14. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XVII**

### **PINTU & JENDELA ALLUMUNIUM**

#### **17.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan pasangan pintu dan kusen Alluminium.
2. Pekerjaan pasangan jendela dan kusen Alluminium.
3. Pekerjaan pasangan ventilasi dan louver Alluminium.
4. Pekerjaan arsitektur lainnya yang menggunakan material alluminium seperti yang ditunjukkan dalam Gambar Rencana.

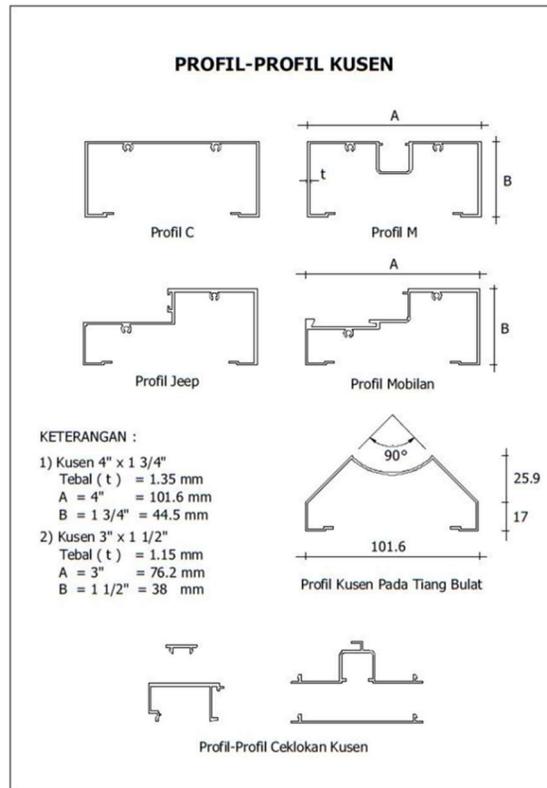
#### **17.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SII.0695-82/SNI.07-0603-1989 (Syarat mutu panduan aluminium ekstrusi untuk arsitektur).
2. SNI-03-0573-1989 (Jendela aluminium paduan).
3. SNI-07-0733-1989 (ingot aluminium primer)
4. American Society for Testing and Materials (ASTM).
5. STM B221M-91 - Specification for Aluminium-Alloy Extruded Bara, Roda, Wire, Shapes and Tubes.
6. SNI-07-0830-1989 (Quality of Anodized Coating).
7. JIS A 4706 (Quality of electro deposition coating).

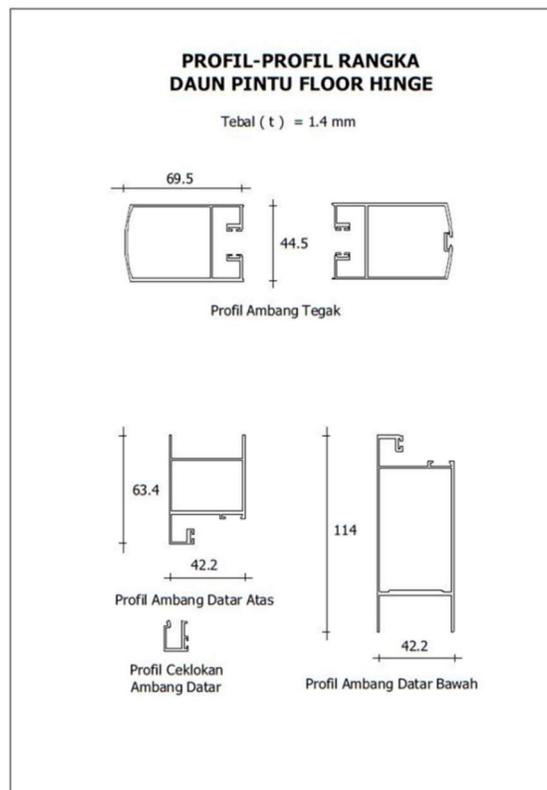
#### **17.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Syarat tampak :
  - a. Profil harus lurus sempurna dan bebas dari cacat mutu seperti bengkok, keropos, berlubang, keropos, noda, dan melengkung.
  - b. Bentuk profil sesuai peruntukan penggunaannya dengan ketebalan minimum 1 mm.
2. Syarat Mutu :
  - a. Profil yang digunakan adalah aluminium jenis tipe Alloy dengan komposisi penyusun kimia aluminium, magnesium, silicon alloy (AlMgSiO) sesuai persyaratan mutu SNI 07-0603-1989.

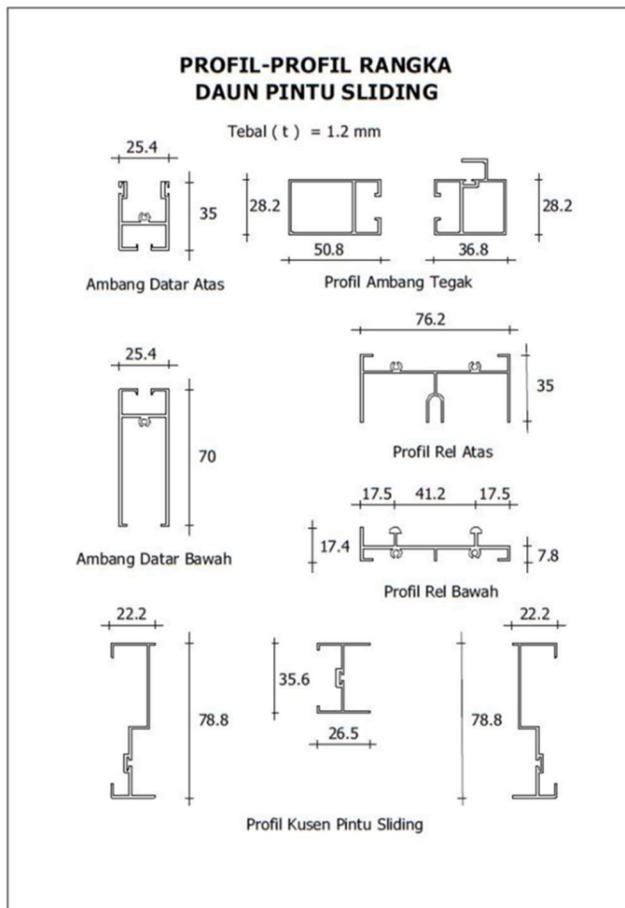
- b. Tebal lapisan anodize 10 micron
  - c. Ketebalan finishing profil aluminium powder coating untuk eksterior 18-20 micron, dan untuk interior 10-12 micron bergaransi.
  - d. Garansi ketahanan warna 10 tahun.
3. Syarat Bentuk Profil & dimensi :



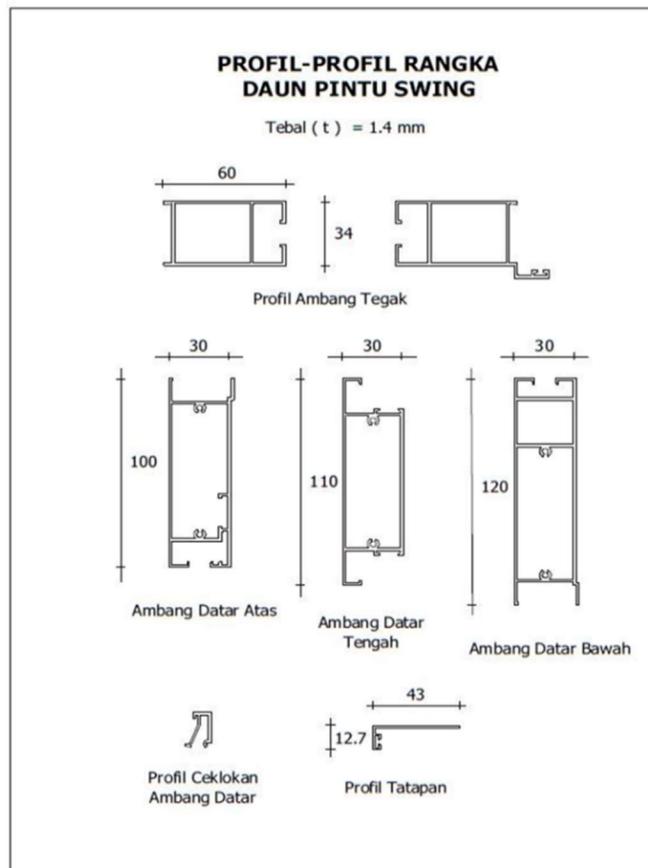
Gambar 22. Profil Kusen



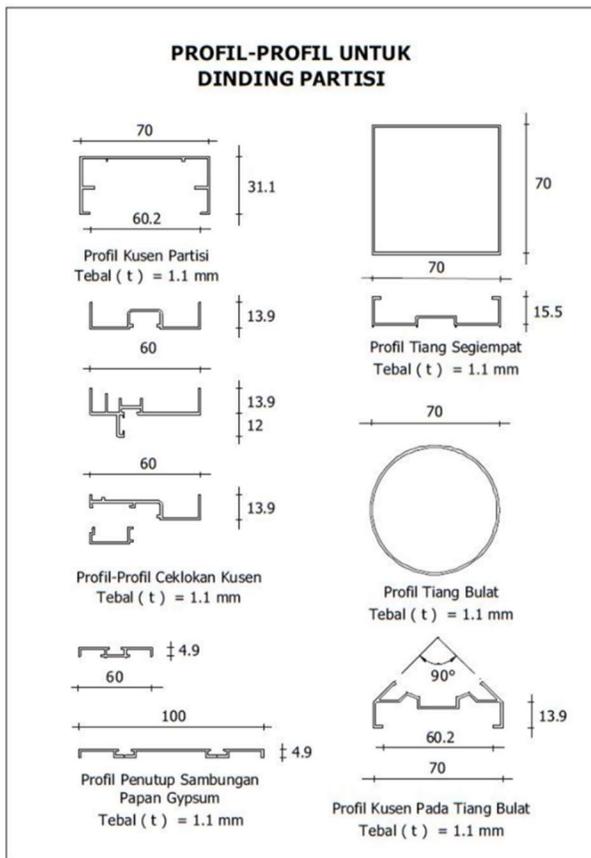
Gambar 23. Profil rangka pintu floor hinge



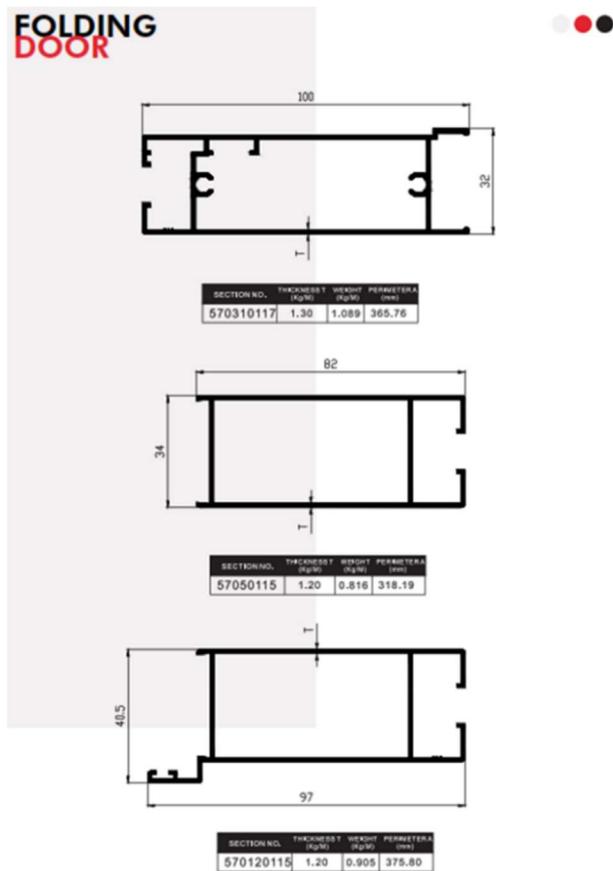
Gambar 24. Profil Pintu Sliding



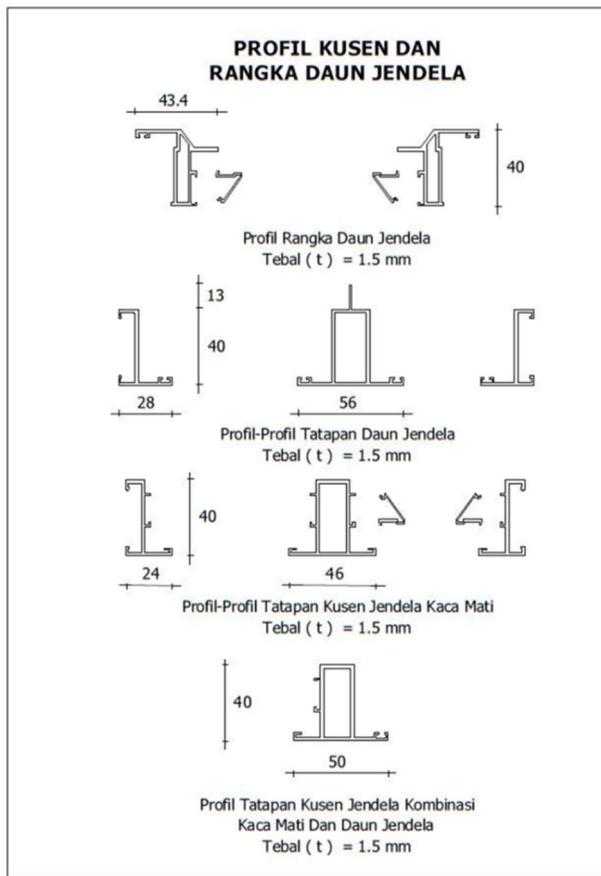
Gambar 25. Profil pintu swing



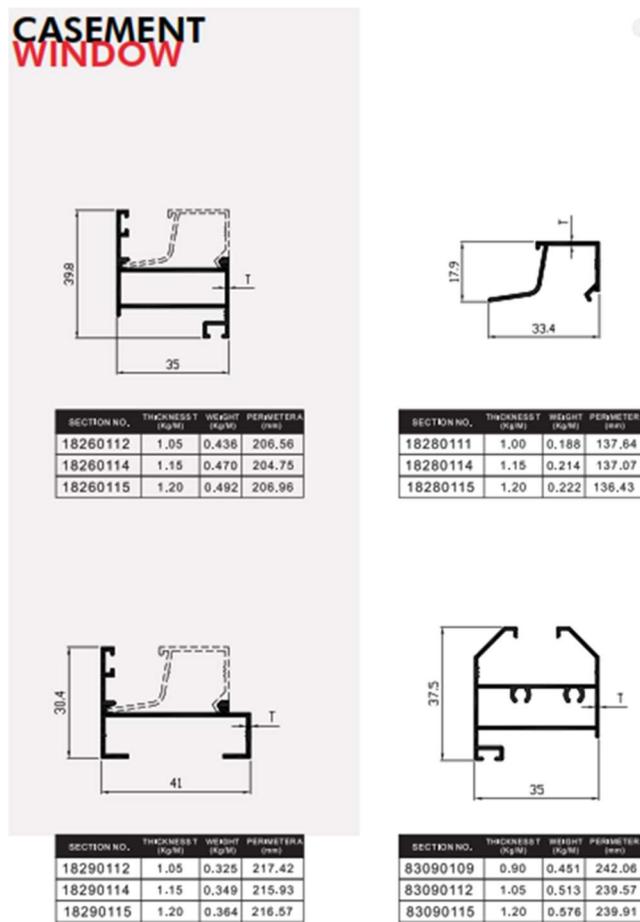
Gambar 26. Profil dinding partisi



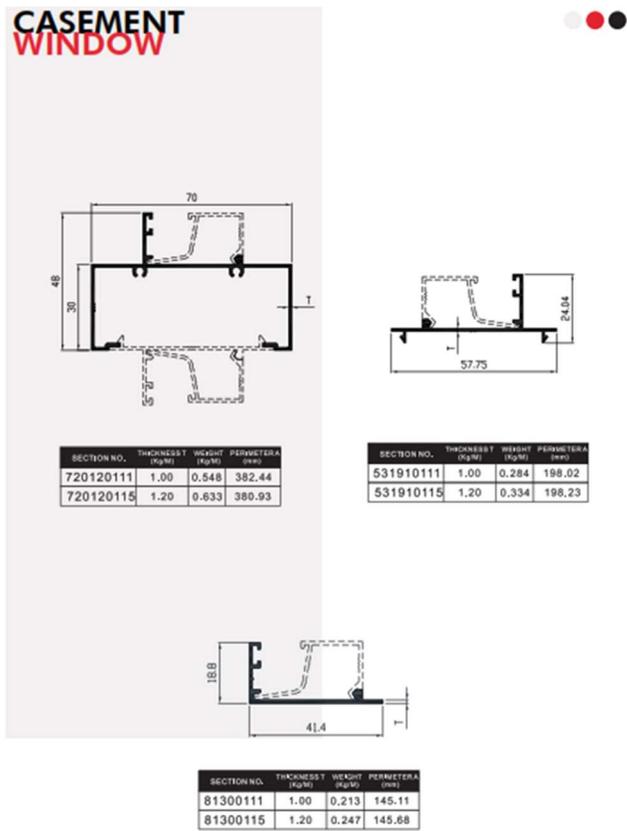
Gambar 27. Profil Folding Door



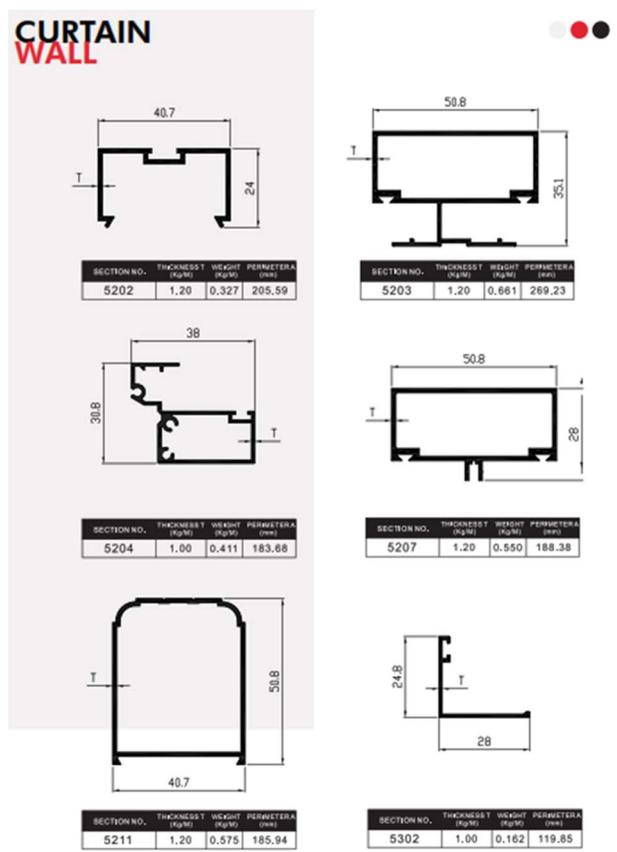
Gambar 28. Profil jendela swing



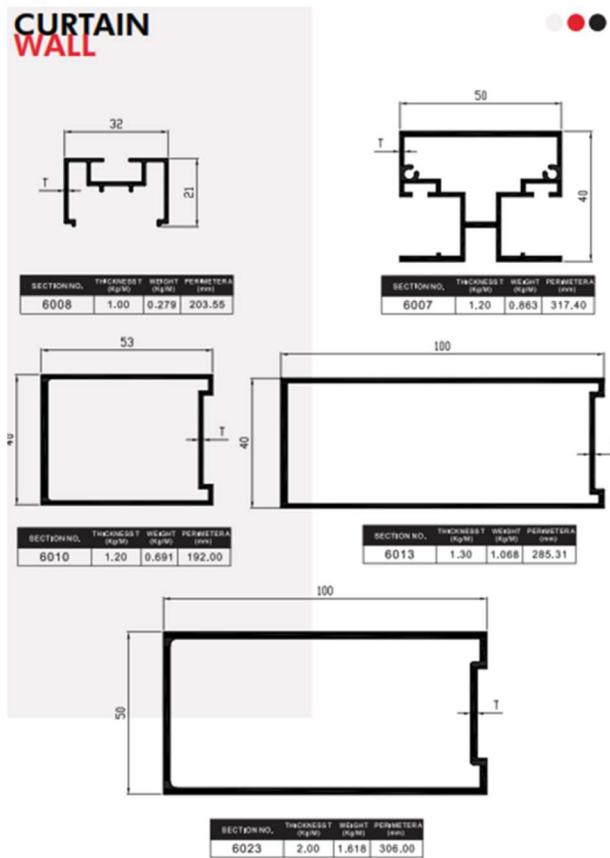
Gambar 29. Profil jendela casemen-1



Gambar 30. Profil curtain wall-1



Gambar 31. Profil jendela casemen-1



Gambar 32. Profil curtain wall-2

#### 4. Material Kaca

Ketentuan teknis material kaca merujuk Spesifikasi Teknis Bab Kaca.

#### 5. Sealent (pengisi celah & perekat)

- Sealant yang digunakan adalah jenis netral.
- Material harus fleksibel, tidak berbau, cepat kering, tahan sinar UV, dan mudah diaplikasikan.

#### 6. Aksesories dan penggantung

Sesuai petunjuk gambar rencana dan memenuhi spesifikasi teknis Bab Aksesories Penggantung & Kunci.

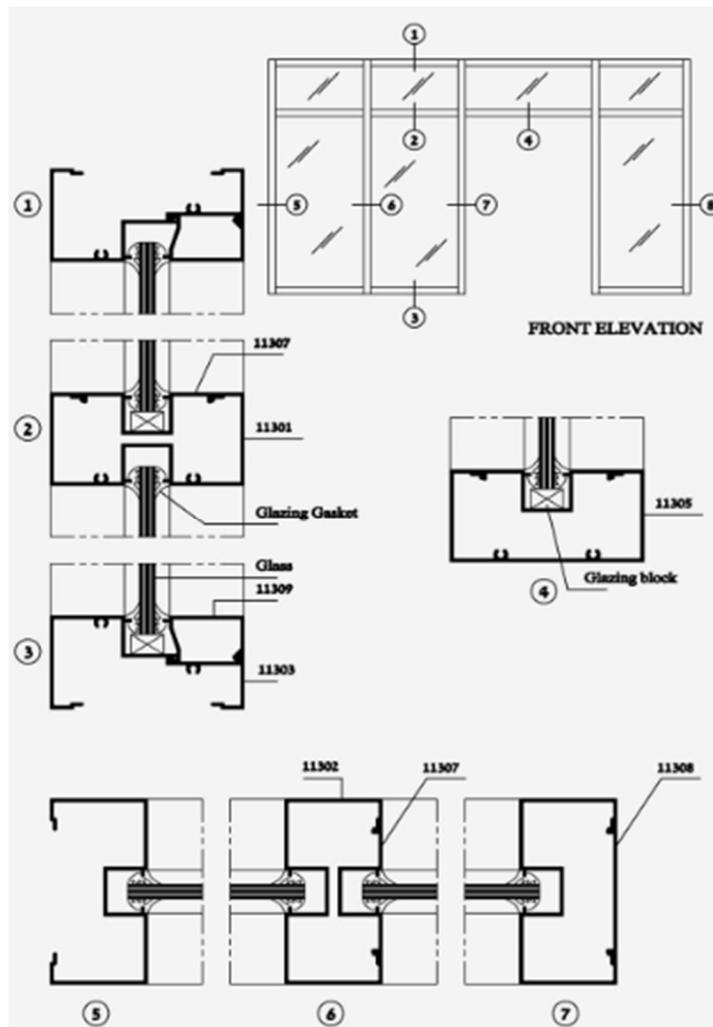
### 17.4. KETENTUAN TEKNIS

- Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
- Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, approval material aluminium wajib disertai sampel sebelum disetujui Konsultan Pengawas untuk divalidasi kesesuaian jenis profil, warna dan bentuk sesuai Gambar Rencana.
- Bagian kusen atau bingkai yang dipasang dan terkontak langsung dengan dinding atau beton wajib diangkur menggunakan ficer M 8 pada jarak setiap 40 cm dan hasil pemasangan harus kokoh, kaku dan tidak goyang.

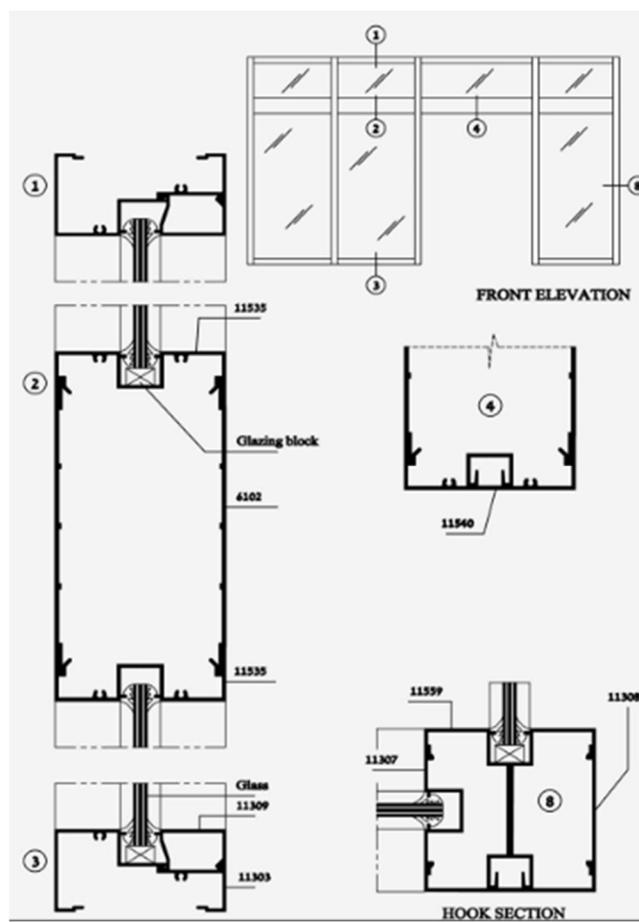
4. Kusen/bingkai alumunium tidak diperkenankan menerima beban dinding langsung atau bebang lainnya, sehingga tidak diperbolehkan pemasangan kusen/bingkai alumunium tanpa adanya balok lantai disisi atas. Bidang yang tidak dilengkapi balok lantai wajib dilaporkan kepada Konsultan Pengawas.
5. Tidak diperbolehkan sambungan pada sisi rangka utama/rusuk utama, kecuali panjang sisi melewati batas panjang profil 6 m, dan untuk bidang bukaan seperti daun jendela tidak diperbolehkan menggunakan sambungan profil (harus utuh).
6. Pada bagian pertemuan profil alumunium sudut 90° harus menggunakan tambahan konekting alumunium spigot berbentuk siku (uk. lebar dan tinggi minimal 2x2cm) dengan panjang spigot minimal 2/3 lebar bidang yang disambung serta menggunakan pengancing sekrup 4-8 buah.
7. Pada bidang yang menggunakan komponen kaca, harus menggunakan profil tipe glassing block sebagai pengunci, dan finishing pengunci kaca menggunakan sealent. Hasil pemaangan sealent harus rapi dan terhinda dari kebocoran.
8. Sisi pertemuan antar profil allumunium, pertemuan dengan dinding, dan pertemuan dengan kaca wajib dipasang sealent. Pemasangan sealent harus rapi dan kering sempurna.
9. Khusus bidang yang terekspos, semua pengencang/pengikat, angkur ficer, sambungan baut, spigor, sisa pengeboran baut harus rata dan tidak terlihat.
10. Sebelum hasil perakitan dipasang, harus terlebih dahulu diperiksa oleh Konsultan Pengawas, kelalaian Kontraktor Pelaksana terhadap pemenuhan semua ketentuan Teknis ini adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana jika direject oleh Konsultan Pengawas atau PPK.
11. Penggunaan komponen penggantung mengikuti petunjuk Gambar Rencana dan memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis Bab Aksesories Pengantung dan Kunci.
12. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada Spesifikasi Teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam Spesifikasi Teknis ini.

#### **17.5. SKETSA PERAKITAN**

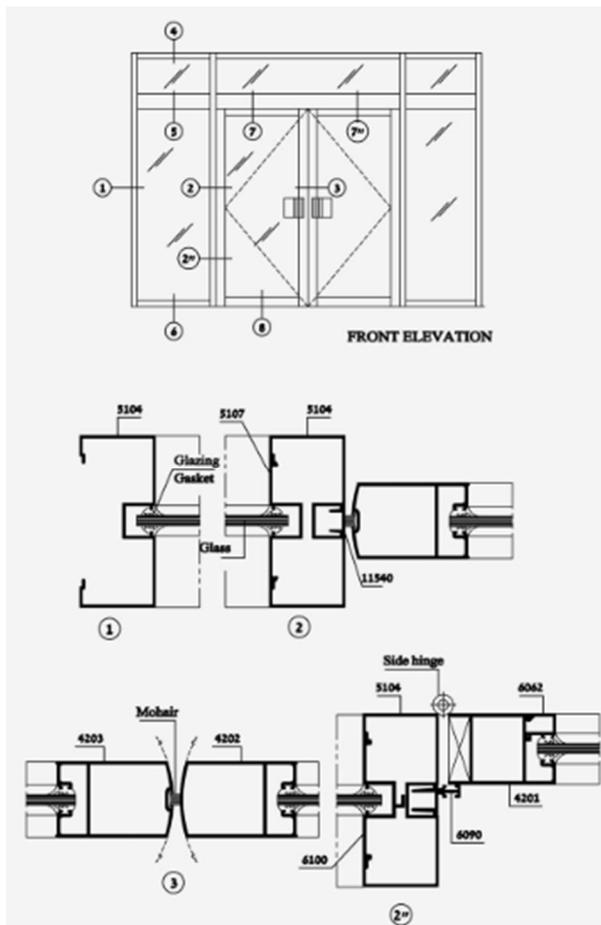
Profil allumunium pembentuk pintu,jendela,ventilasi, curtain wall alumunium tersusun dari beberapa macam jenis sesuai peruntukannya, sehingga pemilihan tipe profil harus tepat. Berikut beberapa sketsa penggunaan profil alumunium sesuai peruntukannya :



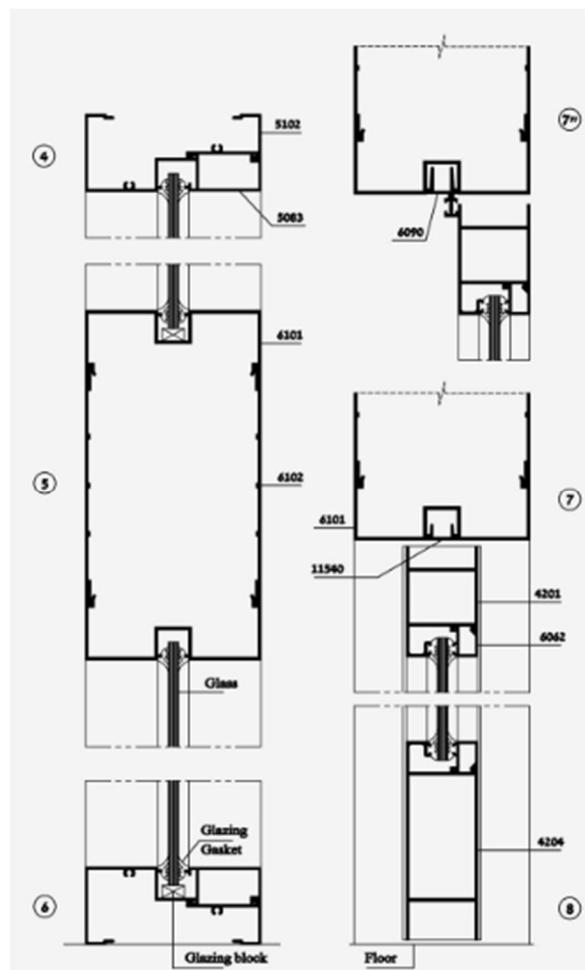
Gambar 33. Jenis profil alumunium untuk partisi kaca



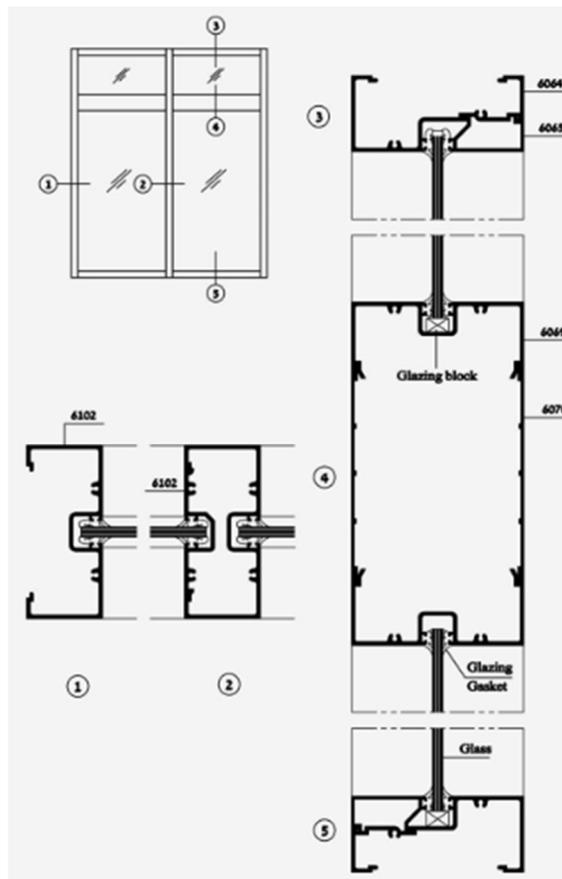
Gambar 34. Jenis profil alumunium untuk partisi + hook section



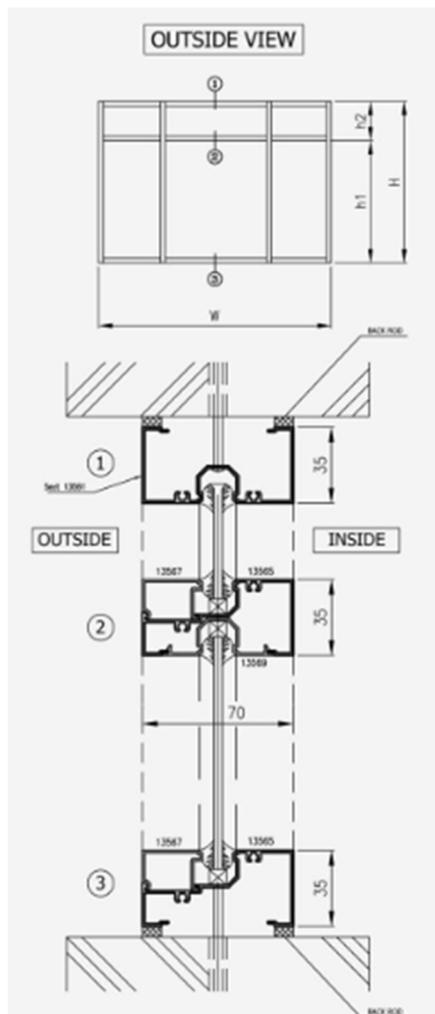
Gambar 35. Jenis profil alumunium untuk partisi + bukaan pintu



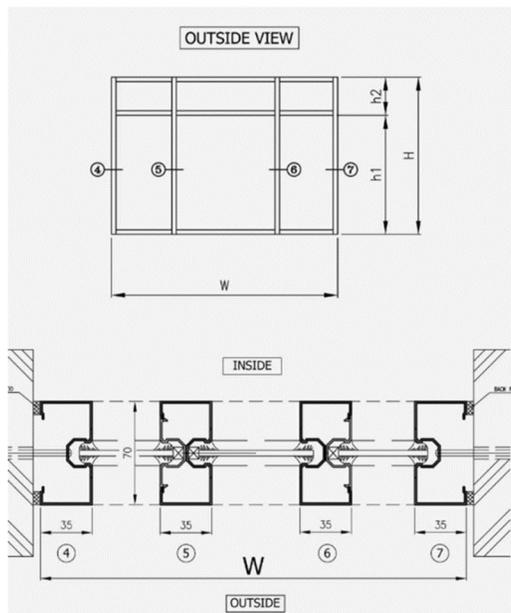
Gambar 36. Jenis profil alumunium untuk partisi + bukaan pintu



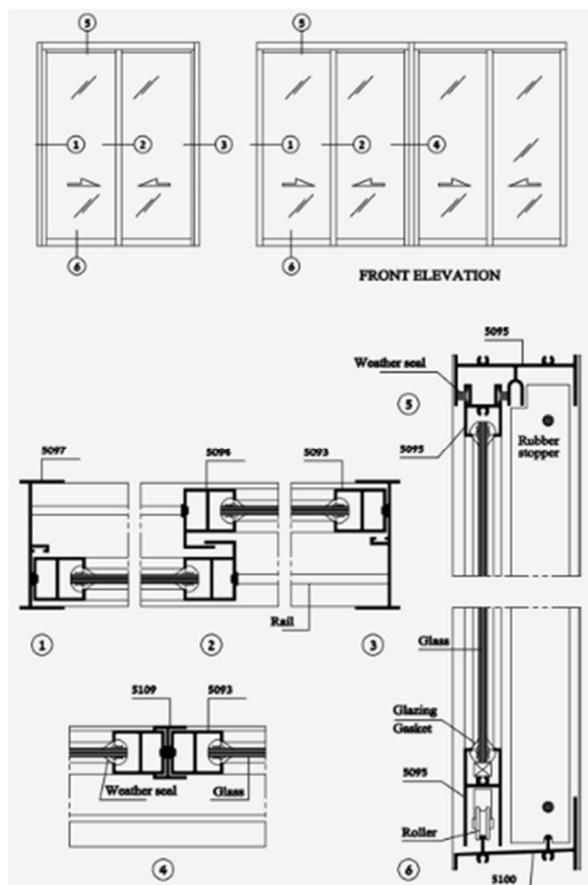
Gambar 37. Jenis profil alumunium untuk jendela kaca mati 2 mata



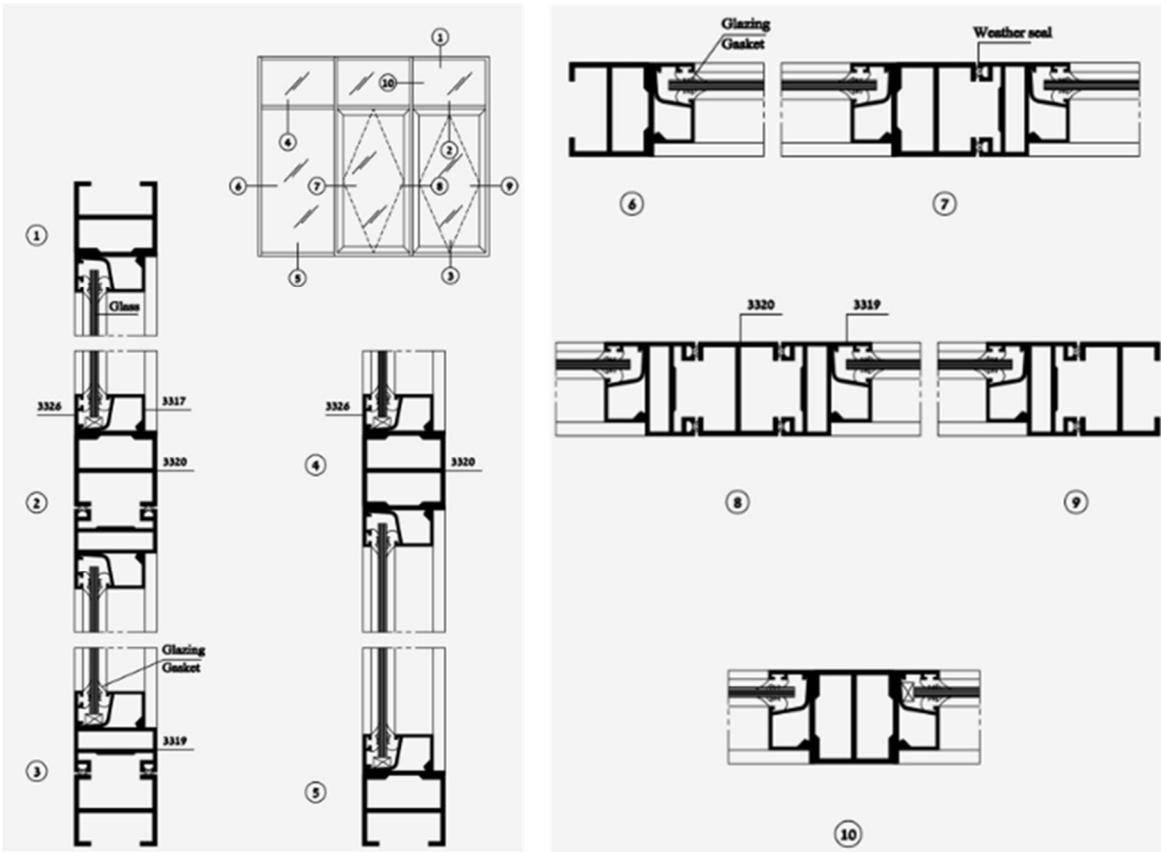
Gambar 38 Jenis profil alumunium untuk jendela kaca mati 3 mata



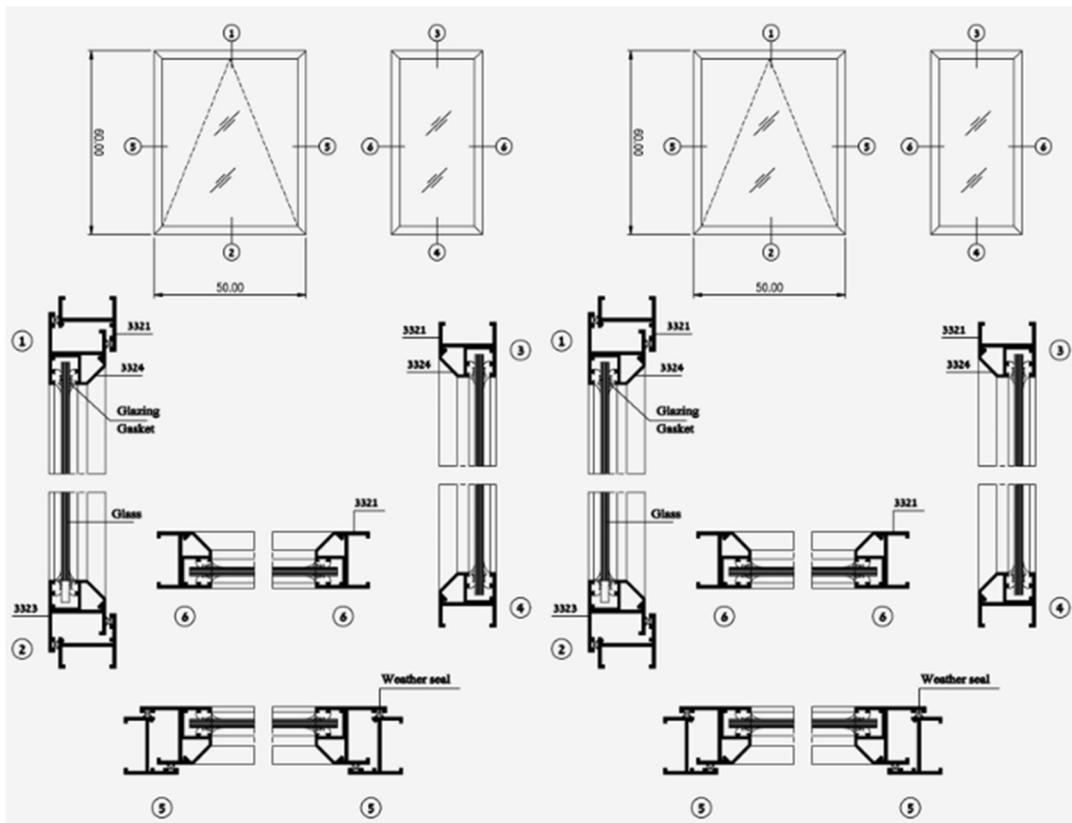
Gambar 39. Jenis profil alumunium untuk jendela kaca mati 3 mata



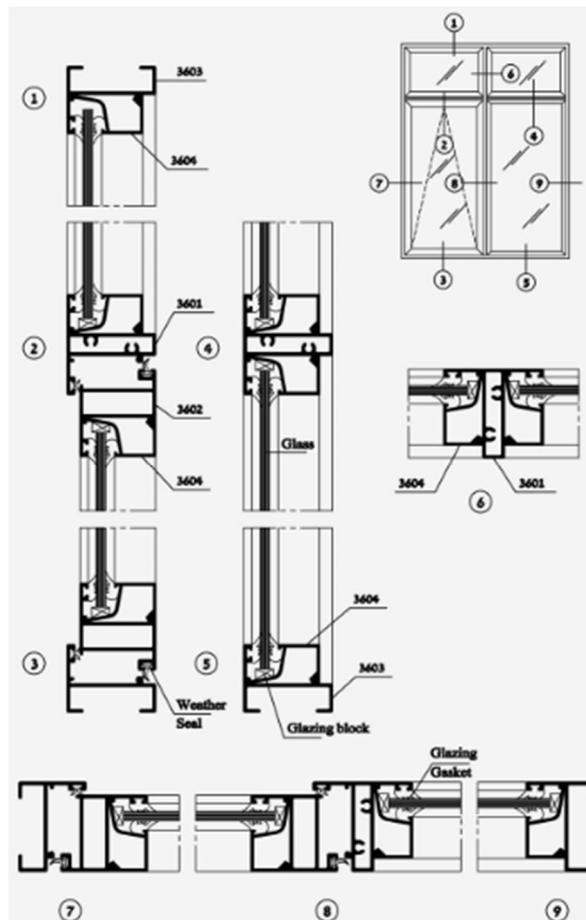
Gambar 40. Jenis profil alumunium untuk jendela sliding



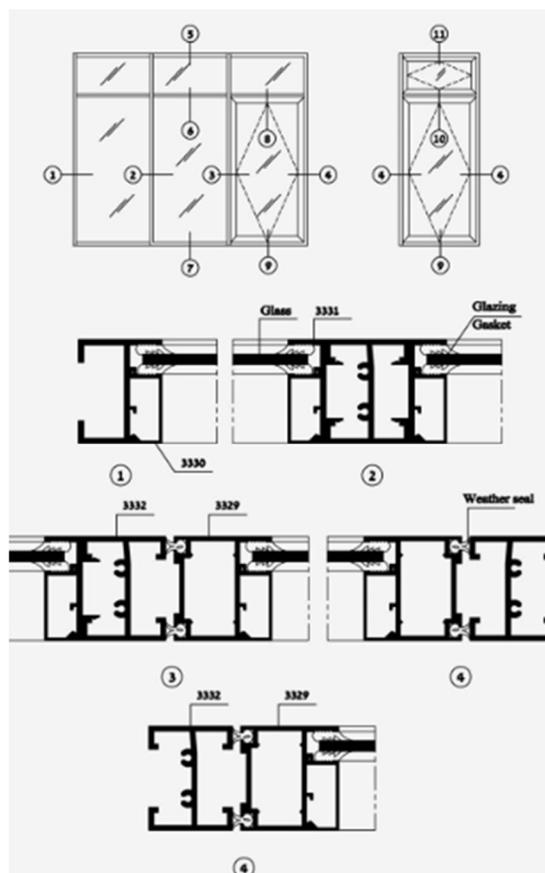
Gambar 41. Jenis profil alumunium untuk jendela bukaan jungkit



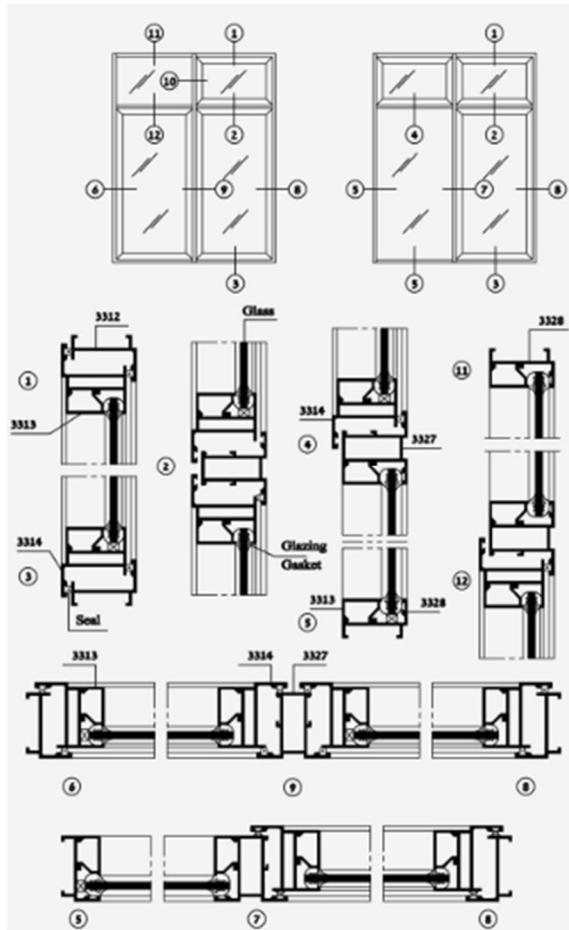
Gambar 42. Jenis profil alumunium jendela bukaan single casemen



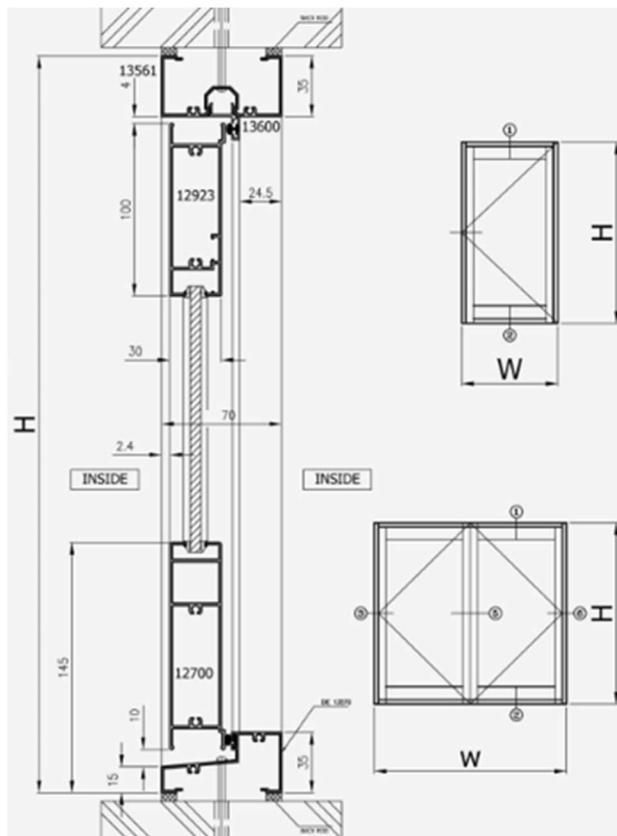
Gambar 43. Jenis profil alumunium untuk jendela kaca mati + jendela buka casemen



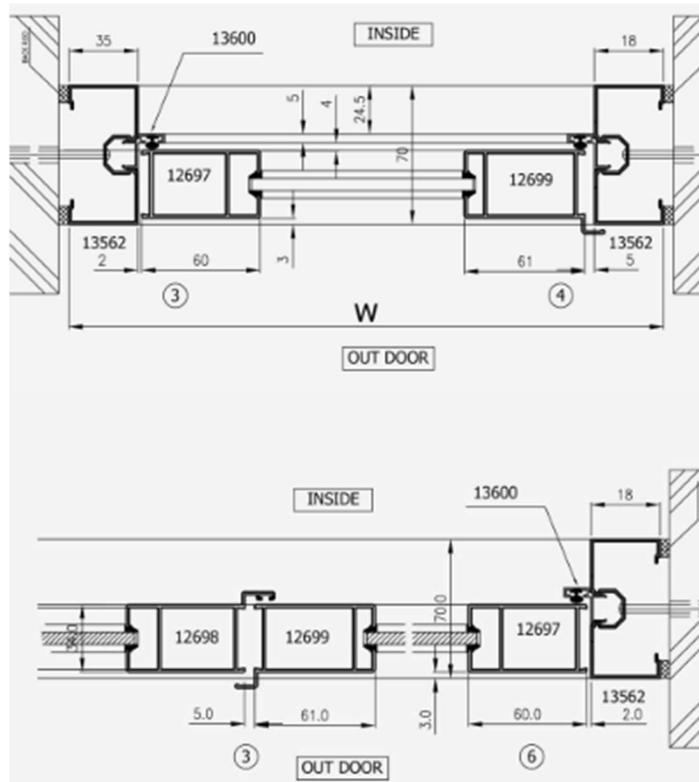
Gambar 44. Jenis profil alumunium untuk jendela bukaan casemen + jendela mati + ventilasi bukaan casemen



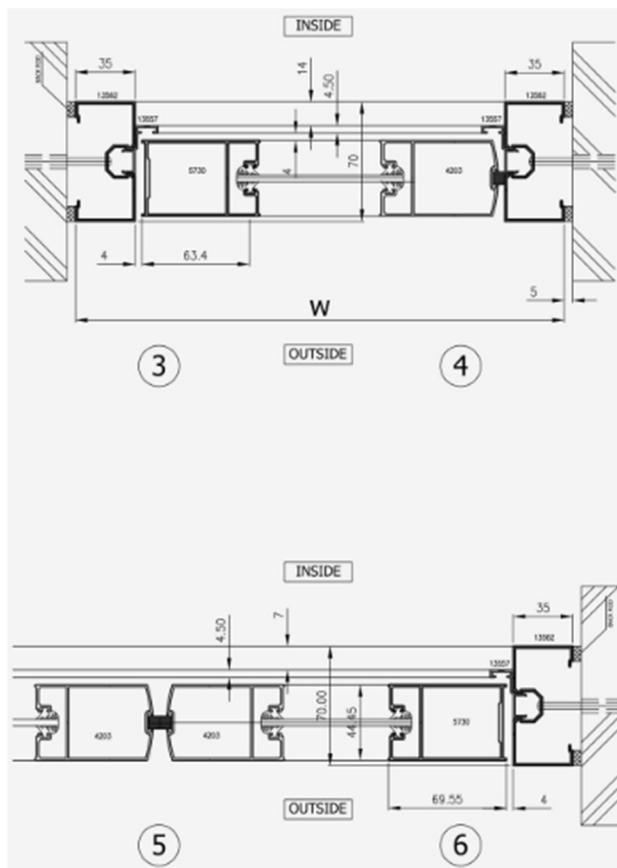
Gambar 45. Jenis profil alumunium untuk jendela bukaan double casemen



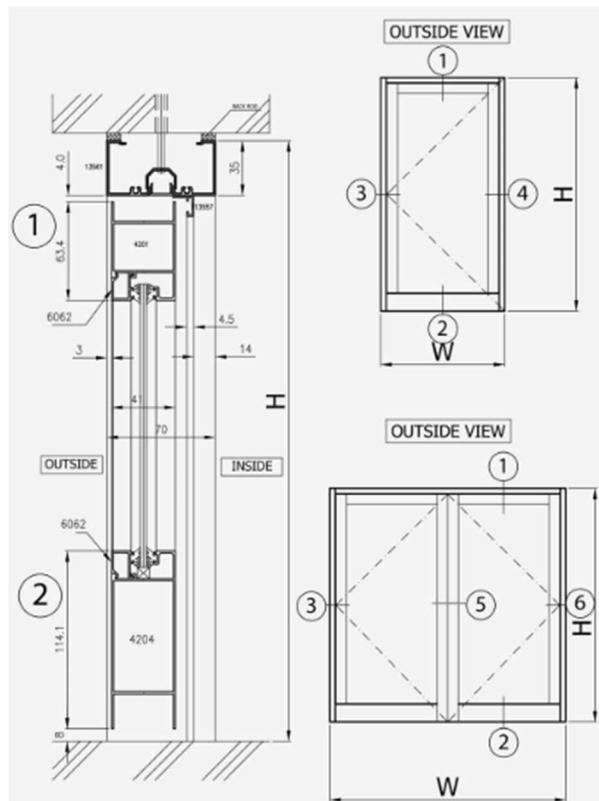
Gambar 46. Jenis profil alumunium untuk pintu swing (tipe floor hing)



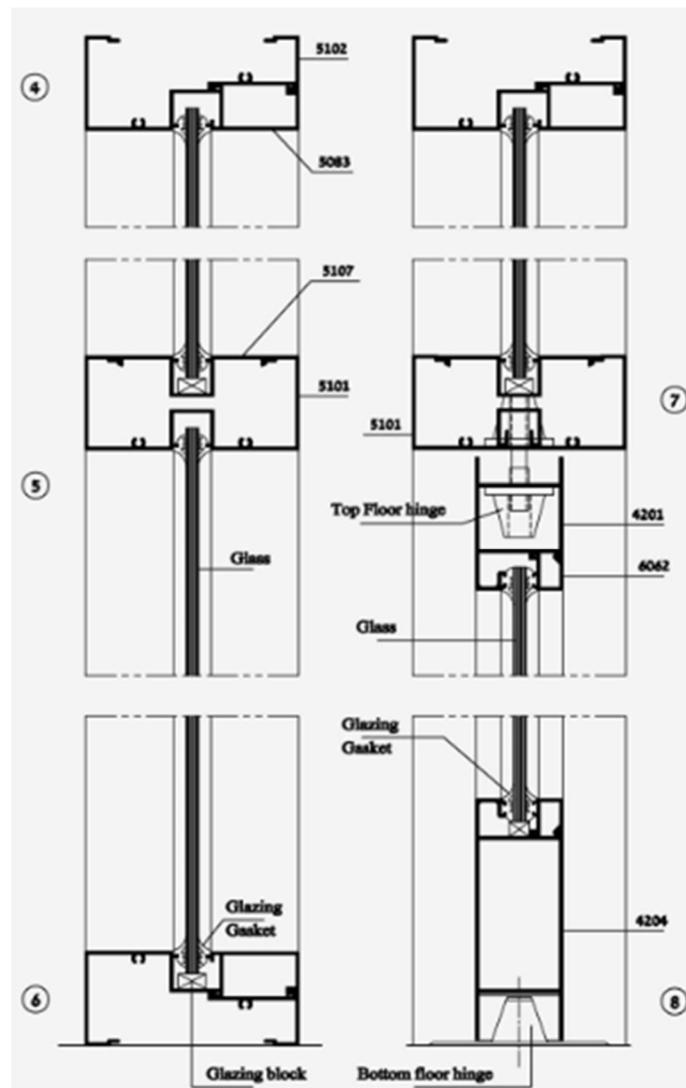
Gambar 47. Jenis profil alumunium untuk pintu swing (tipe engsel kupu-kupu)



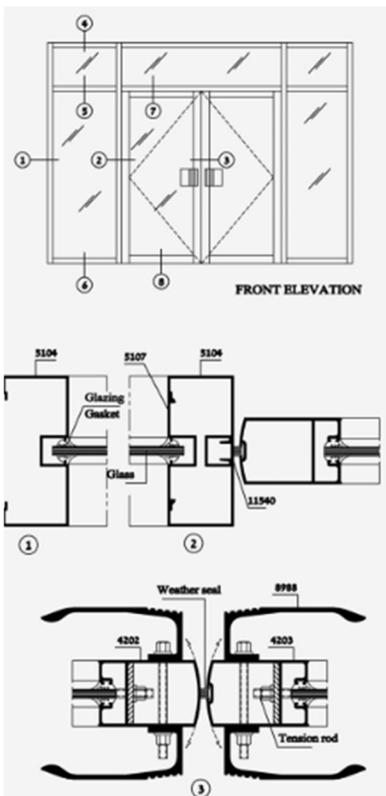
Gambar 48. Jenis profil alumunium untuk pintu swing



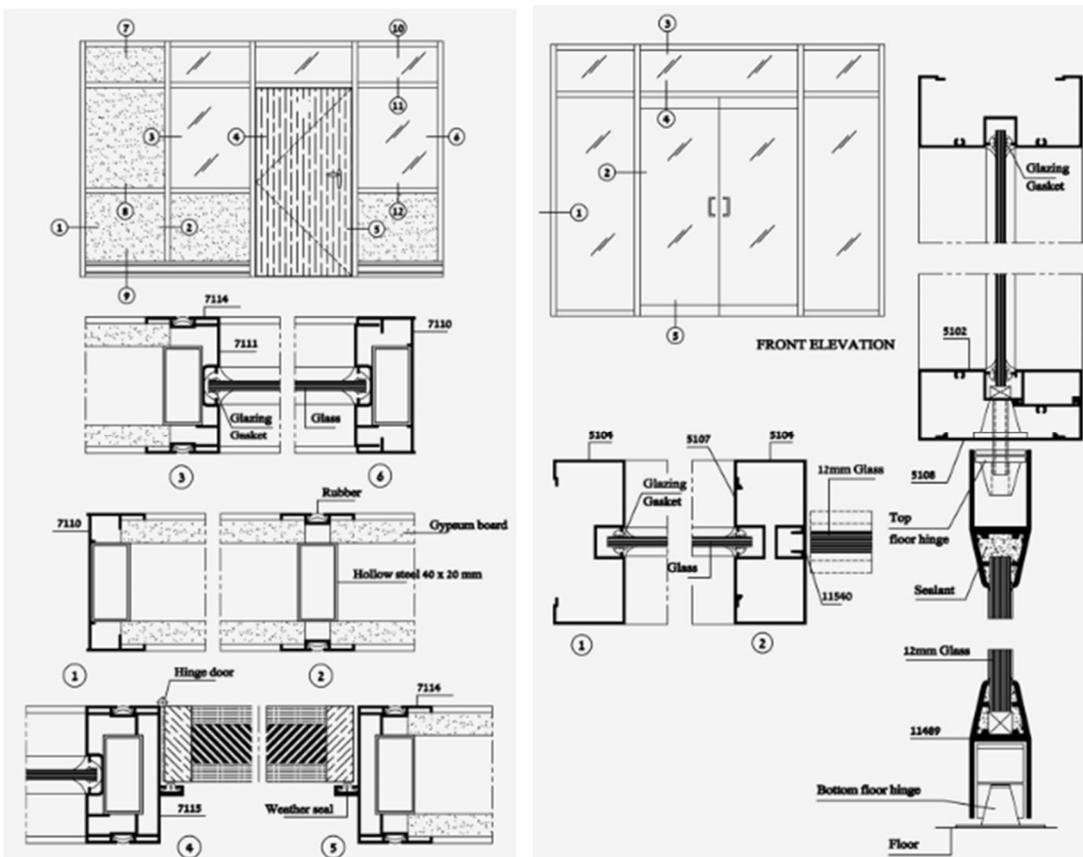
Gambar 49. Jenis profil alumunium untuk pintu frameless



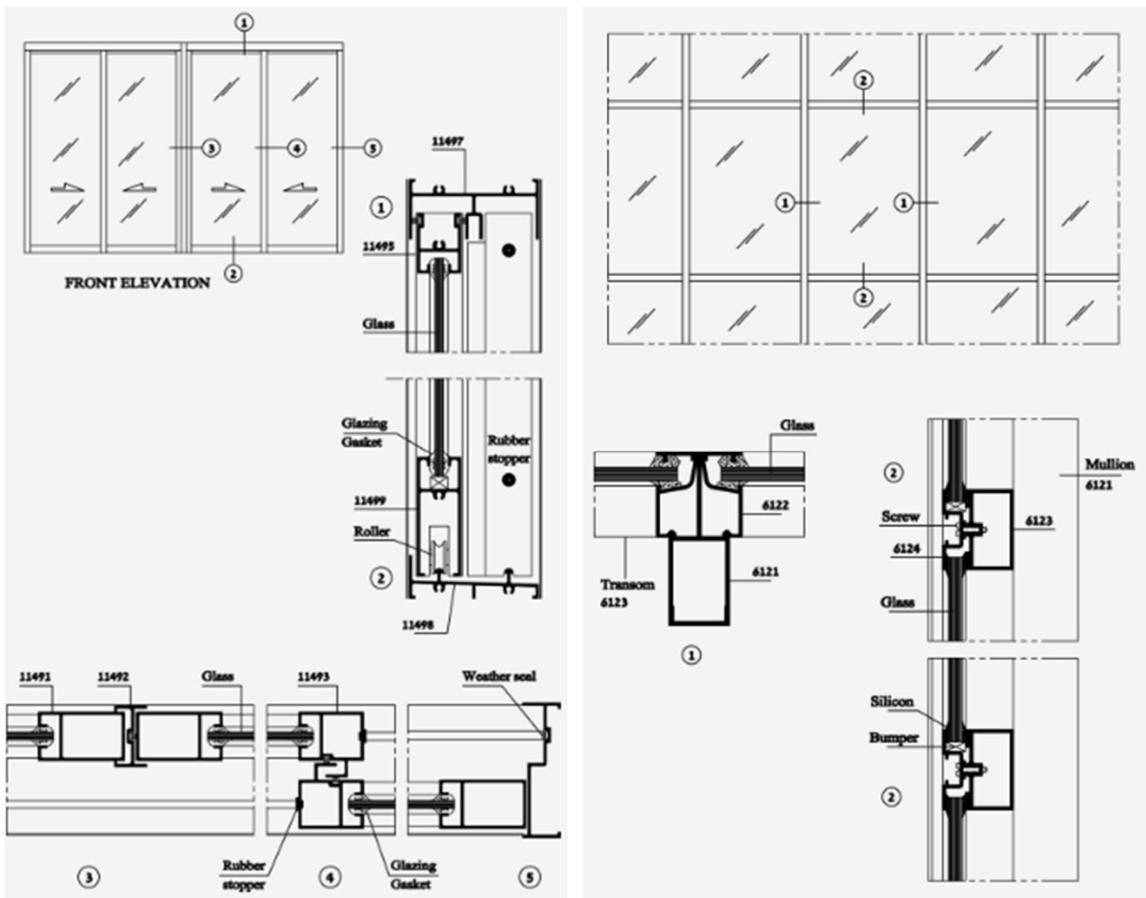
Gambar 50. Profil alumunium untuk pintu sliding door



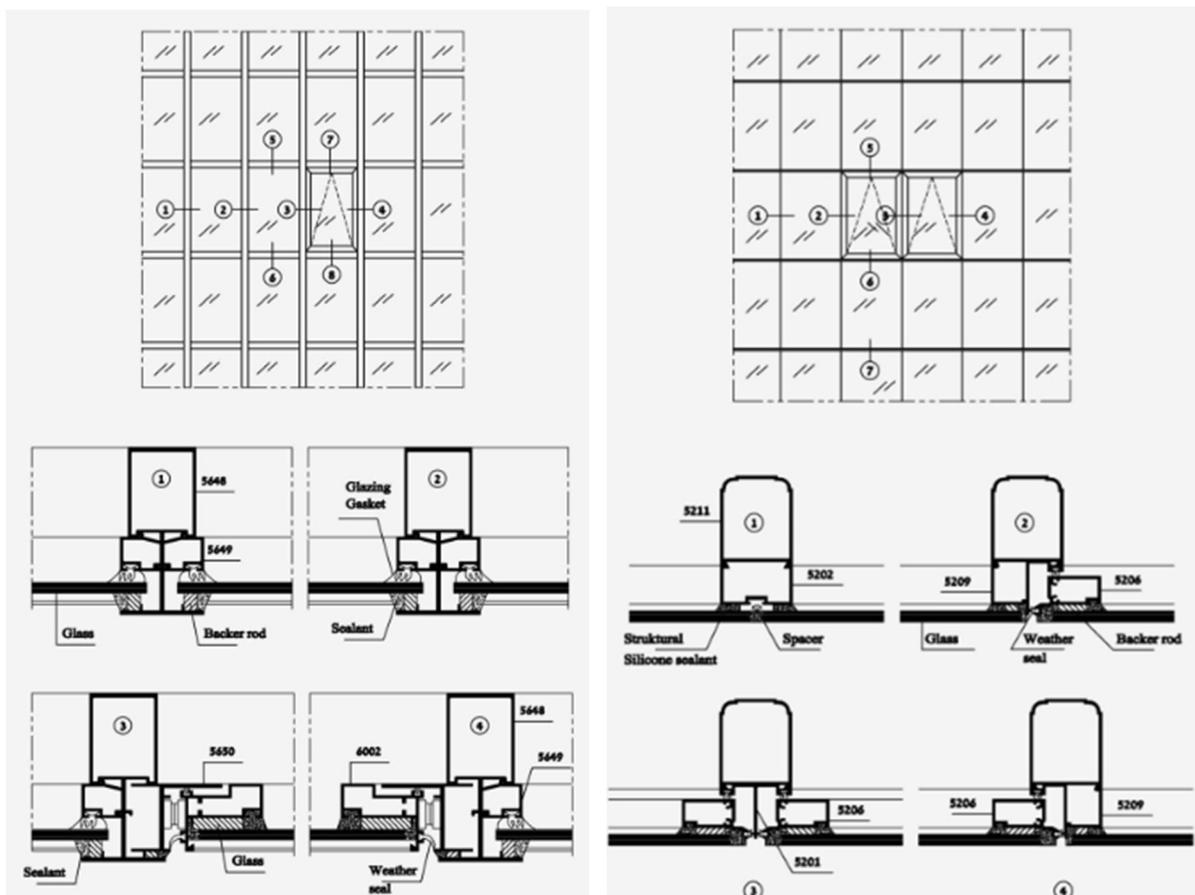
Gambar 51. Jenis profil alumunium untuk curtain wall (rusun timbul)



Gambar 52. Jenis profil alumunium untuk curtain wall profil mullion (rusuk timbul)



Gambar 53. Jenis profil alumunium untuk curtain wall glass to glass



Gambar 54. Jenis profil alumunium untuk partisi kaca kombinasi gypsum

**BAB XVIII**  
**PEKERJAAN ORNAMEN FASAD**

**18.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pasangan Ornamen Fasad Kelor Type A, Ornamen Fasad Kelor Type B dan Ornamen Fasad Kelor Type C
2. Pekerjaan Arsitektur Souraja, Arsitektur Lobo dan Arsitektur Tambi.
3. Pasangan Alumunium Composite Panel (Warna Putih) pada Ornamen Fasad Kelor Type A dan Ornamen Fasad Kelor type B

**18.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SII.0695-82/SNI.07-0603-1989 (Syarat mutu panduan aluminium ekstrusi untuk arsitektur).
2. SNI-03-0573-1989 (Jendela alumunium paduan).
3. SNI-07-0733-1989 (ingot alumunium primer)
4. American Society for Testing and Materials (ASTM).
5. STM B221M-91 - Specification for Aluminium-Alloy Extruded Bara, Roda, Wire, Shapes and Tubes.
6. SNI-07-0830-1989 (Quality of Anodized Coating).
7. JIS A 4706 (Quality of electro deposition coating).

**18.3. BAHAN/MATERIAL**

1. Lasercutting Aluminium 2mm Ornamen Façade Layer 1
2. Lasercutting Aluminium 2mm Ornamen Façade Layer 1
3. Bahan Aluminium 4mm
4. Bahan Aluminium 2mm
5. Powdercoating Aluminium 4mm (2 sisi x 1379 m<sup>2</sup> = 2758 m<sup>2</sup>)
6. Powdercoating Aluminium 2mm (2 sisi x 327 m<sup>2</sup> = 654 m<sup>2</sup>)
7. Ornamen Rangka Siku 50.50 5 mm
8. Pasangan Alumunium Composite Panel (Warna Putih)

**18.4. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Tipe, warna dan ketebalan material kaca mengikuti petunjuk Gambar Rencana dan wajib disertai approval material disertai sampel material untuk masing-masing tipe.
3. Pemotongan / Lasser Cutting material harus disesuaikan dengan ukuran kebutuhan dan harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas/manajemen Konstruksi dan direksi teknis.

**BAB XIX**  
**PEKERJAAN RUANG LUAR (LANDSCAPE)**

**19.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Penutup Saluran
2. Pekerjaan Plat Deker
3. Pekerjaan Trotoar
4. Pekerjaan Rest Area
5. Pekerjaan Area Parkir
6. Pekerjaan Median
7. Pekerjaan Kolam Air Mancur
8. Pekerjaan Tiang Bendera
9. Pekerjaan Plaza Khulafa Khurasidin dan Playground
10. Pekerjaan Area Suci
11. Pekerjaan Soft Scape
12. Pekerjaan Papan Nama
13. Pekerjaan Penitipan Barang dan Tempat Wudhu
14. Pekerjaan Pos Security
15. Pekerjaan Ruang Panel dan Genset
16. Pekerjaan Parkir Ambulance
17. Pekerjaan Rumput Sintetis Area Plaza

**19.2. STANDAR TEKNIS / RUJUKAN**

1. SNI-15-2094-2000 (bata merah untuk pasangan dinding).
2. SNI 2049:2015 (Semen Portland).
3. SNI 8321:2016 (Spesifikasi agregat beton).

**19.3. PERSYARATAN BAHAN / MATERIAL**

1. Pekerjaan Penutup Saluran  
Untuk persyaratan bahan dan material menggunakan jeruji besi tempa sesuai dengan keterangan dan ukuran dalam gambar
2. Pekerjaan Plat Deker, Trotoar, Rest Area, Area Parkir, Area Median, Area Suci, Penitipan Barang dan Tempat Wudhu, Pos Security, Ruang Panel dan Genset dan Pekerjaan Parkir Ambulance
  - Bata Merah
    - a) Berbentuk prisma segiempat panjang, pejal atau berlubang (maks. 15 %), dibuat dari tanah liat dengan/ tanpa bahan aditif, dibakar pada suhu tertentu.
    - b) Bersumber dari sekitar lokasi pekerjaan sepanjang memenuhi syarat fisis, mekanis, dan toleransi ukuran.
    - c) Kandungan garam yang membahayakan < 1%.
    - d) Bobot isi semu  $\geq 1.200$  kg/m.

- e) Penyerapan air  $\leq 20\%$ .
- f) Persyaratan mekanis (kuat tekan) :

Kelas	Kuat tekan rata-rata <sup>1)</sup> minimum (kg/cm <sup>2</sup> )	Koef. variasi (%)
50	50	22
100	100	15
150	150	15

**Tabel 53.** Persyaratan mekanis bata merah

- Semen
  - a) Memenuhi syarat kimia dan fisika jenis I sesuai SNI 2049:2015.
  - b) Mortar Instant khusus memenuhi SNI 8837-1:2019.
  - c) Melampirkan Sertifikat TKDN untuk material Semen yang ditawarkan
- Agregat
  - a) Agregat halus berupa pasir harus bersih, keras, padat dan tajam, tidak mengandung Lumpur atau kotoran yang lain yang merusak.
  - b) Agregat kasar harus terdiri dari batu butiran, batu pecah, keras, tahan lama dan bebas dari bahan-bahan yang dapat mengurangi mutu beton.
  - c) Ukuran maksimum nominal agregat kasar harus tidak melebihi ketentuan :
    - 1) 1/5 jarak terkecil antara sisi-sisi cetakan.
    - 2) 1/3 tebal pelat lantai.
    - 3) 3/4 jarak bersih minimum antara batang-batang tulangan parallel  
Ukuran nominal maksimum 3/4 in.
    - 4) (19 mm) direkomendasikan untuk kolom, girder, balok, dan joist.  
Kecuali untuk struktur pelat, ukuran yang lebih besar dapat digunakan jika memenuhi batas yang diberikan di dalam ketentuan (a) sampai (c)
- 3. Pekerjaan Pemasangan Sirkulasi Disabilitas
  - Pemasangan Guiding Block
- 4. Pekerjaan Lantai Parkir
  - Pekerjaan Paving Blok Natural (Pn), T = 10 cm
  - Pekerjaan Paving Blok Warna (Pc), T = 10 cm
  - Pekerjaan Grass Blok Natural (Gb), uk 60x60 cm<sup>2</sup> Mutu fc' 25 MPa

#### 19.4. KETENTUAN TEKNIS

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Ukuran bidang pekerjaan pasangan, jenis material pasangan bata, komposisi mortar/adukan pasangan, spesifikasi finishing penutup pasangan, dan tata letak

- mengacu petunjuk Gambar Rencana serta harus dilengkapi shop drawing yang telah disetujui oleh Konsultan Pengawas sebelum memulai pekerjaan pemasangan.
3. Pemenuhan prosedural approval material pasangan bata oleh Konsultan Pengawas wajib mendapat persetujuan sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan.
  4. Pemasangan bata tipe bata merah dan bata beton wajib dilakukan perendaman sebelum digunakan.
  5. Tidak diperkenankan memasang bata yang lebih dari dua kecuali pada pertemuan kolom/balok dengan persetujuan Konsultan Pengawas.
  6. Pasangan bata yang luasnya lebih besar dari 12 m<sup>2</sup> harus ditambahkan kolom dan balok penguat dengan ukuran minimal 100 mm x 150 mm, sesuai dengan lebar pasangan bata, dengan tulangan pokok minimal 4 Ø 8 mm, sengkang Ø 6 mm - 150 mm.
  7. Pasangan bata dengan Luas setiap 6 m<sup>2</sup> yang terletak diluar bangunan (seperti pot bunga dan tangga teras) yang langsung mendapat beban angin atau menerima tekanan lateral harus diberi kolom praktis ukuran minimum 110 mm x 110 mm dengan tulangan dan beugeul seperti poin 6 diatas diatas.
  8. Pasangan bata yang dilaksanakan bertahap dalam jeda waktu lebih dari 1 bulan, setiap tahap terdiri maksimal 24 lapis setiap hari, dan kemudian diikuti dengan pengecoran kolom praktis.
  9. Pasangan bata setiap pertemuan komponen struktur maupun kolom praktis harus dipasang angkur minimal Ø6mm-500mm.
  10. Tebal adukan pengikat tidak kurang dari 10 mm dan adukan harus padat sedemikian rupa sehingga membentuk sambungan yang lurus / menerus dan rata.
  11. Setelah pasangan bata terpasang dengan adukan, siar-siar harus dikerok rapih sedalam 10 mm dan dibersihkan dengan sapu lidi untuk kemudian disiram.
  12. Sebelum diplester, pasangan bata harus dibasahi dengan air terlebih dahulu sampai jenuh.
  13. Semua ketentuan teknis ini, tergambar ataupun tidak tergambar pada gambar rencana tetap harus dikerjakan dan diimplementasikan selama pelaksanaan pekerjaan. Ketentuan teknis ini yang tidak tertuang pada gambar rencana harus disempurnakan pada gambar shop drawing dan divalidasasi oleh Konsultan Pengawas sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan.
  14. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.
  15. Sebelum Paving block dipasang pastikan struktur dari lahan yang hendak di Paving dalam keadaan benar-benar padat. Apabila belum padat dapat dipadatkan dengan menggunakan mesin Roller (Wales) atau Stamper kuda. Hal ini agar lahan yang telah dipasang paving block tidak amblas.
  16. Sebelum pekerjaan pemasangan paving kita mulai, kita harus memperhatikan syarat-syarat yang harus dipenuhi sebagai berikut:
    - Lapisan Subgrade

Subgrade atau lapisan tanah paling dasar harus diratakan terlebih dahulu, sehingga mempunyai profil dengan kemiringan sama dengan yang kita perlukan untuk kemiringan Drainage (Water run off) yaitu minimal 1,5 %. Subgrade atau lapisan tanah dasar tersebut harus kita padatkan dengan kepadatan minimal 90 % MDD (Modified Max Dry Density) sebelum pekerjaan subbase dilaksanakan sesuai dengan spesifikasi teknis yang kita butuhkan. Ini sangat penting untuk kekuatan landasan area paving nantinya.

- Lapisan Subbase

Pekerjaan lapisan subbase harus disesuaikan dengan gambar dan spesifikasi teknis yang kita butuhkan. Profil lapisan permukaan dari subbase juga harus mempunyai minimal kemiringan 2 %, dua arah melintang ke kiri dan ke kanan. Kemiringan ini sangat penting untuk jangka panjang kestabilan paving kita.

- Kanstin/Penguat Tepi

Lapisan ini berupa pasir urug yang kandungannya lumpurnya tidak boleh lebih dari 2%. Dipadatkan sampai mencapai 90%. Kanstin atau Penguat tepi atau Kerb harus sudah kita pasang sebelum pemasangan paving dilakukan. Hal ini harus dilakukan untuk menahan paving pada tiap sisi agar paving tidak bergeser sehingga paving akan lebih rapi pada hasil akhirnya.

- Pastikan permukaan lahan yang akan di paving dalam kondisi rata/ sudah level.

- Pasang Kanstin beton sebagai pengunci paving block, agar paving block yang sudah terpasang tidak bergeser.

- Gelar pasir tebal 20 cm mengikuti kemiringan yang telah ditentukan kemudian diratakan dengan menggunakan jidar kayu.

- Lakukan pemasangan paving block dengan cara maju kedepan, sementara pekerja pemasangan paving berada diatas paving yang telah terpasang.

- Material yang dipakai adalah Paving t = 10 cm mutu beton  $f_c' 45$  Mpa.

- Untuk tepian lahan/ sudut-sudut yang belum terpasang paving block (las-lasan), potong paving block dengan menggunakan alat pemotong paving block / paving block cutter.

- Setelah lahan 100% sudah terpasang paving block, selanjutnya kita lakukan pengisian antar naat paving block tersebut (pengisian joint filler) dengan menggunakan abu batu.

- Padatkan paving block yang telah terpasang dengan menggunakan baby roller atau stamper kodok 1 sampai 2 kali putaran agar timbul gaya saling mengunci antar paving block satu sama lainnya.

- Bersihkan area lahan yang telah terpasang paving block dari sisa-sisa abu batu.

17. Untuk tanaman rumput dipergunakan jenis rumput gajah mini ditanam dengan cara pasang karpet/rapat dan rumput sintetis untuk area plaza

**BAB XX**  
**PEKERJAAN TANAMAN (SOFT SCAPE)**

**20.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Galian
2. Pekerjaan Penahan Sementara Tanaman
3. Pekerjaan Pengadaan dan Penanaman Pohon dan Rumput
4. Pemelirahan
5. Penyiraman
6. Pemupukan

**20.2. KETENTUAN TEKNIS**

1. Pekerjaan Galian
  - Galian tanah untuk pondasi dan galian-galian lainnya harus dilakukan menurut ukuran dalam, lebar dan sesuai dengan peil-peil yang tercantum pada gambar. Semua bekas-bekas pondasi bangunan lama dan akar-akar pohon yang terdapat pada bagian pondasi yang akan dilaksanakan harus dibongkar dan dibuang. Bekas- bekas pipa saluran yang tidak dipakai harus disumbat.
  - Apabila pada lokasi tersebut terdapat pipa air, pipa gas, pipa-pipa pembuangan, kabel-kabel listrik, telepon dan sebagainya yang masih dipergunakan, maka secepatnya diberitahukan kepada Konsultan Pengawas atau instansi yang berwenang untuk mendapatkan petunjuk-petunjuk seperlunya.
  - Pelaksana Pekerjaan/Kontraktor bertanggungjawab penuh atas segala kerusakan- kerusakan sebagai akibat dari pekerjaan galian tersebut.
  - Apabila ternyata penggalian melebihi kedalaman yang telah ditentukan, maka Kontraktor harus mengisi/mengurangi daerah tersebut dengan bahan-bahan yang sesuai dengan syarat-syarat pengisian bahan pondasi yang sesuai dengan spesifikasi pondasi pelaksana Pekerjaan/Kontraktor harus menjaga agar lubang-lubang galian pondasi tersebut bebas dari longsoran-longosoran tanah di kiri dan kanannya (bila perlu dilindungi oleh alat-alat penahan tanah) dan bebas dari genangan air (bila perlu dipompa), sehingga pekerjaan pondasi dapat dilakukan dengan baik sesuai dengan spesifikasi.
2. Pekerjaan Tanaman
  - a. Persyaratan Umum
    - Pengerjaan tanaman harus dilakukan oleh Tenaga Ahli/Sub Pelaksana Pekerjaan yang berpengalaman sesuai dengan bidangnya.
    - Pengerjaan harus diselesaikan dengan baik, dengan mendapat persetujuan Konsultan Pengawas, dengan masa pemeliharaan sesuai Spesifikasi Teknis ini dan tanaman dapat hidup dengan subur.
    - Kontraktor utama bertanggung jawab sepenuhnya terhadap hasil pekerjaan tanaman dimaksud.

- Lingkup pekerjaan sampai dengan masa pemeliharaan meliputi
  - Pengolahan tanah
  - Penanaman sesuai dengan jarak tanamnya
  - Pemberian air (pengairan yang baik)
  - Penggunaan dosis pupuk yang tepat
  - Pemberantasan hama penyakit yang kemungkinan menyerang tanaman

b. Persyaratan Bahan Tanaman

- Pemakaian bahan yang akan digunakan harus sesuai dengan apa yang tercantum dalam gambar , memenuhi standar spesifikasi bahan tanaman yang telah dipilih dan disetujui oleh pimpinan proyek

c. Persyaratan Persiapan dan Pelaksanaan

- Kualitas dan ukuran tanaman yang dipakai berasal dari stok nursery yang sudah dalam keadaan yang telah di check ketersediaan tanaman tersebut dipasaran agar tidak terjadi perubahan jenis tanaman karena tidak tersedia, serta tidak menunjukkan gejala-gejala tanaman akan mengering dan mati.
- Tanaman yang dipakai dalam ukuran yang sesuai ukuran siap tanam, siap untuk dipindahkan dan bola akar tanaman masih dalam keadaan terbungkus atau dalam wadah/polybag tanaman pada saat tanaman disimpan atau belum ditanam.
- Dimensi ukuran tanaman adalah sebagaimana tanaman tersebut berdiri pada posisi alamiah. Tidak diperkenankan melakukan penyamaan tinggi tanaman dengan menaikkan atau menurunkan bola akar pada lubang tanaman.
- Untuk tanaman rumput dipergunakan jenis rumput gajah mini ditanam dengan cara pasang karpet/rapat.

3. Pekerjaan Tanah

- Pekerjaan persiapan tanah ini meliputi pembongkaran, pemindahan, pembersihan tempat kerja dari benda / bekas tanah asal (tanah subsoil, benda/bekas bangunan /struktur bangunan yang tidak berguna lagi, yang dapat mengganggu pelaksanaan dan kelancaran kerja di tempat tersebut.
- Tanah disiram merata diseluruh area penanaman agar dapat diketahui rata tidaknya permukaan tanah, jika didapat permukaan tanah yang tidak rata, segera diisi kembali tanah baru dengan olahan yang sama. Khusus untuk area rumput atau ground cover dibiarkan saja karena kondisi eksisting sudah tertanam dengan baik.
- Mengadakan pengukuran dan pemasangan patok-patok titik-titik mula/peil dasar yang diperlukan di tempat kerja.

**BAB XXI**  
**PEKERJAAN KACA**

**21.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pasangan kaca pada pintu, jendela, partisi, curtain wall.
2. Pekerjaan lainnya yang menggunakan material kaca.
3. Pasangan Kaca Patri pada Ornamen Fasad Kelor Type A, Ornamen Fasad Kelor Type B dan Ornamen Fasad Kelor Type C

**21.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. Peraturan Umum Bahan bangunan Di Indonesia (PUBI-1982).
2. SII. 0189/78 Standar Industri Indonesia, mutu dan tata cara uji lembaran kaca

**21.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Persyaratan bentuk dan ukuran
  - a. Ukuran standar lembaran kaca dan ketebalan bervariasi tergantung produsen kaca.
  - b. Bentuk kaca flat dan datar
2. Persyaratan Mutu
  - a. Kaca lembaran yang berbentuk segi empat harus mempunyai sudut siku-siku serta tepi potongan yang rata dan lurus. Toleransi kesikuan maximum yang diperkenankan adalah 1,5 mm perm.
  - b. Permukaan tidak boleh terdapat cacat :
  - c. Retak.
  - d. Gelembung/melengkung maks 0,5%
  - e. Gumpalan tepi.
  - f. Benang-benang dan gelombang, bebas dari cacat yang dapat dilihat dengan sudut pandangan 25° pada permukaan kaca lembaran.
  - g. Bintik, awan, dan goresan yang dapat terlihat.
  - h. Bahan heterogen yang dapat terlihat mata.
3. Tipe/karakteristik
  - a. Tipe warna bening/kaca bening.
  - b. Kaca warna.
  - c. Kaca reflektif.
  - d. Kaca stopsol (stop solar).
  - e. Kaca temperet.
  - f. Kaca patri/bergambar.
  - g. Kaca cermin.

**21.4. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive

summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.

2. Tipe, warna dan ketebalan material kaca mengikuti petunjuk Gambar Rencana dan wajib disertai approval material disertai sampel material untuk masing-masing tipe.
3. Pemotongan kaca harus disesuaikan dengan ukuran kebutuhan, tidak diperbolehkan menggunakan sambungan kaca dalam 1 bingkai terpasang.
4. Pemasangan kaca terhadap bingkai/framex harus terpasang rapat menggunakan sealent tipe netral.
5. Khusus kaca tipe temperet yang terpasang tanpa langsung pada bidang dinding atau beton, bidang atas dan bawah kaca wajib terbenam minimal 1 cm dan wajib dipasang profil alluminium “U” sesuai ketebalan kaca dan diberi sealent netral. (Tergambar atau tidak tergambar dalam gambar rencana wajib dikerjakan).
6. Hasil pemasangan kaca tegak lurus terhadap bidang bingkainya, harus terpasang rapi, kokoh dan tidak bergetar ketika tertiup angin.
7. Pemasangan kaca pada bidang eksterior bangunan harus terhindar dari kebocoran.
8. Kaca yang telah terpasang sempurna sesuai ketentuan spesifikasi teknis ini dan sesuai gambar Rencana wajib diperiksa kembali oleh Konsultan Pengawas. Kesalahan pemasangan/pemesanan adalah tanggung jawab sepenuhnya oleh Kontraktor Pelaksana.
9. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XXII**

### **AKSESORIES, PENGGANTUNG, & KUNCI**

#### **22.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan aksesories, penggantung pada pintu, jendela, & ventilasi.
2. Pekerjaan aksesories, penggantung pada partisi & curtainwall.
3. Pekerjaan aksesories, penggantung pada pekerjaan lainnya sesuai petunjuk Gambar Rencana.

#### **22.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. Peraturan Umum Bahan bangunan Di Indonesia (PUBI-1982).
2. SII-0406-80, mutu dan cara uji kunci rumah sederhana.

#### **22.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Alat Penggantung
  - a. Komponen harus baru, terbuat dari bahan logam yang kuat, tidak mudah berkarat dan dapat mengangkat beban sesuai peruntukannya.
  - b. Khusus yang berbahan logam stainless steel harus jenis SUS 316.

- c. Memenuhi mutu sesuai PUBI-1982.
- d. Jenis dan tipe penggantung :
  - 1) Engsel kupu-kupu.
  - 2) Engsel tanam/floor hing.
  - 3) Engsel casemen/friction stay.
  - 4) Engsel bendera.
  - 5) Spider fitting.
  - 6) Mortice Log & Cilinder
  - 7) Kait angin
- 2. Kunci dan aksesoris
  - a. Komponen harus baru, terbuat dari bahan logam yang kuat dan tidak boleh terdapat cacat mutu terutama pada permukaan yang terekspos.
  - b. Bagian-bagian dari kunci harus terdiri dari kesatuan, tanpa pengelasan, yang dalam penggunaannya harus sesuai dengan maksudnya dan berjalan baik yang satu terhadap yang lain.
  - c. Alat-alat yang bersepuh harus mempunyai lapisan sepuhan yang bermutu kuat, dan baik permukaannya. Khusus yang berbahan logam stainless steel harus jenis SUS 316.
  - d. Memenuhi mutu sesuai PUBI-1982.
  - e. Jenis dan tipe kunci :
    - 1) Rumah kunci tanam untuk pintu kayu.
    - 2) Rumah kunci tanam untuk pintu aluminium.
    - 3) Mortise lock 2 s/d 3 slaag.
    - 4) Handle pintu tipe lever.
    - 5) Pull handle untuk pintu frameless
    - 6) Pull handle untuk pintu kayu maupun untuk pintu aluminium
    - 7) Spring knip
    - 8) Grab Bar

#### **22.4. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, approval material semua komponen penggantung, kunci, atau aksesoris lainnya wajib disertai sampel sebelum disetujui Konsultan Pengawas.
3. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
4. Hasil pemasangan untuk komponen penggantung harus dapat menahan beban sesuai peruntukannya dan menjamin bukaan tidak ada kendala.

5. Pemasangan untuk engsel tipe kupu-kupu pada pintu wajib dipasang 3 unit engsel dan untuk pintu aluminium cukup 2 engsel kupu-kupu.
6. Hasil pemasangan semua komponen penggantung maupun kunci harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
7. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XXIII**

### **RANGKA SPACE FRAME**

#### **23.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan konstruksi rangka space frame.
3. Pekerjaan gording primer dan sekunder
4. Pekerjaan Catwalk (Shaf Maintenance).

#### **23.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. ASTM A370 (standar pengujian yang mencakup definisi pengujian mekanis dan proses produk baja seperti baja tempa dan baja tuang, baja tahan karat, dan paduan terkait. Standar ini mencakup uji tegangan, tekukan, kekerasan dan benturan..
2. ASTM A325 (Spesifikasi untuk Baut Struktural, Baja, Panas Dirawat, 120/105 ksi Kekuatan Tarik Minimum) atau ASTM A490 (Spesifikasi untuk Baut Struktural, Baja Paduan, Panas Dirawat, 150 ksi Kekuatan Tarik Minimum) .
3. ASTM A276 type 321 (Pengikat sambungan yang berlainnya harus terbuat dari baja tahan korosi).
4. AWS D1.069 (Bahan Las dari *America Welding*).
5. ASTM A36 atau A 325 (Baut-baut angkur).
6. ASTM A307 (Baut mur yang tidak *difinishing*).
7. ASTM A123 (Baja berlapis seng).
8. ASTM A153 (Lapis seng untuk produksi uliran sekrup).
9. JIS G4051 S45C (Baja dengan kondisi perlakuan panas Quenching dan Tempering mempunyai nilai kekerasan antara 225 – 595 BHN dan kuat tarik antara 725 – 2240 MPa) atau AISI 1045 (baja karbon menengah, baja jenis ini digunakan untuk membuat komponen mesin seperti poros, connecting rod dan roda gigi).
10. JIS G3444 STK400 (Penerapan pipa baja seamless, Daya Tarik 400 N/mm<sup>2</sup> , Kekuatan hasil 245 N/mm<sup>2</sup>).

### 23.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

1. Melampirkan Sertifikat TKDN untuk material Space Frame yang ditawarkan dengan nilai TKDN minimal 56 %, dibuktikan dengan Salinan Sertifikat yang dikeluarkan oleh Kemenperin.
2. Memiliki Sertifikat Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015, Sertifikat Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 dan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja ISO 45001:2018
3. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik yang didalamnya memuat :
  - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja.
  - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan.
  - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
  - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
  - Melampirkan hasil scan brosur asli Rangka Space Frame yang diterbitkan oleh pabrik.

#### 2. Sambungan Baja

Pengikat-pengikat/sambungan konstruksi baja berupa baut, mur, ring, elektroda las harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Pengikat sambungan baja ke bukan baja harus terbuat dari baja karbon yang memenuhi persyaratan ASTM A370.
- b. Pengikat sambungan baja ke baja harus terbuat dari baja karbon yang memenuhi persyaratan ASTM A325 dan/atau ASTM A490.
- c. Pengikat sambungan logam yang berlainan (tidak sama) harus terbuat dari baja tahan korosi yang memenuhi persyaratan ASTM A276 type 321 atau tipe-tipe lainnya dari baja tahan korosi.
- d. Bahan-bahan las harus memenuhi persyaratan dari American Welding Society AWS D1.069 Code for Welding in Building Construction, dan pengelasan harus dilaksanakan oleh tenaga ahli las yang memiliki sertifikat 3G.
- e. Baut-baut angkur dan sekrup-sekrup atau mur-mur harus memenuhi persyaratan ASTM A36 atau A325.
- f. Baut dan mur yang tidak di-finishing harus memenuhi ASTM A307 dan berbentuk segi enam (hexagon bolt type). - Baja berlapis seng harus memenuhi ASTM A123 dan lapisan seng untuk produksi uliran sekrup harus memenuhi ASTM A153.

#### 3. Bola / Ball Joint

- a. Material baja spesifikasi JIS G4051 S45C atau AISI 1045 dengan tegangan leleh 380 N/mm<sup>2</sup>

- b. Pembuatan lubang dilakukan dengan menggunakan mesin CNC sehingga dihasilkan akurasi dengan toleransi ukuran di bawah diameter 0,1mm dan tingkat akurasi sudut lubang 0,2 derajat.
  - c. Diameter bola: 49 mm – 307 mm, bervariasi sesuai dengan desain.
  - d. Finishing: elektro-galvanis tebal lapisan zinc 25 micron (DIN 50961) dan cat
4. Pipa
- a. Material baja JIS G3444 STK400 dengan tegangan leleh 235 N/mm<sup>2</sup> atau BS1387 dengan tegangan leleh 195 N/mm<sup>2</sup>
  - b. Diameter pipa: 1,25” – 12”
  - c. Panjang sesuai dengan desain.
  - d. Finishing : sand blasting dan cat
5. Konektor
- a. Material baja spesifikasi JIS G4051 S45C atau AISI 1045 dengan tegangan leleh 420 N/mm<sup>2</sup>
  - b. Dikerjakan dengan menggunakan mesin bor CNC (lathe dan 2-spindle drilling machine) dan mesin tap
  - c. Bentuk konektor dibuat dengan menggunakan mesin forging
  - d. Ukuran : 032 sampai I66
  - e. Finishing : elektro-galvanis tebal lapisan zinc 25 micron (DIN 50961) dan cat
6. Baut
- a. Material baja grade 8.8 dengan tegangan leleh 450 N/mm<sup>2</sup>
  - b. Ukuran disesuaikan dengan desain.
  - c. Baut yang digunakan harus kuat menahan beban dan gaya yang timbul, dan dikhususkan untuk menahan beban berat (heavy duty fastening/anchor)
7. Finishing : elektro-galvanis tebal lapisan zinc 25 micron (DIN 50961)
- Plat Suport
- a. Material baja low carbon steel JIS G3101 SS400 atau AISI 1021 dengan titik leleh 240 N/mm<sup>2</sup>
  - b. Dimensi disesuaikan dengan desain.
  - c. Dibentuk dengan menggunakan mesin bubut CNC. tingkat akurasi bertoleransi 0,1 mm di semua dimensi.
  - d. Finishing: elektro-galvanis tebal lapisan zinc 25 micron (DIN 50961) dan cat

#### **23.4. KETENTUAN TEKNIS**

1. Pemasangan harus terlebih dahulu melakukan kordinasi dengan Penyedia Jasa Pelaksana Konstruksi pekerjaan lain yang terkait, seperti Penyedia Jasa Pelaksana Konstruksi spesialis tata cahaya, Penyedia Jasa Pelaksana Konstruksi spesialis penutup atap dan aksesoris atap lainnya, hasil koordinasi harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi dan Direksi Teknis .

2. Kontraktor Pelaksana harus mengkoordinasikan kondisi lapangan agar pekerjaan rangka space frame tidak mengganggu dan tidak terganggu oleh pekerjaan lain.
3. Pemasangan harus dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut :
  - a. Pemasangan angkur dan support harus dilakukan pada posisi dan elevasi yang benar.
  - b. Sebelum dimulai pemasangan space frame, diperiksa sekali lagi posisi support untuk memastikan jarak antar support dan Elevasi sudah benar.
  - c. Metode pemasangan harus mengikuti metode dari pabrik Space frame yang sudah dibuat. Kalau ada perubahan metode pemasangan, harus dibicarakan dengan pihak pabrik.
  - d. Perlu diperhatikan penempatan titik lubang baut pada bola harus benar-benar tepat untuk menghindari kesalahan yang mengakibatkan bola tidak dapat terpakai sehingga harus dibuat kembali yang akan mempengaruhi waktu pelaksanaan.
  - e. Semua pipa-pipa dan bola harus terpasang pada posisi akhir yang benar, dengan bantuan scaffolding atau mini tower sebagai penahan sementara pada saat pemasangan.
  - f. Semua truss harus terpasang lurus, sesuai posisi dan elevasinya.
  - g. Pada saat melaksanakan partial pemasangan / pengangkatan menggunakan crane, harus diperhatikan kemungkinan terjadinya moment atau tegangan yang tidak terduga, hal ini harus diperhitungkan atau dicegah.
  - h. Jika diperlukan, dipakai member sementara sebagai penahan untuk membuat truss yang sedang diangkat tetap stabil.
  - i. Pengencangan baut harus dilakukan dengan benar, sehingga baut masuk sesuai dengan rencana dan tidak terjadi celah pada pertemuan dengan permukaan bola.
  - j. Setelah semua komponen space frame terpasang dengan baik, dilakukan final inspeksi pada setiap sambungan, untuk mencari dan memperbaiki sambungan yang kurang kencang.
4. Kontraktor Pelaksana harus menguji keseluruhan sistem dengan "tes beban" disaksikan oleh Direksi Teknis, Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi, Konsultan Perencana untuk memastikan bahwa struktur space frame mampu menahan beban.
5. Apabila hasil pengujian tidak memenuhi syarat, Kontraktor Pelaksana bertanggung jawab untuk memperbaiki keseluruhan hasil pekerjaan mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas/ Manajemen Konstruksi dan Direksi Teknis.
6. Pemasangan valley gutter dan talang air harus rapi, kuat dan harus menyesuaikan spesifikasi atap yang digunakan untuk menjamin air hujan mengalir dengan baik tanpa kebocoran serta tidak meluap.

**BAB XXIV**  
**PEKERJAAN PENUTUP ATAP**

**24.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan penutup atap.
2. Pekerjaan lainnya yang sejenis sebagai pelindung seperti ditunjukkan dalam Gambar Rencana.
3. Pekerjaan Atap Sirap
4. Pekerjaan Atap Plat Beton Bertulang

**24.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. PERMEN PUPR nomor 22/prt/m/2018 tentang pedoman pembangunan bangunan gedung negara.
2. SNI 3434:2008 Tentang Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Kayu Untuk Konstruksi Bangunan Gedung Dan Perumahan.
3. SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Nongedung.
4. SNI 6880:2016 (Spesifikasi beton struktural).
5. SNI 2847:2019 (Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasannya).
6. SNI 8900:2020. (panduan desain sederhana untuk bangunan beton bertulang).

**24.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Penutup Kubah Atap Enamel
  - a. Melampirkan Sertifikat TKDN untuk material atap Enamel yang ditawarkan dengan nilai TKDN minimal 55 %, dibuktikan dengan Salinan Sertifikat yang dikeluarkan oleh Kemenperin.
  - b. Memiliki Sertifikat Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015, Sertifikat Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 dan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja ISO 45001:2018
  - c. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik yang didalamnya memuat :
    - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
    - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan.
    - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
    - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
    - Melampirkan hasil scan brosur asli Penutup Kubah / Atap Enamel yang diterbitkan oleh pabrik

- d. Bahan dasar Plate low carbon steel, tebal 1,0 mm.
  - e. Type Panel Diamond.
  - f. Finishing coating enamel ESP.
  - g. Proses pembakaran mencapai 820°C.
  - h. Tahan panas 400°C.
  - i. Warna mengikuti desain gambar rencana.
  - j. Melampirkan Sertifikat TKDN untuk material Enamel yang ditawarkan.
2. Skylight 1 dan 2
- a. Bahan kaca tempered  $t = 12$  mm.
  - b. Rangka hollow finishing galvanis
  - c. Joint plat / breket, profil penjepit kaca
  - d. Rubber and silicone slnt.
  - e. Flasihing Alm  $W=350$  mm  $t = 0,5$  mm
  - f. Spesifikasi komponen atap dan syarat pemasangan mengikuti ketentuan spesifikasi dari produsen/merk yang disyaratkan.
3. Penutup Atap Sirap
- a. Bahan material Kayu Ulin Banjarmasin
  - b. Pemasangan atap sirap kayu Ulin mengikuti ketentuan dalam gambar rencana.

#### **24.4. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, approval material wajib disertai sampel sebelum disetujui Konsultan Pengawas/Manajemen Konstruksi.
3. Jika pada gambar belum ditentukan warna atap rencana, maka harus dengan persetujuan oleh PPK dan tertuang pada approval material.
4. Tidak diperbolehkan menggunakan material sisa dari proyek lain.
5. Pemasangan komponen reng dipasang sesuai jarak rencana atau mengikuti petunjuk standar spesifikasi atap yang digunakan.
6. Tata cara pemasangan atap harus terpasang dengan baik terhadap bidang reng/gording dan disekrup menggunakan komponen sesuai rekomendasi produk atap yang digunakan.
7. Untuk atap sirap kayu Ulin harus terpasang dengan baik terhadap bidang reng/gording dan dipaku sesuai ketentaun dalam gambar rencana.
8. Pemasangan sekrup/screw dilakukan dengan mesin screw driver yang dilengkapi dengan kontrol torsi.

9. Pemasangan valley gutter dan talang air harus rapi, kuat dan harus menyesuaikan spesifikasi atap yang digunakan untuk menjamin air hujan mengalir dengan baik tanpa kebocoran serta tidak meluap.
10. Kontraktor Pelaksana wajib memberikan jaminan garansi kepada PPK jika disyaratkan, dan menjadi tanggung jawab Kontraktor Pelaksana jika terjadi kebocoran sampai dengan serah terima akhir (FHO).
11. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XXV**

### **LANGIT-LANGIT**

#### **25.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan rangka langit-langit.
2. Pekerjaan penutup langit-langit PVC.
3. Pekerjaan penutup langit-langit gypsum.
4. Pekerjaan penutup langit-langit ACP.
5. Pekerjaan lainnya yang menggunakan material diatas seperti ditunjukkan dalam Gambar Rencana.

#### **25.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. Peraturan Umum Bahan bangunan Di Indonesia (PUBI-1982).
2. SNI 2053:2019, Baja lembaran lapis seng (Bj LS), untuk rangka langit-langit alumunium.

#### **25.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Rangka langit-langit bahan Hollow Aluminium Galvanis :
  - Ukuran 40x40x2 + gantungan modul 60 x 60.
  - Berlabel SNI
  - Melampirkan Sertifikat TKDN untuk material hollow aluminium galvanis yang ditawarkan dengan nilai TKDN minimal 64 %.
2. Panel/papan Gypsum
  - a. Papan gips boleh mengandung bahan-bahan serat dengan jumlah maksimum 15%.
  - b. Papan gips yang digunakan sebagai lapisan penahan panas harus berlapiskan lembaran aluminium yang melekat bersama kertas pelapis dasarnya.
  - c. Berlabel SNI.
  - d. Ukuran 122x240x9 mm.
  - e. Mudah dapat diaplikasikan secara manual maupun peralatan spray.
3. Pekerjaan penutup langit-langit PVC.
  - a. Berlabel SNI.

- b. Melampirkan Sertifikat TKDN untuk material Plafond PVC yang ditawarkan dengan nilai TKDN minimal 84 %, dibuktikan dengan Salinan Sertifikat yang dikeluarkan oleh Kemenperin.
  - c. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik atau distributor yang mendapat penunjukan sebagai distributor dari pabrik/principal yang didalamnya memuat :
    - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
    - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan.
    - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
    - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
    - Melampirkan hasil scan brosur asli Plafond PVC yang diterbitkan oleh pabrik.
  - d. Ukuran 60x60x9 mm.
  - e. Mudah dapat diaplikasikan secara manual maupun peralatan spray.
4. Pekerjaan penutup langit-langit ACP.
- a. Berlabel SNI.
  - b. Ukuran lembaran 60x120x3 mm.
  - c. Pilihan warna berdasarkan persetujuan PPK.
5. Alat pengencang
- Alat pengencang berupa sekrup dengan tipe sesuai jenis pemasangan harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat panel gypsum yang memenuhi ketentuan AS 2589-1983.
6. Perlengkapan lainnya
7. Alat pengencang berupa sekrup dengan tipe sesuai jenis pemasangan harus sesuai rekomendasi dari pabrik pembuat panel gypsum/kalsiboar yang memenuhi ketentuan AS 2589-1983.

#### **25.4. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, jumlah lapis cat, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, approval material wajib disertai sampel sebelum disetujui Konsultan Pengawas.
3. Ketinggian elevasi, jarak rangka, ukuran rangka, penggantung untuk pekerjaan rangka langit-langit mengikut petunjuk Gambar Rencana.
4. Rangka langit-langit harus terpasang kuat untuk menahan beban penutup langit-langit. Khusus pemasangan rangka-langit-langit bahan alumunium hollow dengan

- penggantung bertumpu gantung pada plat lantai harus menggunakan ficer beton atau paku tembak.
5. Hasil pemasangan panel harus rata di semua bidang, area pertemuan antar panel/sambungan antar panel harus menggunakan pita penyambung dan perekat semen penyambung sesuai rekomendasi penggunaan produsen panel yang dipersyaratkan.
  6. Khusus penggunaan jenis gypsum tidak boleh digunakan untuk bagian-bagian konstruksi yang berhubungan langsung dengan air atau ditempat-tempat yang mungkin menjadi basah atau lembab.
  7. Permukaan panel yang akan dicat harus bersih serta terbebas dari bahan pengganggu lainnya yang dapat mengurangi hasil kualitas pengecatan.
  8. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XXVI**

### **CAT DAN BAHAN PELAPIS**

#### **26.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan pengecatan dinding.
2. Pekerjaan pengecatan kayu.
3. Pekerjaan pengecatan besi/baja.
4. Pekerjaan pengecatan lainnya seperti ditunjukkan dalam Gambar Rencana.

#### **26.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. Peraturan Umum Bahan bangunan Di Indonesia (PUBI-1982).
2. SNI 06-0505-1989 (Lapisan cat)

#### **26.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Jenis Homopolymer polyvinilacetate Emulsion, untuk permukaan dinding, beton, gypsum dan panel semen berserat.
2. Synthetic Enamel untuk permukaan kayu dan besi/baja.
3. Cat harus dalam kaleng/kemasan yang masih tertutup pabrik/segel, dan masih jelas menunjukkan nama/merek dagang, nomor formula atau spesifikasi cat, nomor takaran pabrik, warna, tanggal pembuatan pabrik, petunjuk dari pabrik dan Nama pabrik pembuat.
4. Memiliki bau yang tidak menyengat dan memiliki ketahanan warna yang awet.
5. Mudah dibersihkan dan anti lumut.
6. Dapat melekat baik serta waktu pengeringan maksimal 6 jam.
7. Berlebel SNI dan bergaransi mutu minimal 3 tahun.
8. Mudah dapat diaplikasikan secara manual maupun peralatan spray.

#### **26.4. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, jumlah lapis cat, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, approval material wajib disertai sampel sebelum disetujui Konsultan Pengawas.
3. Untuk pemilihan warna jika tidak ditentukan dalam gambar rencana, harus dengan persetujuan PPK dan tertuang dalam Approve Material.
4. Permukaan yang akan dicat harus bersih serta terbebas dari bahan pengganggu lainnya yang dapat mengurangi hasil kualitas pengecatan.
5. Penggunaan spesifikasi dan komposisi pengencer cat serta tata cara persiapannya dan metode pengaplikasiannya harus sesuai petunjuk dari pabrik/merk cat yang digunakan.
6. Proses pengecatan harus metode 1 arah serta hasil pengecatan harus merata dan tidak menggumpal terhadap semua bidang pengecatan.
7. Apabila design yang tertera pada gambar rencana terdapat profil, maka harus menggunakan peralatan router kayu agar hasil permukaan harus halus dan rata.
8. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

### **BAB XXVII**

#### **MEKANIKAL TATA UDARA**

##### **27.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Pemasangan Unit AC.
2. Pekerjaan Instalasi Pipa Refrigerant AC.
3. Pekerjaan Instalasi Pipa Drain AC.
4. Pekerjaan Daya Listrik AC.
5. Pekerjaan Test dan Commissioning.

##### **27.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI 03-6572-2001, Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung.
2. SNI 6389-2011, Konservasi Energi Selubung Bangunan Pada Bangunan Gedung.
3. SNI 6389-2011, Konservasi Energi Sistem Tata Udara Pada Bangunan Gedung.
4. PUIL-2011, Instalasi Listrik Pada Bangunan Gedung.
5. Peraturan :
  - a. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI, nomor 21 Tahun 2021 Tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau

- b. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral RI, nomor 14 tahun 2012 tentang Manajemen Energi.
  - c. Undang-undang Republik Indonesia, nomor 28 tahun 2002, tentang Bangunan Gedung.
6. Referensi :
- a. Carrier, Handbook of Air Conditioning System Design, McGraw-Hill Book Company.
  - b. ANSI/ASHRAE 90.2 – 1993, ASHRAE Standard, Energy Efficient Design of New Low Rise – Residential Buildings.
  - c. ASHVE ( American Society oh Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers ).
  - d. ASTM ( American Society For Testing And Material )
  - e. Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, “Mechanical and Electrical Equipment for Buildings 12th Edition”, Wiley, 2014

### **27.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

- a. Memiliki Sertifikat Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015, Sertifikat Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 dan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja ISO 45001:2018.
- b. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik atau distributor yang mendapat surat prnunjukan sebagai distributor dari principal, yang didalamnya memuat :
  - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
  - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan.
  - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
  - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
  - Melampirkan hasil scan brosur asli AC yang diterbitkan oleh pabrik.
- c. Melampirkan pernyataan bermaterai dari pabrik /distributor yang menyatakan bahwa Mesin dan unit kelengkapannya adalah barang asli, dalam kondisi baru, belum pernah dipakai dan bukan barang yang diperbaharui / rekondisi / modifikasi.
- d. Memiliki sertifikat Garansi layanan purna jual sebagai berikut :
  - Jaminan ketersediaan suku cadang dalam kurun waktu minimal 10 (Sepuluh) tahun.
  - Garansi Unit selama 1,5 (Satu Koma Lima) tahun yang bukan disebabkan kesalahan/kelalaian pangguna..
  - Garansi mesin kompresor selama 3 (tiga) tahun yang bukan disebabkan kesalahan/kelalaian pangguna.

e. Jenis AC adalah Multi-V/VRF system, memakai inverter, terdiri dari outdoor unit dengan indoor unit (sesuai gambar), dimana setiap indoor unit mempunyai kemampuan untuk mendinginkan ruangan secara independent ;

1. Indoor MULTI V VRF

- 4-way ceiling cassette + Air Purifying Kit ARNU48GTAB4 + PT-AAGWO
- 4- way ceiling cassette ARNU18GTQBA + PT-UQC
- 4- way ceiling cassette ARNU15GTQB4 + PT-UQC
- 4- way ceiling cassette + Air Purifying Kit ARNU28GTBB4 + PT-AAGWO
- 4- way ceiling cassette + Air Purifying Kit ARNU42GTAB4 + PT-AAGWO
- 4- way ceiling cassette + Air Purifying Kit ARNU36GTAB4 + PT-AAGWO
- 4- way ceiling cassette + Air ARNU30GTBB4 + PT-AAGWO
- Ceiling Suspended ARNU48GV2A4

2. Outdoor MULTI V (VRF)

- Outdoor Multi-V 5 ARUN400LTE5
- Outdoor Multi-V 5 ARUN420LTE5
- Outdoor Multi-V 5 ARUN680LTE5
- Outdoor Multi-V 5 ARUN700LTE5
- Outdoor Multi-V 5 ARUN720LTE5

3. Accessories MULTI V (VRF)

- Y-Branch ARBLN01621
- Y-Branch ARBLN03321
- Y-Branch ARBLN07121
- Y-Branch ARBLN14521
- Y-Branch ARBLN23220
- Outdoor Pipe Connection ARCNN21
- Outdoor Pipe Connection ARCNN31
- Standard III Wired Remocon White PREMTB100
- ACP 5 PACP5A000

4. Pekerjaan Instalasi dan Pemipaan ;

a. Pipa refrigerant terbungkus isolasi dengan ukuran sesuai spec

- Pipa refrigerant 1/4
- Pipa refrigerant 3/8
- Pipa refrigerant 1/2
- Pipa refrigerant 5/8
- Pipa refrigerant 3/4
- Pipa refrigerant 7/8

- Pipa refrigerant 1
  - Pipa refrigerant 1 1/8
  - Pipa refrigerant 1 1/4
  - Pipa refrigerant 1 3/8
  - Pipa refrigerant 1 1/2
  - Pipa refrigerant 1 5/8
  - Pipa refrigerant 2 1/8
- b. Pipa drain terbungkus isolasi dengan ukuran sesuai spec ;
- Pipa PVC AW 1 inch
  - Pipa PVC AW 1 1/2 inch
- c. Pekerjaan Pengkabelan (Kabel Komunikasi Indoor – Outdoor Unit) ;
- Kabel Shielded 2 x 1,5 mm+Conduit
- d. Material Bantu ( Mat. Dynabolt, Isolasi, Klem, Fitting, Lem, Gas Argon, Dll
- e. Pekerjaan Dudukan Unit AC ;
- Dudukan indor
  - Dudukan Unit Outdoor
- f. Pekerjaan Testing – Commissioning ;
- Termasuk test instalasi pipa, flushing dan start up
  - Penambahan freon

#### **27.4. PROSEDUR INSTALASI**

Lingkup pekerjaan pada butir ini adalah pengadaan dan pemasangan instalasi pemipaan lengkap dengan fitting- fitting, alat bantu, aksessories dengan isolasi atau tanpa isolasi sesuai seperti yang ditunjukkan Digambar rencana yang melengkapi dokumen ini.

1. Kontraktor Pelaksana wajib menyesuaikan dengan keadaan setempat (shop drawing) dan dengan jalur-jalur instalasi lainnya, berikut detail potongan-potongan yang diperlukan dan mendapat persetujuan dari pihak pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas/Manajemen Kontruksi sebelum dilaksanakan.
2. Menyediakan dan memasang instalasi pemipaan untuk seluruh system AC, (refrigerant dan drain/kondensasi) termasuk fitting- fitting dan alat-alat bantu).
3. Pada saat peralatan/unit mesin yang dipesan oleh Kontraktor tiba ditapak,segera harus dilakukan pembongkaran peti pembungkus atau container dengan disaksikan secara bersama oleh DIREKSI, wakil Pemberi Tugas, Petugas dari

perusahaan jasa pengiriman (carrier /transporter agencies) dan dilakukan pemeriksaan visual terhadap kondisi peralatan.

4. Kontraktor bertugas membuat dan mengisi check-list untuk pemeriksaan dan diserahkan kepada DIREKSI. Ketentuan lebih detail tentang hal ini diatur oleh DIREKSI.
5. Apabila dalam pemeriksaan visual diatas ditemukan kerusakan fisik terhadap peralatan, maka segala penggantian/perbaikan dan lain-lainnya diatur oleh DIREKSI.
6. Khusus untuk kerusakan pada lapisan cat, Kontraktor harus melakukan perbaikan dengan melakukan cat ulang dengan kualitas pengecatan yang paling tidak harus sama, dimana sebelumnya harus dilakukan pembersihan yang sempurna (dengan sikat kawat, degreasing liquid dan sebagainya).
7. Segala sesuatu yang timbul sebagai akibat dari uraian diatas menjadi tanggungan dan atas beban biaya Kontraktor yang bersangkutan.
8. Pemasangan Unit Mesin, Penyambungan instalasi kabel daya, kabel kontrol dan pemipaan harus disesuaikan dengan persyaratan pabrik, bila terjadi ketidaksesuaian dengan Dokumen Kontrak, sehingga dapat mengakibatkan terganggunya operasi, pemborong harus mengajukan gambar kerja (shop drawing) untuk disetujui oleh Direksi.

#### **27.5. PROSEDUR OPERASI SISTEM**

1. Setelah sistem dioperasikan, dengan disaksikan DIREKSI, Kontraktor harus memeriksa seluruh wiring hook-up dari seluruh peralatan kontrol dan melakukan dummy test untuk memeriksa gerakan-gerakan, response dan kehalusan kerja sistem tersebut.
2. Hal-hal yang harus diset dan dilakukan pengaturan (set and adjustment) adalah set point dan throttling range dari setiap peralatan sehingga tidak terjadi kegagalan operasi/kerja akibat perbedaan throttling range antara setiap peralatan.
3. Pengujian ini dilakukan setelah seluruh peralatan atau sistem diuji dan dibersihkan, dan telah menjalani 'trial-run' selama 3x24 jam.
4. Pengujian ini dimaksudkan untuk sekaligus menguji kemampuan sistem dengan dioperasikan secara terus menerus selama 3x24 jam.
5. Pada saat pengujian ini Kontraktor harus melakukan bersama Direksi dan atas petunjuk Direksi, hal-hal berikut :
  - Mengamati seluruh sistem pemipaan.
  - Mengamati seluruh sistem saluran udara.
  - Mengamati kerja sistem kontrol.
  - Mengamati kerja peralatan Indoor dan Outdoor Unit dalam sistem Air Conditioning.
  - Memperbaiki segala hal yang masih belum beroperasi dengan semestinya dan bila terdapat getaran atau noise yang berlebihan.

## 27.6. KETENTUAN TEKNIS

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Pengujian harus disaksikan oleh Direksi, Perencana serta wakil Pemberi Tugas.
3. Pengujian operasi sistem baru boleh dilaksanakan setelah sistem bekerja dengan baik selama 3 x 24 jam.
4. Selambat-lambatnya 14 (empat belas) hari sebelum dilakukan, Kontraktor harus mengajukan prosedur pengujian kepada Direksi
5. Start-up Unit Mesin Air Conditioning hanya boleh dilakukan oleh Akhli dari Perwakilan merk tersebut di Indonesia.
6. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
7. Hasil pemasangan semua Unit maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
8. Proses instalasi harus sesuai dengan SOP dan mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja (K3)
9. Perawatan Peralatan & Garansi, Supplier harus memberikan garansi 12 bulan atas unit ( tidak termasuk consumable materials seperti : Refrigerant, Oil, air filter, fuses ) dan tenaga kerja dari tanggal startup serta 3 kali garansi visit harus dilakukan selama masa garansi untuk memeriksa kondisi unit ( tidak termasuk pekerjaan pembersihan ), Laporan tertulis harus diberikan kepada pemilik paling lambat 1 minggu setelah setiap visit dilakukan Kontraktor pemasang harus memberikan garansi pemasangan selama 12 bulan terhitung dari tanggal hand over.
10. Sistem Pengendalian Terpusat  
Sebuah Screen Touch operated atau PC system centralized controller dengan merk yang sama dengan unit AC haruslah mempunyai fungsi sebagai berikut :
  - System control dapat meng cover operasional mulai dari 16 unit indoor sampai 256 unit indoor dan kombinasi dapat di koneksi sampai total 8.192 total indoor unit.
  - Dapat dikoneksikan dengan BMS (Building Management System).
  - Monitoring & Trouble shooting operasional dari system AC.
  - Start/Stop serta locking operasional untuk semua indoor unit.
  - Peak kontrol power operation.
  - Kontrol setting: temperature, operation mode, fan speed dan locking dari seluruhi indoor unit.

**BAB XXVIII**  
**MEKANIKAL LIFT**

**28.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Pemasangan Unit Lift.
2. Pekerjaan Pemasangan Instalasi Lift.
3. Pekerjaan Test dan Commisioning.

**28.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI 2189-1999 tentang Definisi, Istilah Lift dan Eskalator.
2. SNI 6040-1999 tentang Syarat-syarat umum konstruksi lif penumpang yang dijalankan dengan motor traksi.
3. SNI 2190-1999 Konstruksi Lift Penumpang dengan Motor Traksi.
4. SNI-03-6248-2000 Konstruksi Elevator.
5. SNI 7017.1-2004 tentang Pemeriksaan dan Pengujian Lif Traksi Listrik pada Bangunan Gedung, Pemeriksaan dan Pengujian Berkala.
6. SNI 7017.2-2004 tentang Tata Laksana Pemeriksaan dan Pengujian Lif Traksi Listrik pada bangunan Gedung.
7. Peraturan :
  - a) Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI, nomor : 02/PRT/M/2015 tanggal 18 Februari 2015, tentang Bangunan Gedung Hijau.
  - b) Peraturan Departemen Tenaga Kerja tentang Lift Listrik, Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut.
  - c) Undang-undang Republik Indonesia, nomor 28 tahun 2002, tentang Bangunan Gedung.
8. Referensi :
  - a) Gina Barney, Dr., “Elevator Traffic Handbook, Theory and Practice”, Spon Press, 2003.
  - b) Barney G.C., and Loher AG., “Elevator Electric Drives, Concept and Principles, Control and Practice”, Ellis Horwood Ltd., 1990.
  - c) Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, “Mechanical and Electrical Equipment for Buildings 12th Edition”, Wiley, 2014.

**28.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Melampirkan Sertifikat TKDN untuk Unit Passanger Lift yang ditawarkan dengan nilai TKDN minimal 46 %, dibuktikan dengan Salinan Sertifikat yang dikeluarkan oleh Kemenperin.
2. Memiliki Sertifikat Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015, Sertifikat Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 dan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja ISO 45001:2018.

3. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan Passenger Lift dari pabrik atau distributor yang mendapat surat prnunjukan sebagai distributor dari principal, yang didalamnya memuat :
  - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
  - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan.
  - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
  - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
  - Melampirkan hasil scan brosur asli Passenger Lift yang diterbitkan oleh pabrik.
  
- f. Memiliki tenaga ahli transportasi dalam Gedung yang melekat pada badan usaha tersebut dan memiliki sertifikat pelatihan teknisi dari perusahaan pabrik pembuat elevator dan harus dapat menunjukan dokumen aslinya pada saat klarifikasi.
- g. Melampirkan pernyataan bermaterai dari pabrik /distributor yang menyatakan bahwa Passenger Lift dan unit kelengkapannya adalah barang asli, dalam kondisi baru, belum pernah dipakai dan bukan barang yang diperbaharui / rekondisi / modifikasi.
- h. Memiliki sertifikat Garansi layanan purna jual sebagai berikut :
  - Jaminan ketersediaan suku cadang dalam kurun waktu selama 5 (Lima) tahun.
  - Garansi mesin utama selama 1 (Satu) tahun yang bukan disebabkan kesalahan/kelalaian pangguna.

4. Material :

- Volkslift
- VE1600/1.0-VVVF 3/3/3
- Loading 1600(Kg)
- GEARLESS with Machine Room type
- ENTRANCE : Stainless steel Hairline CAR SIZE = 2000 X 1700 X 2500
- OPENING = 1100 X 2100 (CENTER OPENING) (mm)
- CAR WALL : Stainless steel Hairline HOISTWAY : 2500 X 2200 (mm)
- PIT = 1550 ; OH = 4650 (mm) TRAVEL = \_\_\_\_ (mm)
- FINISHING : Stainless Hairline
- CABIN : Stainless Hairline
- CABIN SIZE : (WxDxH) : 2000 x 1700 x 2500
- Door Opening Type : Center Open (CO)
- Door Opening (WxH) : 1100 x 2100
- Floor Type : VKS-FL-01
- Kapasitas 20 Person
- Melampirkan Sertifkat TKDN untuk Lift yang ditawarkan.

#### **28.4. PROSEDUR INSTALASI DAN PEMASANGAN UNIT**

Lingkup pekerjaan pada butir ini adalah pengadaan, pemasangan instalasi Rail, Rope dan Unit, serta alat bantu sesuai seperti yang ditunjukkan Digambar rencana yang melengkapi dokumen ini.

1. Kontraktor Pelaksana wajib menyesuaikan dengan keadaan setempat (shop drawing) dan shaft Lift harus menyesuaikan kebutuhan Kereta Lift, berikut detail potongan-potongan yang diperlukan dan mendapat persetujuan dari pihak Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas/Manajemen Kontruksi sebelum dilaksanakan.
2. Menyediakan dan memasang peralatan Lift.
3. Pekerjaan pemasangan Lift harus memperhatikan K3.

#### **28.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Setelah pekerjaan instalasi dan pemasangan unit lift selesai, kontraktor wajib melakukan test beban dan test keseluruhan sistem.
2. Lift harus mendapatkan Layak Uji Operasi dari Depnaker.

#### **28.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, semua item material harus approval material terlebih dahulu, atau disetujui Konsultan Pengawas.
3. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
4. Hasil pemasangan semua Unit Peralatan maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
5. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini
6. Garansi unit selama 24 (dua puluh empat) bulan sejak T/C atau 30 (tiga puluh) bulan sejak unit dikirimkan dari pabrik, mana yang tercapai terlebih dahulu.
7. Pemeliharaan cuma-cuma untuk unit selama 6 (enam) bulan sejak unit terpasang.

### **BAB XXIX**

#### **PLUMBING AIR BERSIH**

##### **29.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Pemasangan Pipa Jaringan Air Bersih
2. Pekerjaan GWT

3. Pekerjaan Summersible Borhole
4. Pekerjaan Pemasangan Tangki Air FRP
5. Pekerjaan Test dan Commissioning
6. Pekerjaan Pompa

## **29.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI 8153-2015 tentang Sistem Plambing pada Bangunan Gedung.
2. SNI 6481-2000 tentang Sistem Plambing.
3. SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing.
4. Peraturan :
  - a. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI, nomor : 02/PRT/M/2015 tanggal 18 Februari 2015, tentang Bangunan Gedung Hijau.
  - b. Undang-undang Republik Indonesia, nomor 28 tahun 2002, tentang Bangunan Gedung.
5. Referensi :
  - a. Soufyan M Nurbambang & Takeo Morimura, "Perencanaan & Pemeliharaan Sistem Plumbing".
  - b. Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, "Mechanical and Electrical Equipment for Buildings 12th Edition", Wiley, 2014.

## **29.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Instalasi pipa air bersih berbahan Polypropylene Random (PPR) dan bisa bertahan minimal di tekanan 4 Bar.
2. Material harus ber sertifikat standar ISO, antara lain :
  - a. ISO 157874-2.
  - b. EN ISO 15874-2.
  - c. BS ISO 15874-2.
3. Mesin Pompa air :
  - a. Type mesin pompa air :
    - Submersible Borehole Pump; model SP30-12 Grundfos; Kap.450 lpm x 100 m, motor 1,5 kW, 3 x380-415 V, 50 Hz, 2 pole.
    - Pompa Transfer menggunakan type Centrifugal End Suction; Model NKG 100-65-315/295, Grundfos; kap. 2000-600 l/m head 120-125 m, Shaf Seal, Head 55 m, motor 75 kW, 3 x 380-415D V, 50 Hz, 2 pole.
    - Pompa celup air mancur; Type Submersible Centrifufal pump; Model DPK.15.100.75.5.0D, Grundfos; Kap. 65 m<sup>3</sup>/h @ 20 m, Head 20 meter, 7,5 kW, 3 x 380-415 V, 50 Hz, 2 pole.
    - Pompa booster- roof top; inline vertical pump; Model Hydro Multi-S with 2 CR10-4 pumps, Grundfos; Kap. 2 x 160 lpm @ 20 m, motor 2 x 1,5 kW, 3 ph, 380 V, 50 Ha, 2900 RPM.

- b. Melampirkan Sertifikat TKDN untuk mesin pompa air type NKG dengan nilai TKDN minimal 25 %, dibuktikan dengan Salinan Sertifikat yang dikeluarkan oleh Kemenperin.
  - c. Memiliki Sertifikat Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015, Sertifikat Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 dan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja ISO 45001:2018.
  - d. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik atau distributor yang mendapat surat prnunjukan sebagai distributor dari principal, yang didalamnya memuat :
    - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
    - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan.
    - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
    - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
    - Melampirkan hasil scan brosur asli Mesin Pompa Air yang diterbitkan oleh pabrik
  - e. Melampirkan pernyataan bermaterai dari pabrik /distributor yang menyatakan bahwa mesin pompa air adalah barang asli, dalam kondisi baru, belum pernah dipakai dan bukan barang yang diperbaharui / rekondisi / modifikasi.
  - f. Memiliki sertifikat Garansi layanan purna jual sebagai berikut :
    - Jaminan ketersediaan suku cadang dalam kurun waktu selama 5 (Lima) tahun.
    - Garansi mesin utama selama 2 (Dua) tahun yang bukan disebabkan kesalahan/kelalaian pangguna.
4. Instalasi penjernih air Sand Filter & Carbon filter model vertical kap. 250 l/mnt
  5. Tangki Fiber FRP – Resin Orthoptalyc, CS Mat 450, Woven Ring 800, Conneting plate = 8 mm, Steel Base Frame, Bolt, Nut & Washer (common steel), Brazing pipe Galvanize, Pigmen color (anti UV)
  6. GWT beton bertulang Fc' 31,2 MPa; dimensi dalam P = 12 m; L = 5 m T = 3,5 m
  7. Instalasi Pipa Air Bersih dari Sumur ke GWT Sisi Outlet Pompa

#### **29.4. PROSEDUR INSTALASI**

Lingkup pekerjaan pada butir ini adalah pengadaan, pemasangan instalasi pipa air kotor, pemasangan Bioseptik lengkap dengan fitting-fitting, alat bantu sesuai seperti yang ditunjukkan Digambar rencana yang melengkapi dokumen ini.

1. Kontraktor Pelaksana wajib menyesuaikan dengan keadaan setempat (shop drawing) dan dengan jalur-jalur instalasi lainnya, berikut detail potongan-potongan yang diperlukan dan mendapat persetujuan dari pihak Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas/Manajemen Kontruksi sebelum dilaksanakan.

2. Pemasangan gantungan pipa tidak 1 meter, dan setiap belokan atau elbow dipasang gantungan.
3. Kontraktor Pelaksana wajib memperhatikan posisi GT (Gate Valve), bertujuan memudahkan maintenance.
4. Pemasangan Pompa Transfer harus memperhatikan dan mensinkronisasi terhadap Water Level Kontrol yang di tandon.

#### **29.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test tekan pada instalasi Pipa Air Bersih dengan tekanan minimal 4 Bar.
2. Pengecekan aliran air harus sampai keluar disetiap unit sanitair.

#### **29.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, semua item material harus approval material terlebih dahulu, atau disetujui Konsultan Pengawas.
3. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
4. Hasil pemasangan semua Unit Peralatan maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
5. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.
6. Untuk Setiap jenis mesin pompa diberikan garansi selama 2 (Dua) tahun yang bukan disebabkan kesalahan/kelalaian pangguna.

### **BAB XXX**

#### **PLUMBING AIR BEKAS**

##### **30.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Pemasangan Pipa Jaringan Air Bekas
2. Pekerjaan Test dan Commissioning
3. Pekerjaan Sanitair
4. Pekerjaan Instalasi Sawage Treatment Plant (STP)

##### **30.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI 8153-2015 tentang Sistem Plumbing pada Bangunan Gedung.
2. SNI 6481-2000 tentang Sistem Plumbing.

3. SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plumbing.
4. Peraturan :
  - a. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI, nomor : 02/PRT/M/2015 tanggal 18 Februari 2015, tentang Bangunan Gedung Hijau.
  - b. Undang-undang Republik Indonesia, nomor 28 tahun 2002, tentang Bangunan Gedung.
5. Referensi :
  - a. Soufyan M Nurbambang & Takeo Morimura, "Perencanaan & Pemeliharaan Sistem Plumbing".
  - b. Walter T. Grondzik, Alison G. Kwok, "Mechanical and Electrical Equipment for Buildings 12th Edition", Wiley, 2014.

### **30.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Pekerjaan Sanitair Kloset Duduk, Kloset Jongkok, Wastafel, Floor Drain
2. Pekerjaan Instalasi Pipa Air Kotor, Air Bekas, Pipa Vent, Pekerjaan Pipa Dalam SHAFT, Instalasi Pipa dalam Shaft 1, Pipa PVC AW 6" (Air Kotor), Pipa PVC AW 4" (Air Kotor), Pipa PVC AW 3" (Air Bekas), Pipa PVC AW 2" ( Air Bekas), Pipa PVC AW 1" (Air Bekas), Fitting dan Material Bantu, Clean Out SS 4", Fitting dan Material Bantu
3. Pekerjaan Instalasi Sawage Treatment Plant (STP) kapasitas 10,8 m<sup>3</sup>, sesuai spesifikasi Teknik STP pada BAB.XXXI. Plumbing Air Kotror.

### **30.4. PROSEDUR INSTALASI**

Lingkup pekerjaan pada butir ini adalah pengadaan, pemasangan instalasi pipa air bekas, lengkap dengan fitting-fitting, alat bantu sesuai seperti yang ditunjukkan Digambar rencana yang melengkapi dokumen ini.

- a. Kontraktor Pelaksana wajib menyesuaikan dengan keadaan setempat (shop drawing) dan dengan jalur-jalur instalasi lainnya, berikut detail potongan-potongan yang diperlukan dan mendapat persetujuan dari pihak Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas/Manajemen Kontruksi sebelum dilaksanakan.
- b. Kontraktor Pelaksana wajib memperhatikan kemiringan pipa air kotor pd instalasi Horizontal/Datar, kemiringan pipa 2% sd 3%.
- c. Pemasangan gantungan pipa tidak 1 meter, dan setiap belokan atau elbow dipasang gantungan.
- d. Kontraktor Pelaksana wajib memperhatikan posisi CO (Clean Out)

### **30.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test Genang pada instalasi Pipa Air Bekas.

### **30.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada

dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.

2. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, semua item material harus approval material terlebih dahulu, atau disetujui Konsultan Pengawas.
3. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
4. Hasil pemasangan semua Unit Peralatan maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
5. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XXXI**

### **PLUMBING AIR KOTOR**

#### **31.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Pemasangan Pipa Jaringan Air Kotor
2. Pekerjaan Instalasi Sewage Treatment Plant (STP)
3. Pekerjaan Test dan Commissioning

#### **31.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI 8153-2015 tentang Sistem Plambing pada Bangunan Gedung.
2. SNI 6481-2000 tentang Sistem Plambing.
3. SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing.
4. SNI 2398-2017 tentang Pengolahan Air Limbah
5. ISO 14001:2015
6. Peraturan :
  1. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI, nomor : 02/PRT/M/2015 tanggal 18 Februari 2015, tentang Bangunan Gedung Hijau.
  2. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, nomor : P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016, tentang Baku Mutu Air Domestik
  3. Undang-undang Republik Indonesia, nomor 28 tahun 2002, tentang Bangunan Gedung.

#### **31.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

- Sewage Treatmen Plan (STP) Kapasitas 10.8 M<sup>3</sup>
  1. Melampirkan Sertifikat TKDN untuk Produk STP 10.8 m<sup>3</sup> yang ditawarkan dengan nilai TKDN minimal 42 %, dibuktikan dengan Salinan Sertifikat yang dikeluarkan oleh Kemenperin.

2. Memiliki Sertifikat Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015, Sertifikat Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 dan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja ISO 45001:2018.
3. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik yang di dalamnya memuat :
  - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
  - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan
  - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
  - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
  - Melampirkan hasil scan brosur asli Sewage Treatment Plant (STP) yang diterbitkan oleh pabrik
4. Melampirkan pernyataan bermaterai dari pabrik yang menyatakan bahwa Unit STP dalam kondisi baru, belum pernah dipakai dan bukan barang yang diperbaharui / rekondisi / modifikasi.
5. Memiliki sertifikat Garansi layanan purna jual sebagai berikut :
  - Jaminan ketersediaan suku cadang mesin pompa Ekualisasi, pompa Aerasi dan pompa Resirkulasi dalam kurun waktu minimal 5 (Lima) tahun.
  - Garansi mesin utama pompa selama 2 (Dua) tahun yang bukan disebabkan kesalahan/kelalaian pangguna.
6. Instalasi pipa air kotor menggunakan PVC AW.
4. Instalasi Sewage Treatment Plan (STP) Kapasitas 10,8 m<sup>3</sup>, Dimensi 4 x 1,5 x 1,8, Sistem Anaerob aerob reactor, semi otomatis, Bio Honeycom, main frame Fiber Reinforced Plastic (FRP). Sawage Treatment Plant
5. Efluen memenuhi baku mutu Permen LHK NO. 68 Tahun 2016
6. Telah tersertifikasi teknologi (IPAL) ramah lingkungan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
7. Telah tersertifikasi oleh Balai Teknologi Sanitasi Direktorat Jendral Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.
8. Untuk sistem mekanik telah ditentukan jumlah kapasitas daya listrik yang digunakan dari pabrik.

#### **31.4. PROSEDUR INSTALASI**

Lingkup pekerjaan pada butir ini adalah pengadaan, pemasangan instalasi pipa air kotor, pemasangan Instalasi Sewage Treatment Plan lengkap dengan fitting-fitting, alat bantu sesuai seperti yang ditunjukkan digambar rencana yang melengkapi dokumen ini.

1. Kontraktor Pelaksana wajib menyesuaikan dengan keadaan setempat (shop drawing) dan dengan jalur-jalur instalasi lainnya, berikut detail potongan-

potongan yang diperlukan dan mendapat persetujuan dari pihak Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas/Manajemen Kontruksi sebelum dilaksanakan.

2. Kontraktor Pelaksana wajib memperkatikan kemiringan pipa air kotor pd instalasi Horizontal/Datar, kemiringan pipa 2% sd 3%.
3. Pemasangan gantungan pipa tidak 1 meter, dan setiap belokan atau elbow dipasang gantungan.
4. Pemasangan IPAL harus dibuatkan Casing beton bertulang  $F_c' 31,2$  MPa, dengan tujuan supaya tidak ada tekanan dari tanah sekitar, dan area kosong sekeliling Bioseptik Tank harus diberi Pasir untuk menahan tekanan dari Bioseptik Tank itu sendiri, dengan tujuan supaya tahan lama.

### **31.5. ROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test Genang pada instalasi Pipa Air Kotor.
2. Pengecekan aliran air harus sampai ke STP.

### **31.6. KETENTUAN TEKNIS**

- c. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
- d. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, semua item material harus approval material terlebih dahulu, atau disetujui Konsultan Pengawas.
- e. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
- f. Hasil pemasangan semua Unit Peralatan maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
- g. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XXXII**

### **PEKERJAAN INSTALASI AIR HUJAN**

#### **32.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Pemasangan Instalasi Air Hujan

#### **32.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI 6481-2000 tentang Sistem Plambing.
2. SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing.
3. SNI 8153-2015 tentang Sistem Plambing pada Bangunan Gedung.
- Peraturan :

1. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI, nomor : Nomor 11/Prt/M/2014  
Tentang Pengelolaan Air Hujan Pada Bangunan Gedung Dan Persilnya

### **32.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Air Hujan yang jatuh di atap bangunan disalurkan melalui pipa-pipa tegak menuju ke dalam saluran air hujan halaman/drainase site secara gravitasi menuju sumur resapan dan dioverflow ke saluran kota.
2. Instalasi pipa air hujan menggunakan PVC AW
3. Menggunakan Roof Drain Ø 4

### **32.4. PROSEDURE INSTALASI**

Lingkup pekerjaan pada butir ini adalah pengadaan, pemasangan instalasi pipa air hujan, pemasangan Instalasi Drainase, alat bantu sesuai seperti yang ditunjukkan digambar rencana yang melengkapi dokumen ini.

1. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
2. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.

### **32.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test Genang pada instalasi Pipa Air Hujan.

### **32.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, semua item material harus approval material terlebih dahulu, atau disetujui Konsultan Pengawas.
3. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
4. Hasil pemasangan semua Unit Peralatan maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).

Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini

**BAB XXXIII**  
**INSTALASI PENERANGAN DAN STOP KONTAK**

**33.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Instalasi Penerangan Lantai Dasar
2. Pekerjaan Instalasi Penerangan Lantai 1
3. Pekerjaan Instalasi Penerangan Lantai 2
4. Pekerjaan Instalasi Penerangan Ruang Landsekap

**33.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI-04-0255-2020, tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2020.
  2. SNI 0225:2011, tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011.
  3. SNI-03-6197-2000, tentang Konversi Energi Sistem Pencahayaan.
  4. SNI-03-6575-2001, tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan.
- Peraturan :
1. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum RI, nomor : 02/PRT/M/2015 tanggal 18 Februari 2015, tentang Bangunan Gedung Hijau.
  2. Undang-undang Republik Indonesia, nomor 28 tahun 2002, tentang Bangunan Gedung.

**33.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

- a. Memiliki Sertifikat Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015, Sertifikat Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 dan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja ISO 45001:2018
- b. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik yang didalamnya memuat :
  - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
  - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan.
  - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
  - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
  - Melampirkan hasil scan brosur jenis dan type lampu yang diterbitkan oleh pabrik
- c. Melampirkan pernyataan bermaterai dari pabrik yang menyatakan bahwa Lampu dalam kondisi baru, belum pernah dipakai dan bukan barang yang diperbaharui / rekondisi / modifikasi.
- d. Jaminan ketersediaan seluruh jenis lampu dalam kurun waktu minimal 5 tahun.
- e. Akan memberikan garansi yang bukan disebabkan kesalahan/kelalaian pangguna dengan rincian masa garansi sebagai berikut :

No.	Nomor Model	Uraian	Masa Garansi	Nilai TKDN (%)
1	NNP74427031	Down Light I-Series 20.5W 2170lm 4000K 9150	3 Tahun	-
2	XN D3560SWKLZ9031	Down light 3500lm type d150 GC15 4000K	3 Tahun	-
3	XNTS62511W200031	Adjustable DL TOLSO Series 18,9 W ø125 4000K 1455lm	3 Tahun	-
4	NNP85911031	Slim Batten Type 23W 2340lm 3000K	3 Tahun	-
5	XNP84946031	Body set Batten 2 x Lamp (NNP99902 031) G13 tube (2 x NNP80906K 031)	3 Tahun	-
6	NNP91973031	Strip Light Driver Non-Dimmable 40W	3 Tahun	-
7	NNP33942K03 1	LED Floodlight 120W 14400lm 4000K	3 Tahun	-
8	NNP81010031	LED Step Light 5W 200lm 3000K	3 Tahun	-
9	NNP32850GL	LED Floodlight Decorative 30W RGBW	3 Tahun	31,10
10	NNP33851GL	LED Floodlight Decorative 45W 30deg RGBW	3 Tahun	30,62
11	NNP34850GL	LED Floodlight Decorative 100W 30deg RGBW	3 Tahun	-
12	NNP30850GL	LED Floodlight Decorative 8W RGBW	3 Tahun	-
13	NNP96979GL	External Constant Voltage Driver 150W DC24V	3 Tahun	-
14	NNP96977GL	External Constant Voltage Driver 300W DC24V	3 Tahun	-
15	NNP92400GL	LED Wall Washer 36W RGBW 1000mm	3 Tahun	15,47
16	NNP93400GL	LED Wall Washer 48W RGBW 30deg	3 Tahun	30,51
17	NNP31350GL	LED Inground Light 16W 1360lm 4000K 30deg	3 Tahun	-
18	NNP30350GL	LED Inground Light 1.5W 125lm 4000K 30deg	3 Tahun	-
19	NNP11743GL	LED Street Light E/O 90W 11700lm SOOK	3 Tahun	-
20	NNP44918NGHL	LED Pedestrian LED 40W 4800lm 4000K + Tiang 3m	3 Tahun	-
21	NNP30650GL	LED Floodlight Decorative 10W 4000K	3 Tahun	-
22	NNP8441S	Neon Flex Side Bending 10W 3000K IP67	3 Tahun	-
23	NNP96971GL	External Constant Voltage Driver 60W DC24V	3 Tahun	-
24	NNP74478	Neo Slim Downlight 15W/ 6500K	1 Tahun	-
25	NNP95222	LED Flexible strip Light 4.8W/M 4000K	1 Tahun	-

f. PENGADAAN & PEMASANGAN SPECIAL LIGHTING (INTERIOR) LT. DASAR :

- NNP74478 Neo Slim Downlight 15W/ 6500K
- NNP74427031 Down Light I-Series 20.5W 2170lm 4000K Ø150
- XND3560SWKLZ9031 Down light 3500lm type ø150 GC15 4000K
- XNTS62511W200031 Adjustable DL TOLSO Series 18,9W ø125 4000K 1455lm
- NNP85911031 Slim Batten Type 23W 2340lm 3000K
- XNP84946031 Body set Batten 2 x Lamp (NNP99902 031) G13 tube (2 x NNP80906K 031)
- NNP95222 LED Flexible strip Light 4.8W/M 4000K
- NNP91973031 Strip Light Driver Non Dimmable 40W
- Kabel NYY 3x4mm<sup>2</sup>

- Kabel NYY 3x2,5mm<sup>2</sup>
- Panel Lighting lt. Dasar

9. PENGADAAN & PEMASANGAN SPECIAL LIGHTING (INTERIOR) LT. SATU:

- NNP74427031 Down Light I-Series 20.5W 2170lm 4000K Ø150
- Kabel NYY 3x4mm<sup>2</sup>
- Kabel NYY 3x2,5mm<sup>2</sup>
- Panel Lighting lt. Satu

10. PENGADAAN & PEMASANGAN SPECIAL LIGHTING (INTERIOR) LT.DUA:

- NNP33942K031 LED Floodlight 120W 14400lm 4000K
- Kabel NYY 3x4mm<sup>2</sup>
- Kabel NYY 3x2,5mm<sup>2</sup>
- Panel Lighting lt. Dua

11. PENGADAAN & PEMASANGAN SPECIAL LIGHTING (EXTERIOR & LANDSCAPE):

- NNP81010031 LED Step Light 5W 200lm 3000K
- NNP32850GL LED Floodlight Decorative 30W RGBW
- NNP33851GL LED Floodlight Decorative 45W 30deg RGBW
- NNP34850GL LED Floodlight Decorative 100W 30deg RGBW
- NNP30850GL LED Floodlight Decorative 8W RGBW
- NNP96979GL External Constant Voltage Driver 150W DC24V
- NNP92400GL LED Wall Washer 36W RGBW 1000mm
- NNP96977GL External Constant Voltage Driver 300W DC24V
- NNP93400GL LED Wall Washer 48W RGBW 30deg
- NNP96977GL External Constant Voltage Driver 300W DC24V
- NNP31350GL LED Inground Light 16W 1360lm 4000K 30deg
- NNP30350GL LED Inground Light 1.5W 125lm 4000K 30deg
- NNP11743GL LED Street Light EVO 90W 11700lm 5000K
- NNP44918NGHL LED Pedestrian LED 40W 4800lm 4000K + Tiang 3m
- NNP30650GL LED Floodlight Decorative 10W 4000K
- NNP95222 LED Flexible strip Light 4.8W/M 4000K
- NNP91973031 Strip Light Driver Non Dimmable 40W
- NNP8441SNeon Flex Side Bending 10W 3000K IP67
- NNP96971GLExternal Constant Voltage Driver 60W DC24V
- Kabel NYY 3x4mm<sup>2</sup>
- Kabel NYY 3x2,5mm<sup>2</sup>
- Kabel NYFGBY 3x4mm<sup>2</sup>

## 12. CONTROL SYSTEM (R. SERVER):

- MOUNTING RACK 6U
- MEDIA CONVERTER
- SWITCH HUB UNMANAGED 8 PORT
- S-PLAY CONTROLLER
- ADDRESSING & PROGRAMMING
- WORK STATION
- PORTABLE COMPUTER DESKTOP
- PANEL MDP
- FLEXIBLE CONDUIT 20mm (NYY 2X2,5mm<sup>2</sup>)
- KABEL CAT6
- KABEL FIBER OPTIC

### 33.4. PROSEDUR INSTALASI

Lingkup pekerjaan pada butir ini adalah pengadaan, pemasangan instalasi penerangan, pemasangan armature dan Panel Listrik lengkap dengan fitting-fitting, alat bantu sesuai seperti yang ditunjukkan Digambar rencana yang melengkapi dokumen ini.

1. Kontraktor Pelaksana wajib menyesuaikan dengan keadaan setempat (shop drawing) dan dengan jalur-jalur instalasi lainnya, berikut detail potongan-potongan yang diperlukan dan mendapat persetujuan dari pihak Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas/Manajemen Kontruksi sebelum dilaksanakan.
2. Menyediakan dan memasang peralatan panel listrik, instalasi kabel listrik ke seluruh system pencahayaan.
3. Pola penempatan armature lampu harus di koordinasikan terlebih dahulu dengan pekerjaan sipil lainnya.
4. Instalasi kabel lampu dan stop kontak menggunakan NYM 3x2.5mm dan harus masuk didalam pipa pvc conduit.
5. Kontraktor Pelaksana wajib menyesuaikan dengan keadaan setempat (shop drawing) dan dengan jalur-jalur instalasi lainnya.

### 33.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING

1. Setelah pekerjaan instalasi kabel, semua instalasi harus dilakukan Insulation Resistance Cable (Mager Test) dengan nilai tidak kurang dari 250v.
2. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test fungsi keseluruhan sistem kelistrikan dan segera memperbaiki apabila ada sistem listrik yang tidak bekerja dengan baik.

### 33.6. KETENTUAN TEKNIS

Lingkup pekerjaan pada butir ini adalah pengadaan, pemasangan instalasi penerangan, pemasangan armature lengkap, alat bantu sesuai seperti yang ditunjukkan Digambar rencana yang melengkapI dokumen ini.

1. Kontraktor Pelaksana wajib menyesuaikan dengan keadaan setempat (shop drawing) dan dengan jalur-jalur instalasi lainnya, berikut detail potongan-potongan yang diperlukan dan mendapat persetujuan dari pihak Pemberi Tugas dan Konsultan Pengawas/Manajemen Kontruksi sebelum dilaksanakan.
2. Menyediakan dan memasang peralatan panel listrik, instalasi kabel listrik ke seluruh system pencahayaan.
3. Pola penempatan armature lampu harus di koordinasikan terlebih dahulu dengan pekerjaan sipil lainnya.
4. Instalasi kabel lampu dan stop kontak menggunakan NYM 3x2.5mm dan harus masuk didalam pipa pvc conduit.
5. Kontraktor Pelaksana wajib menyesuaikan dengan keadaan setempat (shop drawing) dan dengan jalur-jalur instalasi lainnya.

## **BAB XXXIV PEKERJAAN FIRE ALARM**

### 34.1. LINGKUP PEKERJAAN

1. Pekerjaan Instalasi Fire Alarm

### 34.2. STANDAR TEKNIS ATAU RUJUKAN

1. SNI 04-0225-2000 atau ketentuan terbaru PUIL 2000 (Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000)
  - Peraturan :
    1. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 26/PRT/M/2008 Tanggal 30 Desember 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan
    2. Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum NOMOR: 10/KPTS/2000 Tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan

### 34.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

1. Peralatan Utama .
  - a. Master Control Fire Alarm Addressable 5 Loop
  - b. Annunciator
  - c. Master Intercom
  - d. MDF – FA
  - e. UPS 2 KVA

- f. Instalasi Annunciator (Kabel STP AWG 18 + FRC 3x1,5mm in Conduit 20mm)
  - g. Surge Arrester
  - h. Grounding System Elektronik
2. Terminal Box FA c/w Module
- a. Smoke Detector
  - b. Heat Detector
  - c. Manual Break Glass
  - d. Alarm Bell
  - e. Indicator Lamp
  - f. Intercom Jack
  - g. End Of Line
  - h. Instalasi Detector (Kabel NYA 2x1,5mm in Conduit 20mm)
  - i. Instalasi Manual Break Glass (Kabel NYA 2x1,5mm in Conduit 20mm)
  - j. Instalasi Intercom Jack (Kabel ITC 2x2x0,6mm in Conduit 20mm)
  - k. Instalasi Kabel Feeder (Kabel STP AWG-18 + FRC 3x1,5mm in Conduit 20mm)

#### 34.4. PROSEDUR INSTALASI

1. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh dokumen kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.
2. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
3. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

#### 34.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING

1. Setelah pekerjaan Fire Alarm ini diselesaikan, harus dilakukan testing/pengetesan, yang disaksikan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
2. Satu persatu detector ditest, dengan menggunakan alat pemanas dan untuk smoke detector menggunakan asap.

#### 34.6. KETENTUAN TEKNIS

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive

- summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
  3. Hasil pemasangan semua Unit maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
  4. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XXXV**

### **PEKERJAAN INTALASI PENANGKAL PETIR**

#### **35.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Instalasi Penangkal Petir

#### **35.2. STANDAR TEKNIS ATAU RUJUKAN**

1. SNI 03-6652-2002, Tata cara perencanaan proteksi bangunan dan peralatan terhadap sambaran petir.
2. SNI-03-7015-2004, tentang Sistem Proteksi Petir Pada Bangunan Gedung.  
- Peraturan :
  - a) SNI-3990 Tata Cara Instalasi Penangkal Petir Untuk Bangunan
  - b) SNI-3991 Tata Cara Instalasi Penyalur Petir
  - c) SNI 03-6652-2002, Tata cara perencanaan proteksi bangunan dan peralatan terhadap sambaran petir.

#### **35.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Pekerjaan Instalasi Penangkal Petir Menggunakan Kabel NYY 1 x 70 mm termasuk Grounding System serta Material Bantu & Perizinan

#### **35.4. PROSEDURE INSTALASI**

1. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan ini.
2. Yang dimaksud dengan sistem penangkal petir dalam pekerjaan ini ialah semua penyediaan dan pemasangan sistem penangkal petir, termasuk disini air terminal, penghantar down conductor, elektroda pentanahan dan peralatan lainnya seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana.
3. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.

4. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut, sehingga sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi teknis ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

#### **35.5. PROSEDUR TEST DAN COMISSIONING**

1. Sebelum pekerjaan instalasi penangkal petir ini diselesaikan, harus dilakukan testing/pengetesan terhadap tahanan grounding.
2. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test fungsi keseluruhan system Instalasi Penangkal Petir dan segera memperbaiki apabila terdapat sambungan atau koneksi kabel tidak terhubung dengan baik.

#### **35.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
3. Hasil pemasangan semua Unit maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
4. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini

### **BAB XXXVI**

#### **PEKERJAAN INSTALASI KABEL TRAY**

##### **36.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Instalasi Kabel Tray

##### **36.2. STANDAR TEKNIS/MATERIAL**

1. SNI-04-0255-2020, tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2020.
2. SNI 0225:2011, tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011.

##### **36.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Ladder Kabel ukuran 500 x 100 mm
2. Ladder Kabel ukuran 200 x 100 mm
3. Kabel Tray ukuran 300 x 50 mm ( untuk jalur elektronika )
4. Fitting, suport, penggantung, & material bantu lainnya
5. Kabel Tray ukuran 300 x 100 mm ( untuk jalur elektronika )

#### **36.4. PROSEDURE INSTALASI**

1. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan ini.
2. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
3. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut, sehingga sesuai dengan ketentuan pada RKS ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

#### **36.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan cek fisik dan visual kabel tray secara keseluruhan dan segera memperbaiki apabila ada kesalahan prosedur instalasi

#### **36.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
3. Hasil pemasangan semua Unit maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
4. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini

### **BAB XXXVII**

#### **PEKERJAAN INSTALASI DAYA DAN PANEL**

##### **37.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Instalasi Daya Dan Panel

##### **37.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI-04-0255-2020, tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2020.
2. SNI 0225:2011, tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011.

### 37.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

Sisi IML TM terdiri dari komponen-komponen utama, antara lain sebagai berikut :

1. Cubicle DM1A Merk Schneider
2. Cubicle QM Merk Schneider
3. End Plate
4. Trafo Merk Trafindo 800 Kva Vektor group Dyn5 20KV/400 Volt Material Alumunium
5. Kabel N2YSEBY 1 x 50 mm
6. Termination Indoor Single Core 50 mm
7. Grounding Cubicle + Trafo

Pekerjaan Kabel Feeder :

1. Dari PUTM Ke Panel ATS, NYY 16 (1 x 240) mm<sup>2</sup>
2. Dari Generator Ke Panel ATS, NYY 16 x (1 x 240) mm<sup>2</sup>
3. Dari Panel ATS ke LVMDP, NYY 16 (1 x 240) mm<sup>2</sup>
4. Dari PUTR - LVMDP Ke SDP Lt Dasar, NYY 4 x 95 mm<sup>2</sup>
5. Dari PUTR - LVMDP Ke SDP Lt 1, NYY 4 x 16 mm<sup>2</sup>
6. Dari PUTR - LVMDP Ke SDP Lt 2 NYY 4 x 35 mm<sup>2</sup>
7. Dari SDP Lt Dasar ke PP. Lp 1.1, NYY 4 x 25 mm<sup>2</sup>
8. Dari SDP Lt Dasar ke PP. Lp 1.2, NYY 4 x 16 mm<sup>2</sup>
9. Dari SDP Lt Dasar ke PP. Al 1.1, NYY 4 x 6 mm<sup>2</sup>
10. Dari SDP Lt 1 ke PP. Lp 1.1, NYY 4 x 16 mm<sup>2</sup>
11. Dari SDP Lt 1 ke PP. Al 1.2, NYY 4 x 4 mm<sup>2</sup>
12. Dari SDP Lt 1 ke PP. Lp 1.1, NYY 4 x 16 mm<sup>2</sup>
13. Dari SDP Lt 2 ke PP. Lp 2.1, NYY 4 x 25 mm<sup>2</sup>

Pekerjaan Panel Panel

PANEL ATS, Termasuk :

1. MCCB 4P/3T 500- 1250A MIC 2.0 50k4 Compact NS12SON Elect Operated
2. OF/SD/SDE/SDV
3. MN Voltage Release 220V
4. CT 800 - 3000/5 Class 1
5. LED Volt Meter, 3Phase 4 wire 96x96
6. LED Ampere Meter, 1Phase 2 Wire 96x96
7. LED Hz Meter, 1Phase 2 Wire 96x96
8. Pilot Lamp 22mm 220V Green
9. Pilot Lamp 22mm 220V Red
10. Pilot Lamp 22mm 220V Yellow
11. TL55W
12. Limit Switch
13. AutoStart Module DSE 6020
14. Battrey Charger 24V/10A
15. Fuse Base + Fuse GA RT18
16. Selector Switch 16A 2P A-0-M

17. Illuminated Push Botton 22mm Red
  18. Illuminated Push Botton 22mm Yellow
  19. Scocket + Rele 220V 14 Pin 10A
  20. Socket + Rele 24V 8 Pin 10A
  21. Emergency Push Botton
  22. Busbar CU capacity 1100A (6010) Tin Coated
  23. Wiring Material & Accessories
  24. Box Panel/ Enclosure 1800 x 1600 x 800 mm
- Panel LVMDP, Termasuk :
1. MCCB 3P/3T 500- 1250A MIC 2.0 50k4 Compact NS1250N
  2. MCCB 3P/3T 250 - 630A MIC 2.3 36k4 ComPacT NSX630F
  3. MCCB 3P/3T 175 - 250A TM250D 36kA Adjustable CVS250F
  4. MCCB 3P/3T 44,1 - 63A TM63D 36kA Adjustable CVS100F
  5. MCCB 3P/3T 35 - 50A TM50D 36k4A Adjustable CVS100F
  6. MCB 3P 16A 6kA iK60N Curve C
  7. CT 800- 3000/5 Class 1
  8. LED Volt Meter, 3Phase 4 wire 96x96
  9. LED Ampere Meter, 1Phase 2 Wire 96x96
  10. Pilot Lamp 22mm 220V Green
  11. Pilot Lamp 22mm 220V Red
  12. Pilot Lamp 22mm 220V Yellow
  13. Fuse Base+ Fuse 6A RT18
  14. TL55W
  15. Limit Switch
  16. Busbar CU Capacity 1000A (50x10) Tin Coated
  17. Busbar CU Capacity 630A (30x8) Tin Coated
  18. Wiring Material & Accessories
  19. Box Panel/ Enclosure 1800 x 1200 x 600 mm
- PANEL LP.B LANTAI DASAR, Termasuk :
1. MCCB 3P BOA 18kA Fixed Easypact
  2. MCB IP 10A 6kA iK60N Curve C
  3. Pilot Lamp 22mm 220V Green
  4. Pilot Lamp 22mm 220V Red
  5. Pilot Lamp 22mm 220V Yellow
  6. Fuse Base+ Fuse 6A RT18
  7. Busbar CU Capacity 260A 3P+N (20x3) Tin Coated
  8. Wiring Material & Accessories
  9. Box Panel/ Enclosure 800 x 600 x 200 mm
- PANEL LP LANTAI 1, Termasuk :
1. MCCB 3P BOA 18kA Fixed Easypact
  2. MCB IP 10A 6kA iK60N Curve C
  3. Pilot Lamp 22mm 220V Green

4. Pilot Lamp 22mm 220V Red
5. Pilot Lamp 22mm 220V Yellow
6. Fuse Base + Fuse 6A RT18
7. Busbar CU Capacity 260A 3P+N (20x3) Tin Coated
8. Wiring Material & Accessories
9. Engineering Cost
10. Box Panel/ Enclosure 800 x 600 200 mm

PANEL LP LANTAI 2, Termasuk :

1. MCCB 3P BOA 18kA Fixed Easypact
2. MCB IP 10A 6kA iK60N Curve C
3. Pilot Lamp 22mm 220V Green
4. Pilot Lamp 22mm 220V Red
5. Pilot Lamp 22mm 220V Yellow
6. Fuse Base + Fuse 6A RT18
7. Busbar CU Capacity 260A 3P+N (20x3) Tin Coated
8. Wiring Material & Accessories
9. Engineering Cost
10. Box Panel/ Enclosure 800 x 600 x 200 mm

PANEL LP A LANTAI DASAR, Termasuk :

1. MCCB 3P BOA 18kA Fixed Easypact
2. MCB IP 10A 6kA iK60N Curve C
3. Pilot Lamp 22mm 220V Green
4. Pilot Lamp 22mm 220V Red
5. Pilot Lamp 22mm 220V Yellow
6. Fuse Base+ Fuse GA RT18
7. Busbar CU Capacity 260A 3P+N (20x3) Tin Coated
8. Wiring Material & Accessories
9. Engineering Cost
10. Box Panel/ Enclosure 800 x 600 x 200 mm

PANEL CAPACITOR BANK 250KVAR, Termasuk :

1. MCCB 3P/3T 350- 500A TMS00D 36kA Adjustable CVS630F
2. MCCB 3P 50A 10kA Fixed Easypact
3. MCCB 3P 25A 10kA Fixed Easypact
4. Contactor 3P 15kW 50A Coil 220V
5. Contactor 3P 18,5kW 50A Coil 220V
6. Contactor 3P 22kW BOA Coil 220V
7. Power Capacitor 10kVAr 415V 50Hz
8. Power Capacitor 15kVAr 415V 50Hz
9. Power Capacitor 25kVAr 415V 50Hz
10. MH Power Factor Regulator 12 Step
11. Selector Switch 16A 1P A-0-M
12. Double Headed Push Botton

13. Fuse Base+ Fuse GA RT18
14. TL55W
15. Limit Switch
16. Fan Filter255x255
17. Busbar CU Capacity 610A (40x5) Tin Coated
18. Wiring Material & Accessories
19. Box Panel/ Enclosure 1800 x 900 x 600 mm

**PEKERJAAN PENGADAAN GENSET :**

20. Genset FG-Wilson P850-1 Silent 770 Kva
21. Engine Make : Perkins
22. Engine Model : 2806A-E18TTAG5
23. Control Panel : FG100
24. Base Frame : Heavy Duty Fabricated Steel
25. tangki BBM 10000 ltr

**37.4. PROSEDUR INSTALASI**

1. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan ini.
2. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
3. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut, sehingga sesuai dengan ketentuan pada RKS ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

**37.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test fungsi keseluruhan sistem Panel kelistrikan dan segera memperbaiki apabila ada sistem yang tidak bekerja dengan baik.

**37.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Hasil pemasangan semua Unit maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
2. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
3. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive

summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.

4. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini

## **BAB XXXVIII**

### **PEKERJAAN CCTV**

#### **38.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Instalasi CCTV

#### **38.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 19 TAHUN 2016 TENTANG PERUBAHAN ATAS UNDANG-UNDANG NOMOR 11 TAHUN 2008 TENTANG INORMASI DAN TRANSAKSI ELEKTRONIK

#### **38.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Switch Hub 24 Port
2. Indoor Dome Camera
3. Outdoor Camera
4. Instalasi Camera kabel cat -6 in conduit
5. Instalasi power camera NYM 3x2,5mm in conduit
6. panel box + power supply

#### **38.4. PROSEDUR INSTALASI**

1. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.
2. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
3. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

#### **38.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test fungsi keseluruhan sistem CCTV dan segera memperbaiki apabila ada sistem CCTV yang tidak bekerja dengan baik.

### **38.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Hasil pemasangan semua Unit maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
2. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
3. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
4. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini

## **BAB XXXIX**

### **PEKERJAAN DATA/LAN DAN TELPHONE**

#### **39.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Data/Lan Dan Telephone

#### **39.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI 04-7042-2004 : Pesawat Telepon Analog
  - ~ Peraturan :  
Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor 1 Tahun 2014. Tentang Persyaratan Teknis Perangkat Telekomunikasi

#### **39.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Server c/w Software & LCD Monitor 19", printer
2. Switch Hub 24x10/100/1000 Port Manageable
3. Patch Panel UTP 24 Port Cat-6
4. Wiring Management
5. Standing Close Rack 15U
6. Patch Cord 1 Meter
7. UPS 1 KVA
8. Grounding System
9. Testing & Commissioning
10. Peralatan Utama Telf
11. Pabx Telephone System Kapasitas 6 CO / 32 Extension
12. Digital Key Telephone
13. Pesawat Telfon
14. Box MDF c/w Accessories
15. UPS 2 KVA
16. Wallmount Rack 12U Double Door

17. Terminal box + assesoris
18. ODP/Switch Hub 32
19. ONT/ acces point
20. ODP 24 PORT
21. Outlet Data
22. Outlet Telp
23. Instalasi Data cat 6 + conduit
24. Instalasi Telp cat 6 + conduit
25. Wiring Management

#### **39.4. PROSEDUR INSTALASI**

1. Spesifikasi ini menguraikan tugas dan tanggung jawab Kontraktor dalam Pengadaan dan Instalasi Sistem Jaringan kabel data.
2. Instalasi Pekerjaan harus sesuai dengan spesifikasi teknis, mentaati peraturan yang berlaku di Indonesia dan dilaksanakan sesuai dengan petunjuk / standard yang ada.
3. Dalam melaksanakan Pekerjaan Kontraktor wajib mentaati peraturan-peraturan keselamatan kerja dan mengharuskan semua tenaga kerja di lapangan mengutamakan keselamatan kerja.
4. Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh Kontraktor yang mempunyai pengalaman dan mempunyai izin kerja sesuai dengan bidangnya.
5. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.

#### **39.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test fungsi keseluruhan sistem Panel kelistrikan dan segera memperbaiki apabila ada sistem yang tidak bekerja dengan baik.

#### **39.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Hasil pemasangan semua Unit maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
2. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
3. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
4. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

**BAB XL**  
**PEKERJAAN SOUND SYSTEM**

**40.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Sound System

**40.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI 04-6253 – 2003 : Peralatan audio video dan elektronika sejenis Persyaratan Keselamatan
2. SNI 03-6386-2000 Tentang Tingkat Bunyi dan Waktu dengung Dalam Bangunan Gedung dan Perumahan

**40.3. PERSYARATAN BAHAN /MATERIAL**

- a. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik atau distributor yang mendapat surat prnunjukan sebagai distributor dari principal, yang didalamnya memuat :
  - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
  - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan;
  - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
  - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-;
  - Melampirkan hasil scan brosur asli Sound System yang diterbitkan oleh pabrik.
- b. Melampirkan pernyataan bermaterai dari pabrik yang menyatakan bahwa sound sistem dalam kondisi baru, belum pernah dipakai dan bukan barang yang diperbaharui / rekondisi / modifikasi.
- c. Memiliki sertifikat Garansi layanan purna jual sebagai berikut :
  - Jaminan ketersediaan suku cadang dalam kurun waktu minimal 5 (Lima) tahun.
  - Garansi system tata suara (sound system) selama 1 (Satu) tahun yang bukan disebabkan kesalahan/kelalaian pangguna.
- d. Persyaratan bahan material sound system meliputi :

- Area Sholat

<b>Ruang Utama</b>			
<b>No</b>	<b>Uraian Pekerjaan</b>	<b>Model</b>	<b>Kuantitas</b>
1	Digital Speaker Processor	DP-SP3.	3 buah
2	Multi Channel Power Amplifier	DA-1000F-AS	7 unit
3	RACK 39	RACK 39.	1 unit
4	Switch Hub 16 Port	-.	1 unit
5	AIO PC	C24-1751 12th gen - Ci5	1 unit
6	Floor Stand Mic.	FS-Mic	4 unit
7	Gooseneck Microphone (Mimbar)	EM-800.	2 buah
8	Microphone cable w/ Cable Extension	E-935.	4 unit
9	Handheld Wireless Microphone	EW-D SKM BASE SET.	2 unit
10	Wireless Set (Dual Wireless Lavalier	WS-432-AS	1 unit
11	Line Array Speaker	SR-S4S.	12 buah
12	Line Array Speaker	SR-S4L.	2 unit
13	SPEAKER	ZS-S240CW-AS.	11 unit

<b>Area Menara</b>			
<b>No</b>	<b>Uraian Pekerjaan</b>	<b>Model</b>	<b>Kuantitas</b>
1	Reverb	-	1 unit
2	Digital Mixer Amplifier	ZP-3248D-AS 1.	4 unit
3	Long Range Slim Array Speaker 60W	Z-HA1010-AS Q7	32 unit

<b>Area Courtyard</b>			
<b>No</b>	<b>Uraian Pekerjaan</b>	<b>Model</b>	<b>Kuantitas</b>
1	Power Amplifier 480W Wheaterproff Loudspeaker System	ZP-3248D-AS.	1 buah
2	-	ZS-760B-AS	4 unit

<b>Mixing Console</b>			
<b>No</b>	<b>Uraian Pekerjaan</b>	<b>Model</b>	<b>Kuantitas</b>
1	Yamaha Mixer	TF5	1 unit

- PA System

<b>Sound System</b>			
<b>No.</b>	<b>Uraian Pekerjaan</b>	<b>Model</b>	<b>Kuantitas</b>
1	Media Player	Z-MD200-AS	1 unit
2	Digital Voice Evacuation	EV-20R.	1 unit
3	Remote Microphone	RM-200M	1 unit
4	Digital Matrix Mixer	M-9000M2.	1 buah
5	TOA POWER AMPLIFIER- ZP-2240	ZP-2240.	3 unit
6	Speaker Selector 10 ch	SS-10 Ch	1 unit
7	Ceiling Speaker 3W	ZS-2360-AS	58 unit
8	Stand Alone Timer (with Adzan)	Q-STA	1 unit
9	Universal Speaker 30W	ZS-1030B	15 buah
10	Cabinet Rack with Acc.	RACK 39.	1 buah

<b>Car Call System</b>			
<b>No.</b>	<b>Uraian Pekerjaan</b>	<b>Model</b>	<b>Kuantitas</b>
1	Paging Microphone w/RU-2002	ZM-660D	1 unit
2	Power Amplifier 480W	Z-FV248PA-AS	4 unit
3	Wheaterproff Loudspeaker System 60W	ZS-760B-AS	32 unit

- Ruang Pertemuan

<b>Mixing Console</b>			
<b>No.</b>	<b>Uraian Pekerjaan</b>	<b>Model</b>	<b>Kuantitas</b>
1	Yamaha Mixer	TF1	1 unit

<b>Ruang Serbaguna</b>			
<b>No.</b>	<b>Uraian Pekerjaan</b>	<b>Model</b>	<b>Kuantitas</b>
1	Media Player	Z-MD200-AS	2 unit
2	Handheld Wireless Microphone	EW-D SKM BASE SET.	2 unit
3	Microphone cable w/ Cable Extension	E 935.	4 unit
4	Inlet Microphone	IM	4 unit
5	Floor Stand Mic.	FS-Mic	4 unit
6	Multi Channel Power Amplifier	DA-1000F-AS	2 unit
7	Digital Amplifier 240W	ZA-3224D-AS 1.	2 unit
8	Digital Speaker Processor	DP-SP3.	1 buah
9	Cabinet Rack with Acc.	RACK 23.	1 unit
10	Speaker System	Z-7B-HX-AS.	4 buah
11	Subwoofer System	Z-FB152B-AS Q7.	4 unit
12	Ceiling Type, Profesional	Z-2352C	12 buah

e. Pekerjaan Pemasangan & Instalasi Soundsystem Area Sholat :

No.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN INSTALASI AREA SHOLAT</b>		
1	Biaya Instalasi Lantai 1		
	- Pemasangan Line Array Speaker SR-S4S & S4SL	4	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel Canare 2S11F / m1)	266	m
	- Pemasangan Rigging frame SR-S4S	2	unit
	- Pemasangan Cluster Bracket SR-S4SL	2	unit
	- Pemasangan Line Array Speaker SR-S4S	10	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel Canare 2S11F / m1)	1139	m
2	Biaya Instalasi Lantai 2		
	- Pemasangan Slim Line Array Speaker Z-S240CW-AS	11	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel Canare 2S11F / m1)	1482	m
3	Biaya Instalasi Area Menara		
	- Pemasangan Long Range Slim Array Speaker Z-HA1010-AS Q7	16	unit
	- Pemasangan TB	1	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel NYMHY 2 x 1,5 mm+ HDPE 20mm)	16	titik
4	Biaya Instalasi Area Mihrab		
	- Pemasangan Unit Cable Snake 24 Channel 16 Input 8 Output /30m	1	unit
	- Pemasangan Bracket & Acc	1	unit
5	Biaya Instalasi Area Courtyard		
	- Pemasangan Loud Speaker ZS-760B-AS	4	unit
	- Pemasangan TB	1	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel NYMHY 2 x 1,5 mm )	4	titik
<b>B</b>	<b>Setting Biaya Rack</b>		
	- Internal Wiring Rack	1	lot

i.

g. Pemasangan & Instalasi PA System :

No.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN
<b>A</b>	<b><u>PEKERJAAN INSTALASI PA SYSTEM</u></b>		
1	Biaya Instalasi Lantai GF		
	- Pemasangan Ceiling Speaker ZS-2360-AS	44	unit
	- Pemasangan TB	1	unit
	- Pemasangan MDF	1	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel NYMHY 2 x 1,5 mm)	44	titik
2	Biaya Instalasi Lantai 1		
	- Pemasangan Ceiling Speaker ZS-2360-AS	16	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel NYMHY 2 x 1,5 mm)	16	titik
	- Pemasangan Wall Speaker ZS-1030B-AS	9	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel NYMHY 2 x 1,5 mm)	9	titik
	- Pemasangan TB	1	unit
3	Biaya Instalasi Lantai 2		
	- Pemasangan Wall Speaker ZS-1030B-AS	8	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel NYMHY 2 x 1,5 mm)	8	titik
4	Biaya Instalasi Area Parkir		
	- Pemasangan Loud Speaker ZS-760B-AS	10	unit
	- Pemasangan TB	1	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel NYMHY 2 x 1,5 mm + HDPE 20mm)	10	titik
5	Biaya Instalasi Area Lapangan		
	- Pemasangan Loud Speaker ZS-760B-AS	5	unit
	- Pemasangan TB	1	unit
	- Instalasi Pengkabelan 9Kabel NYMHY 2 x 1,5 mm + HDPE 20mm)	5	titik
	- Tiang Loud Speaker 3M, Dia 2,5"	5	unit
	- Pemasangan Tiang Horn Speaker + Pondasi	5	titik
6	Biaya Instalasi Penyambungan COS + Ampli & Contact Signal From Area Sholat		
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel NYMHY 4 x 1,5 mm )	1	titik
<b>B</b>	<b><u>Setting Biaya Rack</u></b>		
	- Internal Wiring Rack	1	lot

h. Pekerjaan Pemasangan & Instalasi Sound System Ruang Serbaguna :

No.	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN
<b>A</b>	<b><u>PEKERJAAN INSTALASI RUANG SERBAGUNA</u></b>		
1	Biaya Instalasi Zone Hall 1		
	- Pemasangan Line Array Speaker Z-7B-HX	2	unit
	- Instalasi Pengkabelan Subwoofer (Kabel Canare 2S9F / m1)	39	m
	- Pemasangan Subwoofer Z-FB152B-AS	2	unit
	- Instalasi Pengkabelan Subwoofer (Kabel Canare 2S9F / m1)	39	m
	- Pemasangan Ceiling Speaker ZS-2360-AS	6	unit
	- Instalasi Pengkabelan Ceiling Speaker (Kabel Canare 2S9F / m1)	62	m
	- Pemasangan Inlet Mic 4 Channel	2	unit
	- Instalasi Pengkabelan Inlet Mic (Kabel Canare L2T2S 2x0,6 /m1)	58	m
	- Instalasi Kabel Antena (Kabel Coaxial /m1)	58	m
2	Biaya Instalasi Zone Hall 2		
	- Pemasangan Line Array Speaker Z-7B-HX	2	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel Canare 2S9F / m1)	258	m
	- Pemasangan Subwoofer Z-FB152B-AS	2	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel Canare 2S9F / m1)	258	m
	- Pemasangan Ceiling Speaker ZS-2360-AS	6	unit
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel Canare 2S9F / m1)	73	m
	- Pemasangan Inlet Mic 4 Channel	2	unit
	- Instalasi Pengkabelan Inlet Mic (Kabel Canare L2T2S 2x0,6 /m1)	136	m
	- Instalasi Kabel Antena (Kabel Coaxial /m1)	136	m
3	Biaya Instalasi Penyambungan COS + Ampli & Contact Signal From PAS		
	- Instalasi Pengkabelan (Kabel NYMHY 4 x 1,5 mm )	1	titik
<b>B</b>	<b><u>Setting Biaya Rack</u></b>		
	- Internal Wiring Rack	1	lot

#### 40.4. PROSEDUR INSTALASI

1. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan. Pengadaan dan pemasangan peralatan utama tata suara seperti yang tertuang dalam sistem perencanaan.
2. Instalasi Pekerjaan harus sesuai dengan spesifikasi teknis, mentaati peraturan yang berlaku di Indonesia dan dilaksanakan sesuai dengan petunjuk / standard yang ada.

3. Dalam melaksanakan Pekerjaan Kontraktor wajib mentaati peraturan-peraturan keselamatan kerja dan mengharuskan semua tenaga kerja di lapangan mengutamakan keselamatan kerja.
4. Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh Kontraktor yang mempunyai pengalaman dan mempunyai izin kerja sesuai dengan bidangnya.
5. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.

#### **40.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Semua instalasi sound system yang dipasang harus ditest secara sempurna sehingga impedansinya sesuai dengan yang diinginkan
2. Semua equipment yang dipasang harus ditest sehingga bekerja dengan sempurna.
3. Pengetesan dilakukan bersama-sama Konsultan Manajemen Konstruksi.
4. Semua perlengkapan untuk mengadakan pengetesan harus disediakan oleh Kontraktor yang bersangkutan.

#### **40.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Hasil pemasangan semua Unit maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
2. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
3. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
4. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini

## **BAB XLI**

### **PEKERJAAN SPRINKLER**

#### **41.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Sprinkler

#### **41.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI 03-3989-2000 Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem springkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
2. Peraturan :

- a. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 26/PRT/M/2008 Tanggal 30 Desember 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan
- b. Fire Offices' Committe (Foreign) . Rules for Automatic Sprinkler Installation, 1974.
- c. NFPA 13 : Installation of Sprinkler Systems, 1994 Edition, National Fire Protection Association. ( sebagai pembanding).

#### **41.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Instalasi Pipa Sprinkler Pipa Black Steel 3" Sch. 40 Pipa Black Steel 2 1/2" Sch. 40 Pipa Black Steel 2" Sch. 40 Pipa Black Steel 1 1/2" Sch. 40 Pipa Black Steel 1 1/4" Sch. 40 Pipa Black Steel 1" Sch. 40
2. Instalasi Peralatan Fire Alarm Lantai GF
  - a. Branch Control Valve 4"
    - Wafer Butterfly Valve 4"
    - Flow Switch 4"
    - Test & Drain + Sight Glass 1"
  - b. Terminal Box Fire Alarm
    - 24 pair + Modul Space
  - c. Control Modul
    - 4 Zone Input Modul
    - 4 Zone Output Modul
  - d. Sprinkler Head 1/2"
    - Model: Pendant, 68 °C
  - e. Photoelectric Smoke Detector
    - Type HS - WT 30 L
  - f. ROR Heat Detector
    - Type HS - WS 19 L
    - Fitting dan Material Bantu

#### **41.4. PROSEDUR INSTALASI**

1. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.
2. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
3. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban

Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

#### **41.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Pengujian yang harus dilakukan untuk sistem Sprinkler, Hidran halaman dan Pipa Tegak hidran ini mengikuti segala ketentuan yang dicantumkan pada NFPA pada buku dengan nomer berikut ini, - No. 19-1990 - No. 20-1990 - No. 24-1990.
2. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test fungsi keseluruhan sistem sprinkler dan segera memperbaiki apabila ada sistem yang tidak bekerja dengan baik.

#### **41.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Hasil pemasangan semua Unit maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
2. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
3. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
4. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XLII**

### **PEKERJAAN FIRE HYDRANT**

#### **42.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Fire Hydrant

#### **42.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI 03-1735- 2000 Tata cara perencanaan akses bangunan dan akses lingkungan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
  - Peraturan :
    - a. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 26/PRT/M/2008 Tanggal 30 Desember 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan
    - b. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 26/PRT/M/2008 Tanggal 30 Desember 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan

### 42.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

Pekerjaan pengadaan Peralatan Utama termasuk pemasangan dan pengujian di site, lengkap peralatan bantu, accessories, dll serta beroperasi dengan baik sesuai spesifikasi teknis, gambar rencana dan memenuhi perizinan dari Dinas PMK setempat.

#### 1. Peralatan Utama

##### a. Diesel Fire Pump (DFP)

- Type : EBARA CNHA 150 x 125  
Kapasitas : 1000 US GPM. Head = 120 Meter  
Penggerak : Cummins 6 CTA 8.3 (246kW, 3000 rpm)  
Termasuk :
- DFP Controller refer to Standard NFPA
  - Starter 12V (indoor use)
  - 1 set batteries, rack, cable, silencer, flexible connection
  - Fuel tank 1000 liter

##### b. Electric Fire Pump (EFP)

- Type : EBARA CNHA 150 x 125  
Kapasitas : 1000 US GPM. Head = 120 Meter  
Seal : Gland Packing  
Penggerak : TEFC motor 150kW/380V/2950 rpm  
Termasuk :
- EFP Controller refer to Standard -NFPA, Star-Delta start

##### c. Jockey Pump (JP)

- Type : EBARA EVMSG 10-18/7.5  
Kapasitas : 50 US GPM. Head = 130 Meter  
Penggerak : 7,5kW/2P/380V/2900 rpm/50Hz  
Termasuk :
- JP Controller refer to Standard NFPA, Star Delta Start

#### 2. Pekerjaan Instalasi Pipa dan Perlatan Hydrant Instalasi Pipa Hydrant Ruang Pompa:

- Pipa Black Steel 8" Sch. 40
- Pipa Black Steel 6" Sch. 40
- Pipa Black Steel 4" Sch. 40

##### Instalasi Valve Ruang Pompa:

- Gate Valve 10K, 6", Kitz
- Gate Vave 10 K, 4", Kitz
- Strainer 10K 6", Kitz
- Foot Valve 10K 6", Kitz

- Check Valve 10K 4", Kitz
- Flexible Rubber Joint 10K, TF 6"
- Pressure Gauge 25kg/cm<sup>2</sup>
- Pressure Reducing Valve 6"
- Fitting dan Material Bantu

### 3. Pekerjaan Apar

#### Pekerjaan Apar Lt dasar

- APAR (SV36 8.4 Lbs / 3.8 Kg)
- Box Apar 35 x 70

#### Pekerjaan Apar Lt 1

- APAR (SV36 8.4 Lbs / 3.8 Kg)
- Box Apar 35 x 70

#### Pekerjaan Apar Lt 1

- APAR (SV36 8.4 Lbs / 3.8 Kg)
- Box Apar 35 x 70

### 4. Pekerjaan Hydrant Luar Gedung

#### Instalasi Pipa Hydrant Luar Gedung

- Pipa Black Steel 6" Sch. 40
- Pipa Black Steel 4" Sch. 40

#### Instalasi Peralatan Hydrant Luar Gedung

- Two Way Hydrant Pillar
- Siammese
- Outdoor Hydrant Box type C
- Size: 950 x 660 x 200 mm, Red PU Coating
- Jet Nozzle 2,5" Machino Coupling
- Fire Hose - Canvas 2,5" x 30 m c/w machino coupling
- Gate Valve 10K 4"

### 5. Pekerjaan Hydrant Lantai GF

#### Instalasi Pipa Hydrant Lantai Basemen

- Pipa Black Steel 6" Sch. 40
- Gate Valve 10K Kitz 6"
- Fitting dan Material Bantu

#### **42.4. PROSEDUR INSTALASI**

1. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan ini.
2. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
3. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut, sehingga sesuai dengan ketentuan pada RKS ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

#### **42.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Pengujian yang harus dilakukan untuk sistem Sprinkler, Hidran halaman dan Pipa Tegak hidran ini mengikuti segala ketentuan yang dicantumkan pada NFPA pada buku dengan nomer berikut ini, - No. 19-1990 - No. 20-1990 - No. 24-1990.
2. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test fungsi keseluruhan sistem sprinkler dan segera memperbaiki apabila ada sistem yang tidak bekerja dengan baik.

#### **42.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Hasil pemasangan semua Unit maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
2. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
3. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
4. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini

### **BAB XLIII**

#### **PEKERJAAN PEMASANGAN JAM TOWER RAKSASA**

##### **43.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pemasangan dan Instalasi Mesin Jam GFA200NHS
2. Pemasangan dan Instalasi Pencahayaan Lampu
3. Pemasangan Background Jam Bahan Enamel

## 43.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN

1. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 02/Prt/M/2015 Tentang Bangunan Gedung Hijau

## 43.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

### Untuk Mesin Jam GFA200NHS

1. Melampirkan rincian penggunaan Produk Dalam Negeri untuk seluruh komponen Jam Tower Raksasa / Big Wall Clock.
2. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan Mesin Jam dari pabrik atau distributor (Jika dukungan dari Distributor melampirkan surat penunjukan sebagai distributor dari pabrik) yang didalamnya memuat :
  - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
  - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan.
  - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
  - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-
  - Melampirkan hasil scan brosur asli mesin Jam Tower **GFA200NHS** yang diterbitkan oleh pabrik
3. Melampirkan pernyataan bermaterai dari pabrik yang menyatakan bahwa Mesin Jam GFA200NHS dalam kondisi baru, belum pernah dipakai dan bukan barang yang diperbaharui / rekondisi / modifikasi.
4. Memiliki sertifikat Garansi layanan purna jual sebagai berikut :
  - Jaminan ketersediaan suku cadang mesin jam dalam kurun waktu selama 5 (Lima) tahun.
  - Garansi mesin jam selama 1 (Satu) tahun yang bukan disebabkan kesalahan/kelalaian pangguna.
5. Rincian Material Big Wall Clock :
  - a. Mesin Jam GFA200NHS :
    - Mesin jam dinding untuk luar ruangan tahan cuaca di udara terbuka untuk dua jarum (jam dan menit)
    - Mesin jam mampu bekerja tanpa henti 24 jam sehari dalam tegangan 220V/AC
    - Mesin jam support untuk nyala lampu di dalam jarum yang berputar
    - Mesin jam mampu untuk jam outdoor diameter sampai dengan 20 meter
  - b. Angka/Marker  
Tanda angka/marker sejumlah 12 terbuat dari bahan metal anti karat untuk diameter 20 meter
  - c. Jarum Jam dan Menit  
Dua jarum (jam dan menit) dengan keseimbangan torsi sesuai dengan mesin jam diameter 20 meter.

- d. Pengontrol Waktu Otomatis (Master Control)
    - Pengontrol waktu untuk satu mesin jam outdoor
    - Pengontrol ini mampu melakukan pemulihan waktu secara otomatis karena listrik padam.
  - e. Antena GPS
 

Modul sinkronisasi antara pengontrol waktu otomatis dengan 12 satelit.
  - f. Pencahayaan Lampu
 

LED pencahayaan lampu pada 2 jarum jam dan menit, pencahayaan pada 12 marker, termasuk timer
  - g. Pengiriman Barang
 

Biaya pengiriman barang sampai di lokasi proyek
  - h. Pemasangan Jam dan Setting
    - Material persiapan kabel, mur baut, lem, panel, las, silen, paku ripet, tambang, rantai dan pendukung lainnya.
    - Biaya installation & setup tower clock master / slave system bergaransi 1 tahun.
  - i. Dinding Metal
 

Dinding latar belakang jam warna PUTIH dan HIJAU dari bahan aluminium tebal 2mm dengan pewarnaan PUTIH dan HIJAU berlapis fosfor (memancarkan redaman cahaya) seluas 400 meter persegi, terpasang.
6. Melampirkan rincian penggunaan Produk Dalam Negeri untuk seluruh komponen Jam Tower Raksasa / Big Wall Clock.

#### **43.4. PROSEDUR INSTALASI**

- i. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.
2. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
3. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan *biaya*.

#### **43.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

1. Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test fungsi keseluruhan pekerjaan elektrikal pemasangan jam dan segera memperbaiki apabila terdapat kesalahan dalam pemasangan.

#### **43.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Hasil pemasangan semua Unit maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
2. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
3. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
4. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

### **BAB XLIV**

#### **PEKERJAAN JALAN LINGKUNGAN DALAM LOKASI**

##### **44.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A tebal 20 cm
2. Pekerjaan lapis resap pengikat
3. Pekerjaan lapis perekat
4. Pekerjaan Lapis AUS (AC-WC)

##### **44.2. STANDAR TEKNIS/ RUJUKAN**

1. SNI 1966: 2008 (Cara uji penentuan batas plastis dan indeks plastisitas tanah)
2. SNI 1967: 2008 ( Cara uji penentuan batas cair tanah)
3. SNI 1743:2008 ( Cara uji kepadatan berat untuk tanah)
4. SNI 1744:2012 (Metode uji CBR laboratorium)
5. SNI 2417:2008 ( Metode Uji keausan agregat dengan mesin abrasi los angeles
6. SNI 4141:2015 ( Metode Uji Gumpalan Lempung dan butiran mudah pecah dalam agregat (ASTM C 142-04,IDT)
7. SNI 6889:2014 ( Tata cara pengambolan contoh uji agregat (ASTM D75/ D75M- ) 09,IDT).
8. SNI 7619:2012 (Metode uji penentuan persentase butir pecah pada agregat kasar.
9. Pd 03-2016-B (Metode uji lendutan menggunakan Light Weight Deflecto-
10. meter (LWD)
11. SNI 03-3642-1994 (Metode Pengujian Kadar Residu Aspal Emulsi Dengan Penyulingan)
12. SNI 03-3643-1994 (Aspal Emulsi Tertahan Saringan No. 20)
13. SNI 03-3644-1994 (Metode Pengujian Jenis Muatan Partikel Aspal Emulsi)

14. SNI 03-6721-2002 (Metode Pengujian Kekentalan Aspal Cair dan Aspal Emulsi dengan Alat Saybolt)
15. RSNI M-04-2004 ( Cara Uji Kelarutan Aspal)
16. SNI 4799 : 2008 (Spesifikasi Aspal Cair Tipe Penguapan Sedang)
17. SNI 2432:2011 ( Cara Uji Daktilitas Aspal).
18. SNI 2434:2011V ( Cara Uji Titik Lembek Aspal dengan Alat Cincin dan Bola).
19. SNI 2488:2011 (Cara Uji Penetrasi Aspal)
20. SNI 4798:2011 (Spesifikasi Aspal Emulsi Kationik)
21. SNI 6832:2011 (Spesifikasi Aspal Emulsi Anionik)
22. AASHTO T59-01 (Testing Emulsified Asphalts)

#### 44.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL

1. Bahan Lapis Pondasi Agregat Kelas A diperlukan agregat kasar yang mempunyai paling sedikit satu bidang pecah.
2. Bahan Lapis Resap Pengikat

Bahan aspal untuk Lapis Resap Pengikat haruslah salah satu dari berikut ini:

- a. Menggunakan bahan aspal emulasi CSS-1 atau SS- 1
  - b. Aspal emulasi CSS-1 yaitu Aspal berbentuk cair yang dihasilkan dengan cara mendispersikan aspal pen-60/70 ke dalam air atau sebaliknya dengan bantuan bahan pengemulsi sehingga diperoleh partikel aspal yang bermuatan listrik positif (kationik) atau negatif (anionik) dan tidak bermuatan (nonionik).
  - c. Pemilihan jenis aspal emulsi yang digunakan, kationik atau anionik, harus sesuai dengan muatan batuan lapis pondasi. Gunakan aspal emulsi kationik bila agregat untuk lapis pondasi adalah agregat basa (bermuatan negatif) dan gunakan aspal emulsi anionik bila agregat untuk lapis pondasi adalah agregat asam (bermuatan positif). Bila ada keraguan atau bila bila aspal emulsi anionik sulit didapatkan, Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan untuk menggunakan aspal emulsi kationik.
3. Bahan Lapis Perekat
    - a. Lapis Perekat menggunakan aspal emulasi CSS-1 atau SS-1
    - b. Aspal emulasi CSS-1 adalah aspal berbentuk cair yang dihasilkan dengan cara mendispersikan aspal pen-60/70 ke dalam air atau sebaliknya dengan bantuan bahan pengemulsi sehingga diperoleh partikel aspal yang bermuatan listrik positif (kationik) atau negatif (anionik) dan tidak bermuatan (nonionik).
    - a. Aspal semen Pen.60/70 atau Pen.80/100 yang memenuhi ketentuan AASHTO M20, diencerkan dengan 25 - 30 bagian minyak tanah per 100 bagian aspal (25 pph – 30 pph).
    - b. Bila lapis perekat dipasang di atas lapis beraspal atau berbahan pengikat aspal, gunakan aspal emulsi kationik. Bila lapis perekat dipasang di atas perkerasan beton atau berbahan pengikat semen, gunakan aspal emulsi anionik. Bila ada keraguan atau bila bila aspal emulsi anionik sulit didapatkan, Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan untuk menggunakan aspal emulsi kationik.

4. Bahan Lapis Aspal Beton (Asphalt Concrete, AC)

Lapis Aspal Beton (Laston) yang selanjutnya disebut AC, terdiri dari tiga jenis campuran, AC Lapis Aus (AC-WC), AC Lapis Antara (AC- Binder Course, AC-BC) dan AC Lapis Pondasi (AC-Base) dan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm, 25,4 mm, 37,5 mm. Setiap jenis campuran AC yang menggunakan bahan Aspal Polimer atau Aspal dimodifikasi dengan Aspal Alam disebut masing- masing sebagai AC-WC Modified, AC-BC Modified, dan AC-Base Modified.

**44.4. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, semua item material harus approval material terlebih dahulu, atau disetujui Konsultan Pengawas.
3. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
4. Hasil pekerjaan dan penggunaan semua jenis material harus berkualitas baik dan sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
5. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

**BAB XLV**

**PEKERJAAN SALURAN**

**45.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan galian saluran dengan mekanik
2. Pekerjaan saluran U-ditch tertutup L-60
3. Pekerjaan saluran U-ditch terbuka L-60
4. Pekerjaan saluran U ditch terbuka L-30
5. Pekerjaan Saluran U ditch perkotaan L-60

**45.2. STANDAR TEKNIS/RUJUKAN**

1. SNI 15-7064-2004 ( Mutu Semen untuk beton pracetak)
2. SNI 7832:2012 (Beton Pracetak)
3. SNI 2052:2014 ( Baja Tulangan)
4. SNI 7974:2013 (Ketetapan air untuk beton pracetak)
5. SNI 03-1968-1990 ( Metode untuk uji analisis saringan agregat kasar dan halus)

### **45.3. PERSYARATAN BAHAN/MATERIAL**

1. Untuk pekerjaan galian saluran dibutuhkan excavator
2. U-ditch Saluran terbuat dari beton kuat dengan menggunakan mutu beton K-300
3. Penutup U ditch untuk saluran U ditch tertutup menggunakan mutu beton K-300

### **45.4. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
2. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, semua item material harus approval material terlebih dahulu, atau disetujui Konsultan Pengawas.
3. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
4. Hasil pekerjaan dan penggunaan semua jenis material harus berkualitas baik dan sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
5. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XLVI**

### **PEKERJAAN PEMASANGAN VIDEOTRON**

#### **46.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Pemasangan Videotron

#### **46.2. STANDAR TEKNIS / RUJUKAN**

1. UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 19 TAHUN 2016 TENTANG PERUBAHAN ATAS UNDANG-UNDANG NOMOR 11 TAHUN 2008 TENTANG INORMASI DAN TRANSAKSI ELEKTRONIK

#### **46.3. PERSYARATAN BAHAN / MATERIAL**

1. Memiliki dan Melampirkan surat dukungan dari pabrik atau distributor yang mendapat surat prnunjukan sebagai distributor dari principal, yang didalamnya memuat :
  - Nama paket pekerjaan sesuai dengan paket yang ditenderkan dan ditujukan kepada pokja;
  - Nama perusahaan, alamat perusahaan yang diberi dukungan.
  - Identitas barang, meliputi : jenis barang, merk, type, spesifikasi teknis, asal barang/negara asal, dan jumlah ketersediaan barang;
  - Ditandatangani oleh pimpinan pemberi dukungan diatas materai Rp. 10.000,-

- Melampirkan hasil scan brosur asli Videotron yang diterbitkan oleh pabrik
- 2. Melampirkan pernyataan bermaterai dari pabrik / distributor yang menyatakan bahwa videotron dalam kondisi baru, belum pernah dipakai dan bukan barang yang diperbaharui / rekondisi / modifikasi.
- 3. Memiliki sertifikat Garansi layanan purna jual sebagai berikut :
  - Jaminan ketersediaan suku cadang dalam kurun waktu minimal 5 (Lima) tahun.
  - Garansi Videotron selama 2 (Dua) tahun yang bukan disebabkan kesalahan/kelalaian pengguna.
- 4. LED full Color P2.5 INDOOR DIE CASTING CESTAR SCREEN :
  - LED FULL COLOR RGB
  - LED P2.5 : 9,60m x 4,32m = 41,472 m<sup>2</sup>, Refresh Rate 3840Hz Cabinet Size 640mm x 480mm
  - Parameter LED, Receiving Card, Sending Card
  - LED Software Controller System
  - Power Supply Data Cable
  - SMD LED Lamp
  - Pillar Cremation
  - Hollow Iron 40
  - Hollow Iron 30
  - Side Brackets
  - High Pressure Laminated Finishing (Frame)
  - Power Cable from Main Panel to LED
  - Electric MCB 20A
  - MCB, Power Cable, NYY dan / or NYM Cable, Cat6A Cable
  - LED Controller – Video Processor + Camera

#### **46.4. PROSEDUR INSTALASI**

1. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.
2. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
3. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

#### **46.5. PROSEDUR TEST DAN COMMISIONING**

Kontraktor Pelaksana wajib melakukan test fungsi keseluruhan sistem Videotron dan segera memperbaiki apabila ada sistem Videotron yang tidak bekerja dengan baik.

#### **46.6. KETENTUAN TEKNIS**

1. Hasil pemasangan semua Unit maupun Instalasi harus berfungsi baik sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
2. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
3. Garansi selama 2 Tahun.
4. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
5. Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

### **BAB XLVII PEKERJAAN INTERIOR**

#### **47.1. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Pekerjaan Interior Lobby dan Koridor
2. Pekerjaan Interior Aula
3. Pekerjaan Interior Ruang VIP
4. Pekerjaan Interior Museum
5. Pekerjaan Interior Mihrab & Ruang Shalat
6. Pekerjaan Interior Ruang Perpustakaan
7. Pekerjaan Interior Ruang Pengajian
8. Pekerjaan Interior Ruang Pengelola
9. Pekerjaan Pemasangan Karpets
10. Pekerjaan Pemasangan Lampu Asmaul Husna

#### **47.2. STANDAR TEKNIS / RUJUKAN**

1. SNI 5010.4-2016 (Pendukung di bidang kehutanan - Bagian 4: Nama produk hasil hutan kayu)
2. Persyaratan umum bahan bangunan di Indonesia (PUBI-1982).
3. SII. 0189/78 Standar Industri Indonesia, mutu dan tata cara uji lembaran kaca
4. SNI-04-0255-2020, tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2020.

5. SNI 0225:2011, tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011.
6. SNI-03-6197-2000, tentang Konversi Energi Sistem Pencahayaan.
7. SNI-03-6575-2001, tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan.

#### **47.3. PERSYARATAN BAHAN / MATERIAL**

1. Backdrop Multipleks T = 12 mm
2. Marmer Dinding Warna Hitam
3. Tembaga T = 3 mm
4. Kaca Cermin T = 2 mm
5. Dinding Kaca Tempered 10 mm
6. Plat Stainless Steel Motif Dot T = 3 mm
7. Rangka Hollow
8. List U Stainless Steel L = 20 mm
9. Lampu LED Strip
10. Frame Bingkai Lampu Akrilik dan ACP (Alumunium Composite Panel)

#### **47.4. KETENTUAN TEKNIS**

1. Ketentuan lain mengenai mutu material, ukuran, jenis, merk material, dan data teknis lainnya yang digunakan pada pekerjaan ini tertuang secara terpisah pada dokumen Daftar Simak Mutu Material yang merupakan lampiran executive summary Spesifikasi Teknis ini dan merupakan satu kesatuan dokumen yang tidak terpisahkan sebagai bagian dari kontrak pekerjaan ini.
  2. Sebelum dimobilisasi kelokasi pekerjaan, semua item material harus approval material terlebih dahulu, atau disetujui Konsultan MK.
  3. Jenis, ukuran, letak pemasangan harus sesuai dengan detail Gambar Rencana dan atau Daftar Simak Mutu Material.
  4. Hasil pekerjaan dan penggunaan semua jenis material harus berkualitas baik dan sesuai peruntukannya. Kerusakan selama masa layanan adalah tanggung jawab Kontraktor Pelaksana sampai dengan serah terima akhir (FHO).
- Ketentuan teknis lainnya yang tidak terurai pada spesifikasi teknis ini tetap mengacu standar teknis/rujukan yang ditetapkan dalam spesifikasi teknis ini.

## **BAB XLVIII**

### **PEKERJAAN AKHIR**

#### **48.1. PENGAWASAN**

1. Pengawasan setiap hari terhadap pelaksanaan pekerjaan akan dilakukan oleh Direksi/Pengawas.
2. Setiap saat Direksi/Pengawas atau petugas-petugasnya harus dapat mengawasi, memeriksa atau menguji setiap bagian pekerjaan, bahan dan peralatan. Untuk itu Kontraktor harus mengadakan fasilitas-fasilitas yang diperlukan.
3. Bagian-bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan tetapi luput dari pengamatan Direksi/Pengawas adalah menjadi tanggung jawab Kontraktor. Pekerjaan tersebut bila diperlukan harus dapat diperiksa sebagian atau seluruhnya untuk keperluan/kepentingan pemeriksaan.
4. Jika diperlukan pengawasan oleh Pengawas Harian diluar jam kerja yang resmi, maka segala biaya yang diperlukan untuk hal tersebut menjadi beban Kontraktor. permohonan untuk mengadakan pemeriksaan tersebut harus dengan surat yang disampaikan kepada Direksi/pengawas.

#### **48.2. PEMBERSIHAN AKHIR**

1. Pada akhir pekerjaan, seluruh ruangan termasuk dinding, plafond, lantai dan sebagainya harus bersih dari sisa-sisa semen, cat dan kotoran lainnya.
2. Halaman bangunan harus dibersihkan dari sisa-sisa bahan-bahan bangunan, kotoran-kotoran dan gundukan-gundukan tanah bekas galian harus diratakan serta bahan-bahan yang tidak terpakai lagi harus diangkut keluar lokasi pekerjaan.

#### **48.3. GAMBAR PELAKSANAAN (AS BUILT DRAWING)**

1. Setelah selesainya seluruh pekerjaan, Kontraktor harus membuat gambar terlaksana (as built drawing) dari seluruh sistem, termasuk apabila terjadi perubahan letak, denah maupun konstruksi.
2. Instalasi listrik, instalasi air bersih dan instalasi air kotor harus dibuat oleh Kontraktor sesuai dengan keadaan yang terpasang dan diserahkan kepada Pemberi Tugas pada saat Serah Terima Pekerjaan.

#### **48.4. FOTO PELAKSANAAN DAN KELENGKAPAN LAPORAN**

1. Untuk kelengkapan laporan, Kontraktor harus membuat foto-foto dokumentasi dibuat sebelum pekerjaan di mulai ( 0 % ), tahap pelaksanaan hingga selesai ( 25 %, 50 %, 75 % dan 100 % ), foto dokumentasi harus selalu diambil pada posisi yang sama untuk setiap kemajuan (tampak depan,samping dan belakang) dan setiap bagian yang penting antara lain penulangan, pondasi dan lain-lain. Foto-

foto tersebut dimasukkan kedalam album dan diserahkan kepada Kuasa Pengguna Anggaran atau (Direksi/Pengawas) sebanyak 2 (dua) set.

2. Kontraktor wajib menugaskan beberapa tenaga khusus untuk membuat laporan harian sesuai pelaksanaan dilapangan yang berisikan jumlah pekerja, peralatan yang digunakan, material yang digunakan dan persentase volume item pekerjaan yang terlaksana serta kendala-kendala yang dihadapi selama pelaksanaan pekerjaan per satuan hari.
3. Kontraktor juga wajib membuat laporan mingguan yang merupakan rangkuman laporan harian yang berisi rekap pekerjaan terlaksana seperti yang terlampir pada kerangka laporan harian.
4. Laporan harian dan mingguan dibuat menjadi arsip minimal 2 rangkap dengan dukungan foto pelaksanaan lapangan, kemudian diserahkan kepada Konsultan Pengawas untuk di setujui dan dilegalkan.
5. Laporan harian dan mingguan yang dibuat oleh kontraktor merupakan acuan dasar administrasi Konsultan Pengawas dalam mengidentifikasi tingkat kemajuan pekerjaan kontraktor.

#### 48.5. PENUTUP

1. Pekerjaan-pekerjaan yang belum/tidak tercantum/dijelaskan dalam Spesifikasi Teknis ini dapat dilihat pada gambar atau di tanyakan pada saat Rapat Penjelasan Pekerjaan (Aanwijzing)
2. Perubahan-perubahan yang terjadi terhadap Spesifikasi Teknis ini pada saat Rapat Penjelasan Pekerjaan akan dibuat suatu Berita Acara Penjelasan Pekerjaan yang mengikat, dan merupakan satu kesatuan dengan Spesifikasi Teknis ini.

MENYETUJUI,  
PT. ADITAMA KARYA  
Engineering Consultant

**ABDUL RAHMAN, ST. IAI**  
Direktur

DIBUAT DI : Palu  
TANGGAL : 07 Juni 2023

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

**HERAWATY BUNA, ST, MT**  
NIP. 196809141997032003