

RENCANA KERJA DAN SYARAT - SYARAT



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA **UNIVERSITAS ISLAM NEGERI** PROFESOR KIAI HAJI SAIFUDDIN ZUHRI PURWOKERTO

Jl. A. Yani No.40A, Purwanegara, Kec. Purwokerto Utara,
Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53126

PEKERJAAN :

BELANJA JASA KONSTRUKSI PENAMBAHAN NILAI ASET GEDUNG LABORATORIUM
BAHASA DAN MULTIMEDIA KAMPUS 2 UIN PROF. K.H. SAIFUDDIN ZUHRI
PURWOKERTO TAHUN ANGGARAN 2026

LOKASI :

JL. MT HARYONO, KARANG SENTUL,
PADAMARA, PURBALINGGA



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
PASAL I. URAIAN UMUM PEKERJAAN	4
A. Uraian Umum	4
B. Lingkup Pekerjaan	5
C. Situasi Pekerjaan.....	5
D. Peraturan Teknis Bangunan Yang Digunakan	6
E. Pelaksana.....	10
F. Kebutuhan Sumber Daya Manusia (SDM)/Pekerja (dan Persyaratan) dan Peralatan (Umum dan Khusus).....	11
G. Sertifikasi Laik Operasi (SLO).....	12
H. Sertifikasi Laik Fungsi (SLF)	12
I. Training	13
J. Cacat Pada Pekerjaan (Defective Work)	13
K. Garansi Produk.....	13
PASAL II. ADMINISTRASI	14
A. Standar Ukuran.....	14
B. Perbedaan Dokumen	16
C. Dokumen Gambar	16
D. Jadwal Pelaksanaan dan Metode/Rencana dan Persyaratan Kerja Rencana	18
E. Asuransi Pekerjaan, Bangunan, dan Pekerja.....	19
F. Keamanan, Jaminan dan Dokumen K3 (Analisis Resiko dan Penanganan Kejadian)	19
G. Persyaratan dan Pemeriksaan Bahan dan Komponen Jadi	19
H. Pemeriksaan Hasil Pekerjaan.....	21
I. Pelaporan dan Dokumen	22
J. Jaminan Pelaksanaan dan Jaminan Kualitas.....	23
K. Denda dan Ganti Rugi, Resiko, dan Penyelesaian Perselisihan	23
PASAL III. PEKERJAAN PERSIAPAN	25
A. Pembersihan Lahan.....	25
B. Papan Nama Proyek.....	25
C. Pagar Pengaman Proyek.....	25
D. Pembuatan Direksi Keet, Gudang Alat/Bahan dann Los Kerja/Bedeng Kerja	26
E. Penyediaan Kebutuhan Kerja dan Pekerja.....	26
F. Penentuan BM (Bench mark)/Patok Titik Duga	26
G. Jalan Kerja	27
H. Jam Kerja	27
I. Mobilisasi dan Demobilisasi.....	27
PASAL IV. KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA.....	29
A. Uraian Umum	29
B. System Manajemen K3 Konstruksi	29
C. K3 Kantor Lapangan dan Fasilitasnya	29
D. Ketentuan pada Tempat Tinggi.....	31
E. Elektrikal.....	32

F.	Material dan Kimia Berbahaya	32
G.	Penggunaan Alat-alat Bermesin	34
H.	Alat Pelindung Diri Dan Alat Pelindung Kerja	35
I.	Pengukuran dan Pembayaran	36
PASAL V.	PEKERJAAN PENGOLAHAN SAMPAH/LIMBAH KONSTRUKSI	37
A.	Manajemen Dasar Sampah/Limbah Konstruksi	37
PASAL VI.	PEKERJAAN PEMBONGKARAN	38
A.	Uraian Umum	38
B.	Simak Pembongkaran Bangunan Gedung	38
C.	Area Pembongkaran	40
D.	Pelaksanaan Pekerjaan	40
PASAL VII.	PEKERJAAN ARSITEKTUR	42
A.	Pekerjaan Beton Non Struktural	42
B.	Pekerjaan Pasangan Bata Ringan	44
C.	Pekerjaan Finishing Lantai dan Dinding	48
D.	Pekerjaan Aluminium Kusen, Pintu, Boven, dan Jedela	50
E.	Pekerjaan Engineering Door	53
F.	Pekerjaan Pintu Toilet	54
G.	Pekerjaan Pintu Darurat	55
H.	Pekerjaan Pintu Shaft	56
I.	Pekerjaan Kaca	57
J.	Pekerjaan Alat Penggantung dan Kunci	57
K.	Pekerjaan Partisi Gypsum	58
L.	Pekerjaan Plafond	59
M.	Pekerjaan Pemasangan Karpet Tile	60
N.	Pekerjaan pengecatan	62
O.	Pekerjaan Waterproofing	65
P.	Pekerjaan ACP (Aluminium Composite Panel)	67
Q.	Pekerjaan GRC (Glassfibre Reinforced Cement)	69
R.	Pekerjaan Dinding Peredam	70
S.	Pekerjaan Finishing HPL	71
PASAL VIII.	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	72
A.	Persyaratan Umum	72
B.	Pekerjaan Panel Distribusi Daya Listrik	73
C.	Pekerjaan Instalasi Pencahayaan	81
D.	Pekerjaan Kotak Kontak	82
E.	Pekerjaan Saklar	83
F.	Pekerjaan Konduit	85
G.	Pekerjaan Fire Alarm	85
H.	Pekerjaan Instalasi Sistem Tata Suara	88
I.	Pekerjaan LAN (Local Area Network)	90
J.	Pekerjaan CCTV	92
K.	Pekerjaan Genset	94

L.	Pekerjaan Proyektor	97
M.	Pekerjaan Kabel Tray	98
PASAL IX. PEKERJAAN MEKANIKAL		100
A.	Ketentuan Umum.....	100
B.	Pekerjaan Pompa	102
C.	Pekerjaan Plambing dan Peralatan Sanitari.....	105
D.	Pekerjaan Proteksi Kebakaran	114
E.	Pekerjaan Exhaust Fan.....	123
F.	Pekerjaan Bioseptic.....	124
G.	Pekerjaan Instalasi Tata Udara.....	127
H.	Pekerjaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan)	131
I.	Pekerjaan Saluran Keliling dan Sumur Resapan	132
PASAL X. PENUTUP		135
PASAL XI. TABEL SPESIFIKASI TEKNIS.....		136

PASAL I. URAIAN UMUM PEKERJAAN

A. Uraian Umum

Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor wajib mempelajari, memahami, dan berpedoman secara penuh pada seluruh ketentuan yang tercantum dalam Gambar Kerja, Dokumen Pengadaan, dan seluruh lampirannya. Segala kelalaian akibat tidak dipahaminya dokumen-dokumen tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.

1. Penyerahan Daerah Kerja

- a. Daerah Kerja (Construction Area) akan diserahkan kepada Kontraktor untuk jangka waktu pelaksanaan pekerjaan dalam kondisi sebagaimana saat penjelasan pekerjaan (Aanwijzing).
- b. Pada saat penyerahan Daerah Kerja, Kontraktor dianggap telah mengetahui dan menyetujui hal-hal berikut:
 - 1) Letak dan posisi bangunan yang akan dikerjakan.
 - 2) Batas persil/lahan dan kondisi fisik lapangan pada saat penyerahan.
 - 3) Kondisi permukaan tanah/kontur tanah eksisting.
 - 4) Titik-titik Bench Mark (BM) dan elevasi/leveling yang berlaku.
 - 5) Spesifikasi teknis material yang akan digunakan.

Segala konsekuensi yang timbul akibat ketidaktepatan atau ketidakcermatan Kontraktor dalam memahami kondisi lapangan menjadi tanggung jawab Kontraktor sendiri.

2. Rapat Pra Pelaksanaan (Pre Construction Meeting / PCM)

Sebelum memulai pekerjaan fisik di lapangan, Kontraktor wajib memaparkan metode kerja, metode teknis, dan tata cara administrasi pelaksanaan di hadapan PPK, Tim Teknis, Konsultan Pengawas, dan Konsultan Perencana.

Pemaparan dilakukan dalam forum Pre Construction Meeting (PCM) selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari kalender sejak diterbitkannya Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK).

Hasil PCM wajib dituangkan dalam Berita Acara PCM yang ditandatangani oleh seluruh pihak terkait (PPK, Tim Teknis, Konsultan Pengawas, dan Konsultan Perencana) dan menjadi acuan dalam pelaksanaan pekerjaan.

3. Pelaksanaan Uitzet (Pematokan/Setting Out)

Kontraktor wajib melaksanakan kegiatan uitzet (pengukuran dan pematokan) bersama-sama dengan PPK, Tim Teknis, Konsultan Pengawas, dan Konsultan Perencana.

Seluruh peralatan ukur dan perlengkapan yang diperlukan untuk uitzet disediakan oleh Kontraktor.

Hasil uitzet dituangkan dalam Berita Acara Uitzet yang disetujui dan ditandatangani seluruh pihak terkait, serta menjadi dasar penentuan posisi dan elevasi pekerjaan di lapangan.

4. Kewajiban Pelaporan Kegiatan Lapangan

Sebelum memulai setiap jenis kegiatan pekerjaan di lapangan, Kontraktor wajib melapor kepada Konsultan Pengawas. Pelaporan sekurang-kurangnya memuat: jenis pekerjaan, lokasi, waktu pelaksanaan, tenaga kerja, alat yang digunakan, serta rencana durasi pekerjaan.

5. Mutual Check Nol (MC-0)

- a. Kegiatan Mutual Check Nol (MC-0) antara PPK, Konsultan Pengawas, dan Kontraktor harus sudah dilaksanakan, disepakati, dan disahkan paling lambat 14 (empat belas) hari kalender sejak tanggal penandatanganan SPMK.

- b. Hasil MC-0 dituangkan dalam Berita Acara MC-0 dan menjadi dasar kuantitas/volume awal pekerjaan yang diakui bersama.

6. Penyediaan Dokumen Kerja di Lapangan

Kontraktor wajib menyediakan sekurang-kurangnya 3 (tiga) set lengkap Gambar Kerja dan Dokumen Pengadaan di lokasi proyek. Dokumen tersebut harus tersusun rapi dan selalu siap digunakan setiap saat oleh PPK, Konsultan Pengawas, Tim Teknis, dan pihak terkait lainnya.

7. Shop Drawing

- a. Untuk setiap bagian pekerjaan yang akan dilaksanakan, Kontraktor wajib menyusun shop drawing (gambar kerja detail pelaksanaan) berdasarkan Gambar Kerja dan spesifikasi teknis.
- b. Shop drawing harus diajukan untuk ditelaah dan mendapatkan persetujuan tertulis dari Konsultan Pengawas dan/atau Tim Teknis sebelum pekerjaan terkait dilaksanakan.
- c. Pekerjaan yang dilaksanakan tanpa shop drawing yang telah disetujui dapat diperintahkan untuk dibongkar dan dikerjakan kembali atas biaya Kontraktor.

8. Garansi Pelatan dan Instalasi
Kontraktor wajib memberikan garansi terhadap mesin, peralatan, dan seluruh instalasi yang terpasang sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan dan persyaratan yang tercantum dalam dokumen kontrak.
9. Persetujuan (Approval) Material
 - a. Sebelum digunakan dalam pekerjaan, semua material yang akan dipasang wajib diajukan untuk mendapatkan persetujuan (approval).
 - b. Kontraktor harus memperoleh persetujuan dari PPK, Konsultan Pengawas/Tim Teknis, User dan/atau Konsultan Perencana, sesuai dengan tata cara yang diatur dalam dokumen ini.
 - c. Material yang dipasang tanpa approval dapat ditolak dan diperintahkan untuk diganti dengan material yang memenuhi syarat, dengan seluruh biaya menjadi tanggung jawab Kontraktor.
10. Pengamanan Aset dan Utilitas Eksisting
 - a. Kontraktor wajib menjaga dan melindungi seluruh bangunan, fasilitas umum, dan utilitas eksisting (listrik, air, telekomunikasi, drainase, dan lain-lain) yang berada di dalam maupun di sekitar lokasi pekerjaan.
 - b. Apabila terjadi kerusakan terhadap aset atau utilitas akibat kegiatan Kontraktor, maka Kontraktor wajib memperbaiki dan/atau mengganti sampai kondisi minimal sama dengan kondisi semula, dengan biaya ditanggung Kontraktor.
11. Pengujian dan Pengendalian Mutu
 - a. Seluruh pengujian material dan pekerjaan konstruksi yang dipersyaratkan dalam RKS dan/atau SNI wajib dilaksanakan oleh laboratorium yang terakreditasi dan/atau menggunakan peralatan uji yang terkalibrasi.
 - b. Biaya pelaksanaan pengujian yang dipersyaratkan dianggap telah termasuk dalam harga satuan pekerjaan, kecuali secara tegas dicantumkan sebagai item tersendiri dalam Daftar Kuantitas dan Harga.
 - c. Apabila hasil uji menunjukkan mutu tidak memenuhi persyaratan, Kontraktor wajib melaksanakan perbaikan dan/atau penggantian sesuai instruksi PPK/Konsultan Pengawas, dengan biaya ditanggung Kontraktor.

B. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan yang dilaksanakan adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Struktur
3. Pekerjaan Arsitektur
4. Pekerjaan Elektrikal
5. Pekerjaan Mekanikal

C. Situasi Pekerjaan

1. Pekerjaan yang dilaksanakan adalah Jasa Konsultan Perencana Penambahan Nilai Aset Gedung Laboratorium Bahasa & Multimedia Kampus 2 UIN Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto Tahun Anggaran 2026 secara lengkap, jenis pekerjaan tersebut dapat dilihat pada gambar, dokumen pengadaan dan tercantum pada Bill of Quantity (BQ),
2. Lokasi pekerjaan ini terletak di Jl. A. Yani No.40A, Purwokerto, Jawa Tengah.
3. Masa pemeliharaan 180 (seratus delapan puluh) hari kalender atau sesuai dengan kontrak pekerjaan konstruksi.
4. Pada saat Aanwizjing lapangan lokasi akan ditunjukkan pekerjaan yang akan dilaksanakan, Kontraktor wajib meneliti situasi tapak, terutama keadaan tanah, sifat dan luasnya pekerjaan, dan hal-hal lain yang dapat mempengaruhi harga penawaran. untuk itu setiap rekanan diharuskan meneliti dengan seksama setiap detail bangunan rencana.
5. Kontraktor harus sudah memperhitungkan dan melakukan pengecekan segala kondisi yang ada (existing) di tapak yang meliputi antara lain: pepohonan, saluran drainase, pipa, kabel-kabel termasuk kabel FO (Fiber Optik) di bawah tanah, PJU (Penerangan Jalan Umum), dan lain sebagainya yang dapat mengganggu kelancaran pelaksanaan pekerjaan.

6. Apabila dalam pelaksanaan pekerjaan harus dilakukan pembongkaran ataupun pemindahan hal-hal tersebut di atas, maka Kontraktor diwajibkan memperbaiki kembali atau menyelesaikan pekerjaan tersebut sebaik mungkin tanpa mengganggu sistem yang ada.
7. Kelalaian, kurang cakap atau kekurangtelitian Kontraktor dalam hal ini tidak dapat dijadikan alasan untuk mengajukan klaim baik dari segi mutu, waktu maupun biaya.
8. Lahan bangunan akan diserahkan kepada Kontraktor dengan kondisi seperti pada saat aanwizjing lapangan, seluruh biaya yang dikeluarkan untuk meneliti dan meninjau lapangan adalah menjadi tanggung jawab sepenuhnya Kontraktor.

D. Peraturan Teknis Bangunan Yang Digunakan

Dalam melaksanakan pekerjaan, bila ditentukan lain dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS), berlaku dan mengikat ketentuan-ketentuan di bawah ini termasuk segala perubahan dan tambahannya:

1. Referensi Peraturan Umum

NOMOR PERATURAN	TENTANG
Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002	Bangunan Gedung
Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007	Penataan Ruang
Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017	Jasa Konstruksi
Undang-Undang (UU) Nomor 6 Tahun 2023	Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 - Cipta Kerja menjadi Undang-Undang
Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020	Peraturan Pelaksanaan Undang-undang Nomor 2 Tahun 2017 - Jasa Konstruksi
Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021	Peraturan Pelaksanaan Undang -Undang Nomor 28 Tahun 2002 - Bangunan Gedung dan pengantian Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2005
Peraturan Pelaksanaan Undang -Undang Nomor 28 Tahun 2002	Bangunan Gedung dan pengantian Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2005
Peraturan Presiden Nomor 46 Tahun 2025	Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah beserta aturan turunannya
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 3 Tahun	Perubahan Atas Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2018 - Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 29/PRT/M/2006	Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008	Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 14/PRT/M/2017	Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 22/PRT/M/2018	Pembangunan Bangunan Gedung Negara
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21 Tahun 2021	Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau
Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Konstruksi Nomor 182/SE/Dk/	Tata Cara Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum
Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023	Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakya
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 10 Tahun 2021	Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi

2. Referensi Peraturan Struktur

NOMOR PERATURAN	TENTANG
BETON	
SNI 03-6877:2002	Metode Pengujian Kadar Rongga Agregat Halus Yang Tidak Dipadatkan
SNI 2049:2015	Semen Portland
SNI 2847:2019	Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung
ACI 301-74	Specifications for Structural Concrete
ASTM C94-92a	Standard Specification for Ready-Mixed Concrete
ACI 117 10	Specification for Tolerances for Concrete Construction and Materials (ACI 117-10) and Commentary (ACI 117R-10)
SNI 03-1974:1990	Metode Pengujian Kuat Tekan Beton
SNI 8369:2020	Praktik Baku Bangunan Gedung dan Jembatan Baja
SNI 03-6429:2000	Metode Pengujian Kuat Beton Silinder dengan Cetakan Silinder di dalam Tempat Cetakan
SNI 1972:2008	Cara Uji Slump Beton
SNI 7656:2012	Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat Dan Beton Massa
SNI 7064:2014	Semen Portland Komposit (Portland Composite Cement, PCC)
SNI 8369:2020	Praktik Baku Bangunan Gedung Dan Jembatan Baja
SNI 6880:2016	Spesifikasi Beton Struktural
RSNI T-12-2004	Perencanaan Struktur Beton Untuk Jembatan
BAJA TULANGAN	
SNI 2052:2024	Baja Tulangan Beton
SNI 8389:2017	Uji Tarik Logam
SNI 0410:2017	Uji Lengkung
SNI 8900:2020	Panduan Desain Sederhana Untuk Bangunan Beton Bertulang
SNI 6816:2025	Panduan Penyajian Detail Desain Baja Tulangan
SE Menteri PUPR No: 13/SE/M/2019	Penggunaan Baja Tulangan Beton
BAJA PROFIL	
SNI 07-0329:2005	Baja profil I-Beam (JIS G3192:2000, ASTM A36-04, DIN 1025:1995)
SNI 07-2054:2006	Baja Profil Siku
SNI 07-7178:2006	Baja Profil IWF
SNI 07-0601:2006	Baja Lembaran, Pelat dan Gulungan Canai Panas (Bj.P)-(JIS G1253:2002)
SNI 07-3567:2006	Baja Lembaran dan Gulungan Canai Dingin (Bj. D) -(JIS G3141:1996)
SNI 07-0052:2006	Baja profil kanal U (JIS G3192:2000, ASTM A6)
SNI 4096:2007	Baja Lembaran dan Gulungan Lapis Paduan Aluminium - Seng (Bj.L AS)
SNI 2610:2011	Baja profil H (JIS G3192:2000, JIS G3101:1995)
SNI 8399:2017	Baja Ringan
ASTM E8	Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials
SNI 07-0408:1989	Uji Tarik

SNI 07-0358:1989	Peraturan Umum Pemeriksaan Baja
SNI 07-0371:1998	Batang Uji Tarik
SNI 07-0372:1989	Batang Uji Lengkung
SNI 07-0308:1989	Uji Komposisi Kimia
UMUM	
SNI 8458:2017	Metode Uji Pengencangan Baut Mutu Tinggi
SNI 07-0242.1:2000	Spesifikasi Pipa Baja Dilas dan Tanpa Sambungan Dengan Lapis Hitam dan Galvanis Panas
SNI 1727:2020	Beban Desain Minimum dan Kriteria terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain
SNI 7971:2013	Struktur Baja Canai Dingin
SNI 7860:2020	Ketentuan Seismik untuk Bangunan Gedung Baja Struktural
SNI 7972:2020	Sambungan Terpraktualifikasi untuk Rangka Momen Khusus dan Menengah Baja pada Aplikasi Seismik
AWS (American Welding Society) D1.1/D1.1M:2020	Structural Welding Code-Steel
SNI 8459:2017	Metode Uji Fondasi dalam dengan High-Strain Dynamic Pile (HSDP) (ASTM D 4945, IDT)
SNI 1726:2019	Tata Cara Perencanaan Bangunan Tahan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan non-Gedung dan/ Berdasarkan ASCE 7-16
ASCE 7-16	Minimum design loads for buildings and other structures
ACI 318M-14	Building code requirements for structural concrete and commentary. Bowles, Joseph. (2001). Foundation Analysis and Design. McGraw-Hill. New York, USA
SKBI 1.3.53:1987	Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung
SNI 1729:2020	Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural
SNI 8367:2017	Spesifikasi Perancangan Rangka Pemikul Momen Khusus Beton Pracetak Pascatarik Tanpa Lekatan (ACI 550.3-13)
SNI 8899:2020	Tata Cara Pemilihan dan Modifikasi Gerak Tanah Permukaan Untuk Perencanaan Gedung Tahan Gempa
SNI 8460:2017	Persyaratan Perancangan Geoteknik
Peta Hazard Gempa 2017	
PERKERASAN JALAN	
Bina Marga 2018	Spesifikasi Umum Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan
Pd T-14:2003	Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen

3. Referensi Peraturan Arsitektur

NOMOR PERATURAN	TENTANG
SNI 03-1296:1989	Spesifikasi Atap Plastic Gelombang dari PVC
SNI 03-3445:1994	Tata Cara Pemasangan Panel Beton Ringan Berserat
SNI 03-0690:1996	Spesifikasi Bata Beton (Paving Block)
SNI 06-4827:1998	Spesifikasi Campuran Cat Siap Pakai Berbahan Dasar Minyak

SNI 03-6384:2000	Spesifikasi Panel dan Papan Gypsum
SNI 03-2410:2002	Tata Cara Pengecatan Dinding Tembok dengan Cat Emulsi
SNI 15-0047:2005	Spesifikasi Kaca Lembaran
SNI 07-2053:2006	Spesifikasi Baja Lembaran Lapis Seng dan Baja Lembaran dan Gulungan Lapis Paduan Aluminium Seng, - 5 - Paraf I Paraf II Paraf II
SNI 13006:2010	Spesifikasi Ubin Keramik

4. Referensi Peraturan Elektrikal

NOMOR PERATURAN	TENTANG
LISTRIK ARUS KUAT	
Permen ESDM No. 12 tahun 2021 tentang	Klasifikasi, Kualifikasi, Akreditasi, dan Sertifikasi Usaha Jasa Penunjang Tenaga Listrik
SNI 0225:2020	Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL)
SNI 6197:2020	Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan
SNI 03-7015:2004	Sistem Proteksi Petir pada Bangunan Gedung
SNI IEC 62561-4:2012	Komponen sistem proteksi petir (KSPP) - Bagian 4: Persyaratan untuk penjepit konduktor
SNI IEC 62305-3:2024	Proteksi Terhadap Petir
BS 7430:2011+A1:2015	Protective earthing of electrical installations
SNI 03-6574:2001	Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung
SNI 04-7018:2004	Sistem Pasokan Daya Darurat dan Siaga (SPDD)
Standar dan peraturan-peraturan atau ketentuan-ketentuan yang berlaku khusus Pada Operator Penyedia Listrik Setempat (PLN)	
SNI 0255:2011	Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL).
LISTRIK ARUS LEMAH	
PP No. 52 tahun 2000	Penyelenggara Telekomunikasi
SNI 03-6386:2000	Spesifikasi Tingkat bunyi dan waktu dengung dalam bangunan gedung
NFPA 2013	High-Rise Building Fires and Safety
SNI 03-3985:2000	Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung.
Permen PU No. 26 tahun 2008	Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan
NFPA 72 (2010)	National Fire Alarm and Signaling Code
Toa, Design of Public Address System National Quality of Sound System	
Standar dan peraturan-peraturan atau ketentuan-ketentuan yang berlaku khusus Pada Operator Penyedia Listrik Setempat (PLN)	

5. Referensi Peraturan Mekanikal - Plumbing

NOMOR PERATURAN	TENTANG
SNI 19-3983:1995	Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia

SNI 03-1735:2000	Tata Cara Perencanaan Akses Bangunan dan Akses Lingkungan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung
SNI 03-1745:2000	Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Slang untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung
SNI 03-3985:2000	Tata Cara Perencanaan, Pemasangan, dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung
SNI 03-6386:2000	Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Gedung dan Perumahan
SNI 03-6573:2001	Tata Cara Perancangan Sistem Transportasi Vertikal dalam Gedung (Lift)
SNI 03-6574:2001	Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung
SNI 03-7015:2004	Sistem Proteksi Petir pada Bangunan Gedung
SNI 04-7018:2004	Sistem Pasokan Daya Darurat dan Siaga (SPDD)
SNI 8456:2017	Sumur dan Parit Resapan Air Hujan
SNI 8799-1:2019	Persyaratan Lokasi Gedung Pusat Data
SNI 0225:2020	Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL)
SNI 6197:2020	Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan
SNI 3989-1:2024	Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Sprinkler Kebakaran - Bagian 1: Prinsip Umum
SNI 3989-2:2024	Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Sprinkler Kebakaran - Bagian 2: Bangunan Gedung Nonhunian - Non Penyimpanan
SNI 6572-1:2024	Tata Cara Perencanaan Sistem Ventilasi Pada Bangunan Gedung - Bagian 1: Bangunan Gedung Nonresidensial
SNI 8153:2025	Sistem Plambing pada Bangunan Gedung
SNI IEC 62561-4:2012	Komponen sistem proteksi petir (KSPP) - Bagian 4: Persyaratan untuk penjepit konduktor
SNI IEC 62305-3:2024	Proteksi Terhadap Petir
BS 5588-4:1978	Fire Precautions in The Design and Construction of Buildings - Part 4: Code of Practice for Smoke Control in Protected Escape Routes Using Pressurization
BS 7430: 2011+A1:2015	Protective Earthing of Electrical Installations
NFPA 14 (2022)	Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems
NFPA 72 (2022)	National Fire Alarm and Signaling Code
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26 Tahun 2008	Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 12 Tahun 2014	Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan
Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 14 Tahun 2017	Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung
Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 12 Tahun 2021	Klasifikasi, Kualifikasi, Akreditasi, dan Sertifikasi Usaha Jasa Penunjang Tenaga Listrik

E. Pelaksana

1. Di lapangan pekerjaan, Kontraktor wajib menunjuk seorang Kuasa Kontraktor atau biasa disebut 'Manajer Pelaksanaan/Proyek' yang cakap dan ahli untuk memimpin pelaksanaan pekerjaan di lapangan dan

mendapat kuasa penuh dari Kontraktor dan mempunyai kewenangan dalam pengambilan keputusan dalam setiap masalah.

2. Manajer Pelaksanaan/Proyek yang ditunjuk harus sesuai dengan persyaratan dokumen lelang.
3. Dengan adanya Manajer Pelaksanaan/Proyek tidak berarti bahwa Kontraktor lepas tanggung jawab sebagian maupun keseluruhan terhadap kewajibannya.
4. Kontraktor wajib memberitahu secara tertulis kepada Pimpinan/Ketua Proyek dan Konsultan Manajemen Konstruksi, nama dan jabatan Manajer Pelaksanaan/Proyek untuk mendapat persetujuan.
5. Bila dikemudian hari menurut pendapat PPK/Tim Teknis dan Konsultan Manajemen Konstruksi bahwa Manajer Pelaksanaan/Proyek dianggap kurang mampu atau tidak cukup cakap memimpin pekerjaan, maka akan diberitahukan kepada Kontraktor secara tertulis untuk mengganti Manajer Pelaksanaan/Proyek.
6. Dalam waktu 7 (tujuh) hari setelah dikeluarkan Surat Pemberitahuan, Kontraktor harus sudah menunjuk Manajer Pelaksanaan/Proyek yang baru atau Kontraktor sendiri (Penanggung Jawab/Direktur Perusahaan) yang akan memimpin pelaksanaan pekerjaan.
7. Dalam pekerjaannya Manajer Pelaksanaan/Proyek harus didampingi oleh seorang Manajer Teknik

- F. Kebutuhan Sumber Daya Manusia (SDM)/Pekerja (dan Persyaratan) dan Peralatan (Umum dan Khusus)
- Kontraktor harus menyediakan tenaga kerja yang ahli, bahan-bahan, peralatan berikut alat bantu lainnya untuk melaksanakan bagian-bagian pekerjaan serta mengadakan pengamanan, pengawasan dan pemeliharaan terhadap bahan-bahan/material, alat-alat kerja maupun hasil pekerjaan selama masa pelaksanaan berlangsung sehingga seluruh pekerjaan selesai dengan sempurna sampai dengan diserahterimkannya pekerjaan tersebut kepada Pemberi Tugas.

Tenaga Kerja

1. Kontraktor selaku pelaksana pekerjaan ini wajib menugaskan personalia yang cakap dan berpengalaman sesuai bidang tugasnya untuk menyelesaikan tugas-tugas di lapangan.
2. Semua tenaga kerja yang terlibat di dalam pekerjaan ini harus menyerahkan foto kopi kartu identitas yang masih berlaku kepada Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
3. Tenaga kerja dari proyek yang diperbantukan pada pelaksanaan pekerjaan ini, misalnya: operator, mekanik, pengemudi (driver) menjadi tanggungan Kontraktor.
4. Tenaga kerja yang dikerahkan untuk pelaksanaan pekerjaan ini diusahakan menggunakan tenaga kerja setempat. Dalam hal tenaga kerja setempat kurang/tidak mencukupi tenaga, dapat mendatangkan tenaga kerja dari luar daerah.
5. Apabila Kontraktor mendatangkan tenaga kerja dari luar daerah, maka pada pekerjaan selesai, Kontraktor diwajibkan mengembalikan tenaga kerja tersebut ke tempat asalnya (demobilisasi).
6. Tenaga Kerja yang memadai dan berpengalaman dengan jenis dan volume pekerjaan yang akan dilaksanakan.

Peralatan Bekerja

1. Kontraktor menyediakan wajib peralatan utama seperti dalam persyaratan tender dan peralatan bantu lainnya, yang benar-benar diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini
2. Kontraktor wajib menyediakan tambahan peralatan jika peralatan yang ada dinilai tidak mencukupi sebagai bagian dari metode pekerjaan yang tidak dibiayakan dalam penawaran
3. Keamanan alat selama pelaksanaan menjadi tanggung jawab Kontraktor sendiri

Bahan-bahan/Material

Kontraktor menyediakan bahan-bahan/Material sesuai dengan spesifikasi teknis dalam dokumen ini dengan jumlah yang cukup untuk setiap jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan disertai jadwal kedatangan serta contohnya dengan bukti PO (Purchasing Order).

Penyediaan Air dan Listrik untuk Bekerja

1. Air untuk bekerja dibuat dari sumur pompa sementara di lokasi proyek atau disuplai dari luar.
2. Air harus bersih, bebas dari: bau, lumpur, minyak dan bahan kimia lainnya yang merusak. Penyediaan air harus sesuai dengan petunjuk dan persetujuan dari Konsultan Pengawas.
3. Harus dibuat bak penampung air untuk bekerja yang senantiasa terisi penuh dengan kapasitas minimum 3.5 m³.
4. Listrik harus disediakan dengan penyambungan listrik sementara dari PLN dengan kapasitas yang cukup.

5. Untuk mengantisipasi pemadaman dari PLN, Kontraktor juga harus menyediakan genset dengan kapasitas yang cukup sebagai cadangan listrik kerja.

G. Sertifikasi Laik Operasi (SLO)

1. SLO Sistem Sambung Daya Listrik PLN
 - a. Untuk seluruh pekerjaan yang berkaitan dengan instalasi sistem sambungan daya listrik PLN, Kontraktor wajib mengurus Sertifikat Laik Operasi (SLO) melalui lembaga atau pihak yang berwenang mengeluarkan SLO sesuai peraturan perundang-undangan.
 - b. SLO untuk instalasi listrik tersebut harus sudah diterbitkan sebelum dilakukan penyalaan (energizing) dan penyaluran daya listrik PLN (PLN ON) ke instalasi beban konsumen.
2. SLO Pekerjaan Generator Set
 - a. Kontraktor wajib mengurus SLO untuk seluruh pekerjaan yang berkaitan dengan Generator Set, termasuk sistem pendukungnya.
 - b. Dalam lingkup ini termasuk Pengurusan Izin Operasi Generator Set dari Dinas ESDM atau instansi terkait lainnya sesuai ketentuan yang berlaku.
3. SLO Sistem dan Peralatan Lainnya
Kontraktor juga wajib mengurus dan menyelesaikan SLO untuk sistem dan peralatan lain yang menurut peraturan wajib memiliki Sertifikat Laik Operasi, antara lain namun tidak terbatas pada:
 - a. Lift/Elevator,
 - b. Sistem hydrant dan pemadam kebakaran,
 - c. Sistem fire alarm,
 - d. Sistem proteksi petir,
 - e. Instalasi STP (Sewage Treatment Plant),
 - f. Peralatan dan instalasi lain yang dipersyaratkan memiliki SLO.
4. Kewajiban Penyelesaian
Seluruh proses pengurusan SLO sebagaimana dimaksud pada butir 1 s.d. 3 wajib diselesaikan sampai diterbitkannya sertifikat SLO dan diserahkan kepada PPK sebagai bagian dari dokumen serah terima pekerjaan, sesuai ketentuan kontrak dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

H. Sertifikasi Laik Fungsi (SLF)

1. Penyusunan Dokumen SLF
 - a. Kontraktor bersama Konsultan Pengawas wajib mempersiapkan, menyusun, dan memeriksa seluruh dokumen persyaratan Sertifikat Laik Fungsi (SLF) sesuai ketentuan Peraturan Menteri PUPR Nomor 27/PRT/M/2018 tentang Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung atau peraturan pengganti yang berlaku.
 - b. Dokumen SLF yang telah lengkap dan disetujui disampaikan kepada Pemberi Tugas/PPK sebanyak sekurang-kurangnya 3 (tiga) set untuk kemudian diajukan ke Dinas Teknis/PTSP pemerintah daerah setempat sebagai dasar pengurusan SLF.
2. Tenaga Ahli Pendukung Pengurusan SLF
Konsultan Pengawas wajib menyediakan dan menugaskan tenaga ahli yang kompeten pada bidang:
 - a. Arsitektur,
 - b. Struktur,
 - c. Mekanikal,
 - d. Elektrikal,
 - e. Plumbing, dan
 - f. Lanskap,
 Sebagai penanggung jawab teknis dalam proses pemeriksaan dan klarifikasi hingga Sertifikat Laik Fungsi (SLF) diterbitkan oleh dinas/instansi terkait.
3. Kewajiban Penyelesaian
Seluruh proses penyusunan dokumen, koordinasi, dan pendampingan pengurusan SLF sebagaimana dimaksud pada butir 1 dan 2 merupakan bagian dari kewajiban Kontraktor dan Konsultan Pengawas, dan harus diselesaikan sampai SLF diterbitkan serta diserahkan kepada Pemberi Tugas sebagai bagian dari dokumen serah terima akhir pekerjaan.

I. Training

1. Sebelum penyerahan pertama pekerjaan, Kontraktor harus menyelenggarakan alih pengetahuan, pendidikan, dan latihan serta petunjuk praktis operasi kepada orang yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas tentang operasi dan perawatan hingga Petugas yang dilatih mengerti dan menguasai Penjelasan dan Praktek Pengoperasian dari Training bidang Mekanikal / Elektrikal yang diberikan.
2. Kontraktor wajib menyerahkan lengkap buku Operating Maintenance, Repair Manual dan As-built drawing sebanyak 3 set atau sesuai yang dipersyaratkan dalam dokumen lelang, segala sesuatunya atas biaya Kontraktor.

J. Cacat Pada Pekerjaan (Defective Work)

Semua pekerjaan yang dianggap cacat tersebut pada dasarnya harus dibongkar dan diganti dengan yang baru, kecuali Tim Teknis dan Konsultan Pengawas menyetujui untuk diadakan perbaikan atau perkuatan dari cacat yang ditimbulkan tersebut. Untuk itu Kontraktor harus mengajukan usulan-usulan perbaikan yang kemudian akan diteliti/diperiksa dan disetujui bila perbaikan tersebut dianggap memungkinkan.

K. Garansi Produk

1. Sebelum penyerahan pertama pekerjaan, Kontraktor harus menyerahkan sertifikasi Garansi Produk dari Vendor ataupun Prinsipal dari Peralatan dan atau instalasi mekanikal elektrikal sesuai dengan material yang terpasang
2. Garansi produk asli dengan syarat dan ketentuannya ditanda tangani dari pihak pabrikan/prinsipal diketahui oleh penyedia jasa diserahkan kepada pengelola (user).

PASAL II.
ADMINISTRASI

A. Standar Ukuran

1. Pada dasarnya semua ukuran yang tertera dalam Gambar Kerja dan Gambar Pelengkap meliputi:
 - a. As - as (Centre to Centre) pada ukuran jarak kolom, balok, rangka atap, rangka plafon, dan lain-lain.
 - b. Luar - luar (Clearance Outside) pada volume cat dinding, plafon, dan lain-lain.
 - c. Dalam - dalam (Clearance Inside) pada ukuran diameter dalam pipa, volume finishing lantai, dan lain-lain.
2. Cara perhitungan volume pekerjaan:

NO	PEKERJAAN	DESKRIPSI	
a	Pekerjaan Sipil / Struktur	Kolom	Dihitung penuh tidak dikurangi balok dan plat
		Kolom Pedestal	- Volume beton kolom pedestal dihitung dari ambang atas pilecap - Volume besi dihitung penuh masuk penjangkaran - Jika tinggi kolom > 2 m, wajib menggunakan overlapping (perhitungan overlap mengacu ke gambar) - Jika tinggi kolom pedestal < 2 m tidak perlu menggunakan overlapping
		Balok	Panjang dihitung bersih, dikurangi kolom dan tebal plat
		Plat	Luas dikurangi void dan kolom
		Galian	- Pada pelaksanaanya galian dibuat slooping dengan kemiringan tertentu dengan mempertimbangkan keruntuhan dan kemudahan dalam bekerja - Dalam perhitungan volume galian dihitung berdasarkan gambar dengan acuan dimensi dan tinggi elevasi yang direncanakan
		Berat Besi	Berat besi: - Saat perencanaan dihitung berdasarkan tabel berat besi sesuai SNI 2052:2024 - Saat pelaksanaan (terpasang) dihitung berdasarkan rata-rata hasil uji laboratorium yang terkalibrasi oleh badan metrologi atau instansi terkait yang masih berlaku dan disetujui PPK/Konsultan Pengawas/Tim Teknis/Tim Pendamping
		Stander	Perhitungan volume stander hanya pada pilecape dengan ketebalan minimal 1000mm
		Beton bore pile	Perhitungan volume beton bore pile adalah volume terpasang, luberan beton dan beton kepala bore pile yang dibobok tidak dihitung sebagai volume
b	Pekerjaan Arsitektur	Finishing lantai	Luas dihitung bersih batas dinding dalam
		Finishing plafond	Luas dihitung bersih batas dinding dalam
		Pasangan bata	Panjang pasangan dihitung bersih dikurangi kolom struktur, luas kusen dan kolom non struktur

		Kusen, pintu dan jendela	Dihitung dalam set per unit terpasang lengkap dengan aksesoris sesuai spesifikasi
		Railing	Volume dihitung meter lari
		Volume Plester, acian, dan cat	Volume dinding bersih dikurangi dikurangi homogeneous tile/keramik dinding
c	Pekerjaan Elektrikal	Titik Penerangan, Stop Kontak & Saklar	Volume dihitung berdasarkan titik sesuai jumlah pada gambar kerja
		Panel Listrik	Dihitung dalam set per unit panel yang terpasang lengkap dengan aksesoris sesuai spesifikasi
		Kabel	Volume dihitung meter lari
		Kabel Tray	Volume dihitung meter lari
		Tata Suara, CCTV, LAN, Telephon	Dihitung dalam set per unit
		Proteksi Petir	Kabel dihitung meter lari Ground Rod dihitung set per unit
d	Pekerjaan Mekanikal	Pipa air bersih/kotor/limbah/hujan	Volume dihitung meter lari
		Fitting	Dihitung dalam satuan unit atau set
		Ducting AC/Ventilasi	Luas dalam satuan m ² sekeliling duct diisolasi
		Tata Udara	Dihitung dalam sat per unit lengkap dengan bracket, kontrol dan aksesoris sesuai spesifikasi
		Pipa Refrigeran	Volume dihitung meter lari
		Pipa Hydrant	Volume dihitung meter lari
		Hydrant	Dihitung dalam satuan unit atau set
		Pengelohan Air dan Limbah	Dihitung dalam satuan set

3. Bila ada keraguan mengenai ukuran, Kontraktor wajib melaporkan secara tertulis kepada Pengawas lapangan yang selanjutnya akan memberikan keputusan ukuran yang akan dipakai dan dijadikan pedoman.
4. Bila ukuran sudah tertera dalam gambar atau dapat dihitung, maka pengukuran skala tidak boleh dipergunakan kecuali bila sudah disetujui oleh Pengawas lapangan dan Tim Teknis.
5. Setiap deviasi dari gambar karena kondisi lapangan yang tak terduga akan ditentukan oleh Pengawas lapangan dan Tim Teknis dan disahkan secara tertulis.
6. Kontraktor tidak dibenarkan merubah atau mengganti ukuran-ukuran yang tercantum di dalam Gambar Pelaksanaan tanpa sepengetahuan Pengawas lapangan dan Tim Teknis, dan segala akibat yang terjadi adalah tanggung jawab Kontraktor baik dari segi Biaya, Mutu, maupun Waktu.
7. Kontraktor bertanggung jawab atas tepatnya pelaksanaan pekerjaan ini dan tidak boleh menambah ukuran tanpa seizin Pengawas lapangan dan Tim Teknis. Setiap ada perbedaan dengan ukuran-ukuran yang ada harus segera memberitahukan kepada Pengawas lapangan dan/atau Konsultan Perencana untuk segera ditetapkan sebagaimana mestinya.
8. Kontraktor diwajibkan senantiasa mencocokkan ukuran satu dengan yang lain dalam setiap bagian pekerjaan dan segera melapor kepada Pengawas lapangan setiap terdapat selisih/perbedaan ukuran untuk diberikan keputusan pembetulannya.
9. Kelalaian Kontraktor terhadap hal ini tidak dapat diterima dan Pengawas lapangan berhak untuk membongkar pekerjaan dan memerintahkan untuk menepati ukuran sesuai ketentuan.
10. Kerugian terhadap kesalahan pengukuran oleh Kontraktor sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.

B. Perbedaan Dokumen

1. Apabila terjadi perbedaan antar dokumen, maka berlaku dan disepakati urutan sebagai berikut (Perlem LKPP 12 tahun 2021):

- a. Adendum Kontrak (apabila ada);
- b. Surat Perjanjian;
- c. Surat Penawaran;
- d. Syarat-Syarat Khusus Kontrak;
- e. Syarat-Syarat Umum Kontrak;
- f. Spesifikasi teknis dan gambar;
- g. Daftar Kuantitas dan Harga (Daftar Kuantitas dan Harga Hasil Negosiasi apabila ada negosiasi);
- h. Daftar Kuantitas dan Harga (Daftar Kuantitas dan Harga Koreksi apabila ada koreksi aritmatik)

Dengan demikian, apabila terdapat pertentangan ketentuan antara bagian satu dengan bagian lainnya, maka ketentuan pada dokumen yang hierarkinya lebih tinggi dalam daftar di atas yang dinyatakan berlaku.

2. Mengingat bahwa setiap kesalahan ataupun ketidaktelitian dalam pelaksanaan satu bagian pekerjaan dapat memengaruhi bagian pekerjaan lainnya, maka apabila terdapat ketidakjelasan, kesimpangsiuran, perbedaan-perbedaan dan/ataupun ketidaksesuaian dan keragu-raguan di antara setiap Dokumen, Kontraktor diwajibkan membuat dan mengajukan shop drawing atau penjelasan tertulis yang diperlukan, menyampaikan permintaan klarifikasi secara tertulis kepada Pengawas Lapangan dan Tim Teknis, dan Menghadiri pertemuan koordinasi dengan Pengawas Lapangan, Tim Teknis, dan/atau Konsultan Perencana untuk memperoleh keputusan tertulis mengenai dokumen atau ketentuan mana yang akan dijadikan pegangan.
3. Ketentuan pada butir 2 di atas tidak dapat dijadikan dasar oleh Kontraktor untuk mengajukan tuntutan penambahan biaya maupun perpanjangan waktu pelaksanaan. Segala kerugian yang timbul akibat kelalaian Kontraktor dalam menelaah, mengklarifikasi, dan mengoordinasikan isi dokumen kontrak sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.

C. Dokumen Gambar

Penjelasan Dokumen dan Gambar

1. Kontraktor wajib meneliti semua gambar dan dokumen termasuk tambahan dan perubahannya yang dicantumkan dalam Berita Acara Penjelasan Pekerjaan.
2. Bila suatu gambar tidak sesuai dengan gambar yang lain dalam satu disiplin kerja, maka gambar yang mempunyai skala yang lebih besar yang mengikat (berlaku).
3. Apabila terdapat perbedaan ukuran, kelainan-kelainan antara Gambar Kerja Arsitek, Struktur, Mekanikal, Elektrikal, maka gambar Arsitek dan detailnya digunakan sebagai acuan, dan berkonsultasi terlebih dahulu dengan Pengawas lapangan/Tim Teknis dan/atau Konsultan Perencana sebelum dikerjakan
4. Bila gambar tidak sesuai dengan Dokumen dan/atau tidak ada, maka Kontraktor segera berkoordinasi dengan PPK/Tim Teknis, Pengawas lapangan, untuk segera menanyakan kepada Konsultan Perencana sehingga keputusan yang diambil adalah sepakatan antara pihak-pihak yang terkait.
5. Bila perbedaan-perbedaan ini menimbulkan keragu-raguan sehingga dalam pelaksanaan akan menimbulkan kesalahan, Kontraktor wajib konfirmasi kepada Pengawas lapangan/Tim Teknis dan/atau Konsultan Perencana.
6. Interpretasi Gambar dan Perintah Kerja:
 - Gambar kerja bersifat menunjukkan standar kualitas, bukan kuantitas.
 - Setiap ada pekerjaan baru, ketidakjelasan (ambiguity), atau pertentangan (discrepancy) dalam yang tidak secara eksplisit tergambar harus diajukan dan mendapatkan persetujuan dari Perencana untuk konfirmasi dan keputusan lebih lanjut sebelum pelaksanaan.
 - Segala perbedaan, ambiguitas, atau ketidaksesuaian antar gambar wajib diklarifikasi dan diverifikasi dengan Perencana untuk mendapatkan keputusan final.
7. Dokumen RKS dan spesifikasi teknis ini dikerjakan sesuai dengan item yang ada di Bill of Quantity.

Shop Drawing (Gambar Kerja Pelaksanaan)

1. Shop drawing adalah gambar kerja detail pelaksanaan di lapangan yang wajib disusun oleh Kontraktor berdasarkan Gambar/Dokumen Kontrak dan disesuaikan dengan kondisi nyata (eksisting) di lapangan.
2. Kontraktor wajib membuat shop drawing untuk detail-detail khusus yang belum tercakup atau belum lengkap di dalam Gambar Kerja/Dokumen Kontrak dan detail-detail yang secara khusus diminta oleh Pengawas Lapangan dan/atau Tim Teknis.
3. Dalam shop drawing ini harus jelas dicantumkan dan digambarkan semua data yang diperlukan termasuk pengajuan contoh dari semua bahan, keterangan produk, cara pemasangan dan/atau spesifikasi/persyaratan khusus sesuai dengan spesifikasi pabrik yang belum tercakup secara lengkap di dalam Gambar Kerja/Dokumen Kontrak ini.
4. Kontraktor wajib mengajukan shop drawing tersebut kepada Pengawas lapangan dan Tim Teknis untuk mendapat persetujuan tertulis dari Pengawas lapangan dan Tim Teknis.
5. Gambar shop drawing yang sah digunakan sebagai acuan "For Construction" adalah gambar yang telah mendapatkan cap dan/atau paraf persetujuan dari Pengawas Lapangan dan Tim Teknis.
6. Semua gambar yang disiapkan Kontraktor untuk diajukan kepada Pengawas Lapangan dan Tim Teknis harus mengikuti format standar proyek, antara lain ukuran kertas, tata letak (title block), penomoran gambar, dan sistem revisi.
7. Setiap penambahan volume pekerjaan yang terjadi akibat kesalahan perhitungan atau pengukuran oleh Kontraktor pada shop drawing menjadi tanggung jawab penuh Kontraktor, dan tidak menambah nilai kontrak.

Dokumen Terlaksana (As Built Drawing)

1. Pada penyelesaian setiap bagian pekerjaan, Kontraktor wajib menyusun Dokumen Terlaksana (As Built Document) yang sekurang-kurangnya terdiri dari:
 - a. Gambar-gambar terlaksana (As Built Drawing);
 - b. Persyaratan teknis terlaksana, yaitu uraian teknis pekerjaan sebagaimana telah dilaksanakan.
2. Kewajiban penyusunan dokumen terlaksana dikecualikan untuk pekerjaan:
 - a. Pekerjaan Persiapan;
 - b. Pekerjaan suplai bahan/material, perlengkapan, dan peralatan kerja yang tidak terpasang permanen.
3. Dokumen terlaksana bisa diukur dari:
 - a. Dokumen pelaksanaan (shop drawing yang telah disetujui);
 - b. Gambar-gambar perubahan yang disahkan;
 - c. Perubahan persyaratan teknis;
 - d. Brosur teknis dan dokumen pabrikan yang diberi tanda pengenalan khusus (misalnya cap atau kode) sesuai petunjuk Pengawas Lapangan.
4. Dokumen terlaksana wajib diperiksa dan disetujui oleh Pengawas Lapangan dan/atau Konsultan Perencana.
5. Khusus untuk pekerjaan kunci, sarana komunikasi bersaluran banyak, jaringan utilitas (listrik, data, telepon, plumbing, mekanikal, dan sejenisnya) dan serta pekerjaan lain yang secara operasional membutuhkan identifikasi lokasi yang jelas, dokumen terlaksana harus dilengkapi dengan daftar instalasi/peralatan/perlengkapan yang mengidentifikasi lokasi setiap komponen tersebut.
6. Kecuali dengan izin khusus dari Pengawas lapangan dan PPK, Kontraktor hanya diperbolehkan menyusun dokumen terlaksana untuk diserahkan kepada PPK. Kontraktor tidak diperkenankan membuat, menyimpan, atau menggandakan salinan dokumen terlaksana tanpa izin khusus tersebut.

Gambar Kerja dan Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS)

1. Apabila gambar yang berkaitan dengan spesifikasi teknis tidak sesuai atau bertentangan dengan ketentuan yang tercantum dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS), maka Kontraktor wajib meminta penjelasan kepada Konsultan Perencana melalui Pengawas Lapangan/Tim Teknis.
2. Kontraktor harus menyadari bahwa revisi-revisi terhadap alinyemen, lokasi seksi (bagian), maupun detail gambar dapat dilakukan pada waktu pelaksanaan pekerjaan berdasarkan kebutuhan teknis di lapangan.
3. Kontraktor wajib melaksanakan pekerjaan sesuai maksud dan tujuan gambar serta spesifikasinya, dan tidak boleh mencari keuntungan dari kesalahan atau kelalaian yang mungkin terdapat dalam gambar maupun dari ketidaksesuaian antara gambar dengan spesifikasi.

4. Setiap deviasi dari ketentuan dalam gambar dan spesifikasi yang diperlukan oleh keadaan darurat konstruksi atau hal lain yang dipandang perlu. akan ditentukan oleh Pengawas Lapangan dan disahkan secara tertulis (misalnya melalui site instruction atau sejenisnya).
5. Pengawas Lapangan memberikan instruksi mengenai penafsiran yang semestinya atas gambar dan spesifikasi agar ketentuan kontrak terpenuhi.
6. Permukaan pekerjaan yang telah selesai harus sesuai dengan garis, elevasi, bentuk penampang, dan ukuran yang tercantum pada gambar, kecuali bila Pengawas Lapangan menentukan lain secara tertulis.

Penggunaan Persyaratan Teknis

1. Persyaratan teknis ini disusun sebagai pedoman pelaksanaan seluruh kegiatan pekerjaan dan berlaku untuk seluruh bangunan serta pekerjaan terkait sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan, kecuali dinyatakan lain secara tegas.
2. Setiap pasal dalam persyaratan teknis ini harus ditafsirkan dan diterapkan bersama-sama dengan Gambar Kerja, serta keterangan tambahan tertulis dan/atau perintah dari Pengawas Lapangan, Tim Teknis, dan/atau Konsultan Perencana.
3. Standar yang digunakan dalam pelaksanaan pada prinsipnya adalah standar nasional yang berlaku (SNI, Permen, dan lain-lain).
4. Untuk jenis pekerjaan yang belum memiliki standar nasional yang diberlakukan di Indonesia, digunakan standar pabrikan/produsen yang terkait dengan pekerjaan tersebut, sepanjang disetujui oleh Pengawas Lapangan dan/atau Konsultan Perencana.

D. Jadwal Pelaksanaan dan Metode/Rencana dan Persyaratan Kerja Rencana

Pelaksanaan

1. Dalam waktu 7 (tujuh) hari sejak ditandatanganinya Surat Perjanjian Kerja oleh kedua belah pihak, Kontraktor harus menyerahkan kepada Pengawas lapangan sebuah "Time Schedule" mengenai seluruh kegiatan yang akan dilakukan serta kaitan/hubungan antara seluruh kegiatan-kegiatan tersebut.
2. Kegiatan Kontraktor untuk/selama masa pengadaan/pembelian serta waktu pengiriman/ pengangkutan dari:
 - a. Bahan, elemen, komponen dari pekerjaan maupun pekerjaan persiapan/ pembantu.
 - b. Peralatan dan perlengkapan untuk pekerjaan.
3. Kegiatan Kontraktor untuk/selama waktu pabrikasi, pemasangan, dan pembangunan:
 - a. Pembuatan Gambar-gambar Kerja.
 - b. Permintaan persetujuan material atau bahan serta Gambar Kerja maupun Rencana Kerja.
 - c. Jadwal untuk seluruh kegiatan tersebut. Pengawas lapangan dan Tim Teknis akan memeriksa rencana kerja Kontraktor dan memberikan tanggapan dalam waktu maksimal 1 (satu) minggu.
 - d. Kontraktor harus memasukkan kembali perbaikan/penyempurnaan atau rencana kerja kepada Pengawas lapangan, Tim Teknis, dan PPK serta meminta diadakannya perbaikan/penyempurnaan atau rencana kerja tadi maksimal 3 (tiga) hari sebelum dimulainya pelaksanaan.
 - e. Kontraktor tidak dibenarkan memulai suatu pelaksanaan pekerjaan sebelum adanya persetujuan dari Pengawas lapangan dan Tim Teknis dan PPK atas rencana kerja ini.
 - f. Dalam waktu paling lambat 2 (dua) hari setelah SPMK, Kontraktor dinyatakan sebagai pemenang lelang, atau dengan cara lain ditunjuk oleh Pemberi Tugas sebagai pelaksana pembangunan, Kontraktor harus segera membuat:
 - 1) Site development statement and traffic management layout.
 - 2) Jadwal Waktu (Time Schedule) pelaksanaan secara rinci yang digambarkan secara Diagram Balok (Bar Chart) dan Kurva S (S-Curve).
 - 3) Jadwal pengadaan tenaga kerja.
 - 4) Jadwal pengadaan bahan/material bangunan (termasuk material yang harus impor).
 - 5) Jadwal pengadaan alat.

Bagan/diagram tersebut di atas harus mendapat persetujuan dari PPK dan Pengawas lapangan/Tim Teknis sebagai dasar/pedoman Kontraktor dalam melaksanakan pekerjaannya dan Kontraktor wajib mematuhi dan menepatinya.

Cara Pelaksanaan

Pekerjaan harus dilaksanakan dengan penuh keahlian, sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS), Gambar Rencana, Berita Acara Penjelasan serta mengikuti petunjuk-petunjuk Pengawas lapangan/Tim Teknis dan persetujuan PPK.

E. Asuransi Pekerjaan, Bangunan, dan Pekerja

1. Ketentuan asuransi pembangunan bangunan gedung negara sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
2. Asuransi dalam pekerjaan ini adalah asuransi BPJS (Badan Penyelenggara Jaminan Sosial) Kontraktor wajib mengadakan usaha untuk menjamin keselamatan, kesehatan dan keamanan para pekerja sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan memenuhi peraturan tentang BPJS Ketenagakerjaan Jasa Konstruksi dengan biaya yang ditanggung oleh kontraktor dan tidak masuk dalam penawaran pekerjaan ini.
3. Asuransi ketenagakerjaan menjadi kewajiban kontraktor yang tidak dibiayakan dalam pekerjaan ini.

F. Keamanan, Jaminan dan Dokumen K3 (Analisis Resiko dan Penanganan Kejadian)

1. Untuk keamanan Kontraktor diwajibkan melakukan penjagaan, tidak hanya terhadap pekerjaannya, tetapi juga bertanggung jawab atas keamanan, kebersihan bangunan-bangunan, jalan-jalan, pagar, pohon-pohon, dan taman-taman yang telah ada, diwajibkan untuk memasang jaring pengaman (safety net) untuk bangunan bertingkat atau bangunan tinggi, penyiraman jalan agar tidak berdebu.
2. Kontraktor berkewajiban menyelamatkan bangunan yang telah ada, apabila kerusakan terjadi pada bangunan yang telah ada akibat pekerjaan ini, maka Kontraktor berkewajiban untuk memperbaiki/membetulkan sebagaimana mestinya.
3. Kontraktor harus menjamin keberlangsungan aktivitas di gedung eksisting dengan aman selama proses konstruksi berjalan.
4. Kontraktor harus berusaha menanggulangi kotoran-kotoran debu agar tidak mengganggu kebersihan dan keindahan bangunan-bangunan yang sudah ada.
5. Kontraktor harus menyediakan rambu-rambu proyek untuk menjamin keselamatan kerja dalam masa konstruksi, rambu-rambu tersebut dibuat dari bahan yang kuat sehingga bertahan sampai dengan berakhirnya masa konstruksi. Biaya dari rambu-rambu tersebut termasuk dalam penawaran.
6. Segala operasional yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan untuk pembangunan pekerjaan sementara sesuai dengan ketentuan kontrak harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan atau jalan-jalan yang harus digunakan baik jalan perorangan atau umum, milik pemberi tugas atau milik pihak lain. Kontraktor harus membebaskan Pemberi Tugas dari segala tuntutan ganti rugi sehubungan dengan hal tersebut di atas.
7. Kontraktor harus bertanggung jawab atas kerusakan-kerusakan yang berada di sekitar lokasi proyek dan pada jalan raya atau jembatan yang menghubungkan proyek sebagai akibat dari lalu lintas peralatan maupun kendaraan yang dipergunakan untuk mengangkut bahan bahan/material guna keperluan proyek.
8. Kontraktor harus menyiapkan tenaga keamanan dan petugas pengatur lalu lintas 24 jam serta selalu berkoordinasi dengan pihak keamanan setempat.
9. Alat berat yang digunakan harus memiliki SILO (Surat Izin Layak Operasi) dan/atau SIA (Surat Izin Alat) serta operator alat berat memiliki SIO (Surat Izin Operasi).
10. Apabila Kontraktor memindahkan alat-alat pelaksanaan, mesin-mesin berat atau unit-unit alat berat lainnya dari bagian pekerjaan, melalui jalan raya atau jembatan yang mungkin akan mengakibatkan kerusakan dan seandainya Kontraktor akan membuat perkuatan-perkuatan di atasnya, maka hal tersebut harus diberitahukan terlebih dahulu kepada Pemberi Tugas dan Instansi yang berwenang. Biaya untuk perkuatan tersebut menjadi tanggungan Kontraktor.

G. Persyaratan dan Pemeriksaan Bahan dan Komponen Jadi

1. Bila dalam Dokumen ini disebutkan nama dan pabrik pembuat bahan/material, maka hal ini dimaksudkan menunjukan standar minimal mutu/kualitas bahan yang digunakan dalam pekerjaan.
2. Setiap bahan/material yang akan digunakan harus disampaikan kepada Pengawas lapangan dan Tim Teknis untuk diperiksa spesifikasinya. Waktu penyampaian contoh bahan harus sedemikian rupa sehingga Pengawas lapangan dan Tim Teknis dapat menilainya, disertai brosur dan bukti fisik dibuat display untuk material-material yang ukuran kecil untuk dipajang di direksi keet dan ditandatangani oleh User, Pengawas lapangan dan Tim Teknis.
3. Contoh bahan/material yang akan digunakan harus diadakan atas tanggungan Kontraktor, setelah diperiksa oleh Pengawas lapangan dan disetujui PPK maka bahan/material tersebut harus ditandai dan diadakan untuk dipakai dalam pekerjaan nantinya.

4. Contoh bahan/material tersebut selanjutnya disimpan oleh Pengawas lapangan untuk dijadikan dasar penolakan bila ternyata bahan/material yang dipakai tidak sesuai dengan contoh.
5. Dalam pengajuan harga penawaran, Kontraktor harus menyertakan biaya untuk pengujian berbagai bahan/material
6. Tanpa mengingat jumlah tersebut, Kontraktor tetap bertanggung jawab pula atas biaya pengujian bahan/material yang tidak memenuhi syarat atas perintah Pengawas lapangan/Tim Teknis.
7. Setelah PO (Purchasing Order) Kontraktor wajib untuk memberikan informasi tentang kemajuan proses produksi/perakitan alat-alat/material utama yang digunakan dalam proyek ini dengan biaya yang ditanggung oleh Kontraktor.
8. Apabila ternyata jenis dan macam bahan/material yang tercantum dalam Dokumen ini atau melalui contoh yang telah diberikan ternyata dalam pengadaannya tidak mencukupi dalam jumlahnya (persediaan terbatas) maka penggantian bahan/material hanya dapat diberikan dengan izin dari Pengawas lapangan dan Tim Teknis, harus disertai surat pernyataan dari produser resmi dari produk yang diajukan dan disetujui oleh PPK.
9. Apabila Kontraktor dalam penggunaan bahan/material tidak sesuai dengan ketentuan tanpa persetujuan PPK, Pengawas lapangan dan Tim Teknis maka Pengawas lapangan dan Tim Teknis berhak untuk meminta mengganti/ membongkar bagian pekerjaan yang menggunakan bahan/material tersebut untuk diganti dengan yang sesuai ketentuan kecuali terdapat alasan tertentu yang diketahui dan disetujui PPK, Pengawas lapangan dan Tim Teknis.
10. Bahan/material yang dikirim tidak sesuai spesifikasi harus dikeluarkan dari lokasi proyek paling lambat 2 x 24 jam.
11. Semua kejadian dari point (1) sampai dengan (10). Dibuat Berita Acara dan ditandatangani oleh Kontraktor, PPK, Pengawas lapangan dan Tim Teknis.

Pemeriksaan dan Pengujian

1. Dalam kaitannya dengan harga penawaran, Kontraktor harus sudah memperhitungkan dan memasukkan segala keperluan biaya-biaya pemeriksaan, pengujian, dan lain-lain.
2. Biaya Pengujian dan test commissioning bahan/material Mekanikal dan Elektrikal menjadi tanggung jawab kontraktor
3. Apabila pekerjaan yang sudah terpasang diperlukan pemeriksaan pengujian mutu, maka Kontraktor wajib melaksanakan pemeriksaan sesuai petunjuk Pengawas lapangan atas biaya Kontraktor sendiri.
4. Pemeriksaan Rutin dan Khusus
Pemeriksaan rutin atau khusus dalam masa pemeliharaan harus dilaksanakan oleh Kontraktor secara periodik dan tidak kurang dari tiap 2 (dua) minggu, atau ditentukan lain oleh Pengawas lapangan/Tim Teknis.

Bahan dan Contoh Bahan

1. Sebelum mendatangkan bahan-bahan di lapangan Kontraktor terlebih dahulu mengajukan contoh bahan dan/atau brosur yang sesuai dengan syarat-syarat teknis kepada Pengawas lapangan untuk mendapat persetujuan PPK.
2. Contoh bahan-bahan yang telah disetujui harus selalu ada di lapangan dalam kantor sementara Pengawas lapangan. Semua bahan yang dikirim ke lapangan dan tidak sesuai dengan contoh bahan-bahan yang disetujui, harus segera dikeluarkan dari lapangan atas biaya Kontraktor dalam kurun waktu selambat-lambatnya 2 x 24 jam.
3. Apabila Pengawas lapangan merasa perlu meneliti suatu bahan lebih lanjut, karena keragu-raguan, maka Pengawas lapangan berhak mengirimkan bahan tersebut ke Laboratorium Konstruksi/Bahan bangunan yang ditunjuk oleh Pengguna Jasa dengan disesuaikan kebutuhan pekerjaan.
4. Pengawas lapangan berhak menginstruksikan kepada Kontraktor untuk mengadakan/melengkapi/menambah jumlah peralatan bila dirasa peralatan yang tersedia kurang memadai dalam usaha mencapai target prestasi.
5. Keterlambatan pekerjaan yang diakibatkan oleh tidak adanya atau kekurangan peralatan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
6. Semua biaya pengadaan dan pemeliharaan peralatan tersebut menjadi tanggung jawab Kontraktor dan dianggap sudah termasuk dalam harga kontrak.
7. Jaminan Kualitas
 - a. Kontraktor menjamin pada Pemberi Tugas dan Pengawas lapangan, bahwa semua bahan dan perlengkapan untuk pekerjaan adalah sama sekali baru, kecuali ditentukan lain, serta Kontraktor

menyetujui bahwa semua pekerjaan dilaksanakan dengan baik, bebas dari cacat teknis dan estetis serta sesuai dengan Dokumen Kontrak.

- b. Apabila diminta, Kontraktor sanggup memberikan bukti-bukti mengenai hal-hal tersebut pada butir pertama.
 - c. Semua pekerjaan tetap menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya, sampai mendapat persetujuan dari PPK, Pengawas lapangan/Tim Teknis.
8. Nama Pabrik/Merek yang ditentukan
- a. Apabila pada Spesifikasi Teknis ini disebutkan beberapa nama pabrik/merek dari satu jenis bahan/komponen, maka Kontraktor menawarkan dan memasang sesuai dengan salah satu merek yang telah disebutkan dan dipilih sesuai saat penawaran disertai surat dukungan dari distributor resmi khusus material import yang diajukan. Tidak ada alasan bagi Kontraktor pada waktu pemasangan menyatakan barang tersebut sudah tidak terdapat lagi di pasaran ataupun sukar didapat di pasaran, kecuali Kontraktor dapat menyertakan bukti tertulis dari pabrik/merek bahan/komponen mengenai hal tersebut.
 - b. Untuk barang-barang yang harus diimpor, setelah ditunjuk sebagai pemenang, Kontraktor harus sesegera mungkin, maksimal 30 hari memesan (PO) pada agen/distributornya di Indonesia, jadi tidak ada alasan waktu pengadaannya tidak cukup terkait pengiriman yang lama, pemesanan ini juga harus disertai bukti surat dari agen/distributor bahwa barang tersebut memang sudah benar-benar dipesan (PO).
 - c. Apabila Kontraktor telah berusaha untuk memesan namun pada saat pemesanan bahan/merek tersebut tidak/sukar diperoleh, yang dibuktikan oleh surat dari distributor/supplier, maka Kontraktor mengajukan alternatif merek lain dengan spesifikasi minimum yang sama ke PPK, Pengawas lapangan/Tim Teknis dan/atau Konsultan Perencana untuk diperiksa kembali. Setelah 1 (satu) bulan penunjukkan pemenang, Kontraktor harus memberikan kepada PPK, Pengawas lapangan/Tim Teknis dan/atau Konsultan Perencana dari pemesanan material yang diimpor pada agen/distributor resmi, yang menyatakan bahwa material-material tersebut telah dipesan (import order) yang dilampiri jadwal kedatangan di lokasi proyek (on the site), yang akan dikoordinasikan dengan Konsultan Perencana mengenai spesifikasi bahan/material tersebut dapat digunakan.

H. Pemeriksaan Hasil Pekerjaan

Izin Memasuki Tempat Kerja

1. Pekerjaan atau bagian pekerjaan yang telah dilaksanakan Kontraktor, tetapi karena bahan/material ataupun komponen jadi maupun mutu pekerjaannya sendiri ditolak oleh Pengawas lapangan/Tim Teknis, harus segera dihentikan dan selanjutnya dibongkar atas biaya Kontraktor dalam waktu yang ditetapkan oleh Pengawas lapangan/Tim Teknis.
2. Tidak ada pekerjaan yang boleh ditutupi atau menjadi tidak terlihat sebelum mendapatkan persetujuan Pengawas lapangan/Tim Teknis, dan Kontraktor harus memberikan kesempatan sepenuhnya kepada Petugas/Ahli dari Pengawas lapangan/Tim Teknis untuk memeriksa dan mengukur pekerjaan yang akan ditutup dan tidak terlihat didokumentasikan.
3. Kontraktor harus melaporkan kepada Pengawas lapangan/Tim Teknis kapan setiap pekerjaan sudah siap atau diperkirakan akan siap diperiksa dan Pengawas lapangan/Tim Teknis tidak boleh menunda waktu pemeriksaan, kecuali apabila Pengawas lapangan/Tim Teknis memberikan petunjuk tertulis kepada Kontraktor apa yang harus dilakukan.
4. Bila permohonan pemeriksaan pekerjaan itu dalam waktu 2 x 24 jam (dihitung dari waktu diterimanya Surat Permohonan Pemeriksaan, tidak terhitung hari libur/hari raya) tidak dipenuhi/ditanggapi oleh Pengawas lapangan/Tim Teknis, maka Kontraktor dapat meneruskan pekerjaannya dan bagian yang seharusnya diperiksa dianggap telah disetujui oleh Pengawas lapangan/Tim Teknis.
5. Bila Kontraktor melalaikan perintah, Pengawas lapangan/Tim Teknis berhak menyuruh membongkar bagian pekerjaan sebagian atau seluruhnya untuk diperbaiki, dan dibuatkan Berita Acara.
6. Biaya pembongkaran dan pemasangan/perbaikan kembali menjadi tanggungan Kontraktor, tidak dapat diklaim sebagai biaya pekerjaan tambah maupun alasan untuk perpanjangan waktu pelaksanaan.

Kemajuan Pekerjaan

1. Seluruh bahan, peralatan konstruksi dan tenaga kerja yang harus disediakan oleh Kontraktor demikian pula metode/cara pelaksanaan pekerjaan harus diselenggarakan sedemikian rupa, sehingga diterima oleh Pengawas lapangan/Tim Teknis.
2. Kontraktor harus membuat:

- a. Gambar-gambar detail yang menunjukkan bagian-bagian kegiatan yang sedang dilaksanakan/telah diselesaikan dilengkapi dengan foto dokumentasi.
- b. Grafik-grafik kemajuan pekerjaan.
- c. Grafik-grafik tenaga kerja, pemakaian bahan bangunan.
- d. Data lapangan misalnya: curah hujan, angin, pasang surut dan lain-lain.
3. Gambar kegiatan dan grafik-grafik di atas harus diplot setiap hari.
4. Semua data dan gambar di atas; schedule pekerjaan, jadwal kedatangan material, struktur organisasi proyek, peralatan pekerjaan, tenaga kerja, gambar tampak 2D dan 3D, Gambar denah dan gambar potongan harus sudah ditempel di direksi keet selambat-lambatnya 14 (empat belas) hari kalender terhitung dari penunjukkan pekerjaan.

Perintah untuk Pelaksanaan

Bila Kontraktor atau petugas lapangannya tidak berada di tempat kerja dimana Pengawas lapangan bermaksud untuk memberikan petunjuk atau perintah, maka petunjuk atau perintah itu harus dipatuhi dan dilaksanakan oleh semua petugas pelaksana atau petugas yang ditunjuk oleh Kontraktor untuk menangani pekerjaan itu.

Toleransi

Seluruh pekerjaan yang dilaksanakan dalam kontrak ini harus dikerjakan sesuai dengan toleransi yang diberikan dalam spesifikasi dan toleransi lainnya yang ditetapkan pada bagian lainnya.

Pada akhir pekerjaan menjelang Penyerahan Hasil Pekerjaan Tahap Pertama:

1. Semua bangunan sementara harus dibongkar dan dibersihkan bekas-bekasnya.
2. Tiap bagian pekerjaan harus dalam keadaan baik, bersih, utuh, tanpa cacat.
3. Kontraktor harus membersihkan dan membuang sisa-sisa bahan/material, sampah, kotoran bekas kerja dan barang lain yang tidak berguna akibat pekerjaan.
4. Pengawas lapangan bersama Kontraktor wajib melakukan check list menjelang Serah Terima Hasil Pekerjaan Pertama atas dasar permintaan check list tertulis dari Kontraktor.
5. Hasil check list dituangkan dalam Berita Acara.
6. Kontraktor menyerahkan gambar shop drawing, as built drawing, jaminan/garansi jaminan waterproofing, BPJS Ketenagakerjaan Jasa Konstruksi dan dokumen lain yang dianggap penting.
7. Kontraktor wajib menyerahkan data dan beberapa sampel bahan/material, seperti: keramik/homogeneous tile, cat, dan lain-lain yang dianggap perlu kepada Pemberi Tugas.

Pada akhir masa pemeliharaan menjelang Penyerahan Pekerjaan Tahap Kedua:

1. Semua pekerjaan yang rusak akibat dari ketidaksempurnaan pekerjaan telah di perbaiki.
2. Pengawas lapangan/Tim Teknis bersama Kontraktor wajib melakukan check list menjelang Serah Terima Hasil Pekerjaan Kedua atas dasar permintaan tertulis dari Kontraktor.
3. Hasil check list dituangkan dalam Berita Acara.

I. Pelaporan dan Dokumen

1. Tata cara pelaksanaan dan penilaian perubahan, penambahan dan pengurangan pekerjaan disesuaikan dengan Dokumen Kontrak.
2. Pekerjaan perubahan pekerjaan hanya boleh dilakukan oleh Kontraktor atas perintah tertulis Pemberi Tugas.
3. Perubahan pekerjaan yang dilakukan oleh Kontraktor di luar ketentuan di atas sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.
4. Volume pekerjaan akan diperhitungkan sebagai pengurangan dalam hal terdiri atas:
 - a. Atas instruksi tertulis dari Pemberi Tugas, Pengawas lapangan/Tim Teknis mengingat pertimbangan teknis/konstruksi, bagian pekerjaan/jenis pekerjaan tidak perlu dikerjakan.
 - b. Dijumpai kondisi lapangan yang menyebabkan/diperlukan penyesuaian/ perubahan konstruksi sehingga menimbulkan pengurangan volume pelaksanaan pekerjaan sebagaimana persetujuan tertulis dari Pemberi Tugas, Pengawas lapangan/Tim Teknis.
5. Volume pekerjaan akan diperhitungkan sebagai penambahan (hanya berlaku untuk pekerjaan dengan kontrak harga satuan) dalam hal :
 - a. Atas instruksi PPK secara tertulis, mengingat pertimbangan teknis/konstruksi dipandang perlu dilaksanakan suatu tambahan pekerjaan.
 - b. Dijumpai kondisi lapangan yang menyebabkan/diperlukan penyesuaian/ perubahan konstruksi sehingga menimbulkan pengurangan volume pelaksanaan pekerjaan sebagaimana persetujuan tertulis dari Pemberi Tugas, Pengawas lapangan/Tim Teknis.

6. Terhadap hal tersebut di atas akan diperhitungkan sebagai biaya kurang/tambah setelah ada persetujuan tertulis dari Pemberi Tugas, Pengawas lapangan/Tim Teknis dan perhitungan biayanya didasarkan pada harga satuan yang tercantum dalam Rencana Anggaran Biaya Negosiasi yang ada.
7. Jika terdapat item baru, maka PPK dan Kontraktor akan melakukan negosiasi harga kembali, harga yang menjadi acuan PPK dapat diperoleh dari hasil survey dan/atau dari Konsultan Perencana.
8. Harga kesepakatan tersebut harus dituangkan dalam Berita Acara yang dibuat oleh Pengawas lapangan dan di ketahui oleh Tim Teknis.

J. Jaminan Pelaksanaan dan Jaminan Kualitas

1. Kontraktor menjamin pada Pemberi Tugas dan Pengawas Lapangan, bahwa semua bahan dan perlengkapan untuk pekerjaan adalah sama sekali baru, kecuali ditentukan lain, serta Kontraktor menyetujui bahwa semua pekerjaan dilaksanakan dengan baik, bebas dari cacat teknis dan estetis serta sesuai dengan Dokumen Kontrak.
2. Apabila diminta, Kontraktor sanggup memberikan bukti-bukti mengenai hal-hal tersebut pada butir ini.
3. Sebelum mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas, bahwa pekerjaan telah diselesaikan dengan sempurna, semua pekerjaan tetap menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.

K. Denda dan Ganti Rugi, Resiko, dan Penyelesaian Perselisihan

1. Besarnya denda kepada Kontraktor atas keterlambatan penyelesaian pekerjaan adalah 1 ‰ (satu per seribu) dari harga kontrak atau bagian kontrak untuk setiap hari keterlambatan, mengacu pasal dalam kontrak antara Kontraktor dengan PPK.
2. Besarnya ganti rugi yang dibayar oleh PPK atas keterlambatan pembayaran adalah sebesar bunga terhadap nilai tagihan yang terlambat dibayar, berdasarkan tingkat suku bunga yang berlaku pada saat itu menurut ketentuan Bank Indonesia, atau dapat diberikan kompensasi sesuai ketentuan dalam dokumen kontrak.
3. Tata cara pembayaran denda dan/atau ganti rugi diatur di dalam dokumen kontrak.
4. Jika Kontraktor setelah mendapat peringatan tertulis 2 (dua) kali berturut turut tidak mengindahkan kewajibannya sebagaimana tercantum dalam dokumen kontrak, maka Pemberi Tugas dapat memutuskan hubungan kerja/kontrak secara sepihak.

Risiko

1. Jika hasil pekerjaan Kontraktor musnah/rusak sebagian atau keseluruhan akibat kelalaian Kontraktor sebelum diserahkan kepada PPK, maka Kontraktor bertanggung jawab sepenuhnya atas segala kerugian yang timbul akibat keadaan tersebut.
2. Jika hasil pekerjaan Kontraktor sebagian atau seluruhnya musnah/rusak diluar kesalahan kedua belah pihak akibat keadaan memaksa, maka segala kerugian yang timbul akibat keadaan ini akan ditanggung oleh kedua belah pihak.
3. Jika hasil pekerjaan Kontraktor sebagian atau seluruhnya musnah/rusak disebabkan oleh suatu cacat-cacat tersembunyi dalam struktur atau disebabkan oleh retaknya tanah, maka Kontraktor bertanggung jawab selama 10 (sepuluh) tahun sejak pekerjaan diserahkan untuk yang kedua kalinya.
4. Segala persoalan dan tuntutan tenaga kerja maupun pihak lain berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan ini sepenuhnya menjadi beban dan tanggung jawab Kontraktor di dalam maupun di luar pengadilan.
5. Bilamana selama Kontraktor melaksanakan pekerjaan ini menimbulkan kerugian Pihak Ketiga (orang lain yang tidak ada sangkut pautnya dalam pekerjaan ini), maka resiko tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor.

Penyelesaian Perselisihan

1. Jika terjadi perselisihan antara kedua belah pihak, pada dasarnya akan diselesaikan secara musyawarah.
2. Jika perselisihan itu tidak dapat diselesaikan dengan musyawarah, maka diselesaikan oleh suatu Panitia Pendamai yang berfungsi sebagai juri/wasit, dibentuk dan diangkat oleh kedua belah pihak yang terdiri dari:
 - a. Seorang wakil dari PPK sebagai anggota.
 - b. Seorang wakil dari Kontraktor sebagai anggota.
 - c. Seorang wakil dari pihak ketiga sebagai ketua yang disetujui oleh kedua belah pihak.
3. Keputusan panitia pendamai ini mengikat kedua belah pihak.

Jika perselisihan sebagaimana dimaksud tidak dapat diselesaikan, maka akan diselesaikan melalui Layanan Penyelesaian Sengketa LKPP (Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah) maupun Pengadilan Negeri setempat.

PASAL III.
PEKERJAAN PERSIAPAN

A. Pembersihan Lahan

1. Pembersihan lahan kerja meliputi:
 - a. Pemasangan batang pohon dan atau penanaman pohon pada area kerja yang berpotensi mengganggu jalannya pekerjaan, sebelum penanaman pohon, Kontraktor harus membuat surat izin kepada pihak terkait dengan menyetujui segala konsekuensinya, termasuk mengganti dan menanam kembali pohon dengan jumlah dan ukuran yang dipersyaratkan, dengan dibuatkan Berita Acara yang ditanda tangani pihak-pihak terkait.
 - b. Pembersihan rumput/semak-semak, sampah organik, non organik, dan B3 termasuk yang berada di bawah tanah pada lokasi kerja dan sekeliling area kerja.
 - c. Pembersihan bongkaran material termasuk batu-batu besar/batang kayu, sampah-sampah dan lain sebagainya.
 - d. Bangunan di atas dan bawah tanah yang sudah tidak digunakan dan sebagainya.
 - e. Pembersihan material yang berada dalam tanah bila mengganggu pekerjaan seperti pondasi lama, instalasi mekanikal elektrik yang sudah tidak terpakai.
 - f. Pemindahan instalasi mekanikal dan elektrik di bawah maupun di atas tanah jika masih digunakan pada tempat lain maupun untuk kebutuhan pekerjaan.
 - g. Pemindahan saluran irigasi (jika ada) dengan mengurus perizinan ke dinas terkait.
2. Seluruh pekerjaan di atas harus mendapat persetujuan dan dibuatkan berita acara untuk ditanda tangani oleh pihak-pihak terkait.
3. Jika dalam pelaksanaan pekerjaan tersebut Kontraktor merusak material/ instalasi/taman/pagar/ bangunan/pohon dan lain sebagainya lain yang tidak diizinkan dibongkar/dibersihkan, maka Kontraktor harus mengganti/memperbaiki seperti keadaan semula.
4. Jika diketahui lahan yang akan digunakan mengandung/terpapar limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) baik padat maupun cair, Kontraktor harus melakukan pemulihan lahan sebelum dilaksanakan pekerjaan pembangunan, pemulihan lahan harus dilaksanakan oleh pihak-pihak yang berpengalaman melakukan pekerjaan tersebut dan didampingi oleh dinas/instansi terkait sampai lahan benar-benar dinyatakan bebas limbah B3 padat maupun cair dan dibuatkan berita acara yang ditandatangani oleh pihak-pihak terkait.
5. Pembersihan di atas termasuk pembuangan pada lokasi yang sudah disepakati PPK, Tim Teknis, dan Konsultan Pengawas.

B. Papan Nama Proyek

1. Papan nama proyek memuat segala informasi proyek dari mulai judul pekerjaan, nomor kontrak, nilai kontrak, nama perusahaan baik Konsultan Perencana, Konsultan Pengawas, dan Kontraktor, jumlah hari kerja, serta hal-hal lainnya yang dianggap perlu.
2. Bahan-bahan lainnya yang diperlukan di antaranya: kayu, triplek atau PPDU, serta dukungan tiang papan nama.
3. Ukuran papan nama pekerjaan minimum 2 m x 2,4 m bahan triplek, dilapisi print outdoor yang tidak mudah rusak.
4. Papan nama dipasang pada tempat yang jelas dan mudah dibaca.
5. Biaya pekerjaan ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.

C. Pagar Pengaman Proyek

Kontraktor diwajibkan membuat pagar halaman di sekeliling site untuk menjaga keamanan dan ketenangan kegiatan pelaksanaan.

1. Pagar proyek menggunakan material: dengan ketentuan:
 - a. Bahan PPDU dipasang tegak setinggi minimal 2 m.
 - b. Rangka Galvalum, atau dapat menggunakan baja ringan/hollow besi dengan penguat mendatar 3 baris (atas, tengah dan bawah) dan penguat tegak jarak maksimum 250 cm.
 - c. Papan Nama Proyek pada sisi luar pagar proyek yang berisikan informasi proyek.
2. Pada pagar pengaman harus disediakan pintu masuk untuk pekerja dan kendaraan yang senantiasa dijaga petugas keamanan.

D. Pembuatan Direksi Keet, Gudang Alat/Bahan dan Los Kerja/Bedeng Kerja

1. Gudang alat dan bahan (sewa)

- a) Kontraktor wajib membuat gudang sementara tempat penimbunan material seperti pasir, koral, besi beton, dan lain-lain. Material harus terlindung dengan baik. Gudang dilengkapi dengan pintu serta kunci secukupnya. Gudang semen, lantainya dibuat bebas dari kelembaban udara minimal 30 cm di atas permukaan lantai plesteran. Gudang dibongkar setelah mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.
- b) Gudang material harus baik, sehingga bahan-bahan yang disimpan dan akan dipergunakan tidak rusak karena hujan, panas dan lain-lain.
- c) Bahan untuk pembuatan gudang dipergunakan kayu meranti dan dinding tripleks berkualitas baik.
- d) Gudang disediakan sendiri oleh Kontraktor dengan biaya sendiri.
- e) Lokasi gudang harus disetujui PPK.

2. Los kerja/bedeng kerja (sewa)

- a) Kontraktor harus menyediakan los kerja ukuran disesuaikan dengan kebutuhan dan kelayakan untuk para pekerja dan biaya penyediaan los kerja ditanggung Kontraktor.
- b) Kontraktor harus membuat rencana lay out dari bangunan direksi keet dan los kerja serta gudang material tersebut untuk mendapat persetujuan PPK.

3. Toilet sementara (tidak dibiayakan)

- a) Kontraktor wajib menyediakan toilet yang dapat digunakan oleh pekerja dan toilet yang digunakan oleh direksi (PPK, Tim teknis, kontraktor pelaksana, konsultan pengawas, konsultan perencanaan), dan tamu.
- b) Konstruksi toilet semi permanen dan aman, tidak diizinkan menggunakan toilet portable
- c) Harus ada petugas yang disiapkan untuk menjaga kebersihan toilet
- d) Jumlah toilet disesuaikan dengan kebutuhan atas permintaan PPK/tim teknis/konsultan pengawas
- e) Ketentuan terkait toilet terdapat pada Pasal IV. KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA ayat C. K3 Kantor Lapangan dan Fasilitasnya

4. Tempat ibadah sementara (tidak dibiayakan)

- a) Kontraktor harus menyediakan tempat ibadah semi permanen yang cukup sesuai petunjuk PPK.
- b) Tempat ibadah harus terdapat fasilitas ibadah untuk laki-laki dan perempuan
- c) Harus disediakan tempat wudhu terpisah antara laki-laki dan perempuan, yang jaraknya berdekatan dengan tempat ibadah
- d) Kontraktor wajib menjaga kebersihan dengan menugaskan petugas kebersihan.

E. Penyediaan Kebutuhan Kerja dan Pekerja

Pekerjaan Penyediaan Air dan Daya Listrik untuk Bekerja

1. Air untuk bekerja harus disediakan oleh Kontraktor dengan membuat sumur pompa di tapak atau didatangkan dari luar tapak dan disediakan pula tempat penampungannya, atau jika terdapat sumber eksisting, dengan seizin PPK, Kontraktor dapat menggunakannya.
2. Air harus bersih bebas dari bau, bebas dari lumpur, minyak dan bahan kimia lain yang merusak. Penyediaan air harus sesuai dengan petunjuk dan persetujuan Konsultan Pengawas.
3. Kontraktor harus membuat tempat penampungan air yang senantiasa terisi penuh untuk sarana kerja dengan kapasitas minimal 3,5 meter kubik atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas, dibuat dari pasangan setengah batako dengan spesi 1 pc : 3 ps dan diplester, atau dari drum-drum.
4. Listrik untuk bekerja yang harus disediakan Kontraktor dan diperoleh dari sambungan sementara PLN setempat selama masa pembangunan berlangsung dan pemasangan diesel untuk pembangkit tenaga listrik hanya diperkenankan untuk penggunaan sementara atas persetujuan Konsultan Pengawas atau dapat digunakan sebagai saluran daya listrik untuk penerangan landscape sesuai dengan yang direncanakan dan atas persetujuan Konsultan Pengawas.

F. Penentuan BM (Bench mark)/Patok Titik Duga

BM atau juga disebut Benchmark adalah tanda permanen terbuat dari beton atau kayu dengan ukuran tertentu.

1. Kontraktor harus membuat patok-patok untuk membentuk garis-garis sesuai dengan gambar, dan harus memperoleh persetujuan Konsultan Pengawas sebelum memulai pekerjaan. Bila dianggap perlu, Konsultan Pengawas dapat merevisi garis-garis/kemiringan dan meminta Kontraktor untuk membenarkan patok-patok itu. Kontraktor harus mengajukan pemberitahuan mengenai rencana

pematokan atau penentuan permukaan (level) dari bagian pekerjaan tertentu, tidak kurang dari 48 (empat puluh delapan) jam, agar susunan patok itu dapat diperiksa. Kontraktor harus membuat pengukuran atas pekerjaan pematokan dan Konsultan Pengawas/Tim Teknis akan memeriksa pengukuran itu.

2. Patok ukur dibuat dari kayu secukupnya, berpenampang 5 x 7 cm tertancap kuat ke dalam tanah sedalam 100 cm dengan bagian yang muncul di atas muka tanah cukup untuk memberikan indikasi peil + 0,00 sesuai Gambar Kerja, Untuk pedoman selanjutnya dari bangunan yang lain, maka harus dibuatkan patok permanen yang ditanamkan ke dalam tanah dan tidak mudah bergerak/bergeser, bisa menggunakan pipa PVC AW Class, minimal Ø 3" dan diberi tulangan besi yang dicor menggunakan semen. Patok ditanamkan sebelum pekerjaan bouwplank dimulai, tempat penanaman patok harus dikonsultasikan kepada Pemilik Proyek dan Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
3. Berita Acara Uiset disahkan dengan tanda tangani keempat pihak: PPK, Konsultan Pengawas, Kontraktor, dan Perencana. Apabila timbul perbedaan pandangan, Pengawas wajib menyampaikannya kepada PPK guna penetapan keputusan akhir.
4. Pengawas harus mendampingi dan mengecek saat dilakukan pengukuran oleh Kontraktor.
5. Hasil dari pengukuran harus diserahkan ke Konsultan Perencana dalam bentuk softfile (PDF dan CAD) dan dalam bentuk hardfile.
6. Jumlah patok ukur yang harus dibuat oleh Kontraktor minimal 2 (dua) buah, dan lokasi penanamannya sesuai petunjuk dan persetujuan Konsultan Pengawas/Tim Teknis sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu atau terganggu selama pelaksanaan pembangunan berlangsung.
7. Patok ukur adalah permanen, tidak dapat diubah, harus diberi tanda yang jelas, dan dijaga keutuhannya sampai pelaksanaan pembangunan selesai dan ada instruksi dari Konsultan Pengawas untuk dibongkar atau dibiarkan.
8. Penandaan level pada patok kayu atau media yang kuat menggunakan cat dengan warna yang mencolok.

G. Jalan Kerja

1. Jalan yang dipergunakan untuk kegiatan pelaksanaan harus disiapkan oleh Kontraktor sendiri, dengan lebar dan kondisi jalan kerja harus memenuhi syarat untuk lalu lintas alat berat, kendaraan roda 4 atau lalu lintas kerja dengan aman.
2. Penambahan sirtu, lime stone, plat besi, atau material lain sebagai perkuatan jalan menjadi tanggungan kontraktor sebagai metode pekerjaan kontraktor.
3. Kontraktor wajib memelihara dan memperbaiki jalan masuk atau jalan lingkungan setempat, gorong-gorong jembatan lingkungan setempat yang rusak akibat lalu lintas kegiatan pekerjaan.
4. Jalan kerja harus senantiasa dijaga kebersihannya dengan menyediakan washing bay

H. Jam Kerja

1. Kontraktor menentukan sendiri jam kerja bagi petugas dan pekerja yang dikerahkan untuk melaksanakan pekerjaan ini dengan tetap memperhitungkan waktu penyelesaian pekerjaan dan dengan mengingat peraturan perundang-undangan yang berlaku.
2. Dalam rangka mempercepat penyelesaian pekerjaan agar dapat mencapai target pelaksanaan fisik tepat pada waktunya ataupun karena sifat/syarat pelaksanaan pekerjaan tidak boleh terputus maka Kontraktor dapat melaksanakan pekerjaan di luar jam kerja/lembur atau dibuat shift pekerja dengan mengacu pada peraturan perundang-undangan yang berlaku.
3. Dalam hal Kontraktor akan bekerja di luar jam kerja/lembur, maka Kontraktor harus memberitahukan kepada PPK dan Konsultan Pengawas pekerjaan secara tertulis sekurang-kurangnya 24 jam sebelumnya.

I. Mobilisasi dan Demobilisasi

1. Mobilisasi Personel

Penyedia Jasa harus memobilisasi personil sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Mobilisasi personel dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan dengan persetujuan PPK, Konsultan Pengawas/Tim Teknis. Untuk tenaga inti harus mengacu pada daftar personel inti (key personel) yang dilampirkan dalam berkas penawaran.
- b. Mobilisasi Kepala Penyedia Jasa yang memenuhi jaminan kualifikasi (sertifikasi) menurut cakupan pekerjaannya.

- c. Dalam pengadaan tenaga kerja dengan kemampuan sesuai dengan yang diperlukan, maka prioritas harus diberikan kepada pekerja setempat.
2. Mobilisasi Peralatan
Kontraktor harus memobilisasi peralatan sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Penggunaan alat berat dan pengoperasian peralatan/kendaraan sudah mengikuti aturan perizinan yang ditetapkan oleh Dinas Angkutan Lalu Lintas Jalan Raya, pihak kepolisian, dan instansi terkait lainnya.
 - b. Alat berat yang akan didatangkan harus memiliki SILO (Surat Izin Layak Operasi) yang dikeluarkan oleh instansi terkait.
 - c. Mobilisasi dan pemasangan peralatan harus sesuai dengan daftar peralatan yang tercantum dalam Dokumen Kontrak, dari suatu lokasi asal ke tempat pekerjaan di mana peralatan tersebut akan digunakan.
 - d. Bilamana setiap alat berat yang dianggap telah selesai melaksanakan tugasnya dan tidak mungkin digunakan lagi, maka alat berat tersebut segera dikeluarkan dari lokasi proyek.
 - e. Penyedia Jasa melaksanakan operasional dan pemeliharaan kendaraan/ peralatan harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan pabrik pembuatnya dan tidak mencemari air dan tanah.
3. Mobilisasi Material
Kontraktor harus memobilisasi material sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Mobilisasi material sesuai dengan jadwal dan realisasi pelaksanaan fisik atas persetujuan Konsultan Pengawas
 - b. Material yang mensyaratkan pengujian harus terlebih dahulu diambil contohnya untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas dan diuji keandalannya di laboratorium, apabila tidak memenuhi syarat, harus segera diperintahkan untuk diangkut ke luar lokasi proyek dalam waktu 2 x 24 jam.
4. Demobilisasi
Kegiatan demobilisasi berupa pembongkaran tempat kerja oleh Kontraktor pada saat akhir kontrak termasuk pemindahan semua instalasi, peralatan dan perlengkapan dari lokasi proyek harus benar-benar tuntas dan dibuatkan berita acara.

PASAL IV.
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

A. Uraian Umum

1. Pekerjaan ini mencakup ketentuan-ketentuan penanganan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi kepada setiap orang yang berbeda di tempat kerja yang berhubungan dengan pemindahan bahan baku, penggunaan peralatan kerja konstruksi, proses produksi dan lingkungan sekitar tempat kerja
2. Penanganan K3 mencakup penyediaan sarana pencegah kecelakaan kerja dan perlindungan kesehatan kerja konstruksi maupun penyediaan personil yang kompeten dan organisasi pengendalian K3 Konstruksi sesuai dengan tingkat resiko yang ditetapkan oleh Pengguna Jasa
3. Penyediaan Jasa harus mengikuti ketentuan-ketentuan pengelolaan K3 yang tertuang dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 10 tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.

B. System Manajemen K3 Konstruksi

1. Penyedia Jasa harus membuat, menerapkan dan memelihara prosedur untuk identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendaliannya secara berkesinambungan sesuai dengan Rencana K3 Kontrak (RK3K) yang telah disetujui oleh Direksi Pekerjaan
2. Penyediaan Jasa harus melibatkan Ahli K3 Konstruksi pada paket pekerjaan dengan risiko K3 tinggi atau sekurang-kurangnya Petugas K3 Konstruksi pada paket pekerjaan dengan risiko K3 sedang dan kecil. Ahli K3 Konstruksi atau Petugas K3 bertugas untuk merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi Sistem Manajemen K3 Konstruksi. Tingkat risiko K3 ditetapkan oleh Pengguna Jasa
3. Penyedia Jasa harus membentuk Panitia Pembina K3 (P2KA) bila:
 - a. Mengelola pekerjaan yang mempekerjakan pekerja dengan jumlah paling sedikit 100 orang
 - b. Mengelola pekerjaan yang mempekerjakan pekerja kurang dari 100 orang, akan tetapi menggunakan bahan, proses dan instalasi yang mempunyai risiko yang besar akan terjadinya peledakan, kebakaran, keracunan dan penyinaran radioaktif
 - c. P2KA (Panitia Pembinaan K3) adalah badan pembantu di perusahaan dan tempat kerja yang merupakan wadah kerjasama antara pengusaha dan pekerja untuk mengembangkan kerja sama saling pengertian dan partisipasi efektif dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja. Unsur P2KA terdiri dari Ketua, Sekretaris dan Anggota. Ketua P2KA adalah pemimpin puncak organisasi Penyedia Jasa dan Sekretaris P2KA adalah Ahli K3 Konstruksi
4. Penyedia Jasa harus melaksanakan Audit Internal K3 Konstruksi Bidang pekerjaan Umum
5. Penyediaan Jasa harus melakukan tinjauan ulang terhadap RK3K (pada bagian yang memang perlu dilakukan kaji ulang) setiap bulan secara berkesinambungan selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi berlangsung
6. Direksi Pekerjaan dapat sewaktu-waktu melaksanakan inspeksi K3 Konstruksi

C. K3 Kantor Lapangan dan Fasilitasnya

1. Fasilitas Pencucian
 Penyediaan Jasa harus menyediakan fasilitas pencucian yang memadai dan sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan untuk seluruh pekerjaan konstruksi. Fasilitas pencucian termasuk penyediaan air panas dan zat pembersih untuk kondisi berikut ini:
 - a. Jika pekerja beresiko terpapar kontaminasi kulit yang diakibatkan oleh zat beracun, zat yang menyebabkan infeksi dan iritasi atau zat sensitif lainnya
 - b. Jika pekerja menangani bahan yang sulit dicuci dari kulit jika menggunakan air dingin
 - c. Jika pekerja harus membersihkan seluruh badannya
 - d. Jika pekerja terpapar pada kondisi panas atau dingin yang berlebih, atau bekerja pada kondisi basah yang tidak biasa sehingga menyebabkan para pekerja harus membersihkan seluruh badannya, maka Penyedia Jasa harus menyediakan pencucian air (shower) dengan jumlah yang memadai
 - e. Untuk kondisi normal, Penyedia Jasa harus menyediakan pencucian air untuk mandi dengan jumlah sekurang-kurangnya satu untuk setiap 15 orang
2. Fasilitas Sanitasi
 - a. Penyedia Jasa harus menyediakan toilet yang memadai baik toilet khusus pria maupun toilet khusus wanita yang dipekerjakan di dalam atau di sekitar tempat kerja

- b. Jika Penyedia Jasa mempekerjakan lebih dari 15 orang tenaga kerja, maka persyaratan minimumnya adalah:
 - 1) Satu peturasan untuk jumlah pekerja 15 orang, apabila jumlah pekerja lebih dari 15 orang sampai dengan tambahan 30 orang maka harus ditambah satu peturasan
 - 2) Satu kloset untuk jumlah pekerja kurang dari 15 orang, apabila jumlah pekerja lebih dari 15 orang sampai dengan tambahan 30 orang maka harus ditambah satu kloset
- c. Jika Penyedia Jasa mempekerjakan wanita, toilet harus disertai fasilitas pembuangan pembalut wanita
- d. Toilet pria dan wanita harus dipisahkan dengan dinding tertutup penuh. Toilet harus mudah diakses, mempunyai penerangan dan ventilasi yang cukup, dan terlindung dari cuaca. Jika toilet berada di luar, harus disediakan jalur jalan kaki yang baik dengan penerangan yang memadai di sepanjang jalur tersebut. Toilet harus dibuat dan ditempatkan sedemikian rupa sehingga dapat menjaga privasi orang yang menggunakan dan terbuat dari bahan yang mudah dibersihkan
- e. Penyedia Jasa dapat menyediakan satu toilet jika:
 - 1) Setiap jumlah pria dan setiap jumlah wanita kurang dari 10 orang
 - 2) Toilet benar-benar tertutup
 - 3) Mempunyai kunci dalam
 - 4) Tersedia fasilitas pembuangan pembalut wanita
 - 5) Tidak terdapat urinal di dalam toilet tersebut
3. Air Minum
 Penyedia Jasa harus menyediakan pasokan air minum yang memadai bagi seluruh pekerja dengan persyaratan:
 - a. Mudah diakses oleh seluruh pekerja dan diberi label yang jelas sebagai air minum
 - b. Kontainer untuk air minum harus memenuhi standar kesehatan yang berlaku
 - c. Jika tersimpan dalam kontainer, kontainer harus:
 - 1) Bersih dan terlindungi dari kontaminasi dan panas
 - 2) Harus dikosongkan dan diisi air minum setiap hari dari sumber yang memenuhi standar kesehatan
4. Fasilitas Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K)
 - a. Peralatan P3K harus tersedia dalam seluruh kendaraan konstruksi dan di tempat kerja
 - b. Di tempat kerja harus selalu terdapat pekerja yang sudah terlatih dan/atau bertanggung jawab dalam Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan
5. Akomodasi untuk Makan dan Baju
 - a. Akomodasi yang memadai bagi pekerja harus disediakan oleh Penyedia Jasa sebagai tempat untuk makan, istirahat, dan perlindungan dari cuaca
 - b. Akomodasi tersebut harus mempunyai lantai yang bersih, dilengkapi meja dan kursi, serta furniture lainnya untuk menjamin tersedianya tempat istirahat makan dan perlindungan dari cuaca
 - c. Tempat sampah harus disediakan, dikosongkan dan dibersihkan secara periodik
 - d. Tempat ganti baju untuk pekerja dan tempat penyimpanan pakaian yang tidak digunakan selama bekerja harus disediakan. Setiap pekerja harus disediakan lemari penyimpanan pakaian (locker).
6. Penerangan
 - a. Penerangan harus disediakan di seluruh tempat kerja, termasuk di ruangan, jalan, jalan penghubung, tangga dan gang. Semua penerangan harus dapat dinyalakan ketika setiap orang melewati atau menggunakan
 - b. Penerangan tambahan harus disediakan untuk pekerjaan detil, proses berbahaya, atau jika menggunakan mesin
 - c. Penerangan darurat yang memadai juga harus disediakan
7. Pemeliharaan Fasilitas
 Penyedia Jasa harus menjamin terlaksananya pemeliharaan fasilitas-fasilitas yang disediakan dalam kondisi bersih dan higienis, serta dapat diakses secara nyaman oleh pekerja
8. Ventilasi
 - a. Seluruh tempat kerja harus mempunyai aliran udara yang bersih
 - b. Pada kondisi tempat kerja yang sangat berdebu misalnya tempat pemotongan beton, pengguna bahan kimia berbahaya seperti perekat, dan pada kondisi lainnya, Penyedia Jasa harus menyediakan alat pelindung nafas seperti respirator dan pelindung mata.

D. Ketentuan pada Tempat Tinggi

1. Bekerja di tempat kerja yang tinggi harus dilakukan oleh pekerja yang mempunyai pengetahuan, pengalaman dan mempunyai sumberdaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan selamat
2. Keselamatan kerja untuk bekerja pada tempat tinggi dapat menggunakan satu atau beberapa pelindung sebagai berikut: Tali pengaman lokasi kerja, body harness safety, jaring pengaman, sistem penangkap jatuh
3. Pengamanan di sekeliling pelataran kerja atau tempat kerja
 - a. Terali pengaman lokasi kerja harus dibuat sepanjang tepi lantai kerja atau tempat kerja yang terbuka
 - b. Jika peralatan kerja atau tempat kerja berada di atas jalan umum dan jika ada bahaya material atau barang lain jatuh pada pengguna jalan, maka daerah di bawah palataran kerja atau tempat kerja harus dibebaskan dari akses orang atau dapat digunakan jaring pengaman
4. Terali pengaman lokasi kerja
Jika terali pengaman lokasi kerja digunakan di sekeliling bangunan, atau bukan di atap, lantai, atau lubang lift, maka terali pengaman harus memenuhi syarat:
 - a. 900 - 1100 mm dari peralatan kerja
 - b. Mempunyai batang tengah (mid-rail)
 - c. Mempunyai papan bawah (toeboard) jika terdapat resiko jatuhnya alat kerja atau material dari atap/tempat kerja
5. Jaring pengaman
 - a. Pekerja yang memasang jaring pengaman harus dilindungi dari bahaya jatuh. Sebaiknya digunakan kendaraan (mobile work platform) saat memasang jaring pengaman. Akan tetapi jika peralatan mekanik tersebut tidak tersedia maka pekerja yang memasang jaring harus dilindungi dengan tali pengaman (safety harness) atau menggunakan perancah (scaffolding)
 - b. Jaring pengaman harus dipasang sedekat mungkin pada sisi dalam area kerja
 - c. Jaring pengaman harus dipasang dengan jarak bersih yang cukup dari permukaan lantai/tanah sehingga jika seorang pekerja jatuh pada jaring tidak akan terjadi kontak dengan permukaan lantai/tanah
6. Sistem pengaman jatuh individu (individual fall arrest system)
 - a. Sistem pengaman jatuh individu (individual fall arrest system) termasuk sistem rel inersia (inertia reel system), safety harness, dan tali statik. Pekerja yang diharuskan menggunakan alat ini harus dilatih terlebih dahulu
 - b. Jenis sabuk pinggang tidak boleh digunakan untuk pekerjaan atap
 - c. Pekerja yang menggunakan safety harness tidak diperbolehkan bekerja sendiri. Pekerja yang jatuh dan tergantung pada safety harness harus diselamatkan selama-lamanya 20 menit sejak jatuh
 - d. Perhatian harus diberikan pada titik angker untuk tali statik, jalur rel inersia, dan/atau jaring pengaman
7. Tangga
Jika tangga yang digunakan, maka Penyedia Jasa harus:
 - a. Memilih jenis tangga yang sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan
 - b. Menyediakan pelatihan penggunaan tangga
 - c. Mengikat bagian atas dan bawah tangga untuk mencegah kecelakaan akibat bergesernya tangga
 - d. Tempatkan tangga sedekat mungkin dengan pekerjaan
 - e. Jika tangga digunakan untuk naik ke lantai kerja di atas, pastikan bahwa tangga berada sekurang-kurangnya 1m di atas lantai kerja
8. Perancah (scaffolding)
 - a. Perancah dengan tinggi lebih dari 5 m dari permukaan hanya dapat dibangun oleh orang yang mempunyai kompetensi sebagai scaffolder
 - b. Seluruh perancah harus diinspeksi oleh orang yang berkompeten pada saat:
 - 1) Sebelum digunakan
 - 2) Sekurang-kurangnya seminggu sekali saat digunakan
 - 3) Setelah cuaca buruk atau gangguan lain yang dapat mempengaruhi stabilitasnya
 - 4) Jika perancah tidak digunakan dalam jangka waktu lama
 - 5) Hasil inspeksi harus dicatat, termasuk kerusakan yang diperbaiki saat inspeksi. Catatan tersebut harus ditandatangani oleh orang yang melakukan inspeksi
 - c. Orang yang melakukan inspeksi harus memastikan bahwa:

- 1) Tersedia akses yang cukup pada lantai kerja perancah
- 2) Semua komponen tiang diletakkan di atas pondasi yang kuat dan dilengkapi dengan plat dasar. Jika perlu, gunakan alas kayu atau cara lainnya untuk mencegah tiang bergeser dan/atau tenggelam
- 3) Perancah telah terhubung dengan bangunan/struktur dengan kuat sehingga dapat mencegah runtuhnya perancah dan menjaga agar ikatannya cukup kuat
- 4) Jika beberapa pengikat telah dipindahkan sejak perancah didirikan, maka ikatan tambahan atau cara lainnya untuk mengganti harus dilakukan
- 5) Perancah telah diperkaku (bracing) dengan cukup untuk menjamin stabilitas
- 6) Tiang, batang, pengaku (bracing), atau strut belum dipindahkan
- 7) Papan lantai kerja telah dipasang dengan benar, papan harus bersih dari cacat dan telah tersusun dengan baik
- 8) Seluruh papan harus diikat dengan benar agar tidak terjadi pergeseran
- 9) Tersedia pagar pengaman dan toeboard di setiap sisi dimana suatu orang dapat jatuh
- 10) Jika perancah didesain dan dibangun untuk menahan beban material pastikan bahwa bebannya disebarkan secara merata
- 11) Tersedia penghalang atau peringatan untuk mencegah orang menggunakan perancah yang tidak lengkap

E. Elektrikal

1. Pasokan Listrik

Alat elektrik portabel yang dapat digunakan di situasi lembab hanyalah alat yang memenuhi syarat:

- a) Mempunyai pasokan yang terisolasi dari earth dengan voltase antar konduktor tidak lebih dari 230 volt
- b) Mempunyai sirkuit earth yang terminor dimana pasokan listrik pada alat akan secara otomatis terputus jika terjadi kerusakan pada earth
- c) Alat mempunyai insulasi ganda
- d) Mempunyai sumber listrik yang dihubungkan dengan earth sedemikian rupa sehingga voltase ke earth tidak akan melebihi 55 volt AC, atau
- e) Mempunyai alat pengukur arus sisa (residual)

2. Supplay Switchboard sementara

Seluruh supply switchboard yang digunakan di lokasi pekerjaan harus menjadi perhatian utama dan harus:

- a) Jika ditempatkan di luar ruangan, harus dibuat sedemikian rupa sehingga tidak akan terganggu oleh cuaca
- b) Dilengkapi dengan pintu dan kunci. Pintu harus dirancang dan ditempel sedemikian rupa sehingga tidak akan merusak kabel lentur yang tersambung dengan panel dan harus dapat melindungi switch dari kerusakan mekanis. Pintu harus diberi tanda: HARUS SELALU DITUTUP
- c) Mempunyai slot yang terinsulasi di bagian bawah
- d) Ditempelkan pada dinding permanen atau struktur yang didesain khusus untuk ini
- e) Jika ditempel, pastikan menempel dengan baut

3. Inspeksi peralatan

Seluruh alat dan perlengkapan kelistrikan harus diinspeksi sebelum digunakan untuk pertama kali dan setelahnya sekurang-kurangnya tiap tiga bulan. Seluruh alat dan perlengkapan kelistrikan harus mempunyai tanda identifikasi yang menginformasikan tanggal terakhir inspeksi dan tanggal inspeksi selanjutnya

4. Jarak bersih dari saluran listrik

Alat crane, excavator, rig pengebor, atau plant mekanik lainnya, struktur atau perancah tidak boleh berada kurang dari 4 m di bawah saluran listrik udara tanpa ijin tertulis dari pemilik saluran listrik.

F. Material dan Kimia Berbahaya

1. Alat Pelindung Diri

Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk menyediakan alat pelindung diri bagi pekerja dengan ketentuan:

- a. Seluruh dan personil lainnya yang terlibat harus dilatih cara penggunaan alat pelindung diri dan harus memahami alat penggunaannya

- b. Jika dipandang tidak praktis untuk melindungi bagian atas dan jika ada resiko terluka dari objek jatuh, maka Penyedia Jasa menyediakan helm pelindung dan seluruh personil yang terlibat di lapangan harus menggunakannya
- c. Perlindungan mata harus digunakan jika terdapat kemungkinan kerusakan mata akibat pekerjaan las, atau dari serpihan material seperti potongan gergaji kayu, atau potongan beton
- d. Sepatu yang digunakan harus mampu melindungi kaki pekerja. Gunakan sepatu dengan ujung besi di bagian jari kaki
- e. Pelindung kebisingan harus digunakan jika tingkat kebisingan tinggi
- f. Sarung tangan akan diperlukan pada beberapa pekerjaan
- g. Perlindungan pernafasan harus disediakan untuk pekerja yang terekspos pada bahaya asbestos, asap dan debu kimia
2. Bahaya pada kulit
 - a. Setiap pekerja harus melapor jika mendapatkan masalah kulit, terutama di tangan akibat penggunaan bahan berbahaya
 - b. Tangan dan mata pekerja harus dilindungi terhadap kontak dengan semen. Usahakan kontak dengan semen seminimum mungkin. Penggunaan krim pelindung dapat mengurangi resiko kerusakan kulit
 - c. Sedapat mungkin, pakaian pelindung harus digunakan selama pekerjaan. Pakaian ini termasuk baju lengan panjang, sarung tangan dan sepatu pelindung
 - d. Penyedia Jasa harus menyediakan fasilitas untuk mencuci badan dan mengganti pakaian
 - e. Alat pelindung pernafasan harus digunakan selama proses pemeraman beton dimana debu mulai terbentuk
3. Penggunaan Bahan Kimia
 - a. Penyedia Jasa harus mempunyai prosedur yang mengatur tata cara menangani bahan kimia atau zat berbahaya dengan sehat, tata cara penyimpanan, tata cara pembuangan limbah
 - b. Seluruh bahan kimia harus disimpan di kontainer aslinya dalam suatu tempat yang aman dan berventilasi
 - c. Seluruh pekerja harus dilatih jika menangani bahan kimia atau zat berbahaya termasuk tindakan darurat yang perlu dilakukan jika terjadi masalah
4. Asbestos
 - a. Seluruh pekerja yang terlibat harus menggunakan pakaian overall sekali pakai atau overall yang dapat dicuci ulang
 - b. Perlengkapan pernafasan harus selalu digunakan
 - c. Gunakan jaring dengan lembar yang tidak lulus udara. Lakukan uji udara sebelum menggunakan daerah kerja
5. Pemotongan dan Pengelasan dengan gas bertekanan tinggi
 - a. Penyedia Jasa harus memperhatikan potensi bahaya sebagai berikut:
 - 1) Kebakaran akibat kebocoran bahan bakar (propana, asetilen), biasanya dari kerusakan pada selang atau pada sambungan selang
 - 2) Ledakan tabung akibat kebocoran oksigen dari selang atau alat pijar pemotong
 - 3) Menghisap asap berbahaya dari pengoperasian las
 - 4) Kebakaran dari material yang mudah terbakar di sekeliling tempat las
 - b. Penanganan tabung
 - 1) Tabung tidak boleh digelindingkan di permukaan tanah atau ditangani dengan kasar. Jika kemungkinan, gunakan troli dengan mengikat tabung dengan rantai
 - 2) Tabung tidak boleh ditempatkan berdiri bebas sendiri untuk mencegah jatuhnya tabung
 - 3) Tabung harus diberi waktu beberapa saat ketika diposisikan berdiri sebelum digunakan
 - c. Penyimpanan
 - 1) Seluruh selang dan aksesoris pemotong harus dibuka ketika pekerjaan selesai dan disimpan jauh dari tabung
 - 2) Tabung harus disimpan dalam posisi jauh dari bahan mudah terbakar dan sumber api
 - d. Peralatan
 - 1) Hanya selang yang memenuhi standar yang dapat digunakan. Selang harus diperiksa setiap hari untuk memeriksa tanda kerusakan
 - 2) Selang yang digunakan harus sependek mungkin. Jika selang harus disambung akibat adanya bagian yang rusak, gunakan house coupler dan house clamps

- 3) Jika terjadi kebocoran dan tidak bisa dihentikan, tabung harus dipindahkan ke tempat aman dan dalam udara terbuka dan segera kontak supplier

G. Penggunaan Alat-alat Bermesin

1. Umum

Seluruh alat-alat bermesin harus dilengkapi dengan manual penggunaan dan keselamatan yang salinannya dapat diakses secara mudah oleh operator atau Pengawas lapangan

2. Alat Pemaku dan Stapler Otomatis dan Portabel

Jika Penyedia Jasa menggunakan pemaku dan stapler otomatis dan portabel, maka ketentuan keselamatan di bawah ini harus dipenuhi:

- a. Alat tidak boleh diarahkan pada orang, walaupun alat tersebut memiliki pengaman
- b. Pemacu pada alat pemaku dan stapler tidak boleh ditekan kecuali ujung alat diarahkan pada suatu permukaan benda yang aman
- c. Perhatian khusus harus diberikan jika memaku di daerah tepi suatu benda
- d. Jika sumber tenaga alat pemaku dan stapler otomatis menggunakan tenaga pneumatik, tidak diperkenankan menggunakan sumber gas yang berbahaya dan mudah terbakar
- e. Alat yang rusak tidak boleh digunakan
- f. Pelindung pendengaran dan pelindung mata yang sesuai harus digunakan saat menggunakan alat tersebut

3. Alat portabel bermesin (Portable Power Tools)

- a. Gergaji mesin, mesin pengaduk beton, alat pemotong beton dan alat bermesin lainnya harus dilengkapi dengan alat pengaman sepanjang waktu
- b. Penyedia Jasa harus memenuhi ketentuan keselamatan berikut:
 - 1) Setiap operator harus telah dilatih untuk menggunakan alat-alat tersebut di atas
 - 2) Gunakan hanya alat dan metoda yang tepat untuk setiap jenis pekerjaan yang dilakukan
 - 3) Alat atau mesin yang rusak tidak boleh digunakan
 - 4) Alat pemotong harus terjaga ketajamannya
 - 5) Pelindung pendengaran dan pelindung mata yang sesuai harus digunakan saat menggunakan alat tersebut
 - 6) Daerah di sekitar alat atau mesin harus bersih
 - 7) Kabel penyambung (extension) harus ditempatkan sedemikian rupa agar terhindar dari kerusakan dari peralatan dan material
 - 8) Penerangan tambahan harus diberikan ketika menggunakan alat atau mesin tersebut

4. Alat kerekan (hoist) pegangan material dan orang

- a. Alat pengangkat material dan orang harus didirikan oleh orang yang berkompeten
- b. Operator harus orang yang terlatih dan diberikan izin khusus untuk mengoperasikan alat
- c. Alat pengangkat harus berada di atas pondasi yang kokoh dan diikat pada banguana atau struktur
- d. Akses untuk operator dan personil yang melakukan pemeliharaan harus aman
- e. Keranjang alat pengangkat mempunyai ketinggian minimum 2 m, dengan sisi dan pintu tertutup penuh (solid) atau ditutup dengan ram kawat dengan diameter kawat minimum 3 mm dan dengan bukaan maksimum 9 mm. Keranjang alat pengangkat harus ditutup dengan atap sekurang-kurangnya dari papan kayu atau plywood dengan tebal minimal 18 mm
- f. Tinggi pintu keranjang minimum 2 m dan mempunyai kunci yang aman. Pintu solid harus mempunyai panel yang tembus pandang
- g. Jarak dari lantai keranjang ke permukaan tanah tidak boleh lebih dari 50 mm
- h. Keranjang alat pengangkat harus mempunyai mekanisme pengunci elektromekanik yang hanya dapat dibuka dari keranjang dan hanya dapat dibuka ketika keranjang berada di permukaan tanah serta dapat mencegah beroperasi alat pengangkat ketika keranjang sedang dibuka
- i. Pengangkatan dikendalikan di dalam keranjang alat pengangkat
- j. Semua bagian dari metal harus dihubungkan ke bumi (earth)
- k. Alat penyelamat harus ada untuk menghentikan keranjang jika jatuh atau bergerak terlalu cepat
- l. Keterangan pabrik pembuat, model dan kapasitas beban harus ditempel dalam keranjang
- m. Harus tersedia suatu mekanisme untuk keadaan darurat dan untuk mengeluarkan orang yang terjebak dalam keranjang
- n. Harus tersedia alarm darurat di dalam keranjang

- o. Jika memungkinkan, sediakan alat komunikasi antara operator dan personil yang bekerja
- 5. Crane dan Alat Pengangkut
 - a. Tidak dibenarkan melakukan pekerjaan pemindahan atau pengangkatan barang/material dengan resiko gangguan fisik terhadap pekerja tanpa menggunakan alat pengangkat
 - b. Pekerjaan pemindahan atau pengangkutan barang-barang/material dengan perbedaan ketinggian lebih dari 5 m dan berat lebih dari 500 kg harus menggunakan crane, excavator atau forklift
 - c. Crane harus diperiksa setiap minggu, dan diperiksa secara menyeluruh setiap 12 bulan oleh orang yang berkompeten. Hasil inspeksi harus dicatat
 - d. Harus tersedia sertifikat pengujian alat yang terbaru
 - e. Operator harus terlatih, kompeten dan berusia di atas 18 tahun
 - f. Alat kendali (tuas, saklar, dan sebagainya) harus diberi keterangan yang jelas
 - g. Sebelum dilakukan pengangkatan, beban yang dapat diangkat hanya ditentukan oleh operator
 - h. Setiap jib crane dengan kapasitas lebih dari 1 ton harus mempunyai indikator beban aman (safe load indicator) yang diperiksa setiap minggu
 - i. Crane harus didirikan di atas pondasi yang kokoh
 - j. Harus disediakan ruang yang cukup untuk pelaksanaan pengangkatan yang aman
 - k. Asistensi operator harus dilatih untuk memberikan sinyal pada operator dan untuk mengikatkan beban secara benar dan mengetahui kapasitas pengangkatan crane
 - l. Crane harus secara rutin menjalani pemeliharaan menyeluruh
 - m. Gigi pengangkat harus dalam kondisi baik dan telah diperiksa secara menyeluruh

H. Alat Pelindung Diri Dan Alat Pelindung Kerja

Alat Pelindung Kerja (APK) dan Alat Pelindung Diri (APD) termasuk barang habis pakai.

- a) Alat Pelindung Kerja (APK), antara lain namun tidak terbatas pada:
 - 1) Pembatas area (restricted area)
 - 2) Jaring pengaman (safety net)
 - 3) Tali keselamatan (safety/life line)
 - 4) Pagar pengaman penahan jatuh (guard railing)
 - 5) Lantai penahan jatuh (safety deck)
 - 6) Tangga pekerja
 - 7) Pembatas area (restricted area)
 - 8) Penutup lubang
 - 9) Shelter (perlindungan tenaga kerja) (sewa)
 - 10) Perlengkapan keselamatan bencana
 - Perlengkapan keselamatan bencana untuk tingkat risiko keselamatan konstruksi:
 - kecil mencakup: P3K, tandu, peluit, senter, dan spalek
 - sedang mencakup: P3K, tandu, peluit, senter, spalek, dan tali peluncur serta kelengkapannya
 - besar mencakup: P3K, tandu, peluit, senter, spalek, lampu darurat, sirine dan tali peluncur serta kelengkapannya
- b) Alat Pelindung Diri (APD), antara lain namun tidak terbatas pada:
 - 1) Helm pelindung (safety helmet)
 - 2) Pelindung mata (goggles, spectacles)
 - 3) Tameng muka (face shield)
 - 4) Pelindung telinga (ear plug, ear muff)
 - 5) Pelindung pernafasan dan mulut (masker respirator/masker non-medis 3 ply)
 - 6) Sarung tangan kerja (safety gloves)
 - 7) Sarung tangan karet/sarung tangan listrik
 - 8) Sarung tangan las
 - 9) Sepatu keselamatan (rubber safety boots)
 - 10) Sepatu keselamatan (toe cap)
 - 11) Penunjang seluruh tubuh (full body harness) (double lanyard + full absorber)
 - 12) Pelindung jatuh (fall arrester)
 - 13) Rompi keselamatan (safety vest)
 - 14) Celemek (apron/coveralls)

I. Pengukuran dan Pembayaran

1. Pembayaran yang diberikan kepada Penyedia Jasa harus mencakup seluruh biaya untuk penanganan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) termasuk biaya untuk Ahli K3 Konstruksi pada paket pekerjaan yang mempunyai risiko K3 tinggi atau Petugas K3 Konstruksi pada setiap paket pekerjaan yang mempunyai risiko K3 sedang dan kecil. Ahli K3 adalah seseorang yang mempunyai sertifikat dari yang berwenang dan sudah berpengalaman sekurang-kurangnya 2 (dua) tahun dalam pelaksanaan K3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum yang dibuktikan dengan referensi pengalaman kerja. Petugas K3 adalah petugas di dalam organisasi Penyedia Jasa yang telah mengikuti pelatihan/sosialisasi K3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum
2. Perhitungan biaya penanganan K3 tersebut sudah merupakan satu kesatuan dengan biaya pelaksanaan konstruksi, yang diperhitungkan dalam masing-masing Harga Satuan atau Biaya Tak Terduga (Overhead) sebagaimana peraturan yang berlaku pada setiap jenis pekerjaan yang mengandung risiko K3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum
3. Tanpa mengabulkan ketentuan-ketentuan dari Syarat-syarat Umum dan Syarat-syarat khusus kontrak, Direksi Pekerjaan akan memberi surat peringatan secara bertahap kepada Penyedia Jasa apabila Penyedia Jasa menyimpang dari ketentuan yang berkaitan dengan Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi dengan cara memberi surat peringatan ke-1 dan ke-2. Apabila peringatan ke-2 tidak ditindaklanjuti, maka Pengguna Jasa dapat menghentikan pekerjaan. Segala risiko akibat penghentian pekerjaan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

PASAL V. PEKERJAAN PENGOLAHAN SAMPAH/LIMBAH KONSTRUKSI

A. Manajemen Dasar Sampah/Limbah Konstruksi

1. Lingkup Pekerjaan

Banyaknya sampah yang dihasilkan dalam berbagai bentuk dan material dari pekerjaan konstruksi diperlukan beberapa strategi untuk meminimalisir sampah yang terbuang tidak dimanfaatkan, lingkup pekerjaan meliputi:

- a. Pemisahan jenis sampah sesuai jenisnya, yaitu: organik, non organik, dan B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)
- b. Instalasi atau fasilitas dimaksud dalam pekerjaan ini adalah tong sampah (trash bin) yang volumenya yang disesuaikan dengan sampah konstruksi yang dihasilkan.
- c. Pembuangan dan pengolahan sampah konstruksi

2. Penerapan Manajemen Sampah/Limbah Konstruksi

- a. Melakukan optimasi dalam pemakaian material sehingga menciptakan pengurangan timbulan sampah konstruksi. Kontraktor harus mengajukan SOP (Standar Operasional Prosedur)
- b. Memiliki area pemilahan sampah
 - 1) Sampah organik kertas (berupa kertas semen, dan kertas pembungkus lainnya)
 - 2) Sampah organik sisa makanan (sisa-sisa makan dan pembungkusnya yang masuk kategori organik seperti daun pisang, kertas, dan lain-lain)
 - 3) Sampah anorganik (berupa plastik kresek, plastik bekas botol minuman, dan lain-lain)
- c. memiliki tempat penyimpanan material yang aman sehingga dapat meningkatkan usia material
Lokasi penyimpanan material berada dalam lokasi, sehingga tidak memerlukan waktu lama untuk mengakses material dari gudang ke lokasi pengerjaan.
- d. Membuat laporan pendaur ulangan sampah konstruksi (jika disyaratkan)
Dalam hal pendaurulangan sampah konstruksi, beberapa jenis sampah pembuangannya dapat bekerja sama dengan tempat pengolahan sampah, dengan kriteria sebagai berikut:
 - 1) Sampah kertas dan plastik kresek/minuman dapat dijual untuk didaur ulang .
 - 2) Sampah bongkaran dan galian dilakukan pembuangan ke lokasi yang telah disetujui, untuk dijadikan urugan.
 - 3) Sampah konstruksi berupa besi, digunakan kembali untuk konstruksi.
 - 4) Sampah wadah cat akan digunakan kembali untuk keperluan tempat wadah sampah dan lainnya.
- e. Membuat laporan pendaurulangan sampah konstruksi, berupa jenis sampah, volume, rencana pengolahan, dan lokasi pengolahan, dan foto dokumentasinya.

3. Menerapkan Konsevasi Air

a. Strategi

Dalam rangka penghematan air, maka Kontraktor harus melakukan upaya berikut ini:

- 1) Menugaskan seorang tim proyek untuk menganalisa kebutuhan air kerja dan air untuk kebutuhan pekerja.
- 2) Mengadakan strategi pengadaan air alternatif untuk keperluan air kerja dan pekerja.
- 3) Mengidentifikasi pekerjaan-pekerjaan yang membutuhkan air kerja dan waktu penggunaan setiap harinya, serta volume yang dibutuhkan.
- 4) Mengadakan sistem pemurnian air limbah sebagai air kerja alternatif, dengan hasil uji yang telah memenuhi baku mutu.
- 5) Memasang meteran air pada keluaran dari sumber air kerja untuk mengetahui konsumsi air perharinya.
- 6) Menggunakan fitur air hemat yang digunakan pada tahap konstruksi.
- 7) Membuat shop drawing dan gambar diagram lokasi sumber air alternatif, instalasi dan penempatan penampungan air kerja dan air pekerja,

b. Air limbah konstruksi

- 1) Air yang dihasilkan dari konstruksi tidak boleh dialirkan/dibuang dari lokasi pekerjaan, kontraktor wajib membuat penampung berupa sumur-sumur atau wadah lainnya agar dapat dimanfaatkan kembali sebagai air kerja.

- 2) Kontraktor harus membuat shop drawing lokasi tempat penampungan air disertai dengan presentasi proses penampungan dan pengolahan air limbah konstruksi.
- 3) Membuat penampung air limbah dari proses pekerjaan dan air hujan dapat difiltrasi sesuai baku mutu untuk dimanfaatkan sebagai air kerja, cuci kendaraan yang kotor akibat proses konstruksi, menyiram jalan yang kotor/berlumpur, menyiram lokasi jika berdebu, dan lain-lain.

PASAL VI. PEKERJAAN PEMBONGKARAN

A. Uraian Umum

Pekerjaan ini mencakup ketentuan-ketentuan pekerjaan pembongkaran bangunan gedung sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR Nomor 18 tahun 2021 tentang Standar Pembongkaran Bangunan Gedung. Lingkup pekerjaan pembongkaran bangunan gedung dimulai dari persiapan, penanganan K3, pengeluaran dan pengamanan peralatan eksisting, metode pembongkaran, penanganan puing-puing dan pembuangan sampai dengan lokasi yang ditentukan dengan biaya yang sudah termasuk dalam skup pekerjaan pembongkaran.

B. Simak Pembongkaran Bangunan Gedung

1. Sebelum Pembongkaran

a) Lokasi Site

- 1) Identifikasi lokasi site, kondisi lingkungan sekitar, bangunan yang bersebelahan, kemiringan lahan dan dinding penahan.
- 2) Identifikasi pembatasan site khusus seperti yang ditunjuk area yang telah direncanakan, pembatasan khusus pada waktu pengoperasian, pembatasan kebisingan dan getaran dan lain-lain.
- 3) Identifikasi dampak pada bangunan khusus yang berdekatan dengan site yang dapat dipengaruhi oleh proyek Pembongkaran seperti rumah sakit dan hunian lain yang sensitif terhadap kebisingan, getaran dan debu atau gangguan lain yang dihasilkan oleh aktivitas Pembongkaran.

b) Site Proyek dan Struktur Bangunan yang akan dilakukan Pembongkaran

- 1) Identifikasi bangunan/struktur yang akan dilakukan Pembongkaran.
- 2) Verifikasi dimensi site, jarak antar bangunan, ketersediaan area kerja, dll.
- 3) Identifikasi persyaratan hoarding/penutup lintasan jalan.
- 4) Verifikasi dimensi bangunan, seperti tinggi keseluruhan
- 5) bangunan, ketinggian antar lantai dan tapak bangunan.
- 6) Verifikasi konstruksi bangunan, tipe material yang digunakan pada konstruksi bangunan, metode konstruksi, bagian struktural yang membutuhkan perlakuan khusus selama Pembongkaran seperti struktur kantilever, struktur precast dan struktur prestressed, dll.
- 7) Verifikasi perlengkapan yang ada: fitur/bagian bangunan apapun yang dapat mempengaruhi Pembongkaran dan perlu dihilangkan terlebih dahulu sebelum melakukan Pembongkaran struktur, seperti tangki air, unit AC dan layanan mekanik lainnya.
- 8) Verifikasi penggunaan bangunan: jenis hunian, riwayat penggunaan bangunan dan penggunaan ilegal apa pun.

c) Identifikasi Alat dan Material

- 1) Lakukan inventarisasi alat-alat laboratorium yang akan dibongkar.
- 2) Kelompokkan alat berdasarkan jenis (misalnya alat kaca, alat elektronik, bahan kimia, dll.).
- 3) Tentukan alat yang memerlukan penanganan khusus (misalnya alat yang mudah pecah, alat berat, atau alat berbahaya).

d) Pengeluaran dan Pemindahan Peralatan Eksisting

- 1) Kemas alat-alat kecil atau mudah pecah dengan bubble wrap dan masukkan ke dalam tempat yang aman.
- 2) Pisahkan alat elektronik dari sumber daya listrik dan bungkus dengan pelindung aman.
- 3) Jika terdapat bahan kimia, pastikan wadah tertutup rapat dan letakkan dalam tempat yang sesuai standar dan aman tidak terkena matahari dan hujan langsung.
- 4) Gunakan alat angkut yang sesuai untuk memindahkan alat berat atau besar.
- 5) Pastikan jalur pemindahan aman dan bebas dari hambatan.
- 6) Untuk peralatan besar yang tidak memungkinkan untuk dipindah, harus diberi pelindung yang rapat dan aman.

e) Lokasi Utilitas

- 1) Verifikasi semua utilitas yang di bawah tanah dan di atas.
- 2) Pengakhiran dan pemutusan layanan apa pun ke bangunan yang akan dibongkar sesuai dengan persyaratan perusahaan utilitas.

- 3) Pengaturan utilitas sementara untuk aktivitas proyek, seperti pasokan persediaan air untuk minimalisir debu, dll.
- f) Jadwal Pembongkaran
 - 1) Identifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi jadwal Pembongkaran, seperti pembatasan operasional yang diberlakukan oleh peraturan dan antisipasi kondisi cuaca.
 - 2) Mengembangkan jadwal realistis yang diperlukan untuk waktu kegiatan pemasangan instalasi peralatan pencegahan, pengujian dan pengamanan dari bahan berbahaya, jika ada, termasuk kegiatan proses persetujuan Pembongkaran, proses pembersihan site dan restorasi.
- g) Pengujian dan Pengamanan dari Bahan-bahan Berbahaya
 - 1) Mengatur penyelidikan untuk material yang mengandung bahan berbahaya oleh penyedia jasa yang berpengalaman dalam Pembongkaran sesuai ketentuan peraturan perundangan.
 - 2) Jika hasil pengujian didapati bahan berbahaya, maka perlu mendapat izin daerah, serta melalui protokol pembuangan limbah beracun dan berbahaya.
- h) Langkah-langkah Keamanan
 - 1) Persyaratan penutup lintasan jalan dan platform tangkapan Pembongkaran untuk pelindung pedestrian.
 - 2) Pemasangan alat penghisap debu yang diarahkan keluar gedung agar pekerja terlindungi dari gangguan pernafasan dan iritasi pada mata.
 - 3) Persyaratan wadah penampung debu, jika diperlukan.
 - 4) Persyaratan perancah dengan dua lapis, jaring dan platform kerja untuk penahan debu dan puing yang berterbangan, tergantung dari metode yang digunakan dan kondisi lingkungan.
 - 5) Prosedur keamanan untuk pengoperasian alat berat perlu memperhatikan daya dukung tanah atau lantai untuk mesin; dan pemasangan peralatan pendukung sementara.
 - 6) Dukungan sementara dan struktur silang (bracing) untuk setiap struktur.
 - 7) Pelindungan lalu lintas kendaraan dan pejalan kaki yang berdekatan dengan site.
 - 8) Dukungan untuk dinding penahan dan/atau lereng yang berdekatan
 - 9) Simpan alat yang sudah dikemas di tempat yang aman, jauh dari area yang berisiko terkena benturan, air, atau bahan kimia.
 - 10) Gunakan rak atau palet jika diperlukan untuk menghindari kontak langsung dengan lantai.
 - 11) Pastikan semua alat memiliki label yang jelas untuk mempermudah identifikasi.
 - 12) Catat semua alat yang sudah dibongkar dan disimpan dalam log inventaris.
 - 13) Jika alat akan dipindahkan ke lokasi lain, pastikan kendaraan pengangkut sesuai dengan kebutuhan (misalnya kendaraan berpendingin untuk alat sensitif).
 - 14) Amankan alat dalam kendaraan agar tidak bergeser selama transportasi.
- i) Penanganan Puing-Puing
 - 1) Pemilahan material non-struktural seperti kayu, pintu dan jendela, dll dan material yang dapat dilakukan daur ulang.
 - 2) Jumlah dan ukuran pembungkusan puing tergantung pada tingkat volume puing-puing, dan rute pembuangan.
 - 3) Perencanaan rute lalu lintas untuk penanganan puing-puing, termasuk penyediaan tempat parkir mobil untuk alat pengangkut/ gerobak pengangkut puing.
 - 4) Pemindahan puing-puing dilakukan secara bertahap agar tidak mengganggu lokasi kerja dan membebani struktur di titik tertentu.
- j) Laporan Stabilitas dengan Perhitungan
 - 1) Stabilitas bangunan yang akan dilakukan Pembongkaran.
 - 2) Dalam hal penggunaan peralatan mekanis diperlukan stabilitas bangunan.
 - 3) Shoring untuk mendukung tenaga pembangkit mekanik.
 - 4) Pengaruh/dampak pada bangunan di lingkungan sekitar, properti yang berdampingan, dan dinding partisi yang akan terpengaruh dari aktifitas Pembongkaran.
 - 5) Perhitungan struktural atau geoteknik untuk mendukung properti.
- k) Aplikasi Persetujuan
 - 1) Mengajukan Rencana Pengawasan kegiatan Pembongkaran;
 - 2) Mengajukan penyedia jasa yang berpengalaman dalam Pembongkaran sesuai ketentuan peraturan perundangan.
 - 3) Mengajukan rincian operator peralatan yang diusulkan untuk digunakan.
 - 4) Mengajukan rincian manajemen sistem pembuangan puing-puing.
 - 5) Mengajukan rincian site engineer, jika diperlukan untuk ditunjuk.
2. Selama Pembongkaran
 - a. Semua tindakan pencegahan di lokasi dan pengamanan sementara untuk properti yang berdekatan dipasang sesuai dengan desain dalam pernyataan metode.
 - b. Pengamanan terhadap bahan berbahaya selesai dilakukan sebelum Pembongkaran. Limbah kimia seperti lumpur berminyak dari pembersihan tangki minyak, limbah asbes, racun bahan kimia harus dikelola sesuai dengan ketentuan peraturan perundangan.
 - c. Semua personil lapangan wajib mengetahui Langkah-langkah pengamanan kegiatan dalam site.

- d. Membuat akses darurat.
 - e. Membuat jalur komunikasi yang jelas dan operasional untuk pengawas proyek.
 - f. • Pembongkaran yang akan dilakukan harus sesuai dengan pernyataan metode dan/atau atas persetujuan instansi yang berwenang.
 - g. Pengangkatan puing-puing untuk menghindari penumpukan material di site disesuaikan dengan kondisi lalu lintas dan ketersediaan truk.
 - h. Mengontrol emisi debu sesuai dengan Regulasi Polusi Udara (Construction Dust).
 - i. Pengawasan proses Pembongkaran oleh supervisor kompeten sepanjang waktu pada kunjungan berkala oleh pihak yang berwenang dan pengawasan penuh waktu oleh tenaga ahli yang berpengalaman dalam Pembongkaran bangunan Gedung.
 - k. Pengamanan terhadap dinding partisi yang berdampingan selama Pembongkaran.
 - l. Memastikan semua pekerja mengikuti prosedur keselamatan serta mesin dan peralatan terawat dengan baik.
 - m. Memberikan pengamanan untuk site sebagaimana mestinya.
 - n. Melakukan jadwal pemeriksaan dan pemeliharaan rutin terhadap perancah, dan melakukan inspeksi khusus untuk mitigasi kebencanaan yang mungkin terjadi selama kegiatan Pembongkaran.
3. Setelah Pembongkaran
- a. Site harus bersih dari puing-puing Pembongkaran bangunan dan telah dilakukan pemerataan lahan.
 - b. Pengamanan batas-batas site terhadap kemungkinan pelanggaran untuk masuk site.
 - c. Pengamanan terhadap galian tanah.
 - d. Untuk kondisi lahan yang miring dan/atau lahan dengan dinding penahan, perlu dilakukan hal-hal sebagai berikut:
 - a) permukaan tanah harus diamankan untuk mencegah terjadinya infiltrasi air;
 - b) menyediakan drainase permukaan; dan
 - c) mengajukan rencana Pembongkaran kepada kontraktor sehingga dapat dibangun konstruksi pendukung sementara selama proses Pembongkaran bangunan Gedung.
4. Dokumentasi pembongkaran
- a. Sebelum, selama, dan setelah pembongkaran kontraktor wajib membuat dokumentasi pekerjaan.
 - b. Bahan/material bongkaran yang masih bernilai ekonomis/dapat digunakan kembali harus dikumpulkan, didokumentasikan, serta dibuatkan daftar material disertai jumlah dan kondisinya
 - c. Material bongkaran yang sudah tidak dapat digunakan kembali harus segera dikeluarkan dari lokasi pekerjaan
 - d. Setiap tahapan pekerjaan dan dokumentasi harus dibuatkan Berita Acara

C. Area Pembongkaran

Area yang akan dilaksanakan pembongkaran yaitu:

1. Pembongkaran pasangan dinding lantai 1
2. Pembongkaran pasangan dinding lantai 2
3. Pembongkaran pasangan dinding lantai 3
4. Pembongkaran pasangan dinding lantai 4

D. Pelaksanaan Pekerjaan

1. Umum

Urutan Pembongkaran oleh mesin umumnya sama dengan metode top down manual, kecuali sebagian besar Pembongkaran dilakukan dengan mesin. Pembongkaran dimulai dengan mengangkat mesin ke atap bangunan gedung atau lantai teratas. Saat tali atau kabel digunakan untuk mengangkat, pekerja harus dilengkapi dengan atribut keselamatan atau menjauh dari area jangkauan tali atau kabel. Kekuatan kabel paling sedikit empat kali lebih kuat dari beban yang akan diangkat. Tali atau kabel harus diperiksa paling sedikit dua kali setiap harinya untuk memastikan bahwa kabel atau tali yang digunakan dalam kondisi yang baik.

a. Pendukung untuk Mesin

Beban pada lantai yang akan ditopang oleh mesin harus diperiksa terlebih dahulu. Jika dibutuhkan, penopang pada lantai harus dipasang dibawah lantai kerja untuk mendukung pekerjaan mesin secara aman. Pergerakan mesin harus berada pada area penopang. Pergerakan mesin tidak boleh berada di area sebagai berikut:

- a) Berada dua meter dari tepi bangunan gedung;
- b) Berada satu meter pada setiap bukaan lantai; atau
- c) Berada di setiap struktur kantilever.

Penanda seperti pita, cat, atau atribut lain yang memadai harus digunakan untuk mengidentifikasi area yang didukung dan batas pergerakan mesin. Luas pendukung harus ditentukan berdasarkan pekerjaan yang direncanakan, beban yang diizinkan pada pelat lantai, dan kondisi lapangan.

b. Pengangkat Mesin

Mesin harus diangkat ke atap bangunan gedung dengan menggunakan mobile crane, tower crane, atau alat lainnya yang memadai sesuai dengan persetujuan Ahli Struktur. Sebelum pekerjaan pengangkatan, penopang harus dipasang pada lantai-lantai di bawah atap berdasarkan desain yang disetujui. Crane harus diuji, diperiksa, dan digunakan berdasarkan Peraturan perundang-undangan yang berlaku. Area pekerjaan harus ditutup untuk publik selama pekerjaan pengangkatan. Dalam hal penutupan jalan sementara dilakukan, pekerjaan pengangkatan harus disetujui oleh Satuan Kepolisian dan Dinas Perhubungan.

c. Konstruksi Ramp Sementara

Mesin harus diturunkan ke lantai berikutnya dengan menggunakan ramp. Ramp dapat berupa struktur sementara, struktur ramp yang sudah ada, atau desain lainnya yang memadai. Kemiringan ramp tidak boleh lebih curam dari 1,75 (7:4) hingga 1 (1:1) atau rekomendasi dari pabrikan. Sebagai alternatif, mesin dapat diturunkan dengan menggunakan mobile crane, tower crane, atau alat lainnya sesuai dengan usulan dari Ahli Struktur lainnya.

2. Urutan Pembongkaran

Urutan Pembongkaran harus ditentukan berdasarkan kondisi aktual lapangan, hambatan, tapak asli bangunan dan konstruksinya. Secara umum, urutan Pembongkaran harus sesuai dengan beberapa hal berikut:

- a. Pembongkaran dimulai dari bagian atas dari suatu komponen bertahap sampai bagian bawah.
- b. Mesin harus diturunkan dari suatu lantai dengan akses ramp sementara, atau diturunkan ke lantai di bawahnya dengan mesin pengangkat, atau tindakan lainnya.
- c. Saat mesin sudah diturunkan dari bagian atas lantai, plat lantai dan balok, two consecutive floors dapat dihancurkan oleh mekanikal plant / instalasi mekanikal secara bersamaan. Instalasi mekanikal dapat bekerja pada elemen struktur di lantai yang sama dan memisah balok pada bagian atas lantai.
- d. Panel dinding, termasuk balok dan kolom harus dibongkar dengan membongkar beton secara berurutan atau menariknya.

PASAL VII. PEKERJAAN ARSITEKTUR

A. Pekerjaan Beton Non Struktural

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Lingkup pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan-bahan, peralatan, tenaga kerja dan jasa-jasa lain sehubungan dengan pekerjaan beton praktis dan bagian lain sesuai dengan gambar-gambar dan persyaratan teknis dengan hasil yang baik dan sempurna.
- b. Lingkup pekerjaan ini meliputi pekerjaan:
 - 1) Pekerjaan beton bertulang non struktural
Pekerjaan yang dimaksud, meliputi:
 - a) Pekerjaan sloof praktis.
 - b) Pekerjaan balok praktis / balok lintel.
 - c) Pekerjaan ring balok.
 - d) Pekerjaan kolom praktis.
 - e) Pekerjaan kolom, ring latieu praktis kusen.
 - 2) Pekerjaan beton tumbuk / beton tanpa tulangan
Pekerjaan yang dimaksud, meliputi: Pembuatan lantai kerja beton tumbuk pada lantai dasar sesuai Gambar Kerja.
- c. Kecuali ditentukan lain, maka semua pekerjaan beton harus mengikuti ketentuan-ketentuan seperti tertera dalam: ASTM C150, ASTM C 33, SII - 0051 - 74, SII - 0013 - 81, dan SII - 0136 - 84.

2. Spesifikasi Bahan / Material

Bahan-bahan / material yang digunakan berupa semen, agregat kasar, agregat halus, baja tulangan, kawat pengikat besi beton, air, bekisting dan sebagainya sesuai dengan yang dipakai pada beton konstruksi yang telah tercantum dalam dokumen ini. Demikian juga mengenai cara penyimpanan dan penggunaannya.

3. Pelaksanaan Pekerjaan

a. Beton Bertulang Non Struktural

- 1) Campuran dan mutu beton non structural
Campuran adalah 1pc : 3ps : 5sp.
- 2) Pembesian
 - a) Pembuatan tulangan-tulangan untuk batang lurus atau yang dibengkokkan, sambungan, kait-kait dan sengkang (ring) persyaratannya harus sesuai SNI 2847:2019.
 - b) Pemasangan dan penggunaan tulangan beton harus sesuai dengan Gambar Kerja.
 - c) Tulangan beton harus diikat dengan kuat untuk menjamin agar besi tulangan tersebut tidak berubah tempat selama pengecoran, dan harus bebas dari papan acuan / bekisting atau lantai kerja dengan memasang selimut beton dan bantalan beton (beton decking) sesuai dengan SNI 2847:2019.
- 3) Bekisting
 - a) Bekisting harus dipasang sesuai dengan bentuk dan ukuran-ukuran yang telah ditetapkan dalam Gambar Kerja.
 - b) Bekisting harus dipasang sedemikian rupa dengan perkuatan-perkuatan, sehingga cukup kokoh dan dijamin tidak berubah bentuk (deformasi) dan kedudukannya selama pengecoran berlangsung.
 - c) Bekisting harus rapat (tidak bocor), permukaannya licin, bebas dari kotoran tahi gergaji, potongan kayu, tanah, lumpur, dan sebagainya.
- 4) Cara pengadukan
 - a) Cara pengadukan harus menggunakan molen
 - b) Takaran untuk semen portland, pasir dan koral harus disetujui terlebih dahulu oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
 - c) Beton harus dilindungi dari sinar matahari langsung, hingga tidak terjadi penguapan terlalu cepat.
 - d) Persiapan perlindungan atas kemungkinan datangnya hujan, harus diperhatikan.

- 5) Pengecoran beton bertulang non struktural
 - a) Sebelum pelaksanaan pengecoran, Kontraktor diwajibkan melaksanakan pekerjaan persiapan dengan membersihkan dan menyiram cetakan-cetakan sampai jenuh, pemeriksaan ukuran-ukuran dan ketinggian, pemeriksaan penulangan dan penempatan penahan jarak.
 - b) Pengecoran beton hanya dapat dilaksanakan atas persetujuan Konsultan Pengawas.
 - c) Pengecoran harus dilakukan dengan menggunakan alat penggetar beton / vibrator dengan jumlah sesuai kebutuhan atau sesuai arahan Konsultan Pengawas. Penggunaan vibrator harus menjamin beton cukup padat, dan harus dihindarkan terjadinya cacat pada beton seperti keropos dan sarang-sarang koral / split yang dapat memperlemah konstruksi.
 - d) Apabila pengecoran beton akan dihentikan dan diteruskan pada hari berikutnya, maka tempat perhentian tersebut harus disetujui Konsultan Pengawas.
 - 6) Pembongkaran bekisting
 - a) Pembongkaran bekisting dilakukan apabila beton dinilai sudah mencapai kekuatan yang maksimal.
 - b) Pekerjaan pembongkaran bekisting hanya boleh dilakukan dengan ijin tertulis dari Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
 - c) Setelah bekisting dibuka, tidak diijinkan mengadakan perubahan apapun pada permukaan beton tanpa persetujuan Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
 - 7) Pekerjaan pembuatan kolom praktis.

Pemasangan kolom praktis untuk:

 - a) Setiap pertemuan dinding pasangan batu bata.
 - b) Dinding pasangan batu bata $\frac{1}{2}$ batu pada bagian dalam bangunan setiap seluas 9 m².
 - c) Dinding pasangan batu bata $\frac{1}{2}$ batu pada bagian luar / tepi luar bangunan setiap seluas 9 m².
 - d) Ukuran kolom praktis harus seperti tercantum dalam Gambar Kerja.
 - e) Pemasangan kolom praktis harus ditanam dalam pondasi batu kali sedalam minimal 30 cm.
 - f) Jika bertemu dengan balok atau plat dikasih
 - 8) Pekerjaan pembuatan balok praktis/lintel dan ring balok.

Pemasangan balok praktis / lintel dan ring balok:

 - a) Di tepi atas / akhir dari dinding pasangan batu bata yang bebas sebagai ring balok setiap luas 9 m² pasangan dinding bata yang tinggi.
 - b) Ukuran balok praktis seperti tercantum dalam Gambar Kerja.
 - 9) Penulangan beton kolom dan balok praktis sesuai Gambar Kerja dan atau seperti terurai dalam pekerjaan beton di Bab lain dalam dokumen ini.
 - 10) Pada setiap pertemuan dinding pasangan batu bata dengan kolom praktis, ring balok beton maupun beton lainnya seperti tercantum dalam Gambar Kerja harus diperkuat angkur $\varnothing$ 8 mm setiap jarak 50 cm yang terlebih dahulu telah ditanam dengan baik pada bagian pekerjaan kolom dan balok praktis ini. Bagian yang tertanam dalam pasangan bata minimal sedalam 30 cm kecuali ditentukan lain.
 - b. Pekerjaan Beton Tumbuk
 - 1) Beton tumbuk / beton tidak bertulang dipergunakan untuk lantai kerja, lantai alas Homogeneous Tile untuk lantai kerja, lantai alas Homogeneous Tile, neut-kusen dan rabat beton. Campuran beton tumbuk adalah 1 pc : 3 ps : 5 sp.
 - 2) Lapisan beton tumbuk harus padat, tidak berongga, tidak retak dan rata permukaan / waterpass dan atau seperti tercantum dalam Gambar Kerja. Tebal lapisan beton tumbuk adalah 5 cm, dan atau sesuai Gambar Kerja.
4. Spesifikasi Peralatan
- a. Mixer/Molen
 - b. Concrete Vibrator
 - c. Tamper
 - d. Pompa Beton min. 30 m³/h

5. Aspek K3 Konstruksi

a. Bahaya Fisik

- 1) Identifikasi Bahaya:
 - a) Risiko terjatuh dari ketinggian saat bekerja di platform atau tangga.
 - b) Bahaya tertimpa benda berat atau struktur beton yang belum keras.
- 2) Pencegahan:
 - a) Pastikan penggunaan perlengkapan keselamatan pribadi seperti helm, pengaman tubuh, dan sepatu keselamatan.
 - b) Pasang pagar dan pelindung di sekitar area kerja yang berpotensi bahaya.

b. Bahaya Kimia

- 1) Identifikasi Bahaya: Paparan terhadap bahan kimia seperti semen yang dapat menyebabkan iritasi kulit dan masalah pernapasan.
- 2) Pencegahan:
 - a) Gunakan perlengkapan pelindung diri seperti sarung tangan, kacamata, dan masker pernapasan.
 - b) Lakukan pelatihan tentang cara penanganan dan penggunaan bahan kimia dengan aman.

c. Bahaya Debu Beton:

- 1) Identifikasi Bahaya: Debu beton dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan dan masalah kesehatan lainnya.
- 2) Pencegahan:
 - a) Gunakan masker debu atau peralatan pernapasan yang sesuai.
 - b) Pastikan area kerja memiliki ventilasi yang memadai.

d. Bahaya Peralatan Berat:

- 1) Identifikasi Bahaya: Risiko cedera akibat penggunaan peralatan berat seperti mixer beton dan pompa beton.
- 2) Pencegahan:
 - a) Berikan pelatihan kepada operator peralatan.
 - b) Pastikan peralatan dalam kondisi baik dan dilakukan pemeliharaan secara teratur.

e. Bahaya Pemadatan Beton:

- 1) Identifikasi Bahaya: Risiko cedera akibat penggunaan vibrator beton untuk pemadatan.
- 2) Pencegahan:
 - a) Pastikan pekerja dilengkapi dengan alat pelindung diri.
 - b) Lakukan pelatihan untuk pemakaian yang benar dan aman.

f. Bahaya Pemotongan Beton:

- 1) Identifikasi Bahaya: Potensi cedera akibat penggunaan alat pemotong beton.
- 2) Pencegahan:
 - a) Pastikan operator dilatih untuk menggunakan alat dengan benar.
 - b) Gunakan perlengkapan keselamatan, seperti kacamata dan pelindung telinga.

B. Pekerjaan Pasangan Bata Ringan

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.
- b. Lingkup pekerjaan bata ringan ini meliputi pekerjaan pasangan, plesteran, dan acian. Sesuai yang disebutkan / ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

2. Spesifikasi Bahan / Material

a. Bata Ringan

Bata ringan yang didatangkan harus dalam kondisi utuh, tidak patah/retak
Spesifikasi bata ringan yang digunakan dengan ukuran:

- 1) Panjang (L) 600 mm
- 2) Tinggi (H) 200 mm
- 3) Tebal (W) 100 mm
- 4) Type AAC (Autoclaved Aerated Concrete)

b. Mortar Instan

Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan, peralatan, tenaga dan pelaksanaan pekerjaan plester dan adukan pada dinding-dinding dan bagian-bagian lain bangunan, seperti yang tertera pada Gambar Kerja.

1) Refrensi :

- a) Standar produk merujuk kepada EN 998 - part 1
- b) Standar tes compressive strength merujuk kepada DIN 18555 - part 3
- c) Standar tes adhesion strength merujuk kepada EN 1015 : 12

2) Mortar instan yang digunakan untuk perekat bata ringan dengan spesifikasi:

Bentuk	Bubuk
Warna	Abu-abu muda
Perekat	Semen Portland
Bahan Pengisi (Filler)	Guna meningkatkan kepadatan serta mengurangi porositas bahan adukan
Aditif	Bahan tambahan yang larut dalam air guna meningkatkan kelecakan / workability dan daya rekat
Kebutuhan Air	13 - 14 liter / sak 40 kg
Daya sebar	$\pm 20 \text{ m}^2$ / sak 40 / tebal aplikasi 1.5 mm
Berat jenis (basah)	1.7 Kg/liter
Tebal Aplikasi	$\pm 1.5 \text{ mm}$
Pot Life: @35°C	2 jam
Tebal Aplikasi	1 - 3 mm
Kuat Rekat	0,4 - 0,6 N/mm ² @28 hari (EN 1015:12)
Kuat Tekan	10 - 12 N/mm ² @28 hari (DIN 18555 Part 3)

a) Penyimpanan

Simpan di dalam ruangan dan jaga agar selalu dalam keadaan kering. Hindari tumpukan berlebih, maksimal 8 tumpuk per palet (tumpukan palet maksimal 2).

b) Masa Kadaluarsa:

12 bulan bila disimpan dalam kantong tertutup dalam ruangan yang selalu kering.

c. Pekerjaan Perata Lantai (Mortar Instan)

Pekerjaan ini meliputi pengadaan bahan, peralatan, tenaga dan perlengkapan serta pemasangannya untuk menghasilkan pekerjaan yang berkualitas.

Lantai screed digunakan pada lantai bawah finishing lantai seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas

Refrensi :

- 1) Standar produk merujuk kepada EN 13813 : 2003
- 2) Standar tes compressive strength merujuk kepada EN 13892-2
- 3) Standar tes adhesion strength merujuk kepada EN 13892-8
- 4) Mortar untuk Perata Lantai

Mortar instan untuk pekerjaan perata lantai, menambah ketinggian lantai atau sebagai lantai kerja sebelum pemasangan Homogeneous Tile lantai. Berbahan dasar semen, pasir pilihan, filler dan aditif yang tercampur secara homogen. Spesifikasi pada Mortar instan ini adalah:

Bentuk	Bubuk
Warna	Abu-abu
Perekat	Semen Portland
Agregat	Pasir pilihan dengan butiran maksimum 2,4 mm

Bahan pengisi (filler)	Guna meningkatkan kepadatan serta mengurangi porositas bahan adukan.
Aditif	Bahan tambahan yang larut dalam air guna meningkatkan kelecakan / workability dan daya rekat.
Kebutuhan air	6,0 - 6,5 liter / sak 40 kg 7,5 - 8,0 liter / sak 50 kg
Daya Sebar	$\pm 1,5 \text{ m}^2$ / sak 50 Kg / ketebalan 20 mm $\pm 1,2 \text{ m}^2$ / sak 40 Kg / ketebalan 20 mm
Compressive strength	28 hari : 4 - 6 N/mm ²
Berat jenis (basah)	1,85 Kg/liter
Pot Life @35°C	60 menit
Tebal Aplikasi	20 - 30 mm
Traffic Time	Setelah 24 jam

5) Penyimpanan

Simpan di dalam ruangan dan jaga agar selalu dalam keadaan kering. Hindari tumpukan berlebih, maksimal 8 tumpuk per palet (tumpukan palet maksimal 2).

6) Masa Kadaluarsa:

12 bulan bila disimpan dalam kantong tertutup dalam ruangan yang selalu kering.

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor harus berkoordinasi dengan Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
- b. Pelaksanaan pemotongan bata ringan
 - 1) Buat garis dengan penggaris siku pada sisi yang sempit.
 - 2) Buat garis dengan penggaris siku pada sisi yang lebar.
 - 3) Gunakan gergaji untuk memotong bata ringan
- c. Pelaksanaan pemasangan bata ringan
 - 1) Pada setiap 3 layer pasangan bata ringan diberikan angkur besi beton Ø 6 mm.
 - 2) Letakkan thin bed mortar dengan trowel ke arah vertikal dan horisontal pada permukaan bata ringan.
 - 3) Setiap pasangan bata yang melekat pada profil baja harus ditambahkan shear connectors dengan material besi beton Ø 8mm
 - 4) Pastikan seluruh permukaan bata ringan tertutup oleh adukan mortar.
 - 5) Setelah terpasang, pastikan pasangan terpasang rapat dan kuat dengan memukulkan palu karet dari samping.
 - 6) Kemudian pukul-pukul juga dengan palu karet pada atas permukaan.
 - 7) Gunakan waterpass untuk memastikan permukaan horisontal pasangan presisi.
 - 8) Gunakan waterpass untuk memastikan permukaan vertikal pasangan presisi.
- d. Pelaksanaan pekerjaan mortar instan yang digunakan untuk perekat bata ringan
 - 1) Persiapkan:
 - a) Alat kerja: Roskam bergigi 6 mm
 - b) Siapkan tempat kerja dan dasar permukaan di mana akan dipasang bata ringan.
 - c) Pasang petunjuk-petunjuk yang cukup untuk kerataan pemasangan bata. Bersihkan dasar permukaan tersebut dari kotoran dan minyak, kemudian basahi dengan air.
 - d) Bata ringan yang hendak dipasang sebaiknya juga dibasahi terlebih dulu dengan air.
 - 2) Pengadukan:
 - a) Tuang air sebanyak 10,0-10,5 liter untuk kantong mortar instan (40 kg).
 - b) Masukkan adukan kering mortar instan ke dalam bak adukan.
 - c) Aduk campuran diatas hingga rata.
 - 3) Aplikasi:

- a) Pemasangan bata ringan dilakukan secara manual dengan roskam bergigi 6 mm sebagaimana umumnya.
- b) Tebal spesi adukan perekat yang di anjurkan adalah 3 mm.
- e. Pelaksanaan mortar instan yang digunakan untuk plesteran bata ringan:
 - 1) Persiapkan:
 - a) Alat kerja: Roskam, jidar panjang dari baja atau alumunium
 - b) Siapkan tempat kerja dan permukaan yang akan diplester.
 - c) Pasang petunjuk-petunjuk yang cukup untuk kerataan pemlesteran.
 - d) Bersihkan dasar permukaan dari serpihan, kotoran, dan minyak yang dapat mengurangi daya rekat adukan.
 - e) Jika terlalu kering, basahi dasar permukaan yang akan diplester dengan air.
 - 2) Pengadukan
 - a) Tuang air sebanyak 6,0 - 6,5 liter untuk kantong mortar instan (40 kg).
 - b) Masukkan adukan kering mortar instan ke dalam bak adukan.
 - c) Aduk campuran diatas hingga rata.
 - 3) Aplikasi
 - a) Pemlesteran dilakukan sebagaimana umumnya secara bertahap dan rata.
 - b) Tebal plesteran yang dianjurkan adalah 10 mm.
- f. Pelaksanaan Pekerjaan Acian (Mortar instan) yang digunakan untuk permukaan plesteran:
 Tata cara pemakaian produk mortar instant untuk aplikasi acian pada permukaan plesteran dinding dan beton dengan tebal 1,5 - 3 mm adalah sebagai berikut:
 Gunakan pakaian kerja dan alat pelindung diri (safety helmet, masker, safety vest, gloves, dan safety shoes)
 Produk :
 1) Mortar
 Alat Kerja
 1) Ember
 2) Jidar
 3) Sendok semen
 4) Electrical mixer
 5) Roskam polos (bahan: besi/stainless steel/PVC)
 Persiapan :
 1) Persiapan media acian (plester atau beton)
 - a) Patikan permukaan plester dan/atau beton sudah siap untuk diaci (secara umum untuk plester sudah berumur 24 jam)
 - b) Bersihkan permukaan media dari kotoran, minyak, karat, maupun lumut yang dapat mengurangi ikatan media dengan adukan. Siram dengan air secara merata sebelum aplikasi acian.
 - c) Lakukan pengecekan kerataan permukaan plester dengan menggunakan jidar alumunium agar ketebalan acian nantinya tidak melebihi 3 mm.
 - d) Persiapan adukan
 - (1) Tuangkan air sebanyak 13,0 - 14,0 liter ke dalam ember adukan untuk satu sak 40 Kg Mortar
 - (2) Masukkan adukan kering Mortar ke dalam ember adukan perlahan-lahan sambil diaduk
 - (3) Gunakan electrical mixer untuk mengaduk campuran di atas hingga diperoleh kelecakan yang sesuai untuk pekerjaan acian
 - (4) Sediakan selalu air di dalam ember lain untuk merendam alat agar mudah dibersihkan
- Pelaksanaan
 - 1) Aplikasi acian dilakukan dengan menggelar adukan secara bertahap (layer per layer) hingga mencapai kerataan dengan ketebalan 1,5 - 3,0 mm menggunakan alat roskam polos
 - 2) Haluskan permukaan acian dengan menggunakan roskam polos ditarik searah sampai permukaan harus
- Catatan:
 - a) Hindari untuk menggosok permukaan acian dengan kertas semen, amplas, dan bahan berpori lainnya

- b) Lakukan konsultasi dengan aplikator cat sebelum melakukan sealer/cat, atau setelah aplikasi acian berumur 7 x 24 jam

C. Pekerjaan Finishing Lantai dan Dinding

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan pembuatan kolam cadaver sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna. Pekerjaan finishing lantai dan dinding harus sesuai dengan yang disebutkan / ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas/Tim Teknis. Produk ukuran disesuaikan dengan gambar rencana dan warna harus sesuai dengan skema warna yang ditentukan kemudian.

2. Spesifikasi Bahan / Material

- a. Homogeneous Tile dibuat dari bahan yang khusus, diproses secara mekanis dan dibakar dengan proses single firing (pembakaran tunggal) dalam oven dengan suhu yang sesuai.
- b. Tebal minimum 8 mm atau sesuai Gambar Kerja dan standar pabrik, dengan permukaan diglazur hingga menghasilkan warna dan kilap permukaan yang rata dan seragam (lapisan permukaan dari kelas heavy duty).
- c. Ukuran sesuai Gambar Kerja dan sesuai arahan Konsultan Pengawas.
- d. Khusus untuk tangga dilengkapi anti slip (step nosing) yang sejenis dengan lantainya.
- e. Bahan pengisi siar, bahan perekat, motif/corak dan warna Homogeneous Tile harus disetujui (tertulis) Konsultan Pengawas dan Tim Teknis.
- f. Homogeneous Tile harus memenuhi standar:
 - 1) Thickness: $\pm 2.5\%$
 - 2) Straightness of sides: $\pm 0.25\%$ max
 - 3) Rectangularity: $\pm 0.30\%$ max
 - 4) Resistance to straining Class 3
 - 5) Water absorption (technical porcelain): $\leq 0.12\%$
 - 6) Water absorption (porcelain): $\leq 0.25\%$
 - 7) Modulus rupture: $>35\text{N/mm}^2$ (depending on series)
 - 8) Resistance to deep abrasion: max 160mm³

3. Pelaksanaan Pekerjaan Homogeneous Tile

- a. Dilakukan mockup pemasangan homogeneous tile ukuran minimal 1x1 m² untuk dinilai oleh PPK dan konsultan pengawas terkait dengan kerataan permukaan, tebal naat dll.
- b. Pekerjaan pemasangan Homogeneous Tile baru boleh dilakukan setelah pekerjaan lainnya benar-benar selesai.
- c. Pemasangan Homogeneous Tile harus menunggu sampai semua pekerjaan pemipaan air bersih / air kotor atau pekerjaan lainnya yang terletak di belakang atau di bawah pasangan homogeneous tile ini telah diselesaikan terlebih dahulu.
- d. Tentukan titik untuk memulai dan titik pertemuan garis. Tentukan pola garis pemasangan homogeneous tile. Pasang tali ukur dari titik mulai ke dinding untuk memastikan pemasangan homogeneous tile pertama.
- e. Sebelum pemasangan Homogeneous Tile pada lantai maupun dinding dimulai, plesteran harus dalam keadaan kering, padat, rata dan bersih. Adukan untuk pasangan Homogeneous Tile pada lantai, dinding luar dan bagian lain yang harus kedap air harus terdiri dari campuran 1 semen, 2 pasir dan sejumlah bahan tambahan, kecuali bila ditentukan lain dalam Gambar Kerja.
- f. Adukan untuk pasangan Homogeneous Tile pada tempat-tempat lainnya menggunakan campuran 1 semen dan 2 pasir. Tebal adukan untuk semua pasangan tidak kurang dari 25 mm atau sesuai Gambar Kerja.
- g. Letakan homogeneous tile pertama pada titik Tengah yang telah ditentukan. Sesuaikan elevasi yang telah ditentukan dan perhatikan menempel dengan sempurna pada semen.
- h. Adukan untuk pasangan Homogeneous Tile pada dinding harus diberikan pada permukaan plesteran dan permukaan belakang Homogeneous Tile kemudian diletakkan pada tempat yang sesuai dengan yang direncanakan atau sesuai petunjuk Gambar Kerja.

- i. Adukan untuk pasangan Homogeneous Tile pada lantai harus ditempatkan di atas lapisan pasir dengan ketebalan sesuai Gambar Kerja.
 - j. Homogeneous Tile harus kokoh menempel pada alasnya dan tidak boleh berongga. Harus dilakukan pemeriksaan untuk menjaga agar bidang Homogeneous Tile yang terpasang tetap lurus dan rata. Homogeneous Tile yang salah letaknya, cacat atau pecah harus dibongkar dan diganti.
 - k. Homogeneous Tile mulai dipasang dari salah satu sisi agar pola simetris yang dikehendaki dapat terbentuk dengan baik.
 - l. Sambungan atau celah-celah antar Homogeneous Tile harus lurus, rata dan seragam, saling tegak lurus, wajib gunakan tile spaser dengan ketebalan minimal 2 mm.
 - m. Pemotongan Homogeneous Tile harus dikerjakan dengan keahlian dan dilakukan hanya pada satu sisi, bila tidak terhindarkan. Pada pemasangan khusus seperti pada sudut-sudut pertemuan, pengakhiran dan bentuk-bentuk yang lainnya harus dikerjakan serapi dan sesempurna mungkin.
 - n. Siar antar Homogeneous Tile dicor dengan semen pengisi / grout yang berwarna sama dengan warna Homogeneous Tilenya dan disetujui Konsultan Pengawas. Pengecoran dilakukan sedemikian rupa sehingga mengisi penuh garis-garis siar. Setelah semen mengisi cukup mengeras, bekas-bekas pengecoran segera dibersihkan dengan kain lunak yang baru dan bersih.
 - o. Setiap pemasangan Homogeneous Tile seluas 8 m² harus diberi celah mulai yang terdiri dari penutup celah yang ditumpu dengan batang penyangga berupa polystyrene atau polyethylene. Lebar celah mulai harus sesuai petunjuk dalam Gambar Kerja atau sesuai pengarahannya dari Konsultan Pengawas. Bahan berikut cara pemasangan penutup celah dan penyangganya harus sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis dan Gambar Kerja.
 - p. Setelah pemasangan selesai, permukaan Homogeneous Tile harus benar-benar bersih, tidak ada yang cacat, bila dianggap perlu permukaan Homogeneous Tile harus diberi perlindungan misalnya dengan sabun anti karat atau cara lain yang diperbolehkan, tanpa merusak permukaan Homogeneous Tile. Hal ini dengan sepengetahuan dan seijin Konsultan Pengawas.
 - q. Khusus pengerjaan lantai Homogeneous Tile pada kamar mandi atau area basah dibuat kemiringan min 3 %.
4. Spesifikasi Peralatan
 - a. Serok, meratakan dan menyusun homogeneous tile setelah ditempatkan pada permukaan.
 - b. Alat potong homogeneous tile, memotong homogeneous tile agar sesuai ukuran dan bentuk yang diinginkan.
 - c. Water/laser level, memastikan bahwa pemasangan homogeneous tile dilakukan dengan rata dan sejajar.
 - d. Tile spacers leveling atau penjepit, memberikan jarak antar homogeneous tile yang konsisten selama pemasangan dan sebagai perata antar homogeneous tile.
 - e. Palu karet, menekan atau menepuk ringan homogeneous tile agar merata dan terkunci dalam adukan.
 5. Aspek K3 Konstruksi
 - a. Peralatan pemotong
 - 1) Bahaya: Peralatan pemotong seperti gergaji homogeneous tile atau pemotong listrik dapat menyebabkan cedera serius jika tidak digunakan dengan benar.
 - 2) Pencegahan: Pelatihan yang baik, penggunaan peralatan pelindung diri (APD), dan penggunaan peralatan yang sesuai dapat membantu mengurangi risiko cedera.
 - b. Debu Kaca atau Homogeneous Tile:
 - 1) Bahaya: Proses pemotongan atau penggilingan homogeneous tile dapat menghasilkan debu yang dapat merugikan kesehatan pekerja jika terhirup atau terpapar pada kulit.
 - 2) Pencegahan: Penggunaan masker debu, alat pelindung mata, dan pakaian pelindung dapat membantu mengurangi risiko paparan debu.
 - c. Peralatan Listrik:
 - 1) Bahaya: Penggunaan alat listrik dalam pekerjaan pemasangan homogeneous tile meningkatkan risiko kejutan listrik atau kecelakaan listrik.
 - 2) Pencegahan: Peralatan harus dalam kondisi baik, digunakan sesuai petunjuk, dan disertai dengan perlindungan yang sesuai.

- d. Peralatan Berat:
 - 1) Bahaya: mengangkat atau memindahkan lembaran homogeneous tile yang besar dan berat dapat menyebabkan cedera otot atau tulang belakang.
 - 2) Pencegahan: Penggunaan peralatan bantu seperti pengangkat atau timbangan mekanis dapat membantu mengurangi risiko cedera.
- e. Potensi Patah atau Retak Homogeneous Tile:
 - 1) Bahaya: Homogeneous Tile yang retak atau patah selama pemasangan atau manipulasi dapat menyebabkan cedera.
 - 2) Pencegahan: Pemeriksaan visual sebelum instalasi dan pemakaian APD seperti sarung tangan untuk menghindari cidera tangan.
- f. Kemungkinan Terpeleset atau Tergelincir:
 - 1) Bahaya: Lantai basah selama pemasangan dapat meningkatkan risiko terpeleset atau tergelincir.
 - 2) Pencegahan: Penggunaan tanda peringatan, pengeringan lantai, dan penggunaan alas kaki yang sesuai untuk mencegah kecelakaan.
- g. Ketidaksetaraan Homogenous Tiles (Lippage):
 - 1) Bahaya: Perbedaan ketinggian atau posisi yang tidak merata antara homogenous tiles dapat meningkatkan risiko terjatuh atau terantuk.

D. Pekerjaan Aluminium Kusen, Pintu, Boven, dan Jedela

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan ini sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu dan berfungsi dengan baik dan sempurna.
- b. Pekerjaan ini meliputi seluruh kusen pintu jendela dan boven seperti yang dinyatakan/ditunjukkan dalam gambar serta shop drawing dari Kontraktor.
- c. Konsultan Pengawas harus memiliki alat ukur micrometer untuk mengukur ketebalan coating dan hasil pengukurannya dibuatkan Berita Acara.

2. Spesifikasi Bahan/Material

- a. Seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan persyaratan dalam:
 - 1) The Aluminium Association (AA)
 - 2) Architectural Aluminium Manufactures Association (AAMA)
 - 3) American Standards for Testing Material (ASTM)
- b. Kusen Aluminium yang digunakan
 - 1) Bahan
Dari bahan aluminium framing dengan finishing powder coating putih.
 - 2) Bentuk Profil
Sesuai shop drawing yang disetujui Konsultan Pengawas/Tim Teknis dan atau Konsultan Perencana.
 - 3) Ukuran Profil
Ukuran 4" atau ketebalan minimal 1.2 mm digunakan untuk semua kusen
 - 4) Nilai Deformasi
Diizinkan maksimal 1,5 mm
 - 5) Powder Coating
Ketebalan lapisan di seluruh permukaan aluminium adalah 60 mikron dengan warna putih atau ditentukan lain oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis dan Konsultan Perencana.
 - 6) Jaminan
Harus diberikan jaminan tertulis dari tipe campuran ("Alloy 6063 / T5") dan ketebalan "Powder Coating". Kontraktor harus dapat memperlihatkan bukti-bukti keaslian barang/bahan dengan "Certificate of Origin" dari pabrik yang disetujui Konsultan Pengawas/Tim Teknis dan atau Konsultan Perencana.
- c. Kadar Campuran
Architectural Billet 45 (AB45) dengan karakteristik kekuatan sebagai berikut :

- 1) Ultimate Strength : 28.000 psi
 - 2) Yang Strength : 22.000 psi
 - 3) Shear Strength : 17.000 psi
 - d. Sealant
Sealant untuk kaca pada rangka aluminium harus menggunakan bahan sejenis silicon sealant.
 - e. Contoh-contoh
 - 1) Kontraktor harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas/Tim Teknis contoh potongan kusen aluminium dari ukuran 30 cm, beserta brosur lengkap dari pabrik/produsen.
 - 2) Kontraktor harus membuat shop drawing untuk dikonsultasikan dengan Konsultan Pengawas.
 - f. Penyimpanan dan Pengiriman
Penyimpanan harus diruang beratap, bersih, kering dan dijaga agar tidak terjadi abrasi atau kerusakan lain serta tidak dekat dengan tempat pembakaran.
 - g. Aksesoris
Sekrup dari stainless steel kepala tertanam, weather strip dari vinyl dan pengikat alat penggantung yang dihubungkan dengan aluminium harus ditutup caulking dan sealant. Angkur-angkur untuk rangka kusen aluminium terbuat dari steel plate tebal 2-3 mm, dengan lapisan zink tidak kurang dari 13 mikron sehingga tidak dapat bergeser.
 - h. Bahan Finishing
Finishing untuk permukaan kusen pintu yang bersentuhan dengan bahan alkaline seperti beton, adukan atau plesteran dan bahan lainnya harus diberi lapisan finish dari laquer yang jernih atau anti corrosive treatment dengan insulating varnish seperti asphaltic varnish atau bahan insulation lainnya yang disetujui Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
 - i. Persyaratan bahan yang digunakan harus memenuhi uraian dan syarat-syarat dari pekerjaan aluminium serta memenuhi ketentuan-ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.
 - j. Bahan yang akan diproses fabrikasi harus diseleksi terlebih dahulu sesuai dengan bentuk toleransi ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan, dan pewarnaan yang dipersyaratkan.
 - k. Untuk keseragaman warna disyaratkan, sebelum proses fabrikasi warna, profil-profil harus diseleksi secermat mungkin. Kemudian pada waktu fabrikasi unit-unit, jendela, pintu partisi dan lain-lain, profil harus diseleksi lagi warnanya sehingga dalam tiap unit didapatkan warna yang sama. Pekerjaan memotong, punch dan drill, dengan mesin harus sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil yang telah dirangkai untuk jendela, dinding dan pintu mempunyai toleransi ukuran sebagai berikut :
 - 1) Untuk tinggi dan lebar 1 mm
 - 2) Untuk diagonal 2 mm
 - l. Pemasangan kusen harus sesuai dengan pilihan penggantung, handle, sistem pengunci, serta asesoris pendukungnya.
3. Pelaksanaan Pekerjaan
- a. Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor wajib meneliti gambar-gambar dan kondisi di lapangan (ukuran dan peil lubang harus diketahui) serta membuat contoh jadi untuk semua detail sambungan dan profil aluminium yang berhubungan dengan sistem konstruksi bahan lain.
 - b. Semua frame baik untuk kusen dinding kaca luar dan pintu dikerjakan secara fabrikasi dengan teliti sesuai dengan ukuran dan kondisi lapangan agar hasilnya dapat dipertanggung jawabkan.
 - c. Pemotongan aluminium hendaknya dijauhkan dari bahan besi untuk menghindarkan penempelan debu besi pada permukaannya. Disarankan untuk mengerjakannya pada tempat yang aman dengan hati-hati tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaannya.
 - d. Pada akhir bagian kusen harus disambung dengan kuat dan teliti dengan sekrup, rivet dan harus cocok.
 - e. Pada pemasangan kusen pintu ditambahkan plat besi tebal minimal 1.8 mm didalam profil kusen pada posisi engsel sebagai perkuatan.
 - f. Angkur-angkur untuk kusen aluminium terbuat dari steel plate tebal 2,3 mm dengan lapisan zink tidak kurang dari 13 mikron dan ditempatkannya pada interval 600 mm.
 - g. Penyekrupan harus dipasang tidak terlihat dari luar dengan sekrup anti karat/stainless steel, sedemikian rupa sehingga hari line dari tiap sambungan harus kedap air dan memenuhi syarat kebutuhan terhadap tekanan air sebesar 1000 kg/cm².

- h. Celah antara kaca dan sistem kusen aluminium harus ditutup oleh sealant yang sudah disetujui Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
 - i. Untuk fitting hard ware dan reinforcing material yang mana kusen aluminium akan kontak dengan besi, tembaga atau lainnya maka permukaan metal yang bersangkutan harus diberi lapisan chromium untuk menghindari kontak korosi.
 - j. Toleransi pemasangan kusen aluminium di satu sisi dinding adalah 10 - 25 mm yang kemudian diisi dengan beton ringan / grout.
 - k. Toleransi Puntiran
Pemasangan semua pintu terhadap kusen yang diizinkan adalah 1 mm, sedangkan terhadap lentur adalah 3 mm.
 - l. Untuk memperoleh kedap terhadap kebocoran udara, terutama pada ruang yang dikondisikan, hendaknya ditempatkan mohair dan jika perlu dapat digunakan synthetic rubber atau bahan dari synthetic resin.
 - m. Sekeliling tepi kusen yang terlihat berbatasan dengan dinding agar diberi sealant supaya kedap air dan suara.
 - n. Sebelum diberi sealent, pastikan tidak terdapat kotoran, debu, minyak pada celah antara kusen dan kaca/partisi.
 - o. Sebelum pemberian sealent, lapisi pada bagian sisi-sisi celah, kaca, partisi dengan isolasi kertas sepanjang jalur sealent.
 - p. Pemberian sealent harus satu tarikan (satu arah) dengan kecepatan dan tekanan yang konstant, tidak boleh bolak-balik, pastikan semua celah telah terisi sealent tanpa ada yang terlewat.
 - q. Kaca-kaca dinding luar bangunan dan daun pintu hendaknya dibuat fixed dengan beads. Beads dimaksud harus dari aluminium extruded shape dan dilengkapi dengan neoprene. Tepi bawah ambang kusen exterior agar dilengkapi finishing untuk menahan air hujan.
 - r. Dipasang dengan cara pemasangan sesuai dengan spesifikasi dari produsen atau yang disetujui Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
 - s. Kontraktor harus memperhatikan serta menjaga pekerjaan yang berhubungan dengan pekerjaan lain; jika terjadi kerusakan akibat kelalaian, maka Kontraktor tersebut harus mengganti tanpa biaya tambahan
4. Pengujian Mutu Pekerjaan
- a. Semua bahan, harus sesuai dengan yang dipersyaratkan dan yang telah disetujui Konsultan Pengawas/Tim Teknis dan atau Konsultan Perencana.
 - b. Kusen aluminium terpasang dengan kuat, dan setiap hubungan sudut harus 90°; apabila tidak terpenuhi maka harus dibongkar atas biaya Kontraktor.
 - c. Semua sistem dan mekanismenya harus berfungsi dengan sempurna.
 - d. Setiap engsel daun pintu harus terpasang lengkap, sempurna dan harus sesuai dengan produk pabrik yang mengeluarkan.
 - e. Kaca harus diteliti dengan seksama, setelah terpasang tidak boleh timbul getaran; apabila masih terjadi getaran, maka profil rubber seal pemegang kaca harus diganti atas biaya Kontraktor.
5. Pengamanan Pekerjaan
- a. Setelah pemasangan, kotor akibat noda-noda pada permukaan kusen dapat dibersihkan dengan "Volatile Oil".
 - b. Semua pintu dan dinding kaca luar bangunan harus dilindungi dengan "Corrugated Card Board" dengan hati-hati agar terlindung dari benturan alat-alat pada masa pelaksanaan.
 - c. Bila kusen ternoda oleh semen, adukan dan bahan lainnya, bahan pelindung harus segera digunakan. Bahan aluminium yang terkena bercak noda tersebut dapat dicuci dengan air bersih, sebelum kering sapukan dengan kain yang halus kemudian baru diberikan bahan pelindung.
 - d. Permukaan kusen aluminium yang bersentuhan dengan bahan alkaline seperti beton, adukan atau plesteran dan bahan lainnya harus diberi lapisan finish dari laquer yang jernih atau anti corrosive treatment dengan insulating material seperti asphaltic varnish atau yang lainnya.
 - e. Setelah pemasangan instalasi pada pintu dan dinding kaca luar bangunan maka sekeliling kaca yang berhubungan langsung dengan permukaan dinding perlu diberi lapisan vinyl tape untuk mencegah korosi selama masa pembangunan.

6. Garansi

Kontraktor wajib memberikan garansi bahan dan garansi pemasangan, terhitung sejak selesainya masa perawatan. Pernyataan garansi secara tertulis diketahui Konsultan Pengawas/Tim Teknis.

- a. Garansi bahan sebagai perlindungan kemungkinan terjadinya cacat pewarnaan akibat dari proses powder coating yang tidak sempurna dan lain-lain, sedang garansi pemasangan sebagai perlindungan kemungkinan terjadinya kebocoran udara dan air akibat dari aplikasi yang tidak sempurna.
- b. Garansi powder coating selama 10 tahun.

E. Pekerjaan Engineering Door

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna. Semua jenis kayu harus kering oven.
- b. Pekerjaan ini meliputi pembuatan daun pintu double plywood lapisan laminated PVC Sheet seperti yang dinyatakan/ditunjukkan dalam gambar.

2. Spesifikasi Bahan / Material

a. Bahan Kayu

- 1) Mutu dan kualitas kayu yang dipakai sesuai persyaratan dalam NI-5 (PPKI tahun 1961) dan persyaratan lain yang tertulis dalam bab material kayu.
- 2) Kayu yang dipakai harus cukup tua, lurus, kering dengan permukaan rata, bebas dari cacat seperti retak-retak, mata kayu dan cacat lainnya.
- 3) Kelembaban bahan rangka daun pintu disyaratkan 12%-14%.
- 4) Untuk kayu yang dipakai adalah kayu meranti batu dengan mutu baik awet, keawetan kelas I dan kelas kuat I - II dan sudah di vacuum antirayap. Ukuran daun pintu yang tertera dalam gambar adalah ukuran jadi.
- 5) Daun pintu dengan konstruksi kayu LVL meranti dan lapisan PVC sheet di kedua sisi pintu dan sudah waterproof. Ukuran disesuaikan dengan gambar-gambar detail (kecuali ditentukan lain dalam gambar).
- 6) Penggunaan kayu/bamboo/material terbarukan tidak terdapat perekat dan/atau pelapis dengan zat pencemaran berbahaya dan memiliki ketentuan legal dan/atau menggunakan kayu daur ulang.

b. Bahan Perekat

Untuk perekat digunakan lem kayu (waterbase) yang bermutu baik menggunakan merk henkel dengan kandungan minimum formalin di angka 0.3%.

c. Bahan Panel Daun Pintu

- 1) Plywood/ HMR Board ketebalan sesuai Gambar Kerja, produk dalam negeri.
- 2) Semua permukaan rangka kayu harus diserut halus rata, lurus dan siku.
- 3) Pada sekeliling tepi daun pintu diberi Edging PVC 0.30 mm, hanya pada sisi lock case diberi edging 2mm.
- 4) Frame menggunakan FJL (Finger Joint Laminated) dengan bahan hard rubber wood.

d. Bahan Finishing

Finishing untuk permukaan plywood menggunakan lapisan PVC laminated Sheet Emboss DX ketebalan 0,15 mm, mutu terbaik.

e. Harus disertai surat garansi produk resmi dari pabrik, jika:

- 1) Bending atau bengkok akibat daripada produk itu sendiri dan bukan karena unsur kesengajaan (toleransi maksimal 5 mm).
- 2) Shrink atau susut akibat daripada produk itu sendiri. dan bukan karena unsur kesengajaan (toleransi maksimal 5 mm).
- 3) Lock Set rusak akibat daripada produk itu sendiri dan bukan karena unsur kesengajaan.
- 4) Door Damper rusak akibat daripada produk itu sendiri dan bukan karena unsur kesengajaan.
- 5) Engsel rusak akibat daripada produk itu sendiri dan bukan karena unsur kesengajaan.

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan (ukuran dan lubang-lubang), termasuk mempelajari bentuk, pola, lay-out/penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.
- b. Sebelum pemasangan, penimbunan bahan-bahan di tempat pekerjaan harus ditempatkan pada ruang/tempat dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung dan terlindung dari kerusakan dan kelembaban.
- c. Harus diperhatikan semua sambungan siku/sudut untuk rangka kayu dan penguat lain yang diperlukan hingga terjamin kekuatannya dengan memperhatikan/menjaga kerapian terutama untuk bidang-bidang tampak tidak boleh ada lubang-lubang atau cacat bekas penyetelan.
- d. Semua kayu tampak harus diserut halus, rata, lurus dan siku-siku satu sama lain sisi-sisinya, dan di lapangan sudah dalam keadaan siap untuk penyetelan/pemasangan.
- e. Untuk bahan door stopper harus ditambahkan rubber satu sisi untuk menghindari benturan pintu dan door stopper sehingga pintu tidak mudah rusak.
- f. Lapisan yang dilaminasi pada Arcitrave tidak boleh ada patahan pada sudut 90 derajat yang di mana dapat menimbulkan lapisan mudah terkelupas pada saat pemakaian.
- g. Semua ukuran harus sesuai gambar dan merupakan ukuran jadi. Pemotongan dan pembuatan profil kayu dilakukan dengan mesin di luar tempat pekerjaan/pemasangan.

Daun Pintu

- 1) Laminated PVC Sheet yang dipasang pada permukaan plywood, adalah dengan cara di-press di workshop, tanpa pemakuan. Jika diperlukan, harus menggunakan sekrup galvanized atas persetujuan Konsultan Pengawas tanpa meninggalkan bekas cacat permukaan yang tampak.
- 2) Lembaran plywood harus dipasang rata, tidak bergelombang dan merekat dengan sempurna.
- 3) Permukaan plywood boleh di dempul.

F. Pekerjaan Pintu Toilet

1. Lingkup Pekerjaan

Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.

2. Spesifikasi Bahan / Material

- a. Bagian Samping
 - 1) Kusen Aluminium
 - 2) Dimensi : 4 inchi
 - 3) Hinge
 - 4) Cylinder type thumb turn lock
 - 5) Lever handle
 - 6) Finishing powder coating
 - 7) Warna : putih
- b. Bagian Tengah
 - 1) Frame daun pintu Aluminium, tebal 1 mm
 - 2) Hinge
 - 3) Lever handle
 - 4) Finishing PVC 0,15
 - 5) Warna : putih

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan (ukuran dan lubang-lubang), termasuk mempelajari bentuk, pola, lay-out, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai gambar.
- b. Sebelum pemasangan, penimbunan bahan-bahan di tempat pekerjaan harus ditempatkan pada ruang/tempat dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung dan terlindung dari kerusakan dan kelembaban.
- c. Harus diperhatikan semua sambungan siku/sudut penguat lain yang diperlukan hingga terjamin kekuatannya dengan memperhatikan/menjaga kerapian terutama untuk bidang-bidang tampak tidak boleh ada lubang-lubang atau cacat bekas penyetelan.

4. Syarat Pemeliharaan

- a. Pelaksanaan pekerjaan wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya
- b. Kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan pemilik pada waktu Pelaksanaan, maka Pelaksana pekerjaan diwajibkan memperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas. Biaya yang ditimbulkan oleh pekerjaan perbaikan tersebut menjadi tanggung jawab Pelaksana pekerjaan
- c. Apabila hasil pekerjaan tidak memenuhi semua yang disyaratkan oleh Konsultan Pengawas, maka Kontraktor harus membongkar dan memperbaiki sampai disetujui oleh Konsultan Pengawas
- d. Apabila pekerjaan setelah diterima terjadi kerusakan/cacat atau lainnya, wajib diperbaiki oleh Pelaksana Konstruksi atas biaya sendiri

5. Syarat Penerimaan Pekerjaan Pintu Toilet

1. Kuantitas

Volume sesuai dengan yang terpasang di lapangan, berdasarkan satuan berikut:

- a) Kusen aluminium menggunakan satuan m¹
- b) Daun pintu aluminium menggunakan satuan unit
- c) Engsel pintu menggunakan satuan pasang
- d) Handel menggunakan satuan pasang
- e) Kunci menggunakan satuan set
- f) Karet menggunakan satuan m¹

2. Kualitas

- a) Pemasangan kusen pintu harus dipastikan tertanam cukup kuat pada tempat kedudukannya
- b) Warna dan ukuran sesuai dengan dokumen perencanaan
- c) Pemasangan kusen tidak melengkung

3. Dokumen

Membuat Berita Acara yang ditandatangani oleh Konsultan Pengawas dan Kontraktor sebagai syarat kemajuan pekerjaan.

G. Pekerjaan Pintu Darurat

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lain yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- b. Pekerjaan pintu besi mencakup pekerjaan kusen, angkur, engsel, Daun pintu, kunci dan silinder, jalusi, pengecatan serta segala perlengkapan pintu besi yang disyaratkan sesuai detail gambar.
- c. Mempersiapkan tempat pintu-pintu yang akan dipasang, sesuai dengan yang tertera dalam gambar rencana denah dan spesifikasi. Penempatan type-type pintu sesuai petunjuk Arsitek dan Konsultan Pengawas

2. Spesifikasi Bahan / Material

- a. Frame: Plat besi 2 mm
- b. Daun pintu: plat besi tebal 1.5 mm
- c. Isolasi: Mineral wool
- d. Handle Panic Exit: Stainless steel SS304
- e. Lock core: Level B cylinder
- f. Finishing: Powder coating

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Komponen-komponen kusen dan pintu besi ini difabrikasi di bengkel kerja pabrik pembuatnya. Komponen pintu yang akan dikirim dan dipasang di lapangan, permukaannya harus sudah selesai pengerjaannya, dalam bentuk yang rapih, halus dan sudah dicat dasar
- b. Pekerjaan pintu dilakukan oleh aplikator kusen yang direkomendasikan vendor dengan garansi produk dan pemasangan yang telah ditentukan pabrikan

- c. Dalam rangka pemasangan komponen pintu, Pelaksana Pekerjaan harus memeriksa dan mempersiapkan lokasi perletakan pintu, dalam hal ketepatan, ketegakan dan kelurusan pasangan dinding dimana kusen dan pintu akan dipasang
- d. Kusen pintu harus tertanam cukup kuat pada tempat kedudukannya dan bagian yang bergerak harus berfungsi baik serta dan benar sertarapih
- e. Pada penyelesaian pekerjaan pengecatan dan finishing permukaan pintu harus bersih dari segala kotor serta tidak ada cacat fisik

4. Syarat Pemeliharaan

- a. Pelaksanaan pekerjaan wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya
- b. Kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan pemilik pada waktu Pelaksanaan, maka Pelaksana pekerjaan diwajibkan memperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas. Biaya yang ditimbulkan oleh pekerjaan perbaikan tersebut menjadi tanggung jawab Pelaksana pekerjaan
- c. Apabila hasil pekerjaan tidak memenuhi semua yang disyaratkan oleh Konsultan Pengawas, maka Kontraktor harus membongkar dan memperbaiki sampai disetujui oleh Konsultan Pengawas
- d. Apabila pekerjaan setelah diterima terjadi kerusakan/cacat atau lainnya, wajib diperbaiki oleh Pelaksana Konstruksi atas biaya sendiri

H. Pekerjaan Pintu Shaft

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lain yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- b. Pekerjaan pintu besi Shaft mencakup pekerjaan kusen, angkur, engsel, tungkai pintu, kunci dan silinder, serta segala perlengkapan yang disyaratkan sesuai detail gambar.
- c. Mempersiapkan tempat pintu-pintu yang akan dipasang, sesuai dengan yang tertera dalam gambar rencana denah dan spesifikasi. Penempatan type-type pintu sesuai petunjuk gambar kerja.

2. Spesifikasi Bahan / Material

- 1) Door Frame : Ketebalan plate 1,5 mm
- 2) Door Leaf : Ketebalan plate 1.2 mm Insulation Honeycomb Paper
- 3) Lockset : Lockcase
- 4) Handle : Lever - Stainless Steel Solid
- 5) Hings : Invisible Hings
- 6) Cylinder : Cylinder Lockset Double

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Komponen-komponen kusen dan pintu besi ini difabrikasi di bengkel kerja pabrik pembuatnya. Komponen pintu yang akan dikirim dan dipasang di lapangan, permukaannya harus sudah selesai pengerjaannya, dalam bentuk yang rapih, halus dan sudah dicat dasar
- b. Dalam rangka pemasangan komponen pintu, pelaksana pekerjaan harus memeriksa dan mempersiapkan lokasi perletakan pintu, dalam hal ketepatan, ketegakan dan kelurusan pasangan dinding dimana kusen dan pintu akan dipasang
- c. Kusen pintu harus tertanam cukup kuat pada tempat kedudukannya dan bagian yang bergerak harus berfungsi baik serta dan benar sertarapih
- d. Pada penyelesaian pekerjaan pengecatan dan finishing permukaan pintu harus bersih dari segala kotor serta tidak ada cacat fisik.

4. Syarat Pemeliharaan

- a. Pelaksanaan pekerjaan wajib memperbaiki pekerjaan yang rusak/cacat perbaikan dilaksanakan sedemikian rupa hingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya
- b. Kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan pemilik pada waktu Pelaksanaan, maka Pelaksana pekerjaan diwajibkan memperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas. Biaya yang ditimbulkan oleh pekerjaan perbaikan tersebut menjadi tanggung jawab Pelaksana pekerjaan
- c. Apabila hasil pekerjaan tidak memenuhi semua yang disyaratkan oleh Konsultan Pengawas, maka Kontraktor harus membongkar dan memperbaiki sampai disetujui oleh Konsultan Pengawas
- d. Apabila pekerjaan setelah diterima terjadi kerusakan/cacat atau lainnya, wajib diperbaiki oleh Pelaksana Konstruksi atas biaya sendiri

I. Pekerjaan Kaca

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- b. Pekerjaan kaca harus sesuai dengan yang disebutkan/ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas.

2. Persyaratan Spesifikasi Bahan / Material

a. Standar:

- 1) ANSI: American National Standard Institute. 97.1-1975-Safety Mateliars Used in Building.
- 2) ASTM: American Society for Testing and Materials. E6 - P3 Proposed Specification for Sealed Insulating Glass Units.
- 3) Batas Toleransi : Untuk kaca lembaran toleransi panjang, lebar, ketebalan, kesikuan dan cacat mengikuti pada Standar Industri Indonesia (SII - 0891 -78).

- b. Semua jenis kaca yang digunakan harus produksi pabrik yang disetujui oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
- c. Semua kaca yang digunakan adalah kaca kualitas baik, rata, tidak bergelombang penggunaan menyesuaikan Gambar Kerja.
- d. Tebal kaca sesuai dengan Gambar Kerja.

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Pemasangan kaca pada daun pintu jendela sesuai Gambar Kerja.
- b. Kaca harus dipotong menurut ukuran dengan kelonggaran cukup, sehingga pada waktu kaca berkembang tidak pecah.
- c. Kaca yang telah dipasang harus dapat tertanam rapi dan kokoh pada rangka terutama pada sudut-sudutnya.
- d. Kaca yang dipasang pada kusen dan kaca daun pintu jendela semua sudutnya harus ditumpulkan dan sisi tepinya digosok hingga tidak tajam.
- e. Setelah selesai dipasang, kaca harus dibersihkan dan yang sudutnya retak / pecah atau tergores harus diganti.
- f. Hasil pemasangan kaca (khususnya kaca bening/clear) yang sudah selesai dan sudah diterima oleh Konsultan Pengawas/ Tim Teknis.
- g. Kaca yang sudah terpasang diberi tanda agar tidak tertabrak oleh pekerja atau orang lain
- h. Semua bahan kaca dan cermin sebelum dan sesudah terpasang harus mendapat persetujuan Konsultan Pengawas/Tim Teknis.

J. Pekerjaan Alat Penggantung dan Kunci

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, perlengkapan penggantung dan pengunci dan alat-alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan hingga tercapainya hasil pekerjaan yang berfungsi dengan baik dan sempurna.
- b. Pemasangan alat penggantung dan pengunci dilakukan meliputi seluruh pemasangan pada daun pintu, daun pintu aluminium dan daun jendela aluminium seperti yang ditunjukkan / disyaratkan dalam Gambar Kerja.

2. Spesifikasi Bahan/Material

a. Pekerjaan Kunci dan Pegangan Pintu

- 1) Semua pintu menggunakan peralatan kunci kualitas baik, bahan stainless steel / bebas dan anti karat.
- 2) Untuk pintu-pintu aluminium (unit hunian) dan pintu-pintu besi pada ruang panel yang dipakai adalah kunci "mortise lock set" berbahan stainless steel atau logam anti karat.
- 3) Semua kunci-kunci tanam terpasang dengan kuat pada rangka daun pintu. Dipasang setinggi 90 cm dari lantai atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.

b. Pekerjaan Engsel, Floor hinge, casement

- 1) Untuk pintu-pintu menggunakan engsel pintu kualitas baik, dipasang 3 (tiga) buah untuk setiap daun dengan menggunakan sekrup kembang dengan warna yang sama dengan warna engsel. Jumlah engsel yang dipasang harus diperhitungkan menurut beban berat daun pintu. Contoh dimensi dan kapasitas engsel:
- 2) Untuk pintu-pintu aluminium serta pintu panel menggunakan engsel lantai (floor hinge) double action, kualitas baik dipasang dengan baik pada lantai sehingga terjamin kekuatan dan kerapihannya, dipasang sesuai dengan Gambar Kerja.
- 3) Untuk jendela digunakan casement kualitas baik, kapasitas disesuaikan dengan dimensi dan berat jendela
Contoh:
- 4) Untuk pintu-pintu besi dipakai engsel custom atau pabrikan dibuat khusus untuk keperluan masing-masing pintu disesuaikan dengan berat pintu, pemasangan dilakukan dengan cara pengelasan dan difinishing kembali sesuai warna yang diinginkan.

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. $X = 250-300$ mm, $Z =$ Maksimal 2400 mm, $Y = Z - 4X$ mm
- b. Engsel nomor 1 dan 3 dipasang dengan jarak $X=250-300$ mm dari tepi daun pintu
- c. Engsel nomor 2 dipasang dengan jarak maks. $2X$ dari engsel nomor 1
- d. Berlaku untuk daun pintu dengan tinggi maksimal 2400 mm
- e. Ketinggian pada door handle dipasang 1000 mm (as) dari permukaan lantai.

K. Pekerjaan Partisi Gypsum

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- b. Pekerjaan dinding partisi harus sesuai dengan yang disebutkan/ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas/Tim Teknis.

2. Spesifikasi Bahan / Material

- a. Rangka
 - 1) Rangka Wall Track 76 mm tebal 0.2 mm
 - 2) Rangka Wall Stud 76 mm tebal 0.7 mm
- b. Papan Gypsum tebal 12 mm finishing cat
- c. Sealent
 - 1) Non Stain
 - 2) Weather resistance
 - 3) Ultraviolet and Ozone resistance
- d. Dimensi dan ketebalan mengikuti gambar perencanaan

3. Pelaksanaan Pekerjaan Dinding Partisi

- a. Syarat-syarat pelaksanaan
 - 1) Pemasangan sesuai dengan pola yang ditunjukkan/disebutkan dalam Gambar Kerja dengan memperlihatkan modul pemasangan
 - 2) Bidang pemasangan bagian rangka partisi harus rata, tidak cembung, kaku dan kuat, kecuali bila dinyatakan lain, misal permukaan merupakan bidang miring/tegak sesuai yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja
 - 3) Bahan penutup partisi gypsum dengan mutu bahan seperti yang telah dipersyaratkan dengan pola pemasangan sesuai yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja, jarak pemasangan antara unit-unit penutup langit-langit harus presisi dan tidak kelihatan atau sesuai yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja
- b. Cara Pelaksanaan
Pada umumnya pemasangan dinding partisi akan berhenti pada batas tertentu yang berupa dinding
 - 1) Tentukan modul dan tinggi partisi
 - 2) Waterpass ketegakan partisi tersebut pada pasangan dinding
 - 3) Pasang rangka dinding sesuai dengan yang dibutuhkan
 - 4) Tentukan arah tulangan pokok dan pasang tulangan pokok sesuai grid kusen
 - 5) Rangka partisi yang sudah siap ditutup dengan gypsum board 12 mm

- 6) Pada sambungan gypsum harus diberi tape sebelum dirapikan dengan compound
- 7) Setiap sisi yang bersentuhan dengan lantai, atap, dan dinding harus diberi sealant
- 8) Partisi yang sudah terpasang difinishing cat

4. Syarat Penerimaan

- c. Partisi terpasang dengan lurus dan rapih sesuai gambar perencanaan
- d. Finishing cat/wallpaper terpasang tidak bergelombang, terlipat, atau bertekstur
- e. sealant harus terpasang dengan rapih

L. Pekerjaan Plafond

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- b. Pekerjaan plafond harus sesuai dengan yang disebutkan/ditunjukkan dalam Gambar Kerja dan sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas/Tim Teknis.

2. Spesifikasi Bahan/Material

- a. Plafond gypsum 9 mm (indoor)
- b. Plafond GRC 4mm (outdoor)
- c. List plafond Cornice gypsum (dimensi dan profil sesuai gambar)
- d. Rangka penggantung, metal furring
- e. Hanger besi
- f. Maintenance hole, uk. 600 x 600 mm

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Matikan semua daya listrik dari panel listrik
- b. Lepas semua peralatan yang melekat pada plafon eksisting, dan tempatkan pada posisi yang aman.
- c. Bongkar plafon eksisting yang rusak.
- d. Lepas semua screw plafon yang masih melekat pada rangka.
- e. Jika ditemukan kerusakan pada rangka plafon, rangka plafon harus diganti dengan yang baru.
- f. Jika ditemukan modul rangka plafon eksisting yang belum sesuai dengan gambar kerja maka perlu disesuaikan dengan penambahan rangka.
- g. Jika semua sudah sesuai dengan gambar dilakukan memasang plafon yang baru seperti dibawah ini.
 - 1) Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk membuat Shop Drawing dan meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan (ukuran dan peil), termasuk mempelajari bentuk, pola lay out/penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai Gambar Kerja.
 - 2) Pekerjaan ini dilaksanakan oleh aplikator yang resmi dan berpengalaman. serta alat bantu yang memadai.
 - 3) Rangka langit-langit dipasang sisi bagian bawah diratakan, pemasangan sesuai dengan pola yang ditunjukkan/disebutkan dalam gambar dengan memperhatikan modul pemasangan penutup langit-langit yang dipasangnya.
 - 4) Bidang pemasangan bagian rangka langit-langit harus rata, tidak cembung, kaku dan kuat, kecuali bila dinyatakan lain, misal: permukaan merupakan bidang miring/tegak sesuai yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
 - 5) Setelah seluruh rangka langit terpasang, seluruh permukaan rangka harus rata, lurus, waterpass, tidak ada bagian yang bergelombang dan batang-batang rangka harus saling tegak lurus.
 - 6) Bahan penutup langit-langit adalah gypsum dengan mutu bahan seperti yang telah dipersyaratkan dengan pola pemasangan sesuai yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
 - 7) Pertemuan antara bidang langit-langit dan dinding, digunakan bahan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja.
 - 8) Hasil pemasangan penutup langit-langit harus rata dan tidak melendut.

- 9) Seluruh pertemuan antara permukaan langit-langit dan dinding dipasang list profil dari gypsum dengan bentuk dan ukuran sesuai dengan Gambar Kerja.
- 10) Gypsum board dan papan kalsium silikat yang dipasang adalah gypsum board dan papan kalsium silikat yang telah dipilih dengan baik, bentuk dan ukuran masing-masing unit sama, tidak ada bagian yang retak, gompal atau cacat-cacat lainnya dan telah mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.
- 11) Gypsum board dan papan kalsium silikat dipasang dengan cara pemasangan sesuai dengan Gambar Kerja. Setelah gypsum board dan papan kalsium silikat terpasang, bidang permukaan langit-langit harus rata, lurus, waterpass dan tidak bergelombang, dan sambungan antar unit-unit gypsum board dan papan kalsium silikat tidak terlihat.
- 12) Pada beberapa tempat tertentu harus dibuat manhole atau akses panel di langit-langit yang bisa dibuka, tanpa merusak gypsum board di sekelilingnya, untuk keperluan pemeriksaan/pemeliharaan Mekanikal Elektrikal.
- 13) Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan plafond yang rusak, cacat. Perbaikan harus dilaksanakan sedemikian rupa hingga tidak mengganggu pekerjaan finishing lainnya dan atas biaya tersebut ditanggung Kontraktor.
- 14) Kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan Pemberi Tugas pada waktu pekerjaan dilaksanakan, maka Kontraktor wajib memperbaiki pekerjaan tersebut sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas. Biaya yang ditimbulkan untuk pekerjaan ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.

M. Pekerjaan Pemasangan Karpet Tile

1. Ketentuan Umum

Sebelum pekerjaan Finishing lantai dilakukan, maka :

- a. Kontraktor wajib mengadakan pemeriksaan ulang terhadap kemiringan lantai agar sesuai gambar rencana.
- b. Pekerjaan Finishing lantai karpet tidak boleh dimulai sebelum seluruh pekerjaan lantai beton, plafond dan dinding-dinding selesai dikerjakan.
- c. Pekerjaan dan bahan-bahan untuk hal ini terlebih dahulu harus mendapat persetujuan dari Pengawas, Pemberi Tugas dan Perencana.
- d. Sebelum pekerjaan dimulai, Pemborong diwajibkan untuk mengajukan gambar kerja pelaksanaan.

2. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan bahan-bahan, tenaga kerja, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk keperluan pelaksanaan pekerjaan yang bermutu baik.
- b. Pemasangan karpet flock meliputi pekerjaan perataan lantai (leveling), pemotongan bahan sesuai gambar, pengeleman dan pemasangan aksesoris bila diperlukan.
- c. Pemasangan karpet tile pada panggung sesuai yang ditunjuk dalam gambar.

3. Referensi

a. Quality Assurance :

Kualifikasi manufaktur : produk yang digunakan disini harus diproduksi oleh perusahaan yang sudah terkenal dan mempunyai pengalaman yang sukses dan diterima oleh Pengawas dan Pemberi Tugas.

b. Kualifikasi Pekerja :

- 1) Sedikitnya harus ada 1 orang yang sepenuhnya mengerti terhadap bagian ini selama pelaksanaan, paham terhadap kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan, material, serta metode yang dibutuhkan selama pelaksanaan.
- 2) Tenaga kerja terlatih yang tersedia harus cukup serta memiliki skill yang dibutuhkan.
- 3) Dalam penerimaan atau penolakan pekerja, Pengawas, Pemberi Tugas, dan Perencana tidak mengijinkan tenaga kerja tanpa atau kurang skill-nya.

4. Pengiriman

Kontraktor harus mengirimkan kepada Pemberi Tugas, Pengawas dan Perencana beberapa hal berikut sebelum pekerjaan :

- a. Pada karpet sesuai perencanaan.
 - b. Contoh-contoh karpet harus mewakili keseluruhan sistem yang dipakai.
 - c. Sample dalam ukuran sebenarnya dan warna karpet untuk lantai.
 - d. Shop drawing yang menunjukkan pola, metode pemasangan dan detail-detail terhadap pekerjaan / bagian yang terkait.
5. Penyimpanan dan Perawatan
- a. Produk dikirim dalam keadaan tertutup dan terkemas dari pabrik, tanpa cacat.
 - b. Simpan semua kemasan diatas peninggian lantai dan tempat yang kering .
 - c. Kemasan harus mempunyai kode produksi yang sama.
6. Garansi
- a. Garansi tertulis dari fabrikator untuk kekuatan dan warna bahan karpet.
 - b. Kontraktor harus memberi garansi 2 tahun terhadap kualitas dan hasil pekerjaan, ketepatan dan kebenaran metode pemasangan sesuai petunjuk dan instruksi pabrik pembuat.
7. Bahan & Produk

Product	Tile Design
Specs	Digital Printed Nylon
Yarn	100% Nylon
Construction	Loop Pile
Size	50x50 (cm)
Pile height	6,5.mm
Pile weight	700 gsm
Backing	PVC

8. Pemasangan Dan Pengerjaan
- a. Penggunaan Contoh Bahan dan Syarat Umum Pemasangan
 - 1) Penggunaan karpet sesuai dengan yang ditunjukkan dalam gambar rencana.
 - 2) Pemasangan karpet tanpa under layer.
 - 3) Contoh bahan
Sebelum memulai pemasangan karpet, pemborong harus terlebih dahulu menyerahkan contoh karpet yang akan dipasang sesuai dengan persyaratan yang ditentukan diatas untuk mendapatkan persetujuan Pengawas. Contoh-contoh yang tidak disetujui agar segera diganti oleh Pemborong tanpa biaya tambahan.
 - 4) Tenaga dan Peralatan
 - a) Pemborong harus mempunyai tenaga spesialis karpet yang baik.
 - b) Pemasangan karpet harus dilaksanakan oleh tenaga kerja yang berpengalaman dengan menunjukkan hasil pekerjaan yang sudah pernah dilaksanakan.
 - 5) Persiapan
 - a) Pelaksana harus meneliti keadaan permukaan lantai plester sebelum pekerjaan dimulai. Permukaan lantai harus dalam keadaan kering, rata, bersih dan bebas dari cacat.
 - b) Pelaksanaan harus memberitahukan secara tertulis Pengawas lapangan atau Pengawas bila keadaan tidak memuaskan untuk penyelesaian pekerjaan secara sempurna. Pekerjaan tidak boleh dimulai bila kerusakan atau kekurangannya belum diselesaikan.
 - b. Pelaksanaan Pemasangan
 - 1) Permukaan dasar lantai karpet adalah plaster,(leveling mortal) harus cukup, rata dan datar.
 - 2) Lem akan memperkuat pemasangan karpet, diperlukan untuk pemasangan pada pintu masuk ruangan dan pada pertemuan lantai dengan dinding. Dalam penggunaannya oleskan lem dan pada permukaan lantai dengan permukaan bawah.
 - 3) Pemasangan karpet harus dilaksanakan sendiri oleh suppliernya, sebagai orang yang ahli di dalam bidang tersebut.
 - 4) Hasil pemasangan karpet harus rata, kuat dan tidak menggelembung. Sambungansambungan yang terjadi harus rapi dan tidak terlihat.

- 5) Setelah pemasangan. seluruh karpet harus dibersihkan dan siap untuk dipakai, Pelaksana bertanggung jawab atas kerusakan-kerusakan yang terjadi.
- c. Syarat Pemeliharaan
Selama 2 x 24 jam sesudah pekerjaan lantai Karpet selesai terpasang, permukaannya dihindarkan dari beban atau sentuhan lainnya dan dihindari dari kemungkinan cacat akibat dari pekerjaan lainnya.

9. Syarat Penerimaan

1. Kuantitas
Volume sesuai dengan yang terpasang di lapangan, berdasarkan satuan berikut:
 - a) Karpet menggunakan satuan m²
 - b) Lem karpet menggunakan satuan kg
2. Kualitas
 - a) Material sesuai spesifikasi teknik
 - b) Tidak ada sobek maupun rusak
 - c) Tepi dan sambungan terpasangan rapi
 - d) Lem karpet tidak terlihat pada proses Finishing
 - e) Pemasangan karpet rapi serta memperhatikan motif yang akan dipasang
3. Dokumen
Membuat Berita Acara yang ditandatangani oleh Pengawas dan Kontraktor sebagai syarat kemajuan pekerjaan.

N. Pekerjaan pengecatan

1. Lingkup Pekerjaan
 - a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
 - b. Pekerjaan pengecatan harus sesuai dengan yang disebutkan / ditunjukkan dalam Gambar Kerja kecuali ditentukan lain dan harus sesuai petunjuk Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
 - c. Mengajukan approval warna kepada PPK dengan pertimbangan/usulan dari konsultan perencanaan.
2. Spesifikasi Bahan / Material
 - a. Umum
 - 1) Cat harus diproduksi dari pabrik yang menerapkan sistem manajemen lingkungan, dibuktikan dengan sertifikat (ISO 14001).
 - 2) Cat yang digunakan tidak boleh mengandung VOC (Volatile Organic Compound), yaitu bahan kimia organik yang dapat menguap dan dapat mencemari udara, baik pada saat proses produksi, aplikasi sampai dengan barang jadi dan digunakan oleh end user.
 - 3) Material logam menggunakan pelapis cat tahan karat yang tidak mengandung zat pencemar berbahaya.
 - 4) Cat harus tahan terhadap pengaruh cuaca, tahan terhadap gesekan dan mudah dibersihkan, mengurangi pori-pori dan tembus uap air, tidak berbau, daya tutup tinggi.
 - 5) Selambat-lambatnya 2 (dua) minggu sebelum pekerjaan pengecatan, Kontraktor sudah harus mengajukan daftar bahan pengecatan kepada Konsultan Pengawas.
 - 6) Kontraktor menyiapkan bahan, melampirkan brosur dan bidang pengecatan untuk dijadikan contoh, atas biaya Kontraktor. Pencampuran warna atau pemesanan dan pembuatan warna khusus harus disiapkan dari pabrik dan memiliki sertifikat laboratorium untuk pembuatan dan pencampurannya.
 - 7) Pilihan warna ditentukan PPK/Tim Teknis dengan pertimbangan yang diberikan oleh Konsultan Perencana atau sesuai petunjuk dari Konsultan Pengawas, setelah mengadakan percobaan pengecatan (mock up).
 - 8) Cat harus dalam kaleng / kemasan yang masih tertutup patri / 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, yang

semuanya harus masih absah pada saat pemakaiannya. Semua bahan harus sesuai dengan Spesifikasi yang disyaratkan pada daftar cat.

- 9) Cat dasar yang dipakai dalam pekerjaan ini harus berasal dari satu pabrik / merek dagang dengan cat akhir yang akan digunakan. Untuk menetapkan suatu standar kualitas, disyaratkan bahwa semua cat yang dipakai harus berdasarkan / mengambil acuan pada cat-cat hasil produksi dalam negeri.
- 10) Kontraktor harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas proyek untuk kemudian akan diteruskan kepada Pemberi Tugas minimal 5 (lima) galon tiap warna dan jenis cat yang dipakai. Kaleng-kaleng cat tersebut harus tertutup rapat dan dengan jelas identitas cat yang ada di dalamnya. Cat ini akan dipakai sebagai cadangan untuk perawatan oleh Pemberi Tugas.

b. Cat Dasar

Cat dasar yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut:

- 1) Water-based sealer alkali resist untuk permukaan plesteran, beton, papan gypsum dan panel kalsium silikat.

c. Cat Akhir

Cat akhir yang digunakan harus sesuai dengan daftar berikut:

- 1) Waterbase untuk permukaan interior, beton, papan Gypsum, papan kalsium silikat.
- 2) Untuk eksterior harus menggunakan cat khusus eksterior atau wethershield/weatercot atau yang sejenis.

3. Pelaksanaan Pekerjaan

a. Pembersihan, Persiapan dan Perawatan Awal Permukaan

1) Umum

- a) Semua peralatan gantung dan kunci serta perlengkapan lainnya, permukaan polesan mesin, pelat, instalasi lampu dan benda-benda sejenisnya yang berhubungan langsung dengan permukaan yang akan dicat, harus dilepas, ditutupi atau dilindungi, sebelum persiapan permukaan dan pengecatan dimulai.
- b) Pekerjaan harus dilakukan oleh orang-orang yang memang ahli dalam bidang tersebut.
- c) Permukaan yang akan dicat harus bersih sebelum dilakukan persiapan permukaan atau pelaksanaan pengecatan. Minyak dan lemak harus dihilangkan dengan memakai kain bersih dan zat pelarut / pembersih yang berkadar racun rendah dan mempunyai titik nyala di atas 38 °C.
- d) Pekerjaan pembersihan dan pengecatan harus diatur sedemikian rupa sehingga debu dan pecemar lain yang berasal dari proses pembersihan tersebut tidak jauh di atas permukaan cat yang baru dan basah.

2) Permukaan Plesteran dan Beton

- a) Permukaan plesteran umumnya hanya boleh dicat sesudah sedikitnya selang waktu 4 (empat) minggu untuk mengering di udara terbuka atau kadar air maksimum 15%. Semua pekerjaan plesteran atau semen yang cacat harus dipotong dengan tepi-tepinya dan ditambah dengan plesteran baru hingga tepi-tepinya bersambung menjadi rata dengan plesteran sekelilingnya.
- b) Permukaan plesteran yang akan dicat harus dipersiapkan dengan menghilangkan bunga garam kering, bubuk besi, kapur, debu, lumpur, lemak, minyak, aspal, adukan yang berlebihan dan tetesan-tetesan adukan.
- c) Sesaat sebelum pelapisan cat dasar dilakukan, permukaan plesteran dibasahi secara menyeluruh dan seragam dengan tidak meninggalkan genangan air. Hal ini dapat dicapai dengan menyemprotkan air dalam bentuk kabut dengan memberikan selang waktu dari saat penyemprotan hingga air dapat diserap.

3) Permukaan Gypsum

- a) Permukaan gypsum harus kering, bebas dari debu, oli atau lemak dan permukaan yang cacat telah diperbaiki sebelum pengecatan dimulai.
- b) Kemudian permukaan gypsum tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk gypsum, untuk menutup permukaan yang berpori, seperti ditentukan dalam Spesifikasi Teknis dan Gambar Kerja

- c) Setelah cat dasar ini mengering dilanjutkan dengan pengecatan sesuai ketentuan spesifikasi ini.
- b. Selang Waktu antara Persiapan Permukaan dan Pengecatan
 - 1) Permukaan yang sudah dibersihkan, dirawat dan / atau disiapkan untuk dicat harus mendapatkan lapisan pertama atau cat dasar seperti yang disyaratkan, secepat mungkin setelah persiapan-persiapan di atas selesai. Harus diperhatikan bahwa hal ini harus dilakukan sebelum terjadi kerusakan pada permukaan yang sudah disiapkan di atas.
 - 2) Sebelum melakukan pengecatan permukaan dinding yang akan dicat harus dilakukan uji kelembaban, nilai dari uji kelembaban (misal: menggunakan alat Protimeter Mini harus menunjukkan daerah berwarna hijau atau kuning) harus memenuhi persyaratan nilai kelembaban yang disyaratkan yaitu maksimal 18 % dengan kadar keasaman maksimal pH 8.
- c. Pelaksanaan Pengecatan
 - 1) Umum
 - a) Permukaan yang sudah dirapikan harus bebas dari aliran punggung cat, tetesan cat, penonjolan, bekas olesan kuas, perbedaan warna dan tekstur.
 - b) Usaha untuk menutupi semua kekurangan tersebut harus sudah sempurna dan semua lapisan harus diusahakan membentuk lapisan dengan ketebalan yang sama.
 - c) Perhatian khusus harus diberikan pada keseluruhan permukaan, termasuk bagian tepi, sudut, dan ceruk / lekukan, agar bisa memperoleh ketebalan lapisan yang sama dengan permukaan-permukaan di sekitarnya.
 - d) Permukaan besi / baja atau kayu yang terletak bersebelahan dengan permukaan yang akan menerima cat dengan bahan dasar air, harus telah diberi lapisan cat dasar terlebih dahulu
 - 2) Proses Pengecatan
 - a) Harus diberi selang waktu yang cukup di antara pengecatan berikutnya untuk memberikan kesempatan pengeringan yang sempurna, disesuaikan dengan keadaan cuaca dan ketentuan dari pabrik pembuat cat dimaksud.
 - b) Pengecatan harus dilakukan dengan ketebalan minimal (dalam keadaan cat kering), sesuai ketentuan berikut:
 - (1) Permukaan Interior Plesteran, Beton, Gypsum, Partisi.
 Cat Dasar : 1 (satu) lapis water-based sealer.
 Cat Akhir : 2 (dua) lapisan.
 - (2) Permukaan Eksterior Plesteran, Beton.
 Cat Dasar : 1 (satu) lapis water-based sealer.
 Cat Akhir : 2 (dua) lapisan khusus eksterior.
 - (3) Permukaan Besi / Baja.
 Cat Dasar : 2 (dua) lapis solvent-based anti-corrosive
 Undercoat : 1 (satu) lapis undercoat.
 Cat Akhir : 2 (dua) lapisan high quality solvent-based high quality gloss finish.
 - c) Ketebalan setiap lapisan cat (dalam keadaan kering) harus sesuai dengan ketentuan dan / atau standar pabrik pembuat cat yang telah disetujui untuk digunakan.
 - 3) Penyimpanan, Pencampuran dan Pengenceran
 - a) Pada saat pengerjaan, cat tidak boleh menunjukkan tanda-tanda mengeras, membentuk selaput yang berlebihan dan tanda-tanda kerusakan lainnya.
 - b) Cat harus diaduk, disaring secara menyeluruh dan juga agar seragam konsistensinya selama pengecatan.
 - c) Bila disyaratkan oleh keadaan permukaan, suhu, cuaca, dan metoda pengecatan, maka cat boleh diencerkan sesaat sebelum dilakukan pengecatan dengan mentaati petunjuk yang diberikan pembuat cat dan tidak melebihi jumlah 0,5 liter zat pengencer yang baik untuk 4 liter cat.
 - d) Pemakaian zat pengencer tidak berarti lepasnya tanggung jawab Penyedia Jasa Konstruksi untuk memperoleh daya tahan cat yang tinggi (mampu menutup warna lapis di bawahnya).
 - 4) Metode Pengecatan
 - a) Aplikasikan cat dasar terlebih dahulu dengan menggunakan roller, cat seluruh permukaan dan biarkan kering sempurna sebelum lanjut ke cat finish.

- b) Lakukan cutting pada bagian pinggir, sudut dinding, pertemuan dinding dengan plafon, dll. Gunakan kuas untuk mengecat dengan kira-kira selebar 5-10 cm dari tepi, supaya roller bisa menyambung dengan baik dan menyentuh bidang lain.
- c) Aplikasi cat lapisan pertama mulai dari atas ke bawah dengan pola W atau M kemudian ratakan naik-turun. Jangan tekan roller terlalu kuat, cukup tekan rata.
- d) Bagi dinding besar menjadi beberapa area/petak. Kerjakan per petak agar mudah mengontrol ketebalan, menghindari belang karena cat mengering tidak merata. Usahakan sambungan antar petak selalu dalam keadaan basah, supaya tidak muncul garis sambung.
- e) Saat mengaplikasikan cat, jangan biarkan bagian pinggir sapuan roller mengering duluan. Lanjutkan sapuan roller dari area yang masih basah, lalu tarik ke arah yang belum dicat. Ini penting sekali di bidang yang luas karena kalau telat, akan muncul belang garis.
- f) Saat akan mengaplikasikan cat lapis kedua tunggu cat lapisan pertama mengering dengan sempurna, jangan memaksa lapisan kedua sebelum cat kering.
- g) Ulangin cara yang sama seperti lapisan yang pertama hingga warna kontras.
- h) Cara pengaplikasian cat tekstur pada dasarnya sama dengan cat biasa; yang membedakan adalah jenis cat tekstur yang digunakan serta alat aplikasinya, apakah menggunakan spray, roller, roskam, atau alat lainnya.
- i) Pengaplikasian cat dasar pada prinsipnya sama seperti di atas; yang membedakan adalah cara pengaplikasian lapisan akhir (finishing) yang disesuaikan dengan jenis cat tekstur yang dipilih.

d. Pekerjaan yang Tidak disetujui

Hasil pekerjaan yang tidak disetujui Konsultan Pengawas/Tim Teknis harus diulang dan diganti. Kontraktor harus melakukan pengecatan kembali bila ada cat dasar atau cat finish yang kurang menutupi atau lepas, sebagaimana ditunjukkan Konsultan Pengawas/Tim Teknis. Biaya untuk hal ini ditanggung Kontraktor, tidak dapat diklaim sebagai pekerjaan tambah.

e. Pemasangan Kembali Barang-barang yang dilepas

Sesudah selesainya pekerjaan pengecatan, maka barang-barang yang dilepas harus dipasang kembali oleh pekerja yang ahli dalam bidangnya.

O. Pekerjaan Waterproofing

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan waterproofing meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan/material, peralatan/alat-alat bantu, termasuk pengangkutan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini. Area yang di waterproofing adalah yang tercantum dalam gambar kerja dan sesuai arahan Konsultan Pengawas/Tim Teknis.

2. Spesifikasi Bahan/Material

a) Waterproofing dengan Cementitious coating

Pot life	Max. 3 jam
Berat jenis setelah pencampuran	Kurang lebih 1.5 Kg/dm ³
Kuat Rekat (TS EN 14891)	≥1.0 N/mm ²
Crack bridging (TS EN 14891)	≥1.5 N/mm ² (+20°C) ≥1.0 N/mm ² (-20°C)

b) Waterproofing Poliuretan

Komposisi	Poliuretan
Temperatur Kerja	-30°C hingga +90°
Tingkat kekerasan shore A	60 (ASTM D 2240)
Kuat rekat dengan beton	>1.5 N/mm ² (ASTM D 903)
Crack bridging	(-10°C) minimum 2 mm (EOTA TR 008)
Vapor permeability	20 gr/m ² /gun (ISO 9932 - 91)
Fire class material	B2 (DIN 4102-1)

3. Syarat Pelaksanaan

- a. Sebelum memulai pekerjaan, selambat-lambatnya 2 (dua) hari, Kontraktor harus menyiapkan rencana kerja pekerjaan waterproofing meliputi volume pekerjaan, jumlah tenaga kerja dan alat,

- jadwal pelaksanaan dan alur pekerjaan, serta contoh material yang akan dipakai untuk mendapat persetujuan dari Tim Teknis dan Konsultan Pengawas.
- b. Bila ada perbedaan dalam hal apapun antar gambar, spesifikasi teknis dan lainnya, Kontraktor harus segera melaporkan kepada Konsultan Pengawas/Tim Teknis sebelum pekerjaan dimulai.
 - c. Harus dikerjakan oleh aplikator yang ditunjuk resmi oleh principle.
 - d. Selama pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor harus diawasi oleh Tenaga Ahli/ Supervisi dari pabrik pembuat. Biaya untuk hal ini ditanggung oleh Kontraktor, dan tidak dapat diklaim sebagai pekerjaan tambah. Prosedur pelaksanaan harus sesuai dengan spesifikasi pabrik.
 - e. Tidak diizinkan pekerjaan diaplikasikan saat turun hujan atau kondisi permukaan basah.
 - f. Grinding lantai dan dinding dengan gerinda (mata gerinda mangkok) untuk membuka pori-pori beton.
 - g. Bersihkan dari sisa-sisa beton bekas grinding dan debu, menggunakan kompresor 66rasti dan kuas. Permukaan harus benar-benar kering dan bersih.
 - h. Aplikasikan water proofing nano NMC dengan semprot.
 - i. Tidak diizinkan ada pengenceran dengan menambahkan air
 - j. Pada permukaan yang sangat mudah menyerap, aplikasikan kembali dalam 3 jam. Curing membutuhkan waktu 8-24 jam.
 - k. Selama pekerjaan waterproofing berlangsung tak boleh ada genangan air.
 - l. Jika ada retak halus pada permukaan beton, perbaiki dahulu dengan cara membuat V grooving pada area retak dengan perbaikan menggunakan material epoxy.
 - m. Dalam hal terjadi keropos, retak lebih dari 0.4 mm pada beton maka menjadi tanggung jawab Kontraktor untuk diperbaiki terlebih dahulu.
 - n. Apabila terdapat kerusakan yang disebabkan oleh kelalaian kontraktor baik pada waktu pekerjaan ini dilaksanakan maupun pada saat pekerjaan telah selesai, maka kontraktor harus memperbaiki/mengganti bagian yang rusak tersebut sampai dinyatakan dapat diterima oleh Konsultan Pengawas. Biaya yang timbul untuk pekerjaan perbaikan ini adalah tanggung jawab kontraktor.
4. Pelaksanaan Pekerjaan Waterproofing Cementitious
- a. Basahi permukaan sebelum melapisi dengan material waterproofing. Gunakan sikat berbulu pendek dan kaku sebaiknya dengan lebar 120 hingga 200 mm, aplikasikan seperti cat menggunakan satu atau dua lapis sesuai kebutuhan.
 - b. Untuk aplikasi sekop, pastikan bahwa substrat diratakan dan diperbaiki dari setiap undulasi atau lubang pot.
 - c. Material Waterproofing harus diterapkan pada cakupan yang direkomendasikan. Direkomendasikan untuk pelapisan ulang umum bahwa setiap lapisan harus memiliki ketebalan minimal 1 mm dan lapisan tambahan 2 mm akan diperlukan untuk area dengan kondisi pejalan kaki sedang hingga berat.
5. Pelaksanaan Pekerjaan Waterproofing Poliuretane
- a. Basahi permukaan sebelum melapisi dengan air.
 - b. Aplikasi bahan waterproofing pada substrat panas (yaitu 40°C suhu permukaan) akan membutuhkan aplikasi lapisan primer sebelumnya
 - c. Campurkan waterproofing dan air dalam konsistensi seperti bubur dan aplikasikan pada substrat. Hanya diterapkan di area di mana brushbond akan dilapisi. Oleskan brushbond di atas primer saat primer masih basah.
 - d. Gunakan sikat berbulu pendek dan kaku, sebaiknya dengan lebar 120 hingga 200 mm. Oleskan minimal dua lapis untuk hasil terbaik. Aplikasi semprotan atau trowel dapat dilakukan seperlunya dengan menggunakan rasio pencampuran yang benar untuk mendapatkan konsistensi yang memuaskan.
 - e. Direkomendasikan bahwa untuk pelapisan ulang umum setiap lapisan
 - f. harus setebal 1 mm. Area yang dilalui pejalan kaki ringan harus menerima ketebalan Brushbond minimal 2mm dan tambahan 2mm harus diterapkan jika kondisi lalu lintas pejalan kaki sedang hingga padat
 - g. Setelah waterproofing selesai di aplikasikan, dilanjutkan dengan penyebaran material batu ampyang pada seluruh permukaan aspal dan dibiarkan sampai kering

- h. Material waterproofing harus diterapkan pada cakupan yang direkomendasikan. Direkomendasikan untuk pelapisan ulang umum bahwa setiap lapisan harus memiliki ketebalan minimal 1 mm dan lapisan tambahan 2 mm akan diperlukan untuk area dengan kondisi pejalan kaki sedang hingga berat.

6. Peralatan

- a. Kuas
- b. Roll Brush
- c. Dan peralatan lain yang dianggap perlu sebagai metode pekerjaan water proofing
- d. Peralatan tersebut harus dalam kondisi baik dan tidak rusak

7. Test Rendam

- a. Pekerjaan waterproofing tidak diizinkan Ketika kondisi cuaca sedang hujan, kecuali apabila daerah yang akan dilakukan waterproofing ditutupi oleh terpal atau bahan kedap air lainnya yang dapat melindungi waterproofing dari terkena hujan.
- b. Tes rendam dapat dilakukan saat waterproofing benar-benar kering, atau setidaknya berumur 24 jam setelah waterproofing selesai diaplikasikan
- c. Lama test rendam adalah selama 1x24 jam dengan cara menutup semua roof drain dengan adukan semen kedap air
- d. Setelah dipastikan tidak terdapat rembesan atau penurunan muka air, maka penutup roofdrain yang terbuat dari adukan semen dapat dibongkar kemudian dibersihkan.
- e. Bila ada area rembesan yang diakibatkan retakan tidak melebihi 0,4 mm (kondisi lembab atau hanya tetesan kecil) biarkan area tersebut tetap terendam selama 2 minggu sampai dengan 1 bulan. Area tersebut akan kering dengan sendirinya setelah Kristal bereaksi mengisi pori-pori dan retakan.
- f. Bila rembesan diatas 0,4 mm (kondisi air mengalir, atau tetesan air yang cukup sering), area tersebut harus diperbaiki dengan metode grouting atau injeksi terlebih dahulu.
- g. Setelah perbaikan dilakukan, lakukan tes rendam sekali lagi untuk memastikan kededapan air.
- h. Apabila telah dinyatakan lolos uji test rendam maka dapat dilanjutkan dengan pekerjaan screeding.

8. Syarat Penerimaan Pekerjaan Waterproofing

- a. Kuantitas
Volume sesuai dengan yang terpasang di lapangan, berdasarkan satuan berikut:
1) Waterproofing menggunakan satuan m²
- b. Kualitas
1) Terpasang rapi dan rata menutup setiap bidang
2) Sudah dilakukan test rendam 1 x 24 jam tidak bocor
- c. Dokumen
- d. Membuat Berita Acara yang ditandatangani oleh Konsultan Pengawas dan Kontraktor sebagai syarat kemajuan pekerjaan

P. Pekerjaan ACP (Aluminium Composite Panel)

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pemasangan, pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, dan alat-alat bantu yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ACP (Aluminium Composite Panel).

2. Persyaratan Spesifikasi Bahan/Material

- a. Aluminium Composite Panel
 - 1) Ketebalan aluminium composites panel 4 mm PVDF, bagian atas bawahnya menggunakan minimal Alloy 3003 dan lapisan tengahnya Polyvinylidene Fluoride yang masih baru bukan di recycled.
 - 2) Finishing Aluminium Composite Panel
Finishing Aluminium Composit Panel adalah PVDF, finishing cat pada aluminium composites adalah pekerjaan pabrik (fabricated)
 - 3) Bahan-bahan Aluminium Composite Panel

- Semua ACP menggunakan panel ketebalan 4.0 mm, panel aluminium komposit yang terdiri dari inti Mineral Core diapit dua kulit paduan aluminium peraluman-100 (ALMg1-NS41)
- a) Aluminium kulit: 0,3 mm
 - b) Tingkat magnesium: minimum Alloy 3003
 - c) Getaran rata-rata udara-rugi transmisi suara dan noise damping R-5 dB (DIN 4109)
 - d) Warna/glos: grafik warna dengan approx. 30%
- b. Silicone sealant
Semua sealant menggunakan sealent non stain
- 1) Drooping degree: <1 mm
 - 2) Skin dry time: < 120 min
 - 3) Kekakuan: 35-50
 - 4) Max elongate ratio: > 100%
 - 5) Elongate intension: > 0,4-0,6 Mpa
- c. Perkuatan ACP menggunakan:
- 1) Hollow aluminium ketebalan minimal 1 mm, dimensi menyesuaikan Gambar Kerja
 - 2) Fasteners
 - 3) Angkur baut
 - 4) Screw
3. Warna ACP
Pada dasarnya warna ACP mengacu kepada skema material yang dibuat oleh konsultan perencana dan atau sesuai petunjuk PPK.
4. Pelaksanaan Pekerjaan
- a. Kontraktor harus mengajukan warna untuk disetujui oleh PPK.
 - b. Pekerjaan harus dilakukan oleh aplikator yang ditunjuk resmi oleh principle
 - c. Kontraktor harus membuat shop drawing yang sudah disetujui Konsultan Pengawas, Tim Teknis/PPK.
 - d. Fasteners, sekrup baut dan item lainnya harus tersembunyi,
 - e. Penyimpanan ACP dalam posisi horizontal/tidur untuk mencegah pelengkungan pada permukaan panel. Pada proses penyimpanan dengan menggunakan palet, dihindari untuk tidak menumpuk palet.
 - f. Pada umumnya, proses pemotongan ACP dapat dilakukan dengan menggunakan mesin pisau saw blade
 - g. Proses routing atau grooving dilakukan untuk menyempurnakan proses pelelukan ACP. Pada proses ini, permukaan ACP akan dipotong atau dikikis hingga kedalaman tertentu dengan mesin khusus routing, kemudian ACP dapat dilekukkan dengan menggunakan tangan. Jarak tepi yang disarankan pada proses routing adalah 2cm, sedangkan kedalaman core yang disisakan adalah 0,4mm.
 - h. Pastikan semua panel ACP terpasang mengikuti arah panah yang tertera pada masking untuk menghindari terjadinya perbedaan tampilan warna antar panel ACP yang telah terpasang.
 - i. Untuk mencegah kerusakan pada permukaan ACP, jangan melepas masking selama proses pemasangan.
 - j. Metode pemasangan dengan menggunakan rangka cremona adalah dengan menggunakan penyangga untuk rangka pada dinding dengan menggunakan besi sesuai gambar kerja, dan ACP akan dipasang pada stiffener yang akan dipasang pada rangka cremona. Jarak rangka yang menghubungkan ACP pada dinding disarankan antara 20cm-50cm
 - k. Metode pemasangan menggunakan hollow aluminium adalah dengan mengaplikasikan hollow terhadap dinding secara langsung dengan menggunakan besi sesuai gambar kerja dan ACP akan diaplikasikan terhadap hollow aluminium menggunakan profil stiffener sebagai pengganti spigot.
 - l. ACP dapat dipasang pada stiffener dengan menggunakan screw antikatrat atau paku keling (riveting).
 - m. Setelah proses pemasangan ACP selesai, sisa rongga di antara panel ACP ditutup untuk mencegah kebocoran. Rongga ini akan terlebih dahulu disumbat dengan backer rod untuk kemudian dilapisi

dengan sealant. Kedalaman lapisan sealant yang disarankan adalah $\frac{1}{2}$ kali lebar rongga, dengan posisi cekung ke dalam.

- n. Dalam pekerjaan sealent, pastikan ke dua sisi/tepi celah diberi isolasi untuk mencegah sealen melebar ke permukaan panel ACP yang mengakibatkan list naat tidak rapi
- o. Tebal naat maksimal 0,3cm
- p. Masking baru dapat diangkat apabila ACP telah terpasang dengan sempurna. Jangka waktu maksimum pelepasan masking adalah 45 hari. Apabila lebih dari jangka waktu tersebut, masking akan lebih sulit untuk dilepaskan. Pada saat melepas masking, gunakanlah sarung tangan agar tidak ada sidik jari pada permukaan ACP.
- q. Untuk memaksimalkan dan menjaga penampilan ACP, bersihkanlah panel secara berkala dengan menggunakan spons disertai dengan larutan sabun (pH normal) dan air. Bilas permukaan secara menyeluruh dengan air bersih. Untuk membersihkan area yang lebih luas, dapat juga dengan menyemprotkan air bertekanan tinggi yang sudah dicampur dengan larutan sabun (pH normal) kemudian bilas dengan air bersih.

Q. Pekerjaan GRC (Glassfibre Reinforced Cement)

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pemasangan, pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, dan alat-alat bantu yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan GRC (Glassfibre Reinforced Cement) sebagai penutup kolom.

2. Spesifikasi Bahan / Material

- a. Semen yang digunakan adalah semen jenis PCC (Portland Composit Cement).
- b. Pasir ayakan harus kering dan bersih dari kotoran organik.
- c. Air untuk adukan adalah air tawar yang bersih, tidak mengandung garam atau tidak payau.
- d. Glassfibre untuk penulangan harus dari jenis tahan lingkungan alkali (alkali resistant). Fibreglass Roving. Serat ini berbentuk panjang seperti tali dan pada waktu penyemprotan, serat tersebut akan terpotong-potong menjadi 1,5 sampai dengan 3,5 cm.
- e. Berat jenis GRC sesudah kering harus mencapai minimum 1800 kg/cm³
- f. Perbandingan semen terhadap pasir tidak boleh kurang dari 1:1
- g. Penggunaan admixture/additive bahan kimia tidak boleh mengakibatkan menurunnya mutu.

3. Pelaksanaan Pekerjaan Produksi GRC

- a. Untuk setiap kali mencetak GRC, pada permukaan harus diberi lapisan minyak pelepas (Mould Release Agent) dengan kualitas baik.
- b. Pembuatan komponen GRC harus dilakukan dengan cara penyemprotan langsung pada cetakan.
- c. Cara penyemprotan dilakukan sedemikian rupa sehingga glassfibre dan adukan semen tersebar secara homogen.
- d. Cara pembuatan dengan adukan tangan hanya dilakukan untuk bagian-bagian atau detil yang tidak memungkinkan disemprot.
- e. Pemadatan permukaan dan pengukuran ketebalan harus dilakukan dengan benar dan teliti, untuk menghilangkan gelembung udara dan mendapatkan ketebalan sesuai dengan yang diinginkan.
- f. Tambahan adukan tangan pada bagian yang tidak mungkin disemprot hanya dilakukan sebelum permukaan mengering
- g. Bahan utama: GRC (Glassfibre Reinforced Cement)
Bahan baku:
 - 1) Serat fiber: jenis alkali-resistant dengan kadar zirkonia (ZrO₂) yang tinggi. Berbentuk panjang seperti tali, yang pada waktu proses penyemprotan serat tersebut akan terpotong-potong sepanjang 18 - 36 mm.
Komposisi pemakaian serat fiber adalah 5% dari bobot GRC/m².
 - 2) Semen yang digunakan adalah portland biasa seperti yang disyaratkan SNI
 - 3) Pasir yang digunakan adalah pasir yang bersih bebas dari tanah/lumpur.
 - 4) Air dengan syarat bersih, tidak mengandung lumpur dan setara dengan air yang digunakan untuk adukan beton.
- h. Ketebalan, ukuran, motif dan peletakkan: Sesuai Gambar Kerja.
- i. Besi untuk rangka GRC, dapat menggunakan besi siku atau sesuai gambar kerja.
- j. Cat antikarat zincphosphate untuk rangka besi dan cat besi jika dipersyaratkan

- k. Cat GRC menggunakan cat khusus eksterior (weathershild).
- l. Angkur baut dengan ukuran sesuai gambar kerja untuk memasang rangka GRC ke dinding/tembok.

4. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Besi rangka GRC harus diberi antikarat (zincphosphate) dan finishing dengan cat besi.
- b. Pasang rangka GRC sesuai dengan Gambar Kerja, pengelasan rangka harus dilas penuh, setelah dilas, bekas las harus dibersihkan dari kerak-keraknya, bekas las harus dilapisi kembali dengan zincphosphate.
- c. Persiapkan panel-modul GRC yang akan dipasang.
- d. Persiapkan perlengkapan yang akan digunakan untuk memasang modul GRC.
- e. Chain block atau kerekan yang dilengkapi tali tambang. Pemasangan alat ini diusahakan bersifat portable / mudah untuk dipindahkan.
- f. Scaffolding. Alat bantu ini disusun sedemikian rupa dengan estimasi jarak yang tidak mengganggu proses pemasangan GRC, yaitu sekira 50 cm dari tempat pemasangan.
- g. Electric drill (jika dibutuhkan) untuk mengunci mur baut sebagai penguat mur saat pemasangan rangka besi ataupun modul GRC.
- h. GRC yang akan dipasang tidak boleh terdapat cacat/rusak, dan setiap modul GRC yang akan dipasang harus sudah dicek oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis untuk mendapat persetujuan.
- i. Setelah perlengkapan sudah dipersiapkan, pastikan sekali lagi bahwa modul GRC yang akan dipasang sudah tepat posisi (tidak salah penempatan).
- j. Modul GRC dinaikkan / diangkat / ditempatkan sesuai Gambar Kerja atau sesuai arahan Konsultan Pengawas dengan menggunakan kerekan/pully dan bantuan tali tambang untuk menghindari benturan dengan bangunan atau benda lain.
- k. Setelah modul GRC sudah ditempatkan di posisi yang tepat, pasangan bisa dicek menggunakan bantuan lot gantung untuk memastikan tingkat lurus dan tidaknya modul GRC. Jika sudah jelas lurus dan tidak ada masalah, maka modul GRC bisa dikancing dengan sistem pengelasan panel ke dinding tumpuan.
- l. Setelah lurus dan selesai melakukan pengelasan (modul sudah terpasang), proses terakhir adalah melakukan pekerjaan finishing. Proses ini dilakukan untuk memperbaiki modul GRC yang cacat/lecet akibat benturan atau pemakaian bahan penutup flexible joint antar panel saat pemasangan (bukan cacat struktur, patah/retak). Bahan-bahan yang bisa dipakai pada proses finishing adalah adonan dari serabut fiber, lem, dan semen yang dicampur dengan air secukupnya untuk memperhalus bagian-bagian cacat yang dimaksud.
- m. GRC yang telah terpasang difinishing cat.

R. Pekerjaan Dinding Peredam

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini melingkupi pengadaan aplikator dan material dan pemasangan plafond kedap suara, termasuk pemasangan rangka sesuai yang disebutkan dalam Gambar Kerja dan pembersihan lokasi setelah pemasangan selesai.

2. Spesifikasi Bahan/Material

- a. Rangka plafond metal furring channel
- b. Direct clip
- c. Papan akustik tebal 12 mm
- d. Hanger besi
- e. Maintenance hole ukuran sesuai gambar kerja

3. Pelaksanaan Pekerjaan Dinding Peredam

- a. Tutup semua celah masuknya suara
- b. Ukur luas ruangan untuk memudahkan pemasangan insulasi. Bentuk, detail, desain dan ukuran harus sesuai Gambar Kerja.
- c. Buat sekat / rangka baja ringan dengan ukuran luasan perkolom minimal 120 x 60 cm. pastikan lebar ukuran sekat lebih kecil dari ukuran insulasi agar insulasi tidak mudah terlepas.
- d. Pasang insulasi dan padatkan insulasi pada langit-langit agar dapat menjadi peredam suara yang baik

- e. Kencangkan pemasangan dengan menggunakan paku agar lapisan menempel dengan kuat. Lalu pasang juga kuat dan kaitkan pada paku
- f. Pasang pelapis plafond agar menutupi lapisan insulasi dengan rapi. Untuk pekerjaan pemasangan plafond secara lengkap ada pada pekerjaan Plafond Gypsum.
- g. Bidang pemasangan harus rata, tidak cembung, kaku dan kuat, kecuali bila dinyatakan lain, misal: permukaan merupakan bidang miring/tegak sesuai yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

S. Pekerjaan Finishing HPL

1. Lingkup Pekerjaan

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

2. Spesifikasi Bahan / Material Pekerjaan Pondasi Batu belah

- a) Pekerjaan pelapisan HPL baru boleh dilakukan setelah:
- b) Bidang/bagian yang akan di lapis HPL tidak basah/lembab/berdebu.
- c) Pekerjaan pelapisan HPL harus dikerjakan oleh tenaga-tenaga terampil.
- d) Penyedia barang dan jasa utama bertanggungjawab bahwa warna-warna dan bahan adalah tidak palsu dan sesuai dengan persetujuan Konsultam Pengawas dan PPK/Tim Teknis.
- e) Pasang HPL pada panel multiplek dengan lem yang dipersyaratkan, cukup oleskan 2 kali pada masing-masing bidang multiplek dan HPL sampai rata, tunggu sesaat sampai kondisi lem agak kering, kemudian tempelkan HPL pada multiplek secara perlahan-lahan dan ditekan secara berurutan ke arah luar sampai rata, agar tidak ada udara yang terjebak.
- f) Potong sisa pinggiran HPL dengan router, dengan tipe mata pisau samping, rapikan dengan amplas halus.

3. Pelaksanaan Pekerjaan Pondasi Batu belah

- a) Bidang/bagian yang akan di lapis HPL tidak basah/lembab/berdebu.
- b) Pekerjaan pelapisan HPL harus dikerjakan oleh tenaga-tenaga terampil.
- c) Penyedia barang dan jasa utama bertanggungjawab bahwa warna-warna dan bahan adalah tidak palsu dan sesuai dengan persetujuan TPTK.

PASAL VIII.
PEKERJAAN ELEKTRIKAL

A. Persyaratan Umum

1. Persyaratan umum merupakan bagian dari persyaratan teknis. Apabila ada klausul dari persyaratan umum dituliskan dalam persyaratan teknis, berarti menuntut perhatian khusus pada klausul-klausul tersebut dan bukan berarti menghilangkan klausul-klausul lainnya dari persyaratan umum. Klausul-klausul dalam persyaratan umum hanya dianggap tidak berlaku apabila dinyatakan secara tegas dalam persyaratan teknis.
2. Persyaratan teknis dimaksudkan untuk menjelaskan dan menegaskan segala pekerjaan, bahan-bahan dan peralatan-peralatan yang diperlukan untuk pemasangan, pengujian dan penyetelan dari seluruh sistem, agar lengkap dan dapat berfungsi dengan baik.
3. Persyaratan teknis merupakan satu kesatuan dengan gambar-gambar teknis yang menyertainya. Bila ada satu bagian pekerjaan yang hanya disebutkan di dalam salah satu dari kedua dokumen tersebut, maka Kontraktor wajib melaksanakannya dengan baik dan lengkap.
4. Kontraktor harus menggunakan tenaga-tenaga yang ahli dalam bidangnya, agar dapat menghasilkan pekerjaan yang baik dan rapi.
5. Kontraktor bertanggung jawab dalam pengawasan yang ketat terhadap jadwal atau urutan pekerjaan, sehingga tidak mengganggu penyelesaian proyek secara keseluruhan pada waktu yang telah ditetapkan.
6. Kontraktor harus menyatakan secara tertulis bahwa bahan-bahan dan peralatan yang diserahkan harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan, dan pelaksanaan pekerjaan dilakukan secara wajar dan terbaik. Instalasi yang dilakukan adalah lengkap dan dapat berjalan dengan baik dalam kondisi yang terjelek sekalipun, tanpa mengurangi atau menghilangkan atau menghilangkan bahan-bahan atau peralatan yang seharusnya diadakan, walaupun tidak disebutkan secara nyata dalam Gambar Kerja / Rencana Kerja dan Syarat-syarat.
7. Semua bahan / material dan peralatan harus sesuai dengan ketentuan yang tertera pada peraturan-peraturan seperti:
 - a) Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020, atau yang terbaru.
 - b) Petunjuk dari pabrik pembuat peralatan,
 - c) Peraturan lainnya yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang dan Pemerintah daerah.
8. Semua peralatan dan bahan-bahan yang digunakan dan diserahkan untuk penyelesaian pekerjaan harus dalam keadaan baru dan dari kualitas terbaik.
9. Kontraktor harus mempelajari dan memahami kondisi tempat yang ada, agar dapat mengetahui hal-hal yang akan mengganggu / mempengaruhi pekerjaan. Apabila timbul persoalan, Kontraktor wajib mengajukan saran penyelesaian kepada Konsultan Pengawas, paling lambat 10 (sepuluh) hari sebelum pekerjaan ini dilaksanakan.
10. Kontraktor harus memeriksa dengan teliti, ruangan-ruangan dan syarat-syarat yang diperlukan dengan Kontraktor lainnya, sehingga peralatan-peralatan elektrikal dapat dipasang pada tempat dan ruang yang telah disediakan.
11. Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor harus memeriksa dan memahami pekerjaan pelaksanaan dari pihak lain yang ikut menyelesaikan proyek ini, apabila pelaksanaan pekerjaan dari pihak lain tersebut dapat mempengaruhi kualitas pekerjaan.
12. Sebelum melaksanakan pekerjaan, Kontraktor harus rencana kerja dengan jadwal yang disesuaikan dengan Kontraktor lain. Apabila terjadi sesuatu perubahan, Kontraktor wajib memberitahukan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas dan mengajukan saran-saran perubahan/perbaikan.
13. Pada waktu akan memulai pekerjaan, Kontraktor wajib menyerahkan pekerjaan Gambar-Gambar Kerja terlebih dahulu untuk memperoleh persetujuan dari direksi. Gambar-gambar tersebut sudah diserahkan kepada direksi minimal dalam waktu 1 minggu sebelum instalasi dilaksanakan.
14. Pemasangan peralatan harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat peralatan tersebut. Untuk itu, Kontraktor harus menyerahkan gambar-gambar rencana instalasi secara rinci sebelum melaksanakan pekerjaan.
15. Apabila terjadi suatu keadaan dimana Kontraktor tidak mungkin menghasilkan kualitas pekerjaan yang terbaik, maka Kontraktor wajib memberikan penjelasan secara tertulis kepada Konsultan Pengawas/Tim

Teknis dan memberikan saran-saran perubahan / perbaikan. Apabila hal ini tidak dilakukan, Kontraktor tetap bertanggung jawab terhadap kerugian-kerugian yang ditimbulkannya.

16. Selama pelaksanaan instalasi berlangsung, Kontraktor harus memberi tanda-tanda pada dua set gambar pelaksanaan, atas segala perubahan terhadap rancangan instalasi semula.
17. Kontraktor harus melakukan general test, terhadap seluruh pekerjaan elektrikal.
18. Testing / pengujian meliputi: Uji isolasi minimal 10 MΩ (Mega Ohm) dan uji beban penuh.
19. Test elektrikal beban penuh selama 3 x 24 jam, harus disaksikan oleh Direksi atau Konsultan Pengawas dan bila terjadi kerusakan atau kesalahan harus diperbaiki atas tanggungjawab Kontraktor.
20. Semua bahan dan perlengkapannya yang diperlukan untuk mengadakan testing tersebut merupakan tanggung jawab Kontraktor.
21. Hasil pengujian dituangkan dalam berita acara sebagai syarat penyerahan pertama. Kontraktor harus membuat blueprint wiring diagram pekerjaan elektrikal yang sesuai dengan kondisi terpasang.

B. Pekerjaan Panel Distribusi Daya Listrik

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pengadaan, pemasangan dan pengaturan dari perlengkapan dan bahan yang disebutkan dalam Gambar Kerja / Rencana Kerja dan Syarat-syarat ini, antara lain:
 - 1) Sistim penerangan secara lengkap termasuk di dalamnya pengkawatan dan conduit, titik nyala lampu, armature, saklar dan seluruh Kotak kontak.
 - 2) Instalasi kabel feeder untuk panel penerangan dan panel-panel tenaga dari Power House ke MDP Gedung.
 - 3) Panel-panel penerangan, Panel-panel tenaga, Panel Distribusi Utama (PDTR) secara lengkap.
 - 4) Pengadaan dan pemasangan peralatan kontrol berikut panelnya.
 - 5) Pekerjaan pentanahan/grounding.
 - 6) Penyambungan Daya PLN dan UJL termasuk Sertifikasi Laik Operasi (SLO).
- b. Pengadaan, pemasangan dan mengecek ulang atas design, baik yang telah disebutkan dalam Gambar Kerja / Rencana Kerja dan Syarat-syarat maupun yang tidak disebutkan namun secara umum / teknis diperlukan untuk memperoleh suatu sistim yang sempurna, aman, siap pakai.
- c. Menyelenggarakan pemeriksaan, pengujian, dan pengesahan seluruh instalasi listrik yang terpasang.
- d. Menyerahkan gambar instalasi yang terpasang (as built drawings).

2. Spesifikasi Bahan / Material

a. Panel Tegangan Rendah

- 1) Panel-panel daya dan penerangan lengkap dengan semua komponen yang harus ada seperti yang ditunjukkan pada gambar. Panel-panel yang dimaksud untuk beroperasi pada 220 / 380V, 3 phasa, 4 kawat, 50 Hz dan solidly grounded dan harus dibuat mengikuti standard PUIL, IEC, dan sebagainya.
- 2) Pintu panel-panel harus dilengkapi dengan master key.
- 3) Tebal plat panel / BMT (Base Material Thickness) minimal 1.5 mm (sebelum di finishing).
- 4) Tebal panel setelah di finishing menggunakan powder coating menjadi 1.8 mm.
- 5) Konstruksi dalam panel-panel serta letak dari komponen-komponen dan sebagainya harus diatur sedemikian rupa sehingga perbaikan-perbaikan, penyambungan-penyambungan pada komponen dapat mudah dilaksanakan tanpa mengganggu komponen-komponen lainnya.
- 6) Ukuran dari tiap-tiap unit panel harus disesuaikan dengan keadaan dan keperluannya dan telah disetujui oleh Konsultan Pengawas. Spare space harus disediakan sesuai Gambar Kerja.
- 7) Body / badan panel harus ditanahkan secara sempurna.
- 8) Komponen panel:
 - a) Label Nama
Setiap pemutus daya (Circuit Breaker) harus dilengkapi label nama pada pintu atau dekat komponen komponen yang dapat dilihat dengan mudah. Pemberian nama harus menunjukkan secara jelas rangkaian pemutus daya atau alat-alat yang tersambung.
 - b) Busbar / Rel Tembaga

- (1) Busbar harus terbuat dari tembaga dengan kemampuan arus minimal 150 % arus beban terpasang atau disesuaikan dengan aturan PUIL 2020 atau peraturan yang berlaku.
- (2) Semua busbar dicat yang warnanya disesuaikan dengan yang disebutkan pada PUIL. Cat harus tahan sampai temperatur 75 °C.
- (3) Busbar ditumpu oleh isolator dan disusun dengan baik setiap panel harus mempunyai 5 jalur busbar, terdiri dari 3 jalur busbar phase (R,S,T) 1 jalur busbar Netral dan 1 jalur busbar Grounding yang dihubungkan secara listrik dengan Frame Panel.
- (4) Gambar kelaksanaan harus menunjukkan ukuran dan susunan busbar.
- c) Cadangan
Bila dalam gambar dinyatakan adanya cadangan maka panel tsb harus dilengkapi terminal pemasangan, pendukung dan sebagainya untuk mengantisipasi pemasangan peralatan dikemudian hari. Peralatan dapat berupa Equipment busbar, switch, Circuit Breaker, dan lain-lain.
- d) Terminal dan Mur Baut.
Semua terminal cabang harus diberi lapis tembaga (vertin) dan disekrup menggunakan mur baut ring dari bahan tembaga atau yang diberi nikel (stainless)
- e) Alat Ukur
 - (1) Alat ukur yang digunakan ukuran 144 x 144 mm atau 96 x 96 mm, dipasang secara rata terhadap permukaan atau semi (flush atau semi flush), tahan getar.
 - (2) Ketelitian alat ukur 0,5 - 1,5 %, skala linear.
 - (3) Sekitar switch untuk Voltmeter harus jelas tandanya.
- f) Kabel Kontrol
 - (1) Kabel kontrol panel harus di set di bengkel / pabrik secara lengkap dan dibundel dan dilindungi dari kerusakan akibat tekanan mekanis.
 - (2) Ukuran minimum kabel 1,5 mm², 600 V, fleksibel, isolasi PVC.
- g) Pilot Lamp.
 - (1) Semua panel harus dilengkapi pilot lamp untuk menyatakan adanya tegangan R, S, dan T. Pengadaan pilot lamp merupakan suatu keharusan, walaupun pada gambar tidak tertera.
 - (2) Warna-warna pilot lamp : phase R : warna merah; phase S : warna kuning; phase T: warna hitam
 - (3) untuk menyatakan sistem telah diatur dengan push button atau dengan saklar:
 - (4) Sistem On : warna merah ; Sistem Off : warna hijau.
- h) Circuit Breaker
 - (1) Circuit Breaker yang digunakan adalah MCB (Miniatur Circuit Breaker), NFB (No Fuse Breaker) dan MCCB (Moulded Case Circuit Breaker), ACB yang sesuai tertera pada gambar rencana.
 - (2) Circuit Breaker harus tipe automatic trip dengan kombinasi thermal dan instantaneous magnetic.
 - (3) Setiap circuit breaker harus diberi nama sesuai dengan wiring diagram yang terpasang
- 9) Di balik pintu panel harus dibuat kantong/rak dari plat yang sama dengan panel untuk penempatan blueprint instalasi.
- 10) Pada setiap komponen yang terdapat di pintu panel harus diberi/ditempel nama sesuai dengan nama dan fungsinya, terbuat dari bahan yang tidak mudah rusak.
- 11) Lampu
 - a) Lampu yang digunakan harus lampu hemat energi.
 - b) Lampu yang digunakan bergaransi minimal 1 tahun.
 - c) Jika menggunakan armature terpisah, bahan armature tidak boleh terbuat dari bahan yang mudah berkarat.
- 12) Kotak kontak saklar
 - a) Kotak-kontak dan saklar yang akan dipasang pada dinding tembok adalah tipe pemasangan masuk / inbow (flush mounting).
 - b) Kotak-kontak biasa (inbow) yang dipasang mempunyai rating 13 A dan

- c) Mengikuti standar PUIL sedangkan kotak-kontak khusus tenaga (outbow) mempunyai rating 15 A dan mengikuti standar BS (3 pin) dengan lubang bulat.
 - d) Flush-box (inbow doos) untuk tempat saklar, kotak-kontak dinding dan push button harus dipakai dari jenis bahan bakelait atau metal.
 - e) Kotak-kontak dinding yang dipasang 300 mm dari permukaan lantai kecuali ditentukan lain dan ruang-ruang yang basah / lembab harus jenis water dicht (WD) sedang untuk saklar dipasang 1,500 mm dari permukaan lantai atau sesuai Gambar Kerja.
 - f) Kotak-kontak lantai terbuat dari bahan stainless steel.
- 13) Conduit
- a) Conduit instalasi penerangan yang dipakai adalah dari jenis PVC high Impact.
 - b) Factor pengisian conduit harus mengikuti ketentuan pada PUIL 2020 atau yang terbaru.
 - c) Conduit pada kabel tray/kabel leader harus disusun rata tidak boleh bertumpuk
 - d) Conduit harus diberi tanda (marking) yang dapat menjelaskan arah beban, jenis dan ukuran kabel di dalamnya.
- 14) Rak kabel / cable tray
- a) Rak kabel terbuat dari plat digalvanis dan buatan pabrik, ukurannya disesuaikan dengan kebutuhan.
 - b) Penggantung dibuat dari hanger rod, jarak antar penggantung maksimum 1 meter. Penggantung harus rapi dan kuat sehingga bila ada pembebanan tidak akan berubah bentuk. Penggantung harus dicat dasar anti karat sebelum dicat akhir dengan warna abu-abu.
 - c) Bahan untuk rak kabel dan penggantung harus buatan pabrik.
- 15) Kabel Tegangan Rendah
- a) Kabel tegangan Rendah harus menggunakan isolasi Low Smoke Zero Halogen
 - b) Sebelum digunakan, kabel dan peralatan bantu lainnya harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan Pengawas.
 - c) Pada prinsipnya kabel-kabel yang digunakan adalah NYY, NYM, NYA, FRC, NYMHY, BCC. Untuk kabel feeder/power dari jenis NYY, FRC, kabel penerangan digunakan kabel NYM sedangkan untuk kabel grounding dari jenis BCC.
 - d) Kabel-kabel yang dipakai harus dapat digunakan untuk tegangan min. 0,6 KV dan 0,5 KV untuk kabel NYM.
 - e) Penampang kabel minimum yang dapat dipakai 2,5 mm².
 - f) Mineral Kabel FRC (kabel tahan api) harus mempunyai karakteristik sebagai berikut :
 - Fire Resistance
 - Fire Retardant
 - Low Smoke
 - Halogen Free
 - Low toxicity
 - Low corrosivity
 - Ambient Temperature : 20 - 60°C
3. Perlengkapan Instalasi
- a. Perlengkapan instalasi yang dimaksud adalah material-material untuk melengkapi instalasi agar diperoleh hasil yang memenuhi persyaratan, dan mudah perawatan.
 - b. Seluruh klem kabel yang digunakan harus buatan pabrik.
 - c. Semua penyambungan kabel harus dilakukan dalam junction box/doos, warna kabel harus sama.
 - d. Junction box / doos yang digunakan harus cukup besar dan dilengkapi tutup pengaman.
4. Pelaksanaan Pekerjaan
- a. Panel-panel
 - 1) Sebelum pemesanan / pembuatan panel, harus mengajukan Gambar Kerja untuk mendapatkan persetujuan perencana dan Konsultan Pengawas.
 - 2) Panel-panel harus dipasang sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuat dan harus rata (horizontal).

- 3) Letak panel seperti yang ditunjukkan dalam gambar, dapat disesuaikan dengan kondisi setempat.
 - 4) Untuk panel yang dipasang tertanam (inbow) kabel-kabel dari/ke terminal panel harus dilindungi pipa PVC High Impact yang tertanam dalam tembok secara kuat dan teratur rapi.
 - 5) Penyambungan kabel ke terminal harus menggunakan sepatu kabel (cable lug) yang sesuai.
 - 6) Ketinggian panel yang dipasang pada dinding (wall-mounted) = 1,600 mm dari lantai terhadap as panel.
 - 7) Setiap kabel yang masuk / keluar dari panel harus dilengkapi dengan gland dari karet atau penutup yang rapat tanpa adanya permukaan yang tajam.
 - 8) Semua panel harus ditanahkan sampai air tanah.
- b. Kabel-kabel
- 1) Semua kabel di kedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel mark yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasi arah beban.
 - 2) Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi fasenya sesuai dengan ketentuan PUIL 2020.
 - 3) Kabel daya yang dipasang horizontal harus dipasang pada kabel tray dan disusun rapi, sedangkan pada posisi vertikal menggunakan tangga kabel (cable ladder).
 - 4) Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan, kecuali pada Tools untuk instalasi penerangan.
 - 5) Untuk kabel dengan diameter 16 mm² atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu kabel untuk terminasinya.
 - 6) Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm² atau lebih harus mempergunakan alat press hidrolik yang kemudian disolder dengan timah pateri.
 - 7) Kabel yang ditanam dan menyeberangi selokan atau jalan atau instalasi lainnya harus ditanam lebih dalam dari 50 cm dan diberikan pelindung pipa galvanis dengan penampang minimum 2 ½ kali penampang kabel.
 - 8) Semua kabel yang akan dipasang menembus dinding atau beton harus dibuatkan sleeve dari pipa galvanis dengan penampang minimum 2 ½ kali penampang kabel.
 - 9) Semua kabel yang dipasang di atas langit-langit harus diletakkan pada suatu rak kabel. Kabel instalasi daya dan penerangan didalam bangunan. Semua kabel harus dipasang dalam conduit, dengan ketentuan-ketentuan pemasangan conduit sebagai berikut:
 - a) Dipasang dipermukaan plat beton langit-langit untuk ruang dengan langit-langit (plafond).
 - b) Dipasang tertanam didalam plat beton langit-langit untuk ruang yang tidak berplafond (exposed ceiling). Untuk pemasangan pipa conduit dipermukaan plat beton, conduit harus dilengkapi pendukung-pendukung yang dicat anti karat.
 - 10) Kabel penerangan yang terletak di atas rak kabel harus tetap di dalam conduit.
 - 11) Penyambungan kabel untuk penerangan dan kotak-kontak harus di dalam kotak terminal yang terbuat dari bahan yang sama dengan bahan conduitnya dan dilengkapi dengan skrup untuk tutupnya di mana tebal kotak terminal tadi minimum 4 cm. Penyambungan kabel menggunakan las doop.
 - 12) Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m di setiap ujungnya.
 - 13) Penyusunan conduit di atas rak kabel harus rapih dan tidak saling menyilang.
 - 14) Kabel tegangan rendah yang akan dipasang harus mempunyai sertifikat lulus uji dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang terutama menjamin bahan isolasi kabel sudah memenuhi persyaratan.
 - 15) Pengujian dengan Megger harus tetap dilaksanakan dengan nilai tahanan isolasi minimum 500 kilo ohm.
 - 16) Instalasi kabel bawah tanah
 - a) Pelaksanaan penggalian kabel bawah tanah melalui beberapa proses mulai dari persiapan material sampai dengan penggalian dianggap selesai.
 - b) Hal-hal yang perlu dilakukan :
 - (1) Persiapan pelaksanaan meliputi gambar rencana, alat kerja, alat K3, prosedur komunikasi, izin pelaksanaan, persiapan material, persiapan petugas lapangan, dan alat-alat transportasi.

- (2) Pelaksanaan survey lapangan dengan kegiatan-kegiatan penentuan route/jalur galian, pembersihan jalur, pengamanan lingkungan/transportasi umum, penyuntikan jalur, penggalian jalur, persiapan kabel material/pasir/batu pengaman dll, penggelasan, dan pemulihan jalur galian.
 - (3) Pelaksanaan penggelasan kabel dilakukan segera setelah selesai penggalian, kabel langsung ditanam dan jalur galian dipulihkan dan diberi tanda patok tanda pada tiap-tiap 30 meter.
 - (4) Pengujian isolasi kabel dengan alat uji isolasi
 - c) Penggelasan Kabel dan Penandaan
Berdasarkan spesifikasi kabel yang tercantum pada SNI 04-0225-2000, kabel digelar di bawah tanah pada kedalaman 70 cm. Jika digelar lebih dari satu kabel berjajar vertical ataupun horizontal, jarak antar kabel sekurang-kurangnya dua kali diameter luar kabel. Tiap 2 (dua) meter diberi batako
 - d) Pemberian Tanda Pengenal Kabel
Kabel diberi tanda pengenal dengan timah label yang diberi identifikasi:
 - (1) Nama kabel
 - (2) Jenis/ukuran
 - (3) Tanggal penggelasan
 - (4) Nama pelaksana
 Tanda pengenal ini dipasang tiap 6 meter panjang kabel, dimulai dari terminal PHB (Perlengkapan Hubung Bagi) dan di terminal PHB sisi hilir.
 - e) Pemberian Tanda Jalur Kabel Tegangan Rendah
Penandaan jalur kabel dengan patok jalur kabel setiap 30 meter panjang kabel. Pemakaian patok dapat dibedakan menjadi :
 - (1) Patok di jalur di luar trotoar
 - (2) Patok pada trotoar jalan
 Patok juga dipasang berdekatan pada belokan kabel dan titik penyeberangan jalan utama. Patok bias dibuat dari cor campuran 1pc:3ps:5kr dengan ukuran persegi 10 x 10 cm, tinggi 30 cm diberi tanda kabel: "KABEL PLN, jenis kabel, dan tanda panah arah kabel".
 - f) Penyambungan Kabel
Mengingat jangkauan distribusi tegangan rendah ± 300 (tiga ratus) meter, kabel tanah tegangan rendah tidak direkomendir menggunakan sambungan. Terminating dilakukan pada Perlengkapan Hubung Bagi (PHB). Sebelum masuk PHB, kabel diberi "sling" dahulu sepanjang 2 (dua) meter untuk cadangan akibat kemungkinan kesalahan terminating.
 - g) Pengurugan Kembali
Tidak diperkenankan melakukan pengurugan sebelum Konsultan Pengawas memeriksa dan menyetujui perletakan kabel tersebut.
Jika belum ditentukan pada Gambar Kerja, maka prosedur yang harus dilakukan untuk pengurugan kembali sebagai berikut:
 - (1) Untuk mengurangi pengaruh beban mekanis pada kabel, maka seluruh bagian luar kabel di dalam galian diselimuti dengan pasir (bukan pasir laut) setebal 5 cm.
 - (2) Pasir yang dipakai adalah pasir halus atau pasir urug. Secara umum, tebal pasir pada galian kabel adalah 20 cm.
 - (3) Tidak boleh memakai pasir laut. Selanjutnya, di atas pasir dipasang
 - (4) atau ditutup dengan pelindung mekanis (batu peringatan) terbuat dari plat beton tebal 6 cm atau terbuat dari bahan lain yang setara Pelindung ini menutupi seluruh jalur parit galian kabel. Di atas batu peringatan, tanah urug diperkeras, selanjutnya diberi lapisan batu jalan. Bila menggunakan pipa plastik sebagai pelindung kabel tidak perlu memakai pasir sebagai pelindung mekanis, namun, batu pelindung tetap dipakai.
 - h) Penyelesaian akhir (Finishing)
Sarana jalan atau tanah bekas galian kabel harus dirapikan/diurug sedemikian rupa sehingga kembali kepada keadaan seperti kondisi semula (sebelum pekerjaan galian & penanaman kabel).
- 17) Kabel-kabel yang bersilangan dengan utilitas lain (non PLN)
Persilangan kabel dengan utilitas lain diatur sebagai berikut:

Utilitas	Jarak – d (m)	Perlindungan Kabel
Kabel telekom	$0,8 \geq d \geq 0,3$	Dilindungi dengan pipa beton atau plat beton tebal 6 cm
Kabel PLN lain	$d \geq 0,20$	
Pipa gas	$d \geq 1$	
Fondasi bangunan	$0,8 \geq d \geq 0,50$	
Menara TT	$0,8 \geq d \geq 0,30$	

Sumber: Tabel 4.1 Persilangan kabel dengan utilitas lain (Buku 3 PLN, hal 26)

18) Persilangan (Crossing) dengan Jalan Raya

Kedalaman penanaman kabel yang melintas di raya sekurang-kurangnya 1 meter di bawah permukaan jalan. Persilangan dilakukan dengan cara :

- Crossing : membuka permukaan jalan
- Boring : dengan membor / melubangi di bawah badan jalan.

Untuk jalur kabel dipakai pipa beton Ø 10 cm atau pipa PVC tebal 6 mm. Ujung pipa dialihkan 0.5 meter kekiri dan ke kanan dari sisi badan jalan. Tidak perlu memasang batu pelindung di atas pipa beton. Wajib memasukkan kawat seng untuk memudahkan menarik kabel serta lubang pipa harus ditutup untuk mencegah masuknya binatang atau lainnya.

Lebih jauh perlintasan jalur kabel dengan jalan raya atau sarana lainnya perlu dibedakan fungsi jalan tersebut, yaitu

- Garasi mobil, jalan lingkungan dengan perlintasan tipe 1, jalur kabel diberi pipa beton 4 inci panjang pipa beton ditambah 0,5 meter kiri kanan jalan.
- Jalan kelas 2, garasi mobil kelas berat, perlintasan cross tipe 2, jalur dilengkapi buis beton 4 inci dengan pengerasan di atas buis beton. Panjang buis beton ditambah 0,5 meter kiri kanan jalan.
- Jalan kelas 1, jalan utama, konstruksi perlintasan tipe 3 dengan pipa buis beton 4 inci sekurang-kurangnya sedalam 1 meter. Pelaksanaan dilakukan sistem Bor.

19) Persilangan (Crossing) dengan Saluran Air

Pada persilangan dengan saluran air, kabel digelar di bawah saluran air (parit), maka harus dilindungi dengan pipa beton di bawah dasar parit sekurang-kurangnya sepanjang 2 meter. Perlintasan dengan saluran air kurang dari 6 (enam) meter dapat memakai pelindung besi kanal UNP 15, yang ditangkupkan. Jika lebih dari 6 (enam) meter, maka kabel diletakkan pada jembatan kabel. Perlintasan dengan saluran air kurang dari 1 (satu) meter dapat langsung ditanam sekurang - kurangnya 1 meter di bawah dasar saluran air, namun harus dilindungi pasir dan batu pengaman.

20) Instalasi kabel tenaga

- Letak pasti dari peralatan atau mesin-mesin di sesuaikan dengan gambar dan kondisi setempat apabila terjadi kesukaran dalam menentukan letak tersebut dapat meminta petunjuk Konsultan Pengawas.
- Kontraktor wajib memasang kabel sampai dengan peralatan tersebut, kecuali dinyatakan lain dalam Gambar Kerja.
- Tarikan kabel yang melalui trench harus diatur dengan baik dan rapi sehingga tidak saling tindih dan membelit.
- Tarikan kabel yang menuju peralatan yang tidak melalui trench atau yang menelusuri dinding (outbow) harus dilindungi dengan pipa pelindung.
- Agar diusahakan pipa pelindung tidak bergoyang maka harus dilengkapi dengan klem-klem dan perlengkapan penahan lainnya, sehingga Nampak rapi.
- Pada setiap sambungan ke peralatan harus menggunakan pipa fleksibel.
- Pada setiap belokan pipa pelindung yang lebih besar dari 1 inci harus menggunakan pipa fleksibel, belokan harus dengan radius min. 15 x diameter kabel.
- Kabel yang ada di atas harus diletakkan pada rak kabel dan warna kabel harus disesuaikan dengan phasanya.
- Semua kabel di kedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel mark yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasi arah beban.
- Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi phasanya sesuai dengan PUIL.
- Kabel daya yang dipasang di shaft harus dipasang pada tangga kabel (cable ladder), diklem dan disusun rapi.

- l) Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan.
- m) Untuk kabel dengan diameter 16 mm² atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu kabel untuk terminasinya.
- n) Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm² atau lebih harus mempergunakan alat press hidrolik yang kemudian disolder dengan timah pateri.
- o) Untuk kabel feeder yang dipasang di dalam trench harus mempergunakan kabel support minimum setiap 50 cm.
- p) Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m di setiap ujungnya.
- c. Lampu
 - 1) Pemasangan disesuaikan dengan titik-titik pada Gambar Kerja, atau atas perintah Konsultan Pengawas/Tim Teknis, jika diharuskan berubah posisinya, Kontraktor harus menggambarkan dalam shop drawing.
 - 2) Lampu yang dipasang harus kuat, tidak kedor, dan rapi.
 - 3) Bersihkan lampu dari debu dan noda yang melekat saat pemasangan.
- d. Kotak kontak dan saklar
 - 1) Kotak-kontak dan saklar yang akan dipakai adalah tipe pemasangan masuk dan dipasang pada ketinggian 300 mm dari level lantai untuk kontak-kontak dan 1.500 mm untuk saklar atau sesuai gambar detail.
 - 2) Kotak-kontak dan saklar yang dipasang pada tempat yang lembab/basah harus dari tipe water dicht (bila ada).
 - 3) Kotak-kontak yang khusus dipasang pada kolom beton harus terlebih dahulu dipersiapkan sparring untuk pengkabelannya disamping metal doos yang harus terpasang pada saat pengecoran kolom tersebut.
 - 4) Sirkuit stop kontak area² kritis seperti lab, gudang, komputer dilengkapi RCBO terintegrasi Arc Fault Detection Device/AFDD.
- e. Cable Tray
 - 1) Bahan
Cable tray yang digunakan harus dari jenis berlubang (perforated) dari bahan besi lunak dengan sisi-sisi ditekuk ke dalam. Keseluruhan permukaan cable tray harus digalvanisir. ketebalan plat minimum 1,3mm
 - 2) Penggantung / penyangga
Untuk cable tray yang dipasang menggantung, penggantungan cable tray harus dibuat dari besi batang lunak yang digalvanisir dengan diameter minimum 6 mm. Ujung penggantung diulir untuk memungkinkan pengaturan leveling cable tray. Sedangkan penyangga / penumpu cable tray yang dipasang ruang bawah gardu utama harus dibuat dari besi siku yang juga digalvanisir
 - 3) Kabel tray untuk daya (arus kuat) harus dipisah dengan kabel tray untuk elektronika (arus lemah).
- f. Pentanahan (Grounding)
 - 1) Sistem pentanahan harus memenuhi peraturan yang berlaku dan persyaratan yang ditunjukkan dalam Gambar Kerja atau Dokumen ini.
 - 2) Seluruh panel dan peralatan harus ditanahkan. Penghantar pentanahan pada panel-panel menggunakan NYA dengan ukuran disesuaikan dengan Gambar Kerja, penyambungan ke panel harus menggunakan sepatu kabel (cable lug).
 - 3) Pengukuran Pentanahan tanah dilaksanakan oleh Kontraktor setelah mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas. Pengukuran ini harus disaksikan Konsultan Pengawas.
- 5. Prosedur Penyelenggaraan Komisioning dan Proses Sertifikasi Laik Operasi (SLO)
 - a. Penyelesaian Akhir Pekerjaan Konstruksi
Hasil pelaksanaan konstruksi jaringan tegangan rendah, tidak boleh langsung diberi tegangan dan dioperasikan. Jaringan harus melalui 2 tahap proses yaitu pemeriksaan fisik dan pengujian.
 - b. Verifikasi pelaksanaan dan perencanaan
Verifikasi meliputi kesesuaian antara rencana dan hasil pelaksanaan baik secara sistem maupun jumlah serta spesifikasi teknis material yang dipakai.
 - c. Pemeriksaan Fisik

- Pemeriksaan fisik dilakukan untuk melihat kesesuaian fisik antara hasil pelaksanaan konstruksi dengan standar konstruksi yang diberlakukan, meliputi konstruksi jaringan, jarak antar tiang, ROW, jarak aman, kedalaman penanaman tiang, topang tarik/tekan, pondasi tiang, andongan, penyambungan/sadapan, pembumian.
- d. Pengujian tahanan pembumian
Pengujian dilakukan pada bagian yang tidak dapat diperiksa secara fisik. Nilai tahanan pembumian tidak melebihi 10 Ohm; apabila struktur tanah sangat keras nilai tahanan tidak melebihi 20 Ohm.
 - e. Pengujian Isolasi penghantar
Pengujian ketahanan isolasi penghantar dilakukan dengan insulation tester 1000 Volt. Hasil nilai tahanan tidak kurang dari 1 kilo Ohm untuk tiap-tiap 1 Volt tegangan alat penguji. Pengujian ini juga dimaksudkan untuk meneliti kemungkinan kesalahan sadapan penghantar fasa ke instalasi pembumian. Tidak dilaksanakan uji tegangan (power frequency test)
 - f. Pengisian formulir hasil uji dan pemeriksaan
Formulir checklist pemeriksaan dan hasil uji wajib diisi dan disahkan oleh petugas yang berwenang.
 - g. Laporan Kemajuan Pekerjaan (progress)
Berisikan laporan kemajuan proses pekerjaan dimulai dari perencanaan, pelaksanaan dan penyelesaian termasuk pengujian akhir pekerjaan
 - h. Foto Dokumentasi
Berisikan foto-foto proses pekerjaan dimulai dari perencanaan, pelaksanaan dan penyelesaian termasuk pengujian pekerjaan
 - i. As-built drawing
Jika terdapat pekerjaan tiang, gambar hasil pelaksanaan atau as-built drawing dibuat dengan skala 1 : 1000. Tanda gambar (legend of drawing) disesuaikan dengan ketentuan menggambar yang berlaku. Pada setiap tiang tercantum :
 - 1) Kode konstruksi tiang
 - 2) Jenis, panjang dan kekuatan tiang
 - 3) Komponen terpasang (pole top construction), jumlah dan jenisnya
 - 4) Jarak gawang dalam meter
 - 5) Konstruksi topang dan fondasi
 - 6) Jumlah sambungan pelayanan (jika ada)
 As-built drawing untuk saluran kabel tanah .
 Tegangan rendah di buat pada peta dengan skala 1: 200. Pada peta tercantum.
 - 1) Jarak kabel dengan tanda-tanda geografis (jalan raya, bangunan)
 - 2) Potongan melintang galian kabel pada titik-titik jalur tertentu.
 - 3) Posisi crossing, boring (lintasan kabel memotong jalan raya).
 - 4) Penjelasan fisik pelaksanaan konstruksi kabel.
 - 5) Jenis ukuran kabel dan jumlah kabel yang di gelar.
 - 6) Posisi PHB dan nomor identitas PHB.
 - 7) Total panjang kabel dan jumlah komponen lain.
 - 8) Nama dan nomor atau jurusan kabel.
 - 9) Tanggal pelaksanaan, nomor perintah kerja dan nama pelaksana
 - j. Test and Commisioning
Komisioning jaringan adalah serangkaian kegiatan pemeriksaan dan pengujian suatu jaringan listrik untuk meyakinkan bahwa jaringan yang diperiksa dan diuji, baik individual maupun sebagai suatu sistem, telah berfungsi sebagaimana semestinya sesuai perencanaan dan memenuhi ketentuan/persyaratan standar tertentu yang terkait dengannya, sehingga siap dan layak untuk dioperasikan adan/atau siap untuk diserahkan-terimakan kepada Pemberi Pekerjaan.
 Laporan Komisioning ialah laporan yang mencatat semua kejadian selama pelaksanaan komisioning termasuk didalamnya risalah rapat-rapat koordinasi, hasil pengujian, penyimpangan-penyimpangan kecil (minor) dari kontak yang masih harus diselesaikan. Laporan komisioning ini merupakan dasar untuk menerbitkan izin beroperasi dalam sistem PLN dan untuk menerbitkan sertifikat serah-terima pekerjaan.
 Kriteria penilaian dari hasil komisioning suatu instalasi yang diuji didasarkan kepada rujukan atau acuan sebagai berikut :

- 1) Sertifikat pengujian pabrik
- 2) Standar PLN & IEC yang ada atau standar lain yang terkait dan disepakati
- 3) bersama antara PLN dengan Kontraktor.
- 4) Ketentuan-ketentuan dari pabrik pembuatnya atau data/petunjuk
- 5) perlengkapan
- 6) Ketentuan-ketentuan pada kontrak
- 7) Gambar kerja dan gambar pemasangan (as built drawing)

Lebih jauh tentang seluk-beluk Komisioning Jaringan dapat dilihat lebih rinci pada SPLN 73:1987. Sesuai Permen ESDM No. 045 tahun 2005 dan No. 046 tahun 2006 tentang instalasi ketenagalistrikan, jaringan JTR dan STL wajib dilakukan uji teknik untuk mendapatkan Sertifikat Laik Operasi (SLO) oleh lembaga uji teknik yang sudah mendapat izin dari yang berwenang.

C. Pekerjaan Instalasi Pencahayaan

1. Lingkup Pekerjaan

Pengadaan dan pemasangan lampu sesuai tipe yang ditentukan, fitting, kabel dan conduit. Termasuk penandaan sirkit, label/MCB, pembersihan, dan pengujian.

2. Spesifikasi

a. Lampu

- 1) Standar SNI/IEC 60598
- 2) Sumber cahaya: LED sesuai desain; CRI ≥ 80 (umum), CCT sesuai ruang (2700-6500K), efisiensi ≥ 90 lm/W
- 3) Thermal: pendinginan memadai; suhu lingkungan kerja (Ta) sesuai datasheet.

b. Proteksi

- 1) Min. IP20 untuk area kering
- 2) Min. IP44 untuk area lembap/kamar mandi (dengan cover/hood bila percikan langsung)
- 3) Min. IP54-55 untuk area luar ruangan/terekspose

c. Power Supply

- 1) Tegangan masuk 220-240 V~, 50 Hz; PF $\geq 0,9$; THD $\leq 20\%$ (umum), perlindungan OV/OC/OT.

d. Fitting

- 1) Fitting berlabel SNI/IEC, tahan panas, terminal menerima 1,0-2,5 mm²; klem anti-tarik.
- 2) Braket/suspension kit: baja galvanis/SS; rantai/wire rope bersertifikasi beban; anker sesuai substrat (beton/bata/gypsum/metal deck).

e. Kabel

- 1) Kabel sesuai desain; penampang minimal mengikuti arus beban & jatuh tegangan (sirkuit lampu umum $\geq 1,5$ mm² Cu).
- 2) Junction box tanam/surface: flame-retardant/logam; untuk logam disambung ke PE (earthing stud).

f. Conduit

- 1) Konduit PVC berlabel SNI; radius tekuk & fill factor sesuai kaidah; gunakan grommet/gland.

3. Peraturan

- a. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 - Bagian 5-52: Pemilihan dan pemasangan peralatan listrik - Sistem perkawatan
- b. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 - Bagian 5-53: Pemilihan dan pemasangan peralatan listrik - Gawai proteksi untuk keselamatan, isolasi, penyakelaran, kendali dan pemantauan (IEC 60364-5-53:2019, MOD)
- c. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 - Bagian 6: Verifikasi
- d. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 - Bagian 7-701: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Lokasi berisi bak atau dus (IEC 60364-7-701:2006, MOD)
- e. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 - Bagian 7-702: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Kolam renang dan air mancur
- f. IEC 60364 - Part 7-714 : External lighting
- g. SNI 04-6973-2005 Luminer

4. Metode Pelaksanaan

- a. Matikan sumber listrik, pastikan bebas tegangan.
- b. Persiapkan material-material yang akan digunakan sesuai spesifikasi teknis yang telah ditentukan.
- c. Marking titik dan elevasi lampu menggunakan waterpass/laser.
- d. Ceiling/wall surface: bor & pasang anker sesuai substrat; torsi baut sesuai datasheet; periksa kemiringan $\leq 1^\circ$.
- e. Suspended: pasang suspension kit (wire rope/rod) dengan faktor keselamatan; cek sag & leveling; pastikan jarak bebas dari sprinkler/akses panel.
- f. High-bay/floodlight: gunakan bracket pabrik; kunci sudut/tilt; pengencangan ulang (re-torque) setelah 24 jam bila direkomendasi.
- g. Tarik kabel pada conduit/tray sesuai kapasitas; jaga radius tekuk $\geq 6 \times \emptyset$ dan hindari tepi tajam/panas.
- h. Segregasi LV dengan ELV/SELV/komunikasi sesuai PUIL; gunakan gland & grommet pada masuk box/armatur.
- i. Pembedaan: sambungkan PE ke bodi/terminal earthing (kelas I).
- j. Koneksi driver/ballast: L-N-PE, dan jalur dimming (0-10V/DALI) bila ada; kencangkan terminal sesuai torsi pabrikan; gunakan ferrule untuk serabut.
- k. Polaritas: saklar memutus fasa (L); netral tidak diputus.
- l. Penataan kabel di dalam housing/box rapi, diberi label L/N/PE & penomoran sirkit.
- m. Pasang diffuser/cover; bersihkan permukaan armatur dari debu/minyak.

5. Pengujian

- a. Kontinuitas PE: uji kontinuitas penghantar proteksi dari armatur/box ke panel.
- b. Resistansi isolasi (Riso): antar penghantar & ke bumi (target umum $\geq 1 \text{ M}\Omega$ @ 500 Vdc untuk LV, atau sesuai spesifikasi).
- c. Polaritas: konfirmasi saklar memutus L; ukur tegangan fasa terhadap bumi.
- d. Fungsi: ON/OFF semua titik; dimming/scene (bila ada) bekerja normal; tidak ada flicker/kedip akibat koneksi longgar.
- e. Pengukuran iluminansi : sampling level lux sesuai gambar desain/standar ruang; catat titik ukur & hasil.
- f. RCD (bila dipasang): uji trip $I\Delta n$; target waktu lepas sesuai spesifikasi (umum $\leq 300 \text{ ms}$ @ $1 \times I\Delta n$).
- g. Thermal check (opsional commissioning): setelah ON ≥ 30 menit, cek kenaikan suhu housing tidak melampaui T_a pabrikan.

6. Persyaratan Penerimaan

- a. Administrasi/dokumen: gambar as-built titik lampu, jalur conduit, dan penomoran sirkit tersedia. Material terpasang sesuai dengan spesifikasi teknis.
- b. Visual/mekanis: kemiringan $\leq 1^\circ$, tahan tarik $\geq 50 \text{ N}$, grommet/gland terpasang.
- c. Uji listrik: polaritas benar (L diputus oleh saklar), kontinuitas PE, Riso $\geq 1 \text{ M}\Omega$ @ 500 Vdc, fungsi ON/OFF & dimming (bila ada) normal; tidak ada kedip saat start/operasi, RCD (bila ada) trip sesuai spesifikasi, penandaan sirkit/MCB jelas.

D. Pekerjaan Kotak Kontak

1. Lingkup Pekerjaan

Pengadaan dan pemasangan kotak kontak beserta pelat muka/faceplate, back box (tanam/menonjol), pipa/conduit & aksesorinya, kabel daya & pembedaan, termasuk proteksi (MCB/RCD), label, serta termination di panel distribusi.

2. Spesifikasi

- a. SNI/IEC 60669-1
- b. Bahan : PVC tidak mudah menguning/retak
- c. Rating : 250 V AC
- d. Tipe : sesuai dengan gambar kerja
- e. Connexion : screw terminal
- f. Proteksi :
 - Min. IP20 untuk area kering

- Min. IP44 untuk area lembap/kamar mandi (dengan cover/hood bila percikan langsung)
- Min. IP54-55 untuk area luar ruangan/terekspose
- g. Kabel : sesuai dengan gambar kerja

3. Peraturan

- a. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020
- b. IEC 60364

4. Metode Pelaksanaan

- a. Cek gambar dan single-line, cek ketinggian dan penempatan titik.
- b. Beri penanda pada bidang yang akan dipasang.
- c. Pasang back box dengan rata dan perhatikan kemiringannya.
- d. Tarik conduit dari box ke jalur riser/junction.
- e. Pisahkan jalur daya dari data/telpon sesuai standar.
- f. Semua penetrasi keluar gedung diberi weather sealing.
- g. Tarik konduktor sesuai ukuran & warna beri label di kedua ujung.
- h. Kupas kira-kira 2,5 cm insulasi dari ujung kabel yang akan dipasang pada terminal kotak kontak.
- i. Tampilan kabel pada dus benam. Sesudah pengupasan insulasi dan sebelum dipasang outlet kotak kontak.
- j. Pasang kabel pada terminal menurut symbol yang tertera pada kotak kontak sesuai. tersebut dimana biasanya terminal netral dan fase sejajar pada salah satu sisi dan untuk pembumian berada pada sisi lainnya.
- k. Tampilan outlet kotak kontak setelah dihubungkan dengan kabel.
- l. Saat dilakukan pemasangan outlet kotak kontak pada beton yang harus disesuaikan. Kotak kontak fase tunggal, baik yang berkutub dua maupun tiga harus dipasang sehingga kutub netralnya ada di sebelah kanan atau di sebelah bawah kutub voltase.
- m. Bersihkan area kerja.

5. Pengujian

- a. Polaritas: pastikan L ke terminal L, N ke N, PE ke earth; verifikasi dengan socket tester & multimeter.
- b. Tahanan isolasi: L-N, L-PE, N-PE @ 500 VDC; acuan $\geq 1 \text{ M}\Omega$ (atau sesuai standar proyek).
- c. Uji RCD (bila terpasang): trip pada $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$, waktu $\leq 300 \text{ ms}$ (uji tombol TEST & alat uji RCD bila tersedia).
- d. Uji fungsional beban: uji dengan beban 500-1000 W selama ≥ 10 menit; pastikan tidak panas berlebih/longgar; tegangan dalam toleransi.

6. Persyaratan Penerimaan

- a. Seluruh pengujian lulus dan terdokumentasi
- b. Pemasangan rapi, level, tidak ada celah pada pelat, tidak merusak finising
- c. Back box terpasang dengan kuat
- d. Tidak ada sudut tajam pada permukaan yang terpasang
- e. Titik yang terpasang sesuai dengan jumlah di BQ/gambar kerja

E. Pekerjaan Saklar

1. Lingkup Pekerjaan

Memastikan pemasangan saklar aman, berfungsi, rapi dan sesuai dengan PUIL 2020. Pemasangan saklar sesuai tipe pada gambar kerja pada instalasi tegangan rendah di area yang telah ditentukan.

2. Spesifikasi

- c. SNI/IEC 60669-1
- d. Bahan : PVC
- e. Rating : 250 V AC
- f. Tipe : sesuai dengan gambar kerja
- g. Connexion : screw terminal
- h. Proteksi :

- Min. IP20 untuk area kering
 - Min. IP44 untuk area lembap/kamar mandi (dengan cover/hood bila percikan langsung)
 - Min. IP54-55 untuk area luar ruangan/terekspos
- i. Kabel : sesuai dengan gambar kerja
3. Peraturan
- a. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 - Bagian 5-52: Pemilihan dan pemasangan peralatan listrik - Sistem perkawatan
 - b. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 - Bagian 5-53: Pemilihan dan pemasangan peralatan listrik - Gawai proteksi untuk keselamatan, isolasi, penyakelaran, kendali dan pemantauan (IEC 60364-5-53:2019, MOD)
 - c. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 - Bagian 6: Verifikasi
 - d. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 - Bagian 7-701: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Lokasi berisi bak atau dus (IEC 60364-7-701:2006, MOD)
 - e. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2020 - Bagian 7-702: Persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus - Kolam renang dan air mancur
 - f. IEC 60364 - Part 7-714 : External lighting
4. Metode Pemasangan
- a. Siapkan material-material yang akan dipasang sesuai dengan yang telah ditentukan.
 - b. Cek gambar kerja & posisi saklar tandai pada lokasi yang akan dikerjakan.
 - c. Matikan sumber listrik dan perhatikan K3.
 - d. Pasang kotak dan pastikan kembali dengan menggunakan waterpass/laser agar terpasang tidak miring dan pastikan kerataan permukaan.
 - e. Lubangi knock-out secukupnya; pasang bushing/grommet atau gland untuk mencegah tepi tajam merusak isolasi.
 - f. Atur orientasi jalur conduit dari atas/bawah/samping agar radius tekuk kabel $\geq 6 \times \varnothing$ luar kabel (atau sesuai datasheet).
 - g. Fill factor sesuai PUIL: hindari kepadatan berlebih; sisakan ruang kerja di dalam box untuk sambungan.
 - h. Untuk ELV/SELV (jika ada), pisahkan dari LV sesuai kaidah segregasi.
 - i. Tarik kabel pada conduit sesuai kapasitas isi & radius tekuk; pasang klem/penyangga sesuai jarak.
 - j. Identifikasi penghantar: L (fasa), N (netral), PE (proteksi).
 - k. Wajib: saklar memutus konduktor fasa (L), bukan netral (N).
 - l. Kupas sesuai panjang terminal; kencangkan sekrup/terminal sesuai torsi pabrikan; rapikan serabut.
 - m. Pastikan polaritas sistem konsisten dari panel sampai beban.
 - n. Pasang unit saklar & faceplate rapat, sejajar, tanpa celah.
 - o. Bersihkan area kerja.
5. Pengujian
- a. Kontinuitas PE: lulus sesuai panjang jalur (target praktis $< 1 \Omega$ untuk jarak pendek atau sesuai perhitungan)
 - b. Riso: $\geq 1 \text{ M}\Omega @ 500 \text{ Vdc}$ antar penghantar & ke tanah.
 - c. Polaritas: konfirmasi saklar memutus L (uji fungsi ON/OFF & pengukuran).
 - d. Fungsi mekanis: operasi halus, tanpa longgar/percikan; torsi terminal sesuai datasheet.
 - e. RCD (bila ada): trip pada $I\Delta n$ 30 mA, waktu $\leq 300 \text{ ms}$ (uji $1 \times I\Delta n$).
 - f. Uji beban: beban downstream ON/OFF sesuai perintah, tanpa kedip akibat koneksi longgar.
6. Persyaratan Penerimaan
- a. Administrasi/dokumen: gambar as-built titik saklar, jalur conduit, dan penomoran sirkit tersedia. Material terpasang sesuai dengan spesifikasi teknis.
 - b. Visual/mekanis: kerataan $\leq \pm 2 \text{ mm}$, kemiringan $\leq 1^\circ$, tahan tarik $\geq 50 \text{ N}$, grommet/gland terpasang, faceplate rapat, label sirkit/MCB.
 - c. Dimensi/penempatan: tinggi konsisten ($\pm 10 \text{ mm}$), jarak dari kusen $\geq 50 \text{ mm}$, tidak terhalang daun pintu.

- d. Uji listrik: polaritas benar (saklar memutus L), kontinuitas PE, Riso $\geq 1 \text{ M}\Omega$ @ 500 Vdc, fungsi mekanis & torsi terminal OK, RCD (bila ada) trip $\leq 300 \text{ ms}$, uji beban normal.

F. Pekerjaan Konduit

1. Lingkup Pekerjaan

Konduit harus memenuhi ketentuan dan persyaratan sesuai seri SNI IEC 61386. Konduit harus terbuat dari bahan yang tahan terhadap tekanan mekanis, tahan terhadap panas, tidak merambatkan nyala api, dan tahan kelembaban, misalnya baja, PVC atau bahan lain yang sederajat. Pemasangan conduit harus sedemikian sehingga konduktor dapat ditarik dengan mudah setelah conduit dan lengkapannya dipasang, serta konduktor dapat diganti dengan mudah tanpa membongkar sistem conduit.

2. Spesifikasi

- a. Konduit fleksibel PVC
- b. Pipa conduit PVC
- c. Socket pipa PVC
- d. Klem conduit PVC

3. Metode Pelaksanaan

- a. Konduit tidak boleh merupakan bagian dari sirkit listrik.
- b. Konduit yang terbuat dari logam dan terbuka yang terdapat dalam jarak jangkauan tangan harus dibumikan dengan baik, kecuali bila conduit logam tersebut digunakan untuk menyelubungi kabel yang mempunyai insulasi dobel atau digunakan hanya untuk menyelubungi kawat pbumian.
- c. Konduit harus dipasang tegak lurus atau mendatar.
- d. Konduit dan lengkapannya yang tidak dimaksudkan untuk bersifat kedap gas, harus mempunyai ventilasi serta jalan ke luar pengeringan pada tempat dimana ada kemungkinan cairan embun akan berkumpul. Lubang pengeringan atau ventilasi yang dimaksud di atas tidak boleh dibuat pada conduit itu sendiri.
- e. Lengkapan seperti kotak periksa, kotak tarik, siku bengkok, siku siku, dan siku T harus dipasang sedemikian sehingga penarikan kembali konduktor atau pemasangan konduktor tambahan tetap dimungkinkan. Di antara dua kotak tarik tidak boleh ada dua siku bengkok atau 20 m conduit lurus. Siku S yang tumpul dianggap satu siku bengkok.
- f. Pemakaian siku T seperti yang dimaksud dalam ayat di atas, harus dibatasi pada tempat-tempat sebagai berikut:
 - 1) Pada ujung conduit tepat di belakang armatur pencahayaan, kotak kontak atau kotak hubung;
 - 2) Pada jalur conduit antara 2 kotak tarik yang panjangnya tidak lebih dari 10 m, dimana dapat dipasang 1 siku pada kedudukan tidak lebih dari 0,5 m dari kotak tarik yang mudah dicapai, asalkan semua bengkokan yang lain pada jalur conduit tersebut tidak lebih dari 90 derajat.
- g. Khusus dalam pemakaian conduit dengan kampuh terbuka terlipat harus diperhatikan hal berikut:
 - 1) Tidak boleh dibengkokkan
 - 2) Alur kampuh harus berada di bawah pada pemasangan mendatar dan menghadap dinding pada pemasangan tegak lurus
- h. Konduit yang tidak tertanam dengan sempurna harus dipasang secara baik dengan menggunakan penopang dan klem yang cocok atau dengan alat yang sekurang-kurangnya sederajat. Jarak antara tempat pemasangan penopang atau klem tidak dibolehkan lebih dari 1 meter.
- i. Pemasangan conduit pada bangunan yang belum di lapiisi plasteran dan diberi alur conduit kira-kira sedalam conduit tertanam rapi.
- j. Pemasangan conduit pada bangunan yang telah diplester dapat dilakukan asalkan setelah conduit ditanam bagian yang telah rusak harus diplester ulang sehingga estetika bangunan tidak rusak.

G. Pekerjaan Fire Alarm

1. Persyaratan Umum Teknis

Semua bahan, peralatan dan cara pelaksanaan harus sesuai dengan standar standar yang berlaku, antara lain:

- a. Persyaratan-persyaratan terakhir dari Standar Nasional Indonesia (SNI).

- b. Semua Material yang disuplai dan dipasang oleh Kontraktor harus baru dan material tersebut khusus untuk dipakai di daerah tropis. Sebelum pemasangan harus mendapat persetujuan tertulis dari Konsultan Perencana / Tim Teknis.
 - c. Kontraktor harus bersedia mengganti material yang tidak disetujui (karena menyimpang dari spesifikasi) tanpa biaya tambahan.
 - d. Kontraktor harus bersedia mengganti material yang tidak disetujui (karena menyimpang dari spesifikasi) tanpa biaya tambahan.
 - e. Komponen / Material yang dimungkinkan sering diganti harus dipilih yang mudah didapat dipasaran bebas
 - f. Distributor efektif di tahun proyek pekerjaan berlangsung
 - g. Distributor memiliki sertifikat resmi dari principal yang sama untuk Fire Alarm, Aksesoris Fire Alarm, dan Tata Suara
 - h. Kontraktor wajib menunjukkan surat keaslian barang dan surat Country of Origin yang dikeluarkan oleh principal dan dibeli dari distributor resmi pada saat material on site
 - i. Distributor memiliki domisili di Jawa Timur/Jawa Tengah dan memegang area Indonesia timur
2. Lingkup Pekerjaan
- Meliputi pengadaan bahan, peralatan, pemasangan, penyambungan, pengujian dan pemeliharaan, izin-izin tenaga teknis dan tenaga ahli.
- Dalam lingkup termasuk seluruh pekerjaan yang tertera didalam gambar dan spesifikasi teknis, maupun tambahan- tambahan lainnya, sehingga sistem siap dioperasikan dan dapat beroperasi secara baik.
- Pekerjaan tersebut terdiri dari pengadaan dan pemasangan :
- a. Pengadaan dan pemasangan satu sistem fire alarm (Semi Konvensional Fire Alarm System) dengan battery dan charger, grounding dan Accesories.
 - b. Pengadaan dan pemasangan Central Fire Alarm (MCFA) full Addressable lengkap dengan indikasi lokasi, display, LED, tombol set dan reset.
 - c. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan kontrol untuk Panel LVMDP, system tata suara.
- Pengadaan dan pemasangan termination box fire alarm.
- a. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai jenis detector, manual pull station, horn strobe, auxiliari contact dan relay.
 - b. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai jenis kabel utama dan kabel distribusi.
 - c. Pengadaan testing dan commissioning.
 - d. Pekerjaan-pekerjaan lainnya yang menunjang sistem ini agar dapat beroperasi dengan baik.
3. Persyaratan Material
- a. MCFA Addressable
 - b. Konvensional Smoke Detector complete with base
 - c. Konvensional Heat Detector complete with base
 - d. Item-item yang lain sesuai dengan tabel spesifikasi teknis
4. Spesifikasi Material
- a. Master Control Fire Alarm
Merupakan alat pusat pengendali pada Fire Alarm System. Kontrol Panel menerima informasi dari Detectors dan/atau Manual Call Point untuk diproses sesuai program yang disetting dan selanjutnya mengaktifkan Alarm Bell atau melakukan control terhadap alat-alat lain yang diintegrasikan kepada panel tersebut.
1) Tipe MCFA adalah intelligent addressable yang dapat di expand hingga 20 zone.
2) Kapasitas 20 zone.
 - b. Annunciator Panel
Annunciator Panel adalah suatu alat yang dipakai untuk memberikan indikasi lokasi sumber kebakaran (zone area) dan indikasi adanya sistem sprinkler yang bekerja. Indikasi gangguan dari instalasi dengan indikator audio berupa buzzer dan indicator visual berupa colour graphic atau dalam bentuk LED Display.

Annunciator aktif dapat memberikan akses direct untuk tombol perintah: silence, mute, reset, accept, evacuate, dan test control yang terkoneksi dengan Fire Alarm Panel. Annunciator aktif dapat menyimpan 150 event logs dan membutuhkan power sebesar 24VDC.

Annunciator pasif tidak dapat memberikan control direct akses ke fire alarm panel dan bersifat hanya memantau status saja dari LED display.

c. Smoke Detector

Tipe Konvensional

- a) Frequency test: Dapat dipakai berulang kali
- b) Dilengkapi dengan LED status
- c) Alarm current: 10 mA~130 mA
- d) Operating temperature range: 0~49°C
- e) Operating voltage: 8.5~35 VDC

d. Heat Detector

Tipe Konvensional

- a) Frequency test: Tipe mechanical sekali pakai atau dapat dipakai berulang kali, mengacu pada perencanaan.
- b) Alarm current: 2mA~80mA
- c) Temperature sensing: 57°C (135°F) Fixed, 8.3°C (15°F) per-minute Rate of Rise (ROR)
- d) Input terminals: 14-22 AWG
- e) Operating voltage: ± 20V DC

e. Manual Call Point

Tipe Konvensional

- a) Dilengkapi phone jack untuk komunikasi dengan Fireman
- b) Operating temperature range: 0°C~50°C
- c) Current rating: Max. alarm current-30mA

f. Lampu dan Bell

Tipe Konvensional

- a) Strobe flash rate: 1 flash per second
- b) Operating temperature range: 0~49°C
- c) Input terminal wire gauge: 14 to 18 AWG, mini horn 12 to 18 AWG
- d) Operating voltage range: 16 to 33V (24 V nominal); 8 to 17.5V (12 V nominal)

5. Persyaratan Instalasi

- a. Denah setiap lantai menunjukan lokasi perkiraan letak detector dan peralatan-peralatan lain dari sistem ini, di mana letak yang pasti dijelaskan pada gambar.
- b. Di sekitar detector harus ada ruangan bebas sekurang kurangnya pada jarak 0,6 m dari detector tanpa ada timbunan barang atau alat-alat lainnya.
- c. Semua kabel harus dipasang di dalam conduit, baik yang diatas plafond (horizontal) maupun yang di dinding / tembok / beton (vertikal). Ukuran conduit dan kabel harus sesuai gambar rencana.
- d. Peralatan-peralatan tambahan yang diperlukan, walaupun tidak digambarkan atau disebutkan dalam spesifikasi ini harus disediakan oleh Kontraktor sehingga instalasi dapat bekerja dengan baik dan dapat dipertanggung-jawabkan.
- e. Di lokasi pekerjaan, Konsultan Pengawas mengawasi pekerjaan Kontraktor agar pekerjaan dapat dilaksanakan atau dilakukan sesuai dengan Dokumen Kontrak serta dengan cara-cara yang benar dan tepat serta cermat.
- f. Testing / Commisioning
- g. Setelah pekerjaan Fire Alarm ini diselesaikan, harus dilakukan testing / pengetesan, yang disaksikan oleh Konsultan Pengawas, PPK/Tim Teknis, dan/atau pihak-pihak yang berkepentingan lainnya.
- h. Satu persatu detector dites, dengan menggunakan alat pemanas untuk heat detector dan untuk smoke detector menggunakan asap.
- i. Kontraktor harus membuat Berita Acara rangkap / copy 4 (empat) diserahkan kepada Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
- j. Seluruh pengujian dilaksanakan oleh Kontraktor, dan biaya pengujian ditanggung oleh Kontraktor

- k. Semua pekerjaan, bahan, dan peralatan harus digaransikan selama 1 (satu) tahun. Semua peralatan, bahan, dan pekerjaan yang tidak baik harus secepatnya diganti atau diperbaiki oleh Kontraktor tanpa biaya tambahan. Peralatan dan bahan pengganti harus merk / tipe yang sama
- l. Tiap-tiap zona, dites satu persatu dan diberi nomor urutan zonanya.

H. Pekerjaan Instalasi Sistem Tata Suara

1. Lingkup Pekerjaan

Pengertian sistem tata suara di sini adalah sistem yang akan memberikan informasi secara audio sehingga dapat dimengerti oleh orang yang ada dalam bangunan bersangkutan. Pekerjaan instalasi sistem tata suara ini, meliputi pengadaan bahan, peralatan, pemasangan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, sehingga sistem tata suara tersebut dapat berfungsi dengan baik, sesuai dengan yang dikehendaki, pekerjaan tersebut terdiri dari :

- a. Pemasangan instalasi peralatan utama.
- b. Pemasangan instalasi berbagai macam speaker sesuai dengan gambar perancangan.
- c. Pemasangan instalasi berbagai jenis continuous volume control dan channel selector.
- d. Pemasangan instalasi berbagai jenis dan ukuran kabel dari peralatan utama sampai dengan speaker sesuai dengan gambar perancangan.
- e. Pekerjaan penunjang lainnya yang diperlukan, meskipun tidak tercantum dalam RKS teknik dan gambar perancangan, agar sistem dapat bekerja dengan baik dan benar.
- f. Distributor efektif di tahun proyek pekerjaan berlangsung
- g. Distributor memiliki sertifikat resmi dari principal yang sama untuk Fire Alarm, Aksesoris Fire Alarm, dan Tata Suara
- h. Kontraktor wajib menunjukkan surat keaslian barang dan surat Country of Origin yang dikeluarkan oleh principal dan dibeli dari distributor resmi pada saat material on site

2. Spesifikasi Material

Untuk semua material yang ditawarkan, Kontraktor wajib mengisi daftar material yang menyebutkan: merek, tipe, model, kelas, lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender. Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang seperti tertera pada daftar merek/produk material.

Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan RKS/persyaratan ataupun ketentuan pabrik.

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Kontraktor harus membuat shop drawing peletakkan peralatan utama agar tidak mengganggu/bertabrakan dengan peralatan pada pekerjaan lainnya.
- b. Peletakkan ceiling speaker harus memperhatikan komposisi peralatan lainnya pada ceiling/plafon, seperti lampu, detector kebakaran, sprinkler, inDoor AC/diffuser AC, dan lain-lain.
- c. Peletakkan attenuator harus mudah dilihat/dijangkau operator gedung.
- d. Instalasi kabel speaker harus melalui kabel leader/tray khusus elektronik
- e. Conduit instalasi kabel speaker yang melalui dinding/tembok harus ditanam (inbow)
- f. Tidak diizinkan terdapat sambungan pada instalasi tata suara.

4. Test Fungsi

- a. Sebelum dilaksanakan pengujian, semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan kuat, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
- b. Kontraktor harus melakukan serangkaian pengujian-pengujian untuk mendemonstrasikan bahwa bekerjanya semua peralatan dan material yang telah selesai terpasang memang benar-benar memenuhi persyaratan yang disebutkan di dalam RKS teknik ini dan standar / referensi yang digunakan.
- c. Kontraktor harus menyediakan semua peralatan dan personil yang perlu untuk melakukan pengujian.
- d. Kontraktor harus menyerahkan jadwal waktu tentang kapan akan diselenggarakannya dan cara-cara pengujian tersebut 14 (empat belas) hari sebelumnya kepada Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
- e. Hasil pengujian harus tertulis dan disaksikan oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis.

5. Serah Terima Pekerjaan

Pekerjaan dikatakan selesai apabila :

- a. Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar perancangan dan RKS dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang. Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan RKS dan gambar, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
 - b. Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi.
 - c. Telah mendapatkan surat pernyataan dari Konsultan Pengawas/Tim Teknis bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
 - d. Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak.
 - 1) As built drawing
 - 2) Measurement report
 - 3) Spare part untuk satu tahun operasi.
 - e. Semua sertifikat, instruksi dan perizinan dari instansi yang berwenang memberikan izin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
 - f. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
 - 1) Gambar revisi (as build drawing), dengan jumlah sesuai lingkup pekerjaan.
 - 2) Laporan hasil pengujian.
 - 3) Surat jaminan ditujukan kepada Pemilik/Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
 - 4) Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
 - g. Serah terima kedua.
 - h. Pada serah terima kedua kondisi harus :
 - i. Semua peralatan dalam kondisi bersih.
 - j. Ruangan panel dalam kondisi bersih
 - k. Semua peralatan dalam kondisi siap operasi
 - l. Setelah serah terima tahap II, Kontraktor harus melakukan masa jaminan terhadap instalasi dan peralatan terpasang selama jangka waktu 180 hari.
 - m. Biaya untuk pekerjaan tersebut harus sudah termasuk pada kontrak pekerjaan ini. Apabila selama masa pemeliharaan Kontraktor tidak melaksanakan kewajiban, maka pekerjaan tersebut dapat diserahkan dengan pihak lain dan biaya tetap ditanggung oleh Kontraktor yang bersangkutan.
 - n. Selama masa jaminan tersebut, dan atas instruksi Konsultan Pengawas/Tim Teknis, Kontraktor wajib atas biaya sendiri dengan cepat mengganti semua equipment atau peralatan atau material yang rusak karena kualitas yang kurang baik atau karena pelaksanaan yang kurang sempurna dan bukan karena kesalahan penggunaan selama instalasi dipergunakan.
 - o. Semua perlengkapan, tenaga dan biaya sehubungan dengan perbaikan-perbaikan tersebut adalah tanggung jawab Kontraktor.
 - p. Setiap Kontraktor harus bertanggung jawab atas semua biaya yang timbul sehubungan dengan kerusakan material, equipment dan kesalahan pembuatan, pemasangan dari material, equipment yang dipasang oleh Kontraktor, selama masa jaminan.
6. Syarat Penerimaan Pekerjaan Instalasi Sistem Tata Suara
- a. Kuantitas

Volume sesuai dengan yang terpasang di lapangan, berdasarkan satuan berikut:

 - 1) Cabinet rack menggunakan satuan unit
 - 2) Paging microphone menggunakan satuan buah
 - 3) Mixer power amplifier menggunakan satuan unit
 - 4) Power amplifier menggunakan satuan unit
 - 5) Speaker selector system menggunakan satuan unit
 - 6) Uninterruptible power supply (UPS) menggunakan satuan unit
 - 7) Kabel NYMHY 2x1.5 mm² menggunakan satuan m¹
 - 8) Attenuator menggunakan satuan titik
 - 9) Sound terminal box menggunakan satuan unit
 - 10) Ceiling speaker 6 watt menggunakan satuan buah
 - 11) Wall speaker 6 watt menggunakan satuan buah
 - b. Kualitas
 - 1) Kabel terpasang rapi dan benar sesuai penempatan dan warna kabel
 - 2) Setelah dilakukan pengujian item-item dipastikan item berfungsi dengan benar

- 3) Volume disesuaikan dengan kebutuhan user
- c. Dokumen

Membuat Berita Acara yang ditandatangani oleh Konsultan Pengawas dan Kontraktor sebagai syarat kemajuan pekerjaan.

I. Pekerjaan LAN (Local Area Network)

1. Lingkup Pekerjaan.

Pekerjaan sistem LAN data meliputi pengadaan semua pengkabelan (instalasi) dimulai dari server utama, distribution switch, access switch hingga outlet-outlet data, tenaga kerja, pemasangan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan dan training bagi calon operator dan bagian maintenance, sehingga seluruh system instalasi dan jaringan LAN dapat beroperasi dan siap untuk digunakan dengan baik dan benar.

Sedangkan peralatan LAN seperti optical terminal box, core switch, access switch, access point akan disediakan oleh pemberi tugas.

2. Spesifikasi Material

Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan RKS ataupun ketentuan pabrik dan disertai sertifikat COO dari distributor resmi yang ada di Indonesia

a. Kabel Data

Semua komunikasi data pada sistem jaringan komputer harus menggunakan kabel data tipe UTP category 6.

Kabel distribusi data UTP kategori 6 mempunyai karakteristik pada pengukuran frekuensi 100 MHz, sebagai berikut :

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1) Diameter solid conductor | : 0,6 mm |
| 2) Tahanan DC | : maximum 6,1 ohm |
| 3) Kapasitansi | : 17 PF/Feet |
| 4) Impedansi | : 100 ohm $\pm$ 15% |
| 5) Attenuation | : maximum 16,5 dB |
| 6) Cross tank | : minimum 29,3 dB |

3. Pelaksanaan Pekerjaan

a. Umum

- 1) Kontraktor harus memeriksa kebutuhan ruang dengan kontraktor lain untuk memastikan semua peralatan dan perlengkapannya dapat dipasang pada tempat yang telah ditentukan.
- 2) Kontraktor harus segera memperbaiki setiap pekerjaan yang dinilai tidak sesuai oleh Konsultan Pengawas.
- 3) Kontraktor secara teratur harus membuang kotoran dan bahan tak terpakai agar dapat bekerja dengan aman.
- 4) Kontraktor harus menyediakan semua alat kerja, peralatan pemasangan, peralatan pengujian serta mencatatnya.

b. Pemasangan

- 1) Seluruh kabel harus diberi tanda dengan tanda kabel.
- 2) Kontraktor harus menyiapkan diagram pemasangan kotak terminal.
 - a) Kabel Straight : Kabel dengan kombinasi ini digunakan untuk koneksi antar perangkat yang berbeda jenis, seperti antara komputer ke switch, komputer ke hub/bridge, router ke switch, router ke bridge dan lain sebagainya, urutannya sebagai berikut: Kabel Putih - orange, Orange, Putih - hijau, Biru, Putih - biru, Hijau, Putih - cokelat, cokelat.
 - b) Kabel Cross : Kabel dengan kombinasi ini adalah diperuntukkan untuk koneksi peer to peer antara perangkat yang sejenis, contoh: komputer ke komputer, dari komputer ke router, dari switch ke switch, dan lain sebagainya, urutannya sebagai berikut: Putih - hijau, hijau, Putih - orange, Biru, Putih -biru, orange, Putih - cokelat, cokelat.
- 3) Semua kabel data harus ditempatkan di dalam konduit.
- 4) Outlet data harus dipasang dan ditempatkan sesuai petunjuk dalam Konsultan Pengawas/Tim Teknis.

c. Kabel Instalasi

- 1) Kabel instalasi yang digunakan antarlantai dan perangkat menggunakan cable UTP category-6 dan siap untuk running Fast Ethernet up to Gigabit Ethernet

- 2) Penarikan kabel harus dalam raceway dan pipa conduit, klem kabel diberi warna berbeda untuk semua kabel pada perangkat IT
 - 3) Pemasangan conduit kabel dalam tembok/lantai harus rapi dan diberi klem dengan jarak antarklem 60 - 80 cm.
 - d. Lapisan Pelindung
 - 1) Semua bahan yang dipasang harus sudah memiliki lapisan pelindung.
 - 2) Conduit kabel data harus diberi cat dalam warna sesuai skema warna yang akan diberi kemudian. Bahan conduit kabel harus sesuai dengan ketentuan Spesifikasi Teknis Elektrikal.
 - e. Pekerjaan Panel LAN
 - 3) Pada panel LAN disyaratkan ada labelling pada komponen dan kabel serta cetak topologi LAN
 - 4) Labelling harus menggunakan bahan yang kuat bisa berupa plastik berwarna tebal atau sejenisnya dengan labelling yang jelas
 - 5) Cetak topologi LAN harus menggunakan bahan kertas yang awet dan dilindungi menggunakan laminasi, peletakkan harus selalu di dalam rak pintu panel LAN.
 - f. Pengujian dan Uji penampilan
 - 1) Kontraktor harus melakukan semua pengujian dan pengukuran yang dianggap perlu oleh Konsultan Pengawas untuk memeriksa bahwa seluruh instalasi dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi semua persyaratan.
 - 2) Kontraktor harus menyediakan peralatan pengujian dan perlengkapannya agar tetap dalam kondisi baik selama waktu pengujian.
 - 3) Hasil pengujian harus dicatat oleh kontraktor dan diserahkan secara resmi kepada Konsultan Pengawas sebelum serah terima pekerjaan.
 - 4) Waktu pelaksanaan pengujian dan uji penampilan akan ditentukan oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
 - 5) Kontraktor harus menyerahkan kepada pihak Pemberi Tugas melalui Konsultan Pengawas, buku asli pengoperasian / pemeliharaan peralatan berikut salinannya dalam jumlah tertentu, sesuai persyaratan kontrak.
4. Inspeksi dan Pengujian.
- a. Sebelum dilaksanakan pengujian, semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
 - b. mendemonstrasikan Kontraktor harus melakukan serangkaian pengujian-pengujian untuk bahwa bekerjanya semua peralatan dan material yang telah selesai terpasang memang benar-benar memenuhi persyaratan yang disebutkan di dalam RKS ini dan standar / referensi yang digunakan.
 - c. Kontraktor harus menyediakan semua peralatan dan personil yang perlu untuk melakukan pengujian.
 - d. Kontraktor harus menyerahkan jadwal waktu tentang kapan akan diselenggarakannya dan cara-cara pengujian tersebut 14 (empat belas) hari sebelumnya kepada Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
 - e. Hasil pengujian harus tertulis dan disaksikan oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
5. Serah Terima Pekerjaan.
- Pekerjaan dikatakan selesai apabila :
- a. Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar perancangan dan RKS dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang. Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan RKS dan gambar, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
 - b. Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi.
 - c. Telah mendapatkan surat pernyataan dari Konsultan Pengawas/Tim Teknis bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
 - d. Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak.
 - 1) As build drawing
 - 2) Measurement report
 - 3) Spare part untuk satu tahun operasi.

- e. Semua sertifikat, instruksi dan perijinan dari instansi yang berwenang memberikan ijin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
- f. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
 - 1) Gambar revisi (as build drawing), dengan jumlah sesuai lingkup pekerjaan.
 - 2) Laporan hasil pengujian.
 - 3) Surat jaminan ditujukan kepada Pemilik/Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
 - 4) Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
- g. Serah terima kedua.

Pada serah terima kedua kondisi harus :

 - 1) Semua peralatan dalam kondisi bersih.
 - 2) Ruangan panel dalam kondisi bersih
 - 3) Semua peralatan dalam kondisi siap operasi
- h. Setelah serah terima tahap II, Kontraktor harus melakukan masa jaminan terhadap instalasi dan peralatan terpasang selama jangka waktu 365 hari.
- i. Biaya untuk pekerjaan tersebut harus sudah termasuk pada kontrak pekerjaan ini. Apabila selama masa pemeliharaan Kontraktor tidak melaksanakan kewajiban, maka pekerjaan tersebut dapat diserahkan dengan pihak lain dan biaya tetap ditanggung oleh Kontraktor yang bersangkutan.
- j. Selama masa jaminan tersebut, dan atas instruksi Konsultan Pengawas/Tim Teknis Kontraktor wajib atas biaya sendiri dengan cepat mengganti semua equipment atau peralatan atau material yang rusak karena kualitas yang kurang baik atau karena pelaksanaan yang kurang sempurna dan bukan karena kesalahan penggunaan selama instalasi dipergunakan.
- k. Semua perlengkapan, tenaga dan biaya sehubungan dengan perbaikan-perbaikan tersebut adalah tanggung jawab Kontraktor. Setiap Kontraktor harus bertanggung jawab atas semua biaya yang timbul sehubungan dengan kerusakan material, equipment dan kesalahan pembuatan, pemasangan dari material, equipment yang dipasok oleh Kontraktor, selama masa jaminan.

J. Pekerjaan CCTV

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan IP CCTV ini mencakup pengadaan, pemasangan, penyetelan, pengaturan, pengujian dan pemeliharaan dari perlengkapan dan bahan yang disebutkan dalam Gambar Kerja atau Rencana Kerja dan Syarat-syarat ini dan menyerahkan dalam keadaan beroperasi dengan baik dan siap pakai, tanpa ada gangguan atau cacat instalasi.

Kontraktor harus melengkapi dan merakit peralatan tersebut dan bila perlu harus melengkapi dengan peralatan tambahan sesuai persyaratan pabrik pembuatnya, meliputi:

- a. Seluruh instalasi CCTV dalam bangunan.
- b. Seluruh instalasi CCTV luar bangunan.
- c. Seluruh instalasi sistem CCTV.
- d. Seluruh instalasi pembumian pengaman.
- e. Seluruh instalasi :
 - 1) IP CCTV sesuai spesifikasi teknis
 - 2) LED TV Monitor Digital.
 - 3) Network video recorder
 - 4) switcher
 - 5) interface dengan sistem terkait
 - 6) piranti lunak (software)
- f. Pengujian, Commissioning dan pelatihan serta menyerahkan buku manual operasi dan perawatan.
- g. Menyediakan dan memasang semua keperluan feeder dan pendukungnya :
 - 1) Dari sisi rak kabel dan hanger untuk feeder dan instalasi.
 - 2) Dari sisi camera ke DVR
- h. Menyerahkan dokumen yang diperlukan dalam proyek ini antara lain :
 - 1) Instalasi dan instruction sistem CCTV.
 - 2) Connection sistem CCTV.
 - 3) Distributor yang efektif di tahun proyek pekerjaan berlangsung dan memiliki sertifikat resmi dari principal yang sama untuk Fire Alarm, Aksesoris Fire Alarm, dan Tata Suara

- 4) Kontraktor wajib menunjukkan surat keaslian barang dan surat Country of Origin yang dikeluarkan oleh principal dan dibeli dari distributor resmi pada saat material on site
 - 5) Distributor memiliki domisili di Jawa Timur/Jawa Tengah dan memegang area Indonesia timur
2. Spesifikasi Material
- Untuk semua material yang ditawarkan, Kontraktor wajib mengisi daftar material yang menyebutkan : merk, tipe, model, kelas, lengkap dengan brosur/katalog yang dilampirkan pada waktu tender. Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang seperti tertera pada daftar merk/produk material.
- Kontraktor harus memberikan bahan/material dari kualitas baik, baru, bukan hasil perbaikan dan pemasangan yang rapi dan sempurna sehingga dapat berfungsi dengan baik dan harus sesuai dengan RKS ataupun ketentuan pabrik.
- Bahan dan peralatan dari klasifikasi atau tipe yang sama sedapat mungkin diminta dari merek atau buatan pabrik yang sama
- Komponen komponen sesuai tabel spesifikasi teknis
3. Pelaksanaan Pekerjaan
- a. Kontraktor harus mengirimkan shop drawing yang sudah disetujui oleh Konsultan Pengawas sebelum instalasi dipasang
 - b. Perancangan pemasangan Camera CCTV sudah berdasarkan :
 - 1) Letak strategis area yang diawasi camera.
 - 2) Keamanan seluruh area yang diawasi.
 - 3) Kemudahan memonitor area seluruh gedung baik diluar maupun di dalam area gedung.
 - c. Pemasangan LED TV Monitor Digital pada ruang server/ruang kontrol yang telah ditetapkan dalam gambar kerja.
 - d. Instalasi kabel dan pipa conduit
 - 1) Semua kabel yang dipasang mendatar harus dipasang di kabel tray khusus elektronik di dalam pipa conduit uPVC dia. 20 mm.
 - 2) Semua kabel yang dipasang di shaft secara vertikal harus dipasang pada tangga kabel di dalam pipa conduit uPVC dia. 20 mm.
 - 3) Pipa conduit pada tembok/dinding harus ditanam (inbow)
 - 4) Semua kabel data dan power yang terpasang tidak boleh ada sambungan.
4. Inspeksi dan Pengujian
- a. Sebelum dilaksanakan pengujian, semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
 - b. Kontraktor harus melakukan serangkaian pengujian-pengujian untuk mendemonstrasikan bahwa bekerjanya semua peralatan dan material yang telah selesai terpasang memang benar-benar memenuhi persyaratan yang disebutkan di dalam RKS teknik ini dan standar / referensi yang digunakan, pengujian meliputi:
 - 1) Koneksi antar unit.
 - 2) Display pada layar monitor pada ruang kontrol.
 - 3) Koneksi pada Device/Gadget dengan aplikasi yang direkomendasikan pabrikan.
 - c. Kontraktor harus menyediakan semua peralatan dan personil yang perlu untuk melakukan pengujian.
 - d. Kontraktor harus menyerahkan jadwal waktu tentang kapan akan diseleng-garakannya dan cara-cara pengujian tersebut 14 (empat belas) hari sebelumnya kepada Konsultan Pengawas/ Tim Teknis.
 - e. Hasil pengujian harus tertulis dan disaksikan oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
5. Serah Terima Pekerjaan
- Pekerjaan dikatakan selesai apabila :
- a. Instalasi telah diselenggarakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan gambar perancangan dan RKS dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang. Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan RKS dan gambar, harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
 - b. Telah memenuhi syarat penyerahan gambar revisi.
 - c. Telah mendapatkan surat pernyataan dari Konsultan Pengawas bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.

- d. Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak.
 - 1) As built drawing
 - 2) Measurement report
 - 3) Spare part untuk satu tahun operasi.
- e. Semua sertifikat, instruksi dan perijinan dari instansi yang berwenang memberikan ijin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
- f. Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
 - 1) Gambar revisi (as build drawing), dengan jumlah sesuai lingkup pekerjaan.
 - 2) Laporan hasil pengujian.
 - 3) Surat jaminan ditujukan kepada Pemilik/Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
 - 4) Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
- g. Serah terima kedua.

Pada serah terima kedua kondisi harus :

 - 1) Semua peralatan dalam kondisi bersih.
 - 2) Ruangan panel dalam kondisi bersih
 - 3) Semua peralatan dalam kondisi siap operasi
- h. Setelah serah terima tahap II, Kontraktor harus melakukan masa jaminan terhadap instalasi dan peralatan terpasang selama jangka waktu 365 hari.
- i. Biaya untuk pekerjaan tersebut harus sudah termasuk pada kontrak pekerjaan ini. Apabila selama masa pemeliharaan Kontraktor tidak melaksanakan kewajiban, maka pekerjaan tersebut dapat diserahkan dengan pihak lain dan biaya tetap ditanggung oleh Kontraktor yang bersangkutan.
- j. Selama masa jaminan tersebut, dan atas instruksi Konsultan Pengawas, Kontraktor wajib atas biaya sendiri dengan cepat mengganti semua equipment atau peralatan atau material yang rusak karena kualitas yang kurang baik atau karena pelaksanaan yang kurang sempurna dan bukan karena kesalahan penggunaan selama instalasi dipergunakan.
- k. Semua perlengkapan, tenaga dan biaya sehubungan dengan perbaikan-perbaikan tersebut adalah tanggung jawab Kontraktor.
- l. Setiap Kontraktor harus bertanggung jawab atas semua biaya yang timbul sehubungan dengan kerusakan material, equipment dan kesalahan pembuatan, pemasangan dari material, equipment yang dipasok oleh Kontraktor, selama masa jaminan.

K. Pekerjaan Genset

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan ini akan meliputi pengadaan, pemasangan, pengujian, garansi, sertifikasi, service, pemeliharaan, penyediaan gambar terinstalasi (as-built drawing), petunjuk operasi dan pemeliharaan serta latihan petugas instalasi ini dari pihak Pemilik bangunan.

Kontraktor harus bertanggung jawab untuk mengenali dengan baik semua persyaratan yang diminta di dalam spesifikasi ini, termasuk gambar-gambar, perincian penawaran (Bills of Quantity), standard dan peraturan yang terkait, petunjuk dari pabrik pembuat, peraturan setempat dan perintah dari Konsultan Pengawas selama masa pelaksanaan pekerjaan.

Klaim yang terjadi atas pengabaian hal-hal di atas tidak akan diterima. Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi peralatan dan material yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan, merupakan kewajiban kontraktor untuk penggantian tanpa ada penggantian biaya.

- Pekerjaan Genset
 - Pengadaan, pemasangan dan pengujian 1 (satu) unit Diesel Generating Set kapasitas Prime Power sesuai gambar kerja,
 - Pengadaan, Pemasangan dan Pengujian Perlengkapan Diesel Genset seperti DC Panel, Battery + Cable, Daily Tank (installed), Flexible pipe, Muffler, standard toolkit, dan buku manual pengoperasian. Isolasi pipa (jacketing), Cerobong udara buang dari radiator, Sound attenuator pada bagian intake dan exhaust radiator, Battery, dan Battery charger untuk starting dan lain-lain yang harus disediakan untuk berfungsinya System Genset seperti maksud tersebut di atas.
 - Pengadaan, Pemasangan dan Pengujian tanki harian dan tangki mingguan bahan bakar, Pompa bahan bakar dan Pemipaan.
 - Pengadaan dan Pemasangan kabel feeder dari Genset ke Panel ATS lengkap dengan kabel ladder/tray termasuk terminasi.
 - Pengadaan dan pemasangan sistem exhaust radiator.
 - Pekerjaan sipil (bobokan dan perapihan kembali, dll).
- Lingkup Pekerjaan Instalasi Operasi Sistem Genset

- Pengadaan, pemasangan dan pengujian kabel daya dan kontrol dari unit Genset ke Panel ATS
- Pengadaan, pemasangan dan pengujian sistem pembumian unit Genset.
- Pengadaan, pemasangan dan pengujian peredam getaran (vibration mounting) unit Genset sesuai dengan rekomendasi pabrik pembuat Genset dan vibration tersebut.
- Melakukan testing dan commissioning instalasi tersebut.
- Mengadakan pelatihan operator.
- Membuat As-built Drawing.
- Membuat buku petunjuk operasi dan pemeliharaan serta trouble shooting.
- Menyerahkan Tools Kit.
- Lingkup Pekerjaan Terminasi
 - Menyediakan kontrol terminal untuk sensor PLN ke panel ATS
 - Melaksanakan terminasi kabel feeder dari Genset ke panel ATS
 - Koordinasi dengan Kontraktor lain maupun Instalasi terkait untuk menjamin bahwa instalasi tersebut sudah lengkap, benar dan memenuhi persyaratan.
- Lingkup Pekerjaan yang Terkait
 - Handling Genset di atas pondasi
 - Setting dan alignment kedudukan Genset, termasuk anchor.
 - Setting dan alignment peredam getaran (Anti Vibration Mounting).
 - Pekerjaan sipil dan finishing yang diperlukan dan perapihan kembali yang diakibatkan oleh instalasi ini.
- Lingkup Pekerjaan Pemilik
 - Menyediakan surat yang diperlukan untuk perijinan ke instansi terkait (bila dipersyaratkan).

Diesel Generator

- Umum
 - Mesin Diesel Generator yang digunakan harus mampu menghasilkan suatu daya listrik dengan kapasitas tidak kurang seperti yang ditunjukkan dalam Gambar Rencana untuk tipe pemakaian secara terus-menerus pada kondisi kerja setempat, di mana temperatur keliling tidak melebihi 45°C dan rata-rata temperatur keliling adalah 40°C, sesuai standard DIN 6270 A.
 - Mesin Diesel Generator harus dilengkapi dengan suatu dukungan yang terbuat dari bahan baja, di mana antara mesin dengan dukungan dan antar dukungan dengan pondasi mesin yang akan disediakan oleh Kontraktor, harus disediakan bahan peredam getaran tipe gabungan pegas dan karet peredam getaran.
 - Saat kondisi listrik PLN padam, Genset hidup secara otomatis dan mulai menyuplai daya, waktu jedanya sekitar 10 detik.
 - Kontraktor harus menghitung kembali system peredam suara, ventilasi ruangan, saluran udara buang dan saluran asap sehubungan dengan spesifikasi mesin Diesel Generator set yang diusulkan.
 - Kontraktor harus menghitung kembali system saluran udara buang dan saluran asap sehingga tidak akan mengurangi kapasitas mesin untuk membangkitkan daya sesuai yang diminta.
 - Perhitungan system peredam suara, ventilasi ruangan, saluran udara buang dan saluran asap harus dilampirkan pada surat penawaran, serta harus dilengkapi dengan brosur/manual asli dari pabrik sebagai dasar perhitungan.
 - Mesin Diesel Generator yang digunakan harus merupakan peralatan yang selalu siap digunakan pada setiap saat, untuk itu mesin ini harus mempunyai perlengkapan berupa pompa sirkulasi minyak pelumas otomatis dan manual, peredam suara pada saluran gas buang (max 70 dB $\pm$ 5 dB), alat pengisi muatan battery dengan catu daya yang berasal dari Generator dan yang berasal dari PLN.
 - Mesin Diesel harus dilengkapi dengan peralatan yang dapat mengatur putaran mesin secara otomatis sehingga mesin akan selalu bekerja pada putaran nominalnya pada kondisi beban antara beban nol dan beban penuh dengan toleransi tidak lebih dari 2 %.
 - Mesin Diesel harus dilengkapi dengan filter bahan bakar dan filter udara pembakaran.
 - Mesin Diesel harus dilengkapi dengan alat pengaman guna menghentikan operasi mesin dan atau memberikan indikasi adanya gangguan untuk setiap gangguan sebagai berikut :
 - Putaran kerja melebihi 110 % putaran nominal.
 - Tekanan kerja minyak pelumas lebih kecil dari nilai nominalnya (tidak kurang dari 3 kg/cm²)
 - Temperatur kerja air pendingin melebihi nilai nominalnya (tidak kurang dari 75 °C).
 - Dan lain-lain pengaman yang dinilai perlu dan sesuai dengan rekomendasi pabrik
 - Generator yang digunakan harus mampu membangkitkan tegangan tanpa bantuan sumber daya lain, di mana rangkaian medan magnitnya mendapatkan catu daya dari terminal Generator melalui suatu rangkaian elektronik dengan tidak mempergunakan sikat komutator.

- Rangkaian elektronik yang dimaksud dalam butir di atas harus mampu mengatur tegangan Generator secara terus-menerus pada tegangan nominal sebesar 220/380 Volt dengan toleransi tidak lebih dari 1,5%.
- Generator yang digunakan harus mampu menghasilkan daya listrik sesuai dengan kondisi terpasang yang ditunjukkan di dalam Gambar Rencana secara terus-menerus pada putaran nominal mesin Diesel dan pada tegangan nominal.
- Generator yang digunakan harus dibuat untuk pemakaian dalam ruangan dengan kelas pengamanan tidak kurang dari IP 23 dan dapat menahan kelebihan beban 10 % selama 1 jam dalam selang waktu 12 jam.
- Hubungan kumparan stator Generator hendaknya hubungan bintang di mana reaktansi hubung singkatnya tidak lebih 15%.
- Mesin Diesel Generator secara keseluruhan harus mampu dioperasikan dari Panel Kontrol Generator.
- Kontraktor wajib menyediakan titik pembumian bagi mesin Diesel Generator, titik netral Generator, panel ATS dan semua bagian logam di dalam Ruang Diesel, termasuk rak dan tangga kabel dan pintu-pintu ruangan yang terbuat dari logam sesuai dengan ketentuan ini.

2. Spesifikasi Bahan / Material

- Alternator

Alternator Overspeed	: 2250 rpm
Voltage Regulation(Steady state)	: $\pm 0.5\%$
Voltage regulator	: Solid State, Volts/Hz
Voltage regulation	: $\leq 1.5\%$
Insulation	: Class H
Cos Phi	: 0.8
- Diesel Engine Specification

Type	: Silent type
Capacity (kva)	: sesuai gambar kerja
Cylinder arrangement	: Vertical in-line
RPM	: 1500
Frequency	: 50 Hz

3. Pelaksanaan Pekerjaan

Pengadaan, pemasangan dan pengujian lengkap dengan perijinan diesel generator set, sebanyak 1 unit dengan kapasitas sesuai gambar kerja per-unit silent type, 380/220Volt, 50Hz, 1500 RPM ; lengkap dengan Residential Silencer, Vibration hanger and support, seluruh auxiliary equipment governor module dan control untuk keperluan automatic start dan manual start dan Panel ATS beserta instalasinya.

4. Test Commissioning

- Pengujian

Test pabrik pembuat harus dilakukan menurut standard pabrik dan minimal meliputi testing :

 - Insulation level
 - Sequence
 - Protection device
 - Operation
 - Full load running (Load Bank/Building Load)
 - Temperature rise
 - Governor control
 - Sound pressure level
- Test di pabrik/distributor dan lapangan harus dilakukan minimal meliputi :
 - Sequence
 - Protection device
 - Operation
 - Sound pressure level
 - Load running (Load Bank/Building Load) :
 - 0% selama 5 menit tanpa interupsi.
 - 25% selama 10 menit tanpa interupsi dan rejection & sudden load test
 - 50% selama 10 menit tanpa interupsi dan rejection & sudden load test
 - 75% selama 10 menit tanpa interupsi dan rejection & sudden load test
 - 100% selama 10 menit tanpa interupsi dan rejection & sudden load test
 - 110% selama 10 menit tanpa interupsi dan rejection & sudden load test
 - Setelah lulus uji dengan load bank, akan dilakukan uji beban nyata selama 2 jam

5. Serah Terima Pekerjaan

Pekerjaan dikatakan selesai apabila :

- 1) Instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan semua sistem telah diuji dan bekerja sempurna sesuai dengan RKS (Rencana Kerja dan Syarat-syarat) dan dijamin akan tetap bekerja dengan baik untuk waktu jangka panjang.
 - 2) Pernyataan bahwa sistem telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan RKS (Rencana Kerja dan Syarat-syarat) harus dilakukan dengan Berita Acara Pemeriksaan dan sertifikat pengujian.
 - 3) Telah memenuhi syarat penyerahan shop drawing.
 - 4) Telah mendapatkan surat pernyataan dari Konsultan Pengawas/Tim Teknis bahwa instalasi telah dilaksanakan dengan baik dan sistem bekerja dengan sempurna.
 - 5) Telah memenuhi semua persyaratan yang tercantum dalam kontrak.
 - 0) As built drawing
 - 1) Measurement report
 - 2) Spare part untuk satu tahun operasi.
 - 3) Sertifikat dari Disnaker setempat.
 - 4) SLO (Sertifikat Layak Operasi).
 - 6) Semua sertifikat, instruksi dan perijinan dari instansi yang berwenang memberikan ijin penggunaan atas instalasi yang dipasang, harus diserahkan pada saat atau sebelum hari penyelesaian pekerjaan yang ditentukan.
 - 7) Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
 - 1) Gambar (shop drawing dan as built drawing), dengan jumlah sesuai lingkup pekerjaan.
 - 2) Laporan hasil pengujian.
 - 3) Surat jaminan ditujukan kepada Pemilik/Pemberi Tugas dan mencantumkan nama proyek.
 - 4) Brosur asli, petunjuk operasi dan petunjuk pemeliharaan.
 - 8) Serah terima kedua.

Pada serah terima kedua kondisi harus :

 - Semua peralatan dalam kondisi bersih.
 - Ruang panel dalam kondisi bersih
 - Semua peralatan dalam kondisi siap operasi
 - 9) Setelah serah terima tahap II, Kontraktor harus melakukan masa jaminan terhadap instalasi dan peralatan terpasang selama jangka waktu 365 hari.
 - 10) Biaya untuk pekerjaan tersebut harus sudah termasuk pada kontrak pekerjaan ini. Apabila selama masa pemeliharaan Kontraktor tidak melaksanakan kewajiban, maka pekerjaan tersebut dapat diserahkan dengan pihak lain dan biaya tetap ditanggung oleh Kontraktor yang bersangkutan.
 - 11) Selama masa jaminan tersebut, dan atas instruksi Konsultan Pengawas/Tim Teknis, Kontraktor wajib atas biaya sendiri dengan cepat mengganti semua equipment atau peralatan atau material yang rusak karena kualitas yang kurang baik atau karena pelaksanaan yang kurang sempurna dan bukan karena kesalahan penggunaan selama instalasi dipergunakan.
- Semua perlengkapan, tenaga dan biaya sehubungan dengan perbaikan-perbaikan tersebut adalah tanggung jawab Kontraktor selama masa jaminan.

L. Pekerjaan Proyektor

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan Proyektor mencakup pengadaan, pemasangan, pengaturan
- b. dan pengujian dari semua alat dan bahan yang disebutkan dalam
- c. Standar Dokumen Pengadaan ini.
- d. Membuat gambar rancangan yang berisi ukuran jarak penempatan proyektor beserta titik titik panel input.
- e. Pemasangan bracket penguat antara raking dan bracket proyektor supaya proyektor bisa dipasang secara ceiling dan dapat diatur posisinya.
- f. Pemasangan instalasi kabel, input dan daya, serta outletnya
- g. Melakukan tes sistem secara keseluruhan sehingga hasilnya sesuai dengan yang diinginkan.

2. Ketentuan Bahan / Material / Peralatan

Proyektor

- a. Lumens: 3.400 (Colour & White Output)
- b. Contrasts ratio = 15.000 : 1
- c. Resolution: XGA (1024 x 768)
- d. Contrast Ratio: 15.000:1
- e. Native Aspect Ratio: 4:3
- f. Feature: Split Screen dengan VGA dan HDMI

- g. Ukuran layer / jarak proyeksi:
Tele: 30" hingga 300" [1,42 hingga 14,41 m]
Lebar: 30" hingga 300" [0,87 hingga 8,88 m]
- h. Kecerahan:
Output Cahaya Putih (Normal / Diperluas) 4.000 lm
Output Cahaya Warna 4.000 lm

Screen

- a. Dimensi screen proyektor sesuai gambar kerja

Bracket

- a. Adjustable Height: 100 - 180 cm
- b. Max Load: 20 kg

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Semua bahan dan peralatan harus dalam keadaan baru dan sesuai dengan persyaratan.
- b. Gambar Kerja dan Brosur sudah harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas 2 (dua) minggu sebelum pemasangan.
- c. Proyektor yang terpasang nantinya harus dalam kondisi kokoh dan tidak mudah goyang atau bergetar.
- d. Pemasangan kabel data proyektor baik itu VGA dan HDMI tidak boleh ada sambungan koneksi. Sambungan hanya diperbolehkan pada titik panel input ke komputer.
- e. Penempatan kabel data dari panel input di dinding
- f. Pemasangan proyektor memerlukan ketelitian dan ketepatan dalam menentukan jarak juga posisi supaya didapatkan hasil yang sempurna.
- g. Kontraktor wajib memasang perkuatan dudukan/bracket proyektor pada posisi yang disetujui oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis,
- h. Penentuan titik dudukan/bracket proyektor, Kontraktor harus membuat shop drawing dan disetujui oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis sebelum pemasangan
- i. Shop drawing dibuat setelah ukur lapangan, dengan cara melakukan sample pemasangan proyektor dan screennya untuk setting posisi dudukan/bracket dan disesuaikan dengan ukuran screen yang akan digunakan, jarak dan ketinggian dudukan/bracket diatur sedemikian rupa sampai hasilnya sesuai dengan yang diharapkan.
- j. Setelah hasilnya disetujui Konsultan Pengawas/Tim Teknis, Kontraktor wajib melepas dan menyimpan kembali proyektor dan screen di tempat yang aman.

4. Pengujian / Testing / Commissioning

- a. Kontraktor harus melakukan semua pengujian untuk mendemonstrasikan bahwa bekerjanya kabel dan material yang telah selesai dipasang memang benar-benar memenuhi persyaratan ini.
- b. Kontraktor harus menyediakan personil dan peralatan yang diperlukan untuk melakukan pengujian.
- c. Kontraktor wajib menguji seluruh fitur yang terdapat pada proyektor.
- d. Kontraktor wajib menguji jarak ideal antara proyektor dengan screen.
- e. Biaya pengujian menjadi tanggungan Kontraktor.

M. Pekerjaan Kabel Tray

1. Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan ini akan meliputi penyediaan tenaga kerja, pengadaan bahan-bahan, pemasangan, pengujian, garansi, sertifikasi, service, pemeliharaan, penyediaan gambar terinstalasi (as-built drawing), petunjuk operasi dan pemeliharaan serta latihan petugas instalasi ini.

2. Spesifikasi Bahan / Material

- a. Tebal Plat BMT (Base Material Thickness) 1.5 mm + Hot dip Galvanized 0.3 mm
- b. Kabel Tray
- c. Elbow Tray
- d. Tee tray
- e. Cross tray

- f. Kabel Ladder
- g. Kabel Duct PVC

3. Metode Pelaksanaan

- a. Kabel tray terbuat plat besi dengan Finishing Perforated Electro Plating (UCP) tray memiliki dimensi sesuai gambar perencanaan, dimana untuk panjang dari masing-masing ukuran tersebut disesuaikan dengan gambar rencana.
- b. Cara pemasangan kabel tray harus digantung pada dak beton dengan besi bundar berulir (iron rod dengan diameter menyesuaikan dimensi tray) dengan jarak antar besi penggantung maksimum 150 cm.
- c. Pada setiap belokan atau pencabangan bentuk kabel tray harus dibuat sedemikian rupa sehingga kabel sesuai dengan Bending yang diperkenankan.
- d. Tangga kabel atau kabel Riser terbuat dari Perforated Tray dengan lebar sesuai gambar perencanaan, dimana untuk panjang dari masing-masing ukuran tersebut disesuaikan dengan gambar rencana.
- e. Tangga kabel selain untuk jaringan data juga digunakan untuk keperluan instalasi kabel Feeder sistem elektronik lainnya (Fire Alarm dan Sound System)
- f. Kabel feeder yang dipasang pada tangga kabel atau cable ladder harus diklem (diikat) dengan klem-klem kabel (pengikat/kabel ties).
- g. Tangga kabel di pasang ke dinding dengan memakai 3 buah dynabolt berukuran $\frac{1}{2}$ " x 2" pada tiap kelipatan maksimum 75 cm.
- h. Kabel tray dan tangga kabel untuk instalasi sistim elektronik menggunakan kabel tray Sound System.
- i. Kabel Tray/ladder untuk arus kuat dan lemah harus dipisah.
- j. Raceway dipasang ditanam di bawah lantai dengan permukaan sejajar lantai.
- k. Pemasangan raceway harus lurus dan kedalaman yang disesuaikan dengan tinggi raceway.

4. Syarat Penerimaan Pekerjaan Kabel Tray dan Kabel Duct PVC

1. Kuantitas

Volume sesuai dengan ayang terpasang di lapangan, berdasarkan satuan berikut:

- a) Kabel tray menggunakan satuan m¹
- b) Kabel ladder menggunakan satuan m¹
- c) Kabel duct menggunakan satuan m¹
- d) Tee tray menggunakan satuan buah
- e) Elbow tray menggunakan satuan buah
- f) Cross tray menggunakan satuan buah
- g) Outside riser tray menggunakan satuan buah

2. Kualitas

- a) Pemasangan rapi dan lurs tidak bergelombang
- b) Semua aksesoris dan perkuatan terpasang sesuai dengan gambar kerja.
- c) Penempatan sesuai dengan gambar kerja

3. Dokumen

Membuat Berita Acara yang ditandatangani oleh Konsultan Pengawas dan Kontraktor sebagai syarat kemajuan pekerjaan.

PASAL IX.
PEKERJAAN MEKANIKAL

A. Ketentuan Umum

1. Tahap Persiapan

- a. Peraturan Dasar
Tata cara pelaksanaan yang tercantum dalam peraturan pembangunan yang sah berlaku di Republik Indonesia ini harus betul-betul ditaati,
- b. Gambar Kerja / Shop Drawing
Kontraktor harus membuat gambar detail untuk pelaksanaan pekerjaan (Shop Drawing) termasuk detail support / penyangga berikut perhitungannya yang telah disetujui oleh Konsultan Pengawas / Tim Teknis.
- c. Sarana Kerja
Kontraktor diharuskan:
 - 1) Mengirim contoh bahan yang akan digunakan.
 - 2) Menyerahkan daftar peralatan kerja yang digunakan sebelum dilakukan pemesanan.
 - 3) Menyediakan peralatan kerja yang baik untuk pelaksanaan, yang memenuhi persyaratan keselamatan kerja.
- d. Pemeriksaan Bahan / Material
Apabila Konsultan Pengawas/Tim Teknis meragukan kualitas bahan atau alat tertentu, maka bahan tersebut akan dikirim ke Laboratorium Penyelidikan Bahan atas biaya Kontraktor.
- e. Penolakan dan Penyingkiran
Bahan yang dinyatakan tidak baik oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis, harus segera disingkirkan dari lokasi proyek oleh Kontraktor.
- f. Jalur instalasi yang eksisting
Sebelum melaksanakan pekerjaan instalasi, Kontraktor harus mengetahui lintasan dan posisi dari instalasi listrik, ground system, air dan sanitasi yang ada hubungannya dengan pekerjaan mekanikal.
- g. Izin-izin
Pengurusan izin-izin yang diperlukan untuk pelaksanaan instalasi ini serta seluruh biaya yang diperlukannya menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Penunjukan Sub-Kontraktor
Dalam hal pelaksanaan instalasi ini diserahkan kepada Sub Kontraktor pertanggung jawaban seluruh pekerjaan ini tetap menjadi beban Kontraktor Utama. Penunjukan Sub Kontraktor ini sebelumnya harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
- b. Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Kontraktor harus mematuhi Peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Perlengkapan keselamatan kerja yang dibutuhkan harus disediakan. Cara-cara kerja yang kurang aman atau selamat harus dihindarkan. Kontraktor juga harus memperhatikan keselamatan kerja, termasuk kesehatan para pekeda dan kebersihan lingkungan. Perhatian diharapkan pula terhadap lokasi-lokasi pemondokan pekerja di dekat job site, agar tidak terlalu mengganggu waktu kerja.
- c. Seleksi Tenaga Kerja
Kontraktor harus berusaha untuk mengadakan seleksi tenaga kerja, baik mengenai keahlian ataupun kesehatannya. Bagi tukang-tukang las dan pipa, serta kejuruan-kejuruan lain yang dianggap perlu, harus lulus dari ujian ataupun penilaian dari Konsultan Pengawas/Tim Teknis. Bilamana dikemudian hari, dalam proyek ini didapati

tenaga-tenaga kerja yang ternyata tidak cukup ahli, Konsultan Pengawas/Tim Teknis berhak untuk minta tenaga kerja tersebut diganti.

d. Prosedur dan Cara Kerja

Kontraktor wajib melaksanakan prosedur dan cara kerja yang terbaik (tepat, cepat dan selamat). Kontraktor wajib mengkonsultasikan kedua hal tersebut kepada Konsultan Pengawas/Tim Teknis, untuk dimintakan persetujuannya guna pelaksanaan. Hasil kerja harus menunjukkan "workmanship" yang baik, dalam bentuk kerapiannya.

e. Pengujian Sambungan

Pada prinsipnya semua sambungan harus diuji atas kebocoran, dengan beban uji, terutama untuk sambungan las harus mengalami uji tekan, baik sebelum terpasang ataupun setelah terpasang. Uji tekan ini secara detail diuraikan dalam setiap jenis pekerjaan, dalam pasal-pasal yang bersangkutan.

f. Pembersihan / Pembilasan Pipa

Sebelum diadakan uji coba, seluruh pipa Jaringan sistem instalasi harus dibersihkan bagian dalamnya dengan dibilas (flushing). Air bilas harus cukup bersih, tidak mengandung lumpur, atau larutan-larutan lain, yang justru akan menempel pada dinding dalam pipa. Pembilasan harus dilaksanakan untuk beberapa waktu sehingga semua kotoran akibat pemasangan pipa dapat dikeluarkan. Pada akhir proses pembilasan, air bilas yang masih terdapat di dalam pipa harus dikeluarkan (drained), untuk menghindarkan pengrusakan pipa, akibat kemungkinan adanya sifat-sifat jelek dari air bilas.

g. Uji Coba Sistem Instalasi

- 1) Uji coba harus dilakukan untuk mengetahui berjalan tidaknya mekanisme dari sistem yang bersangkutan. Kontraktor harus menunjukkannya dalam berbagai variasi alternatif, sejauh kemampuan mekanisme dari sistem yang bersangkutan. Kerapatan/kekedapan penutup suatu katup, didalam sistem, harus juga diuji coba. Begitu pula terhadap kebocoran stuffing box dari katupnya sendiri.
- 2) Pengujian harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis, yang juga berhak untuk memerintahkan alternatif-alternatif yang dipilihnya, sehingga memuaskan.

3. Tahap Penyelesaian

a. Pemeriksaan / Commissioning

- 1) Pada awal dari tahap penyelesaian perlu diadakan pemeriksaan / commissioning. Obyek commissioning adalah membuktikan bahwa setiap outlet sudah berfungsi, dengan kapasitas yang diminta. Semua valve sudah bekerja dengan bagus. Baik dalam pembukaannya maupun penutupannya.
- 2) Semua kegagalan / kurang berhasil harus dicari sebabnya, dan diupayakan cara-cara mengatasinya. Pemeriksaan / commissioning dilakukan oleh Kontraktor. Konsultan Pengawas harus Berita Acara atas hasil-hasil dari pemeriksaan / commissioning.

b. Serah Terima

Sebelum serah terima dilakukan, dari Kontraktor kepada Konsultan Pengawas/Tim Teknis, maka harus dilakukan:

- 1) Punch list atas semua pekerjaan, yang menunjukkan bahwa segala sesuatu dari bahan / material / peralatan sudah terpasang pada tempatnya. Bahan / material / peralatan untuk persediaan (serep) sudah tersedia semua. Juga fasilitas-fasilitas yang kiranya diperlukan sudah siap.
- 2) Pembersihan job site, atas segala sisa-sisa benda dan kotorankotoran. Job site / gedung harus tampak rapi, begitu pula instalasi-instalasi yang termasuk dalam lingkup kerja.
- 3) Perhitungan kerja tambah / kurang sudah disusun dengan rapi, dan disetujui oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis.

- c. Melatih Operator
Sesudah pekerjaan selesai, dan berjalan dengan baik, Kontraktor harus menyediakan tenaga yang cukup ahli untuk memberikan latihan kepada tenaga-tenaga (operasi dan / atau maintenance), yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas. Kontraktor diharuskan pula menyiapkan dokumen cara operasi dan maintenance dari sistem-sistem yang termasuk dalam lingkup kerja.
- d. As Built Drawing
Kontraktor harus membuat as built drawing, yaitu gambar instalasi terpasang yang sebenarnya. As built drawing ini harus secepatnya diserahkan kepada Konsultan Pengawas/Tim Teknis untuk mendapatkan komentar / koreksi. Kontraktor wajib mengadakan revisi terhadap as built drawing, sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas/Tim Teknis, as built drawing ini akan menjadi dokumen bagi proyek.
- e. Perawatan dan Garansi
Kontraktor bertanggung jawab atas perawatan dan instalasi yang dipasangnya selama masa pemeliharaan.

B. Pekerjaan Pompa

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan Pompa Air yang dimaksudkan di sini adalah pengadaan dan pemasangan pompa beserta peralatan pendukungnya yang dipakai untuk transfer dan atau distribusi air bersih. Lingkup Pekerjaan Pompa Air terdiri dari Pekerjaan Pompa Air Bersih yang mengacu pada perancangan sebagaimana diterangkan dalam gambar rencana. Pekerjaan Pompa Air Bersih itu meliputi pekerjaan Transfer Pump, Booster Pump, dan deep well pump (submersible pump),

2. Persyaratan-persyaratan

Spesifikasi pompa terdapat pada tabel spesifikasi teknis

3. Material pendukung instalasi pompa

Pelaksana/Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan pengadaan dan pemasangan material pendukung instalasi seperti halnya baut, mur, grouting, dan lain sebagainya untuk mendapatkan hasil pemasangan yang baik dan rapi.

4. Pelaksanaan pekerjaan

Pelaksana/Kontraktor pekerjaan instalasi pompa air harus memenuhi persyaratan yang telah diisyaratkan dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal dan sudah berpengalaman dalam pekerjaan instalasi pompa air sejenis. Selain itu Pelaksana/Kontraktor harus melaksanakan prosedur pelaksanaan sebagaimana Rencana Kerja, Pengajuan Material, Gambar Kerja, Prosedur Kerja, dan izin-izin pelaksanaan, As-built drawing dan K3 sesuai dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal.

- a. Pekerjaan Pompa meliputi pekerjaan pengadaan dan pemasangan pompa, instalasi pipa, kontrol panel, kabel power, kabel kontrol beserta peralatan instalasinya.
- b. Pompa dipasang di atas pondasi dan diletakan di atas dan dekat lobang GWT dengan pipa suction mengarah ke GWT. Pipa suction terdiri dari dua pipa yang terhubung dengan jet valve. Pelaksanaan pekerjaan pondasi juga merupakan pekerjaan pompa air dengan mengacu pada spesifikasi yang disyaratkan pada pekerjaan struktur.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan pompa adalah sebagai berikut :

- 1) Pompa di pasang dengan 3 atau lebih anchor bolt pada posisi rata dan selevel.
- 2) Pipe suction dan pipa discharge terpasang pada support/clamp sehingga pompa tidak terbebani dengan berat pipa atau gaya pada pipa.

- Pengadaan dan pemasangan Panel Kontrol, Kabel Daya dan Kabel Kontrol disyaratkan dalam pekerjaan eletrikal.
- c. Kabel Daya di sambung ke Pompa dari Panel Pompa dimana daya terhubung dari Panel Daya di ruang pompa atau bangunan terdekat.
 - d. Sedang Kabel Kontrol disambung dari Panel Pompa ke Floating Switch di dalam Ground Tank dan di dalam Roof Tank. Posisi Floating Switch "high level limit" terpasang pada jarak ± 50 mm berada pipa overflow, sedang "low level limit" dipasang menyesuaikan waktu operasi pompa dan penggunaan air bersih harian.
 - e. Untuk pengaturan operasi dengan menggunakan Pressure switch, instalasi pipa dilengkapi dengan Floating Valve yang berada di dalam Ground Tank dan di dalam Roof Tank. Pompa bekerja pada range tekanan kerja sisi keluaran pompa berkisar 1,2 kg/cm² - 2,8 kg/cm², menyesuaikan tekanan kerja instalasi.
 - f. Pekerjaan Lifting Pump
 - 1) Pekerjaan Lifting Pump meliputi pekerjaan pengadaan dan pemasangan pompa instalasi pipa, kontrol panel, kabel power, kabel kontrol beserta peralatan pendukung instalasinya
 - 2) Pompa dipasang di atas pondasi, pompa Lifting berada dalam Rumah Pompa atau ruang khusus yang berdekatan dengan ground tank
 - g. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan pompa ini adalah sebagai berikut :

Pompa beserta motor penggerak berada pada base plate pabrikan, dimounting bersamaan dengan vibration mounting pada base frame (UNP 100 Profile Steel/sejenis atau sesuai petunjuk Konsultan Perencana/Tim Teknis, Konsultan Pengawas) untuk memudahkan setting dan adjusting (centering dan leveling) posisi pompa. Selanjutnya base frame difixkan ke pondasi dengan menggunakan dyna bolt. Posisi terpasang dalam posisi rata dan selevel.
 - h. Pipe suction dan pipa discharge terpasang pada support/clamp sehingga pompa tidak terbebani dengan berat pipa atau gaya pada pipa.
 - i. Panel Kontrol Pompa dibuat oleh pabrikan, sesuai dengan sistem operasional pompa.
 - j. Pondasi Pompa adalah pondasi blok (block foundation), merupakan kontruksi pondasi beton bertulang yang mempunyai berat minimal 2 x berat pompa. Spesifikasi pemasangan Panel Kontrol, Kabel Daya dan Kabel Kontrol disyaratkan dalam pekerjaan eletrikal.
 - k. Panel Kontrol di pasang di dinding Rumah Pompa, pada posisi dekat dengan pompa dan mudah dioperasikan oleh operator.
 - l. Kabel Daya di sambung ke Panel Pompa berasal dari Panel Daya di Ruang Pompa atau dari bangunan terdekat.
 - m. Sedang Kabel Kontrol disambung dari Panel Pompa ke elektrode di dalam Ground Tank dan di dalam Roof Tank. Posisi elektrode "low level limit" terpasang pada jarak ± 300 mm di atas ujung pipa isap pompa, sedang elektrode "high level limit" terpasang di bawah muka air tertinggi dalam Ground Tank. Sedangkan posisi elektrode atas/"high level limit" dalam Roof Tank berada di bawah (± 50 mm) pipa overflow, dan elektrode tengah/"low level limit" dipasang menyesuaikan waktu operasi pompa dan penggunaan air bersih harian.
 - n. Pekerjaan Booster Pump

Pekerjaan Booster meliputi pekerjaan pengadaan dan pemasangan pompa, instalasi pipa, kontrol panel, kabel power, kabel kontrol beserta peralatan pendukung instalasi. Pompa dipasang di atas pondasi dengan ketinggian minimal ± 100 mm, dari lantai. Booster berada dalam Rumah Pompa atau ruang khusus yang terlindungi oleh air hujan dan panas yang berdekatan dengan tanki penampung penyedia air. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan pompa ini adalah sebagai berikut:
 - o. Pompa Booster di sini berupa suatu package booster berada pada base plate pabrikan, dimounting bersamaan dengan vibration mounting pada base frame (UNP 100 Profile

Steel/sejenis atau sesuai petunjuk Konsultan Perencana/Tim Teknis, Konsultan Pengawas) Selanjutnya base frame difix-kan ke pondasi dengan menggunakan dyna bolt. Posisi terpasang dalam posisi rata dan selevel.

- p. Pipe suction dan pipa discharge terpasang pada support/clamp sehingga pompa tidak terbebani dengan berat pipa atau gaya pada pipa.
 - q. Pondasi Pompa adalah pondasi blok (block foundation), merupakan konstruksi pondasi beton bertulang yang mempunyai berat minimal 2 x berat pompa.
 - r. Spesifikasi pemasangan Panel Kontrol, Kabel Daya dan Kabel Kontrol disyaratkan dalam pekerjaan eletrikal.
 - s. Kabel Daya di sambung ke Panel Pompa (yang berada dalam satu package booster) berasal dari Panel Daya di Ruang Pompa atau dari bangunan terdekat.
 - t. Kabel Kontrol disambung dari Panel Pompa ke elektrode di dalam tanki penampung penyedia air. Posisi elektrode "low level limit" terpasang pada jarak ± 300 mm diatas ujung pipa isap pompa, sedang elektrode "high level limit" terpasang di bawah muka air tertinggi dalam tanki penampung penyedia air. Sedangkan pada sisi pipa keluar atau pressure tank telah terpasang pressure switch dan flow switch yang berfungsi mengoperasikan pompa booster secara otomatis.
 - u. Kabel Daya di sambung ke Panel Pompa berasal dari Panel Daya di Ruang Pompa atau dari bangunan terdekat.
 - v. Sedang Kabel Kontrol disambung dari Panel Pompa ke elektrode di dalam Ground Tank dan di dalam Roof Tank. Posisi elektrode "low level limit" terpasang pada jarak ± 300 mm diatas ujung pipa isap pompa, sedang elektrode "high level limit" terpasang di bawah muka air tertinggi dalam Ground Tank. Sedangkan posisi elektrode atas/"high level limit" dalam Roof Tank berada dibawah (± 50 mm) pipa overflow, dan elektrode tengah/"low level limit" dipasang menyesuaikan waktu operasi pompa dan penggunaan air bersih harian.
5. Test dan Commisioning
- Pelaksanaan Test dan Commisioning dilakukan pada setiap jenis pompa yang terpasang disesuaikan dengan keperluan sistim operasi yang direncanakan.
- Sebelum dilaksanakan test dan commisioning, Pelaksana / Kontraktor harus sudah melaksanakan pekerjaan test dan commisioning untuk instalasi pendukung yaitu :
- a. Pipa Suction dan Pipa Discharge, beserta pipa distribusinya harus sudah dites dan sudah terpasang dengan baik dan tidak bocor.
 - b. Semua Kabel Power dan Kabel Kontrol harus di test (merger) untuk memberikan kepastian ketahanan isolasi dan kebocoran arus. Spesifikasi pelaksanaan tes ini diisyaratkan pada pekerjaan mekanikal.
 - c. Pelaksana diharuskan melaksanakan pekerjaan pre-test terhadap peralatan pendukung.
 - 1) Test dan Commisioning dilaksanakan oleh Teknisi yang ditunjuk oleh pabrikan atau dari agent penyeter peralatan untuk melihat kemampuan pompa yang telah dipasang meliputi Sistim Operasi Pompa secara Manual dan Otomatis. Operasi Otomatis harus sesuai dengan sistim yang direncanakan.
 - 2) Pengukuran Kapasitas Aliran dan Tekanan. Dilanjutkan dengan setting terhadap peralatan yang mendukung sistim kontrol operasi pompa.
 - 3) Pengukuran Komsumsi Daya Listrik.
6. Jaminan dan garansi.
- a. Jaminan Pekerjaan.
 - 1) Jaminan Pekerjaan berlaku untuk Material yang terpasang dalam pekerjaan. Material harus berasal oleh Pabrik untuk merek material atau agen resmi yang dtunjuk oleh pabrik tersebut. Pabrik dan atau agen resmi tersebut harus berdomisili di Indonesia.

- 2) Pelaksana/Kontraktor harus menjamin keseluruhan pekerjaan instalasi pompa beserta peralatan pendukungnya. Jaminan ini tertuang dalam Berita Acara Jaminan Pekerjaan yang disetujui oleh Konsultan Pengawas atau Manajemen Kontruksi.
 - 3) Pelaksana/Kontraktor juga harus melaksanakan pekerjaan maintenance terhadap peralatan utama dan peralatan pembantu sistem instalasi ventilasi setelah serah terima pekerjaan selama minimal 6 bulan atau selama kurun waktu yang telah disepakati bersama berdasarkan peraturan pekerjaan proyek.
- b. Garansi dan Spare Part.
- 1) Pelaksana/Kontraktor harus menyerahkan Garansi Pompa dan peralatan bantu selama 1 tahun yang diberikan oleh penyedia/supplier material pendukung lainnya kelengkapan dokumen serah terima pekerjaan.
 - 2) Pelaksana harus menyerahkan Surat Jaminan "After Sales Service" dari agen tunggal atau dari distributor yang berdomisili di Indonesia yang ditunjuk oleh pabrik.
- c. Serah Terima Pekerjaan.
- 1) Serah Terima Pekerjaan instalasi Pompa Air merupakan bagian dari Serah Terima Pekerjaan Mekanikal secara keseluruhan di pekerjaan/ proyek ini. Prosedur Serah Terima Pekerjaan Mekanikal harus menyesuaikan dengan peraturan yang berlaku di pekerjaan/proyek ini.
 - 2) Pelaksana/Kontraktor harus membuat Berita Acara Serah Terima Pekerjaan Tanki Air Bersih dengan persetujuan Konsultan Pengawas Mekanikal atau Manajemen Kontruksi.
- C. Pekerjaan Plambing dan Peralatan Sanitari
1. Lingkup Pekerjaan
Lingkup pekerjaan ini adalah pengadaan, transportasi, pembuatan, pemasangan, peralatan-peralatan bahan-bahan utama dan pembantu serta pengujian, maupun pengadaan dan pemasangan dan peralatan / material yang kebetulan tidak tersebutkan, akan tetapi secara umum dianggap perlu sehingga diperoleh instalasi yang siap pakai, lengkap dan baik sesuai dengan spesifikasi, Gambar Kerja dan Bill of Quality.
Instalasi-instalasi yang termasuk dalam pekerjaan plambing dan saniter ini adalah sebagai berikut :
 - a. Instalasi Sistem Air Bersih
 - b. Instalasi Sistem Air Bekas dan Air Kotor
 - c. Instalasi Sistem Air Hujan
 2. Spesifikasi Bahan / Material
 - a. Pipa air bersih, bekas, dan kotor
Pipa air Bekas dari setiap alat plambing (fixture) terbuat dari pipa PVC klas AW tekanan kerja 10 kg/cm². Standar : SNI 06-0084-2002 atau yang terbaru.
 - b. Pipa air vent
Pipa air vent dari setiap roof drain ke pipa tegak yang terletak di shaft terbuat dari pipa PVC klas D tekanan kerja 5 kg/cm². Standar : SNI 06-0084-2002 atau yang terbaru.
 - c. Setiap bahan pipa, fitting, alat plambing dan peralatan-peralatan yang akan dipasang pada instalasi harus mempunyai merk yang jelas dari pabrik pembuatnya.
 - d. Peralatan sanitari (kloset duduk) yang digunakan harus berstandar SNI (Standar Nasional Indonesia)
 3. Pelaksanaan Pekerjaan
Pekerjaan Plambing
 - a. Semua material yang disuplai dan dipasang oleh Kontraktor harus baru (new product) dan material tersebut khusus untuk pemasangan di daerah tropis serta sebelum pemasangan harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.

- b. Kontraktor harus bersedia mengganti material yang tidak disetujui karena menyimpang dari spesifikasi atau hal lainnya, dimana penggantian tersebut tanpa biaya tambahan / extra cost dari Pemberi Tugas.
- c. Komponen-komponen dari material yang mungkin sering diganti harus dipilih yang mudah diperoleh di pasaran bebas.
- d. Pengajuan contoh warna sanitair yang akan dipakai sesuai dengan tipe yang telah ditentukan dalam dokumen kontrak.
- e. Semua barang yang dikirim harus dalam keadaan baik, bebas dari cacat pabrik yang diakibatkan yang diakibatkan waktu pembuatan maupun cacat lain seperti robek, kotor atau menunjukkan noda lainnya.
- f. Semua barang yang dikirim harus dibungkus dengan rapi, komplut dengan label atau keterangan lainnya termasuk dengan segel asli dari pabrik.
- g. Penyimpanan barang / bahan harus ditempatkan pada tempat khusus tidak tercampur dengan barang-barang lain yang dapat mengakibatkan kerusakan seperti cat, minyak kayu, besi, atau barang cair / padat lainnya.
- h. Kondisi tempat penyimpanan harus dalam keadaan bersih dan kering.
- i. Pemeriksaan lokasi / bidang yang akan dipasang harus dilakukan oleh Kontraktor sebelum pekerjaan pemasangan dilakukan.
- j. Bila dalam pemeriksaan diketemukan bidang yang tidak memenuhi syarat untuk dipasang, Kontraktor dapat memperbaiki sendiri atau melaporkan kepada Konsultan Pengawas.
- k. Kondisi ruangan sebelum dan sesudah pemasangan harus lebih bersih dan terhindar dari debu yang berlebihan.
- l. Pemasangan sanitair dan aksesoris harus sesuai dengan ketentuan pabrik dan harus dihindari kebocoran pada lantai dan dinding yang dapat mengakibatkan rembesan air ke lantai di bawahnya.
- m. Setelah selesai terpasang maka Kontraktor wajib mencoba beberapa waktu/periode dan memastikan peralatan yang terpasang tersebut berfungsi dengan baik.
- n. Kontraktor harus selalu menjaga kebersihan lokasi pemasangan dari sisa hasil pemasangan.
- o. Sisa sampah bekas pemasangan harus dibuang sendiri setiap hari oleh Kontraktor atas biaya sendiri.
- p. Perlindungan harus diberikan pada sanitair dan aksesoris yang sudah terpasang dengan baik. Kerusakan yang diakibatkan karena kelalaian Kontraktor maka menjadi tanggungan Kontraktor.
- q. Kontraktor diharuskan mengadakan perbaikan jika ada kerusakan / kebocoran yang diakibatkan dari kelalaian dalam pemasangan / kerusakan lain atas biaya sendiri.
- r. Selama pemeliharaan dimulai sesuai dengan perjanjian dengan pemberi tugas, selama itu pula Kontraktor berkewajiban untuk merawat dan memperbaiki kerusakan dengan biaya sendiri.
- s. Pemasangan tendon dan kelengkapannya
Pekerjaan pembuatan / pengadaan reservoir ini terkait dengan sistem pendistribusian air bersih dipasang lengkap dengan peralatan-peralatan yang diperlukan sehingga seluruh sistem dapat difungsikan sebagaimana mestinya. Pemasangan dan penempatan reservoir ini disesuaikan pada Gambar Rencana.
- t. Pada pekerjaan zink kitchen dan meja dapur pipa air bersih diberi dop terlebih dahullu, rapat tidak bocor unit sanitair belum diadakan pada pekerjaan saat ini.
- u. Pipa mendatar dan pipa tegak digantung, ditumpu, dan diclamp dengan penggantung dan penumpu yang dapat diatur (Adjustable) dengan jarak sesuai ketentuan sebagai berikut:

Ukuran Pipa (dalam inch)	Jarak Hanger / Support
Dia. $\leq 1"$	1 m
$\phi 1" \text{ s/d } 1 \frac{1}{2}"$	2 m
$\phi 2" \text{ s/d } \phi 3"$	3 m

ϕ 4" s/d 6"	4 m
------------------	-----

v. Test dan Commisioning.

Yang dimaksudkan dengan Test dan Commisioning disini adalah pengujian dan treatment terhadap instalasi pipa yang akan dipasang maupun yang sudah dipasang. Pengujian pipa dilaksanakan secara partial (bagian-per bagian) dan atau secara menyeluruh. Beberapa ketentuan pengujian pipa tersebut adalah sebagai berikut :

1) Pipa AW Class.

Pipa terpasang dan kelengkapannya harus dilakukan pengujian dengan tekanan hidrolik maksimal sebesar 10 bar pada suhu ruangan selama 1 jam terus menerus tanpa terjadi penurunan tekanan.

2) Desinfeksi.

Pelaksana harus melaksanakan desinfeksi dan pembilasan terhadap seluruh instalasi pipa air bersih. Desinfeksi dilakukan dengan cara:

- Diisi larutan chlorine yang mengandung 50 ppm, dan dibiarkan selama 24 (dua puluh empat) jam sebelum dibilas dan digunakan atau dipakai kembali.
- Diisi larutan chlorine yang mengandung 200 ppm, dan dibiarkan selama 1 jam sebelum dibilas dan digunakan kembali.
- Setelah 24 jam seluruh pipa tersebut harus dibilas dengan air bersih sehingga chlorine tidak lebih dari 0,2 ppm.

Pekerjaan Sanitari

1. Kloset Duduk

a. Pasang pipa dan saluran buang

- Tentukan garis tengah di lantai dan dinding pada lokasi yang akan di pasang kloset
- Pasang Pipa Pemasok Air di dalam dinding
 - Pastikan Pipa Pemasok Air ukuran diameter $\frac{1}{2}$ inch sudah terpasang di dalam dinding.
 - Bersihkan kotoran yang ada pada ujung pipa, kemudian pasang Angle Valve untuk memasok air ke dalam Tangki.
 - Pastikan posisi sentral Pipa Pemasok Air tersebut terpasang pada ketinggian 200 mm dari permukaan lantai dan 150 mm sebelah kiri dari garis tengah. (lihat diagram 1)
- Pasang Pipa Saluran Pembuangan di bawah lantai
 - Pastikan Pipa Saluran Pembuangan ukuran diameter 4 inch sudah terpasang; posisi pipa rata dengan permukaan lantai. Disarankan menggunakan pipa VU100

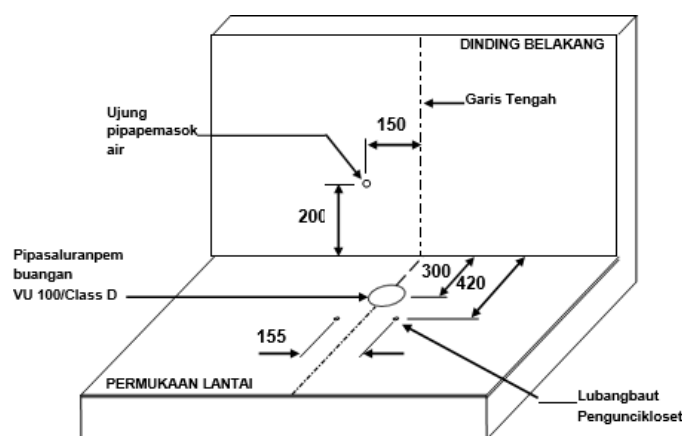


DIAGRAM 1
/ Class D.

- b) Pastikan sentral Pipa Pembuangan berada pada garis tengah lantai pada jarak 230 mm dari dinding belakang. (lihat diagram 1)
 - 4) Pasang Fixer dalam lantai untuk Baut Pengunci Kloset
 - a) Beri tanda posisi lubang yang akan di bor untuk pemasangan Baut pada jarak 420 mm dari dinding dan 155 mm sentral terhadap garis tengah. (lihat diagram 1)
 - b) Bor Lubang Baut menggunakan bor diameter 10 mm dengan kedalaman 60 mm pada posisi yang diberi tanda sebelumnya.
 - c) Masukkan Fixer ke dalam lubang yang dibor, ketuk dengan palu hingga rata dengan permukaan lantai.
- b. Pasang kloset duduk
 - 1) Pasang Bowl Gasket pada ujung trap kloset; terpasang dengan ketat untuk menghindari kebocoran.
 - 2) Posisikan Kloset pada tempatnya kemudian sambungkan Bowl Gasket masuk dengan pas pada Pipa Saluran Pembuangan, untuk menghindari kebocoran.
 - 3) Pasang Baut Pengunci Kloset pada posisi kiri dan kanan.
- c. Pasang Seat Cover
 - 1) Lihat instruksi pemasangan seat-cover yang disediakan.
 - 2) Pasang baut dengan kuat dan presisi untuk kenyamanan pada saat penggunaan.
- d. Pasang fitting pada tangki
 - 1) Pasang Flush Valve pada Tangki
 - a) Lihat instruksi pemasangan flush valve yang disediakan.
Catatan: Ketinggian inlet valve dan pelampung telah diatur sesuai ukuran.
 - b) Pastikan posisi tombol warna putih (ada tanda lingkaran penuh) berada disebelah kanan, untuk keperluan full flushing 6 liter.
 - 2) Pasang Inlet Valve pada Tangki
 - a) Lihat Instruksi pemasangan inlet valve yang disediakan.
 - b) Pastikan pelampung bebas hambatan, tidak bersentuhan dengan dinding tangki ataupun flush valve, untuk memastikan suplai air kedalam tangki tidak bermasalah.
 - 3) Pasang Baut Tangki
Pastikan karet anti bocor terpasang dengan baik di tangki bagian dalam, agar tidak bocor. Gunakan Mur yang tipis yang disediakan untuk mengetatkannya.
 - 4) Pasang Push Button pada Tutup Tangki
 - a) Pastikan tombol besar berada pada posisi di sebelah kanan.
 - b) Potong kaki stik jika terlalu panjang.
Catatan:
 - (1) Stik yang terlalu panjang akan menekan tombol flush valve dan mengakibatkan kebocoran air dari katup flush valve.
 - (2) Cara memotong stik : (1) Lepaskan stik dengan memutar stik ke arah kiri. (2) Potong stik sesuai kebutuhan. (3) Pasang kembali stik kedalam rumahnya secara penuh hingga tidak bisa diputar lagi.
- e. Pasang tangki diatas kloset
 - 1) Pasang Tangki pada tumpuannya diatas Kloset
 - a) Pasang Spon Hitam Anti Bocor melingkar pada drat pipa outlet valve dibawah tangki.
 - b) Pasang Tangki pada tumpuannya diatas kloset. Pastikan spon hitam terpasang dengan pas untuk menghindari kebocoran.
 - c) Tekan tangki kebawah dan kunci tangki-kloset menggunakan Mur yang tebal yang disediakan. Pastikan tangki terkunci dengan ketat dan tidak goyah.
 - 2) Pasang Flexible Hose
Pasang flexible hose menghubungkan antara angle valve yang sudah terpasang pada dinding dengan drat inlet valve di bawah tangki.

2. Urinal

1) Pemasangan pipa , bracket, dan urinal connector

a) Pasang Pipa Pemasok Air (di dalam dinding)

- (1) Pastikan pipa pemasok air ukuran diameter $\frac{1}{2}$ inch sudah terpasang di dalam dinding.
- (2) Pastikan posisi central pipa pemasok air tersebut terpasang pada ketinggian 1060 mm dari lantai.
- (3) Pastikan ujung pipa sudah dipasang drat F1/2.

b) Pasang Bracket

- (1) Buat garis vertical (garis tengah) center dengan lubang pipa pemasok air.
- (2) Buat garis horizontal setinggi 820 mm dari lantai
- (3) Buat garis vertical sebelah kanan sepanjang 100 mm dari garis tengah.
- (4) Buat garis vertical sebelah kiri sepanjang 100 mm dari garis tengah.
- (5) Beri tanda dengan jelas 4 titik pertemuan diantara garis diatas.
- (6) Buat garis horizontal 45 mm di bawah garis pertemuan yang sudah di beri tanda.
- (7) Bor Keempat titik dengan ukuran diameter 6 mm dengan kedalaman 60 mm.
- (8) Pasang dina bolt dan ketuk dengan di palu untuk membantu memasukkannya.
- (9) Pasang bracket pada lubang dina bolt dan mur dengan kuat menggunakan kunci.

c) Pasang Pipa Saluran Pembuangan (di dalam dinding)

- (1) Pastikan pipa saluran pembuangan ukuran diameter 60 mm sudah terpasang di dalam dinding.
- (2) Pastikan posisi central pipa saluran pembuangan tersebut terpasang pada ketinggian 400 mm dari lantai.
- (3) Pastikan ujung pipa pembuangan level dengan permukaan dinding.

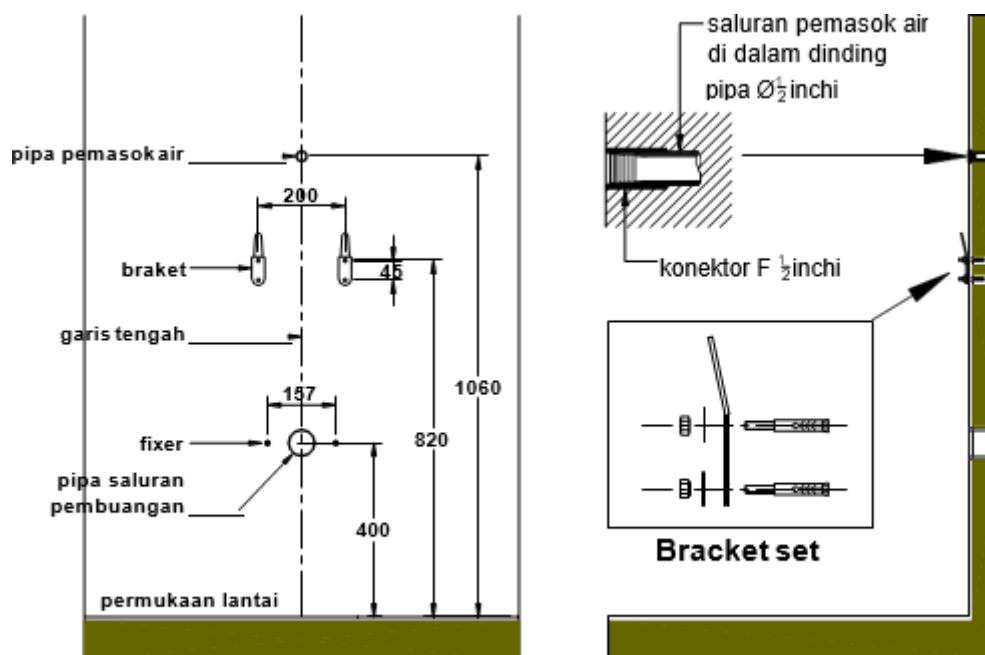
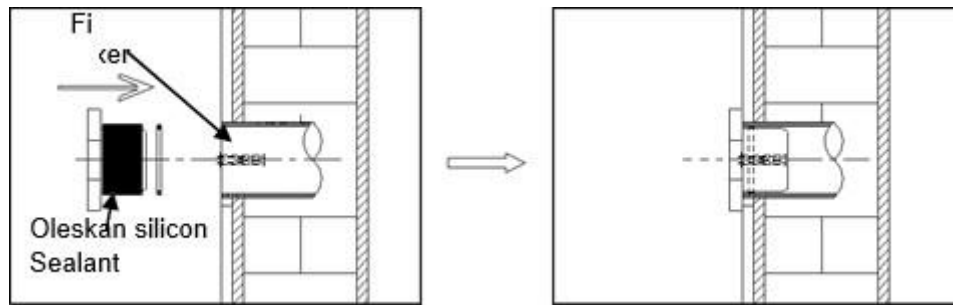


DIAGRAM 1

d) Pasang Urinal Connector

- (1) Oleskan silicon sealant melingkar pada pipa connector bagian luar.
- (2) Masukkan 2 buah baut 6 mm pada lubang yang disediakan di urinal connector untuk keperluan pemasangan urinal ke dinding.

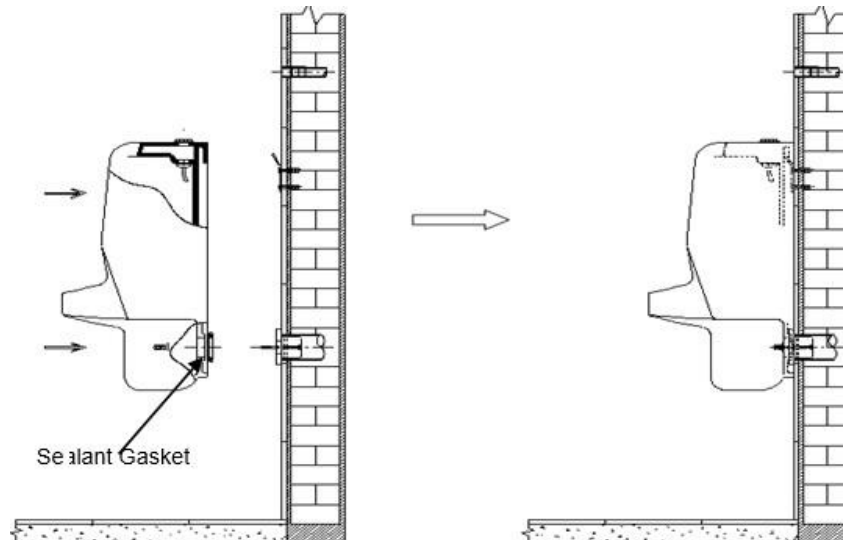
- (3) Pasang urinal connector pada pipa pembuangan, pastikan posisi lubang screw tepat pada titik fixer yang sudah ditentukan.
- (4) Kunci urinal connector dengan screw dan kuatkan menggunakan bantuan kunci.



2) Pemasangan urinal dan flush valve

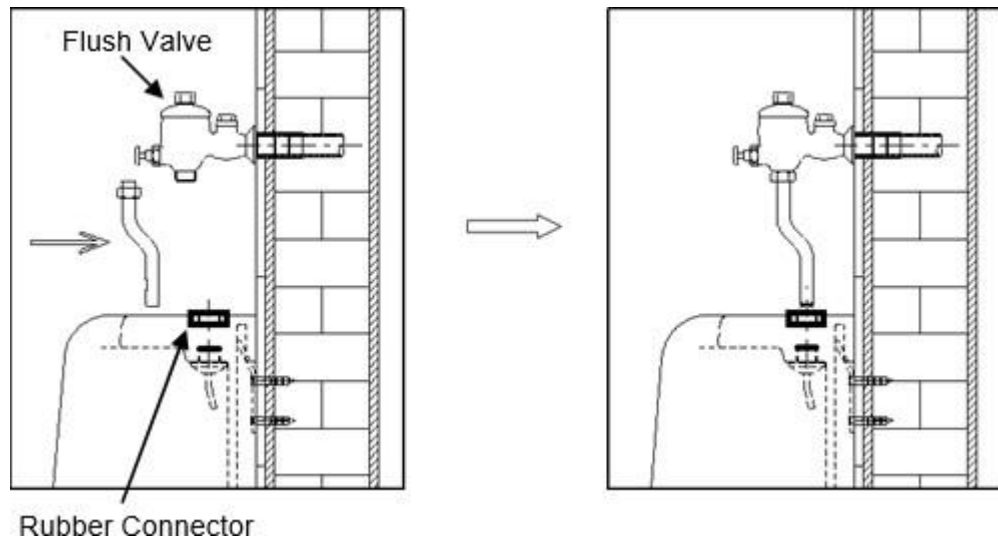
a) Pasang Urinal

- (1) Pasang sealant gasket melingkarpada sisi luar lubang buang urinal,
- (2) Pasang Urinal di dinding mengikuti posisi Bracket yang sudah disiapkan.
- (3) Pasang ring logam ke dalam baut yang ada pada lubang urinal bagian bawah dan kunci dengan mur yang disediakan.



b) Pasang Flush Valve

- (1) Pasang rubber connector pada inlet urinal atas.
- (2) Pasang flush valve urinal pada instalasi pipa pemasok air. Ketatkan dengan mur pengunci yang tersedia pada flush valve.
- (3) Sambungkan pipa penyambung antara flush valve dengan inlet urinal. Kemudian ketatkan dengan mur pengunci.
- (4) Pasang pipa penyambung antar flush valve dengan rubber connector. Pasang dengan benar untuk menghindari kebocoran.



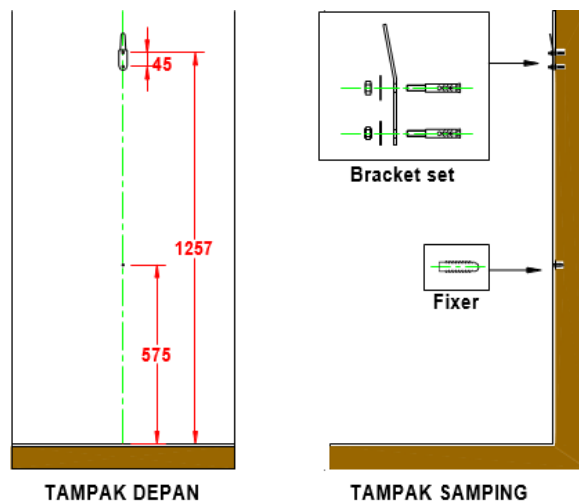
3. Urinal Partition

1) Pasang bracket dan baut

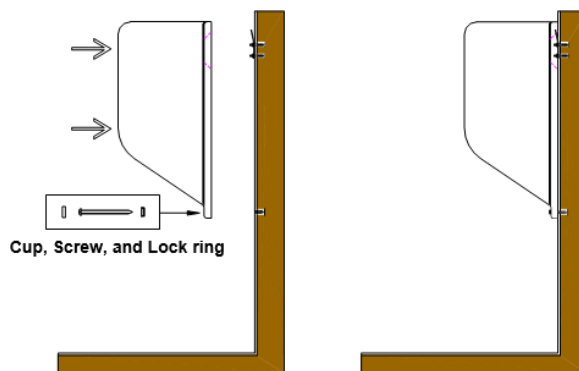
- Buat Garis tegak lurus terhadap lantai (sebagai garis tengah) pada dinding dimana akan dipasang Urinal Partition.
- Buat tanda untuk 2 lubang dyna bolt bracket pada garis tengah; jarak titik pusat lubang bracket (lubang atas) dengan lantai adalah 1257 mm; jarak antar titik pusat lubang adalah 45 mm. (Lihat Gambar 1)
- Buat tanda untuk lubang baut dengan jarak 575 mm dari lantai dan pastikan lubang ini juga berada pada garis tengah.
- Bor titik-titik tersebut dengan ukuran diameter 6 mm dan dengan kedalaman 60 mm
- Pasang fixing dan pukul dengan palu sampai rata dengan dinding.

2) Pasang urinal partition

- Pastikan baut bracket (atas dan bawah) sudah terkunci dengan kuat sebelum urinal partition dipasang.
- Pasang Urinal Partition tersebut pada bracket (masukkan lubang dibelakang Urinal Partition ke bracket yang sudah terpasang baut).
- Pastikan posisi Urinal Partition tidak miring dan lubang fixing screw terlihat pada lubang bawah Urinal Partition.
- Pasang baut fixing screw beserta ring plat-nya sampai rata dan kencang.
- Oleskan sealant di sepanjang bibir partisi urinal yang bersentuhan dengan dinding.



Gambar 1



Gambar 2

4. Wastafel Meja

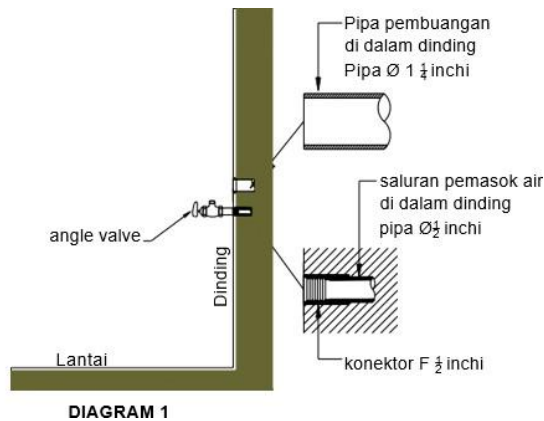
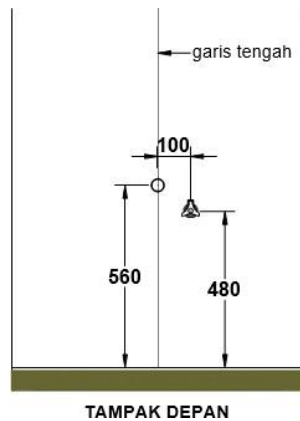
a. Pasang Pipa

1) Pasang Pipa Saluran Pembuangan (di dalam dinding)

- Tentukan garis tengah pemasangan wastafel.
- Pastikan Pipa Saluran Pembuangan ukuran diameter 1 ¼ inchi sudah terpasang di dalam dinding.
- Pastikan berada pada garis tengah dengan ketinggian dari lantai adalah 560 mm.

2) Pasang Pipa Pemasok Air (di dalam dinding)

- Pastikan Pipa Pemasok Air ukuran diameter ½ inch sudah terpasang di dalam dinding, dan pastikan Angle Valve dipasang pada ujung pipa tersebut untuk memasok air ke Kran
- Wastafel.



- c) Pastikan posisi central Pipa Pemasok Air tersebut terpasang pada ketinggian 480 mm dari lantai dan 100 mm sebelah kanan dari garis tengah.

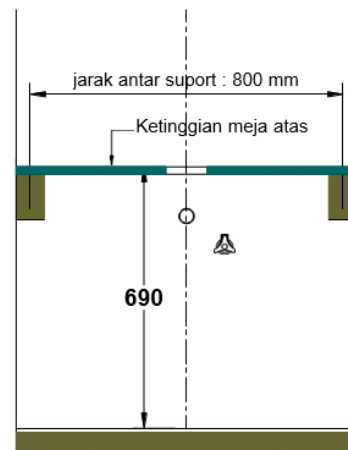
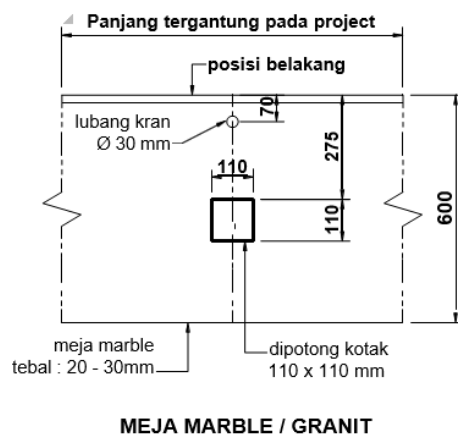
b. Pasang Meja Finishing Atas

1) Penyiapan Meja Finishing Atas

- Pastikan lebar finishing dari belakang ke depan sekitar 600 mm, sedangkan panjang marbel disesuaikan dengan project yang sedang dibuat.
- Buat lubang kran diameter 30 mm, dengan jarak center lubang dari belakang 70 mm.
- Buat lubang bracket wastafel ukuran 110 x 110 mm, dengan jarak bibir lubang belakang dari marbel bagian belakang 275 mm. (lihat Diagram 2)

2) Pasang Meja Finishing Atas

- Sediakan support meja. Jarak antar support direkomendasikan 800 mm. Catatan: jika memasang beberapa dalam 1 meja finishing, maka direkomendasikan jarak dari center ke center wastafel adalah 800 mm.
- Pasang Meja finishing atas. Ikat pada support dengan baut atau lem sesuai rencana.
- Pastikan ketinggian Meja finishing atas dari lantai adalah 690 mm. (lihat Diagram 2)



c. Pasang Wastafel

- Pasang Fitting Saluran Pembuangan / Pop-Up ke dalam lubang pembuangan wastafel. (lihat Diagram 3-A)
- Oleskan silicon atau lem perekat keramik melingkar pada kaki wastafel pada posisi yang ditunjukkan pada Diagram 3-B
- Pasang wastafel pada meja marbel secara presisi, tekan secukupnya.

NOTE : Setelah terpasang, tinggi bibir wastafel atas dari lantai sekitar 850 mm.

- 4) Kunci wastafel dengan memasang bracket dari bawah meja marbel. Kunci dengan lock nut yang disediakan.
 - 5) Pasang pipa vertical menyambung ke pipa pembuangan yang sudah terpasang pada wastafel.
- d. Pasang Kran dan Saluran Pembuangan
- 1) Pasang Kran Air
 - a) Pasang Kran ke dalam lubang kran pada Meja atas. Ketatkan dengan menggunakan Mur Pengunci dari bawah meja
 - b) Pasang Selang Fleksibel 30cm menyambung dari drat Angle Valve pada dinding ke drat Kran Air.
 - 2) Pasang Saluran Pembuangan / P-Trap
 - a) Siapkan semua bagian dari P-Trap, dan oleskan silicon pada ujung pipa horizontal.
 - b) Pasang P-Trap dan pipa horizontal menyambung dari pipa vertikal dengan Pipa Saluran Pembuangan di dinding.
- D. Pekerjaan Proteksi Kebakaran
1. Lingkup Pekerjaan

Pelaksana pekerjaan yang menangani pekerjaan instalasi ini harus melaksanakan pengadaan, pemasangan & pengujian serta menyerahkan dalam keadaan beroperasi dan siap untuk dipakai. Bahan-bahan dan peralatan-peralatan pembantu instalasi fire alarm sistem harus sesuai dengan persyaratan-persyaratan pekerjaan dan gambar instalasi Pompa Hydrant
 2. Pemeriksaan dan Penyediaan Bahan dan Barang
 - a. Bila dalam Dokumen ini disebutkan nama dan pabrik pembuatan dari suatu material, maka hal ini dimaksudkan bahwa spesifikasi teknis dari material tersebut yang digunakan dalam perencanaan dan untuk menunjukkan material / bahan yang ingin digunakan.
 - b. Setiap Peralatan Utama Fire Protection Sistem harus dilengkapi dengan surat dukungan dan jaminan keaslian dari Pabrik.
 - c. Contoh material yang akan digunakan dalam pekerjaan harus segera disediakan atas biaya Kontraktor, setelah disetujui Konsultan Pengawas / Tim Teknis, harus dinilai bahwa material tersebut yang akan dipakai dalam pelaksanaan pekerjaan nanti dan telah memenuhi syarat spesifikasi teknis perencanaan.
 - d. Contoh material tersebut, disimpan oleh Konsultan Pengawas, Pengelola Teknis Proyek atau PPK untuk dijadikan dasar penolakan bila ternyata bahan dan barang yang dipakai tidak sesuai kualitas, sifat maupun spesifikasi teknisnya.
 - e. Dalam pengajuan harga penawaran, Kontraktor harus sudah memasukkan sejauh keperluan biaya untuk pengujian berbagai material. Tanpa mengingat jumlah tersebut, Kontraktor tetap bertanggung jawab pula atas biaya pengujian material yang tidak memenuhi syarat atas perintah PPK / Konsultan Pengawas.
 3. Spesifikasi Bahan / Material
 - a. Uraian dan syarat-syarat ini menjelaskan tentang detail spesifikasi bahan dan cara pemasangan instalasi Sistem Proteksi Kebakaran yang terdiri dari Pompa Pemadam Kebakaran, Sistem Hydrant, Sistem Sprinkler, Fire Alarm, dengan berdasarkan pada standar-standar yang berlaku yang meliputi pekerjaan secara lengkap dan sempurna mulai dari penyediaan bahan sampai ke site, pemasangan, penyimpanan, transportasi, pengujian, supervisi, pemeliharaan dan jaminan.
 - b. Pompa Pemadam Kebakaran yang dimaksud adalah Pompa yang terdiri dari Pompa Kebakaran yang digerakkan oleh Motor Listrik, Pompa Kebakaran yang digerakkan oleh Diesel Engine dan Pompa Jockey beserta dengan Panel Kontrol untuk masing-masing

pompa, Valve, Flow Meter, Safety Relief Valve, Tanki Bahan Bakar, Alat Ukur, Pengkabelan dan Pemipaan di dalam rumah pompa ini.

- c. Sistem Hydrant yang dimaksud adalah sistem pipa tegak (pillar), selang (hose), Hydrant Box, Nozzle, Pemipaan dan kelengkapannya untuk pencegahan kebakaran di dalam maupun diluar gedung.
- d. Sistem Sprinkler dimaksud adalah sistem sprinkler di setiap lantai pada bangunan berikut dengan valve, pemipaan dan kelengkapannya.
- e. Fire Alarm yang dimaksud adalah sistem pendeteksian kebakaran menggunakan detector. Apabila terjadi kebakaran maka dilakukan pemberitahuan berupa audio maupun visual agar dilakukan evakuasi manusia.

4. Pelaksanaan Pekerjaan Instalasi

- a. Melaksanakan instalasi pemipaan dan pemasangan pompa kebakaran yang terdiri dari Pompa Kebakaran Diesel dan Jockey Pump, berikut dengan hanger / support sesuai dengan gambar rencana dan kelengkapan sistem sesuai standar yang disebutkan.
- b. Melaksanakan instalasi pemipaan dan pemasangan peralatan hydrant yang terdiri dari hydrant pillar, siamese connection, indoor hydrant box lengkap dengan peralatan fire Alarm, outdoor hydrant box, dan kelengkapannya berikut dengan hanger / support sesuai dengan gambar rencana dan standar yang berlaku.
- c. Melaksanakan instalasi pemipaan dan pemasangan peralatan sprinkler yang terdiri dari sprinkler head, alarm check valve, valve, flow switch berikut dengan hanger / support sesuai dengan gambar rencana dan standar yang berlaku.
- d. Melaksanakan instalasi pemipaan dan pemasangan peralatan yang terdiri dari Cylinder Storage, Flexible Hose, Electric Control Head, Pressure Switch dan Nozzle berikut dengan kelengkapannya, hanger dan support sesuai dengan gambar rencana dan standar yang berlaku.
- e. Melaksanakan instalasi detector, alat pemberitahuan alarm, Panel Kontrol Alarm, Monitoring Sistem, Interkoneksi ke Panel Listrik dan Lift, lengkap dengan hanger / support sesuai dengan gambar rencana dan standar yang berlaku.
- f. Melaksanakan instalasi listrik dan pemasangan Panel Kontrol untuk masing-masing pompa, berikut dengan Pressure Switch dan kelengkapan lainnya, sesuai dengan gambar rencana dan kelengkapan sistem sesuai standar yang disebutkan.
- g. Memberikan penamaan dan penomoran (labeling) terhadap semua peralatan yang terpasang.
- h. Melaksanakan pengetesan terhadap setiap sistem yang terpasang, termasuk interkoneksi dengan peralatan lain sesuai dengan gambar rencana.
- i. Menyerahkan brosur dan operation dan maintenance manual.
- j. Melaksanakan masa pemeliharaan dan memberikan masa jaminan.
- k. Melatih operator pemilik bangunan.

5. Pemasangan Instalasi Pengkabelan

- a. Pada daerah dengan plafon instalasi diklem keplat beton atau digantung memakai hanger tersendiri setiap jarak 100 cm memakai pelindung pipa lengkap dengan fitting-fittingnya.
- b. Dibawah plafon instalasi terpasang masuk dalam kolom atau dinding tembok memakai pelindung pipa lengkap dengan fitting-fittingnya.
- c. Semua kabel didalam gedung harus dipasang didalam PVC conduit atau flexible conduit sesuai ketentuan.
- d. Untuk kabel didalam tanah dan diluar bangunan, material kabel haruslah type armored dan dipasang di dalam metal conduit.

6. Pemasangan Instalasi Pipa Hydrant

- a. Perpipaian harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapian, ketinggian yang benar, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
- b. Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang dari 50 mm diantara pipa-pipa atau dengan bangunan dan peralatan.
- c. Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam atau runcing, serta penghalan lainnya.
- d. Pekerjaan perpipaian harus dilengkapi dengan semua valve yang diperlukan sesuai dengan fungsi sistem dan yang diperlukan digambar.
- e. Semua perpipaian yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan Union atau Flange atau Grooved Coupling.
- f. Sambungan lengkung, reducer dan expander dan sambungan-sambungan pada pekerjaan perpipaian harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
- g. Semua pekerjaan perpipaian harus dipasang secara menurun kearah titik buangan. Drains dan vents harus disediakan guna mempermudah pengisian maupun pengurasan.
- h. Valve harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup / valve handled tidak boleh menukik.
- i. Kecuali jika tidak terdapat dalam spesifikasi, pipe sleeves harus disediakan dimana pipa-pipa menembus dinding-dinding, lantai, balok, kolom atau langit-langit. Di mana pipa-pipa melalui dinding tahan api, ruang-ruang kosong diantara sleeves dan pipa-pipa harus dipakai dengan bahan mineral wool.
- j. Selama pemasangan bila terdapat ujung-ujung pipa yang terbuka dalam perpipaian yang tersisa pada setiap tahap pekerjaan harus ditutup dengan menggunakan caps / plugs untuk mencegah masuknya benda-benda lain.
- k. Semua galian, harus juga termasuk penutupan kembali serta pemadatan.
- l. Pekerjaan galian, harus juga termasuk penutupan kembali serta pemadatan.

7. Penggantung dan Penunjang Pipa

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

Jenis pipa	Ukuran pipa	Batas max	Ruang (mm)
		Interval mendatar (m)	Interval tegak (m)
BSP 1	Sampai 20	1.8	2
	25 s/d 40	2.0	3
	50 s/d 80	3.0	4
	100 s/d 150	4.0	4
	200 s/d lebih	5.0	4

- b. Penunjang atau penggantung tambahan harus disediakan pada pipa berikut ini:
 - 1) Perubahan-perubahan arah
 - 2) Titik percabangan
 - 3) Beban-beban terpusat karena katup, saringan dan hal-hal lain yang sejenis.
- c. Ukuran baja bulat untuk penggantung pipa datar adalah sebagai berikut:

Ukuran pipa	Batang
Sampai 20 mm	6 mm
25 mm s/d 50 mm	9 mm
65 mm s/d 150 mm	13 mm
200 mm s/d 300 mm	15 mm
300 mm atau lebih besar	dihitung dengan faktor keamanan 5
Gantungan ganda	1 ukuran lebih kecil dari tabel di atas.
Penunjang pipa lebih dari 2	Dihitung dengan faktor keamanan 5 terhadap kekuatan puncak

- 1) Diameter batang

- 2) Bentuk gantungan
 - 3) Split ring type atau clevis type
 - d. Pengapit pipa baja yang digalvanis harus disediakan untuk pipa tegak.
 - e. Semua gantungan dan penumpu harus dicat dengan cat dasar zinchromat sebelum dipasang.
8. Pemasangan Instalasi Pipa Sprinkler
- a. Pipa yang didalam tanah / tembok / lantai, yaitu untuk pipa mendatar dan pipa tegak harus menggunakan penggantung (hanger) atau penyanggah (support) terbuat dari besi/baja kanal serta U-klem yang sesuai dengan diameternya, dimana jarak penggantung / penyanggah yang satu dengan yang lainnya atau jarak antara support / hanger terhadap dinding dan pembongkaran disesuaikan dengan keadaan dilapangan.
 - b. Semua pipa dilihat / diklem kuat dengan penggantung (hanger) atau penyanggah (support) yang cukup kokoh (rigid). Pipa tersebut ditumpu untuk menjaga agar tidak berubah tempatnya, agar inklinasinya tetap, untuk mencegah timbulnya getaran dan harus sedemikian sehingga masih memungkinkan kontruksi dan ekspansi pipa oleh perubahan temperatur.
 - c. Pipa horizontal harus digantung dengan penggantung yang dapat diatur (adjustable) dengan jarak sesuai gambar.
 - d. Penggantung atau penumpu pipa harus disekrupkan (terikat) pada kontruksi bangunan dengan insert yang dipasang pada waktu pengecoran beton atau penembakan atau dengan baut tembak (ramset bolt).
 - e. Pipa vertical harus ditempel dengan klem (clamp) sesuai gambar.
 - f. Penggantung atau penumpu pipa dan peralatan logam lainnya yang akan tertutup oleh tembok atau bagian bangunan lainnya harus dilapis terlebih dahulu dengan cat minie/cat penahan karat.
 - g. Semua pipa dari besi / baja yang dilapis dengan coated harus dicat dengan dua lapis cat besi.
 - h. Pipa tidak boleh menembus kolom, kaki kolom, ataupun balok, tanpa mendapat izin tertulis dari Konsultan Pengawas.
 - i. Bila pipa-pipa tersebut menembus pondasi atau dinding, maka pipa harus diberi perlindungan / sleeves yang dibuat dari besi tuang / besi baja. Antara pipa dengan sleeves tersebut harus diisi dengan flexible sealing material. Pemasangan jaringan-jaringan bahan-bahan logam yang tahan karat disesuaikan dengan kebutuhan dan mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas.
 - j. Sleeves untuk pipa-pipa harus dipasang setiap kali pipa tersebut menembus beton.
 - k. Sleeves harus mempunyai ukuran yang cukup dengan ketebalan minimum 0,2 cm dan memberikan kelonggaran kira-kira 1 cm pada masing-masing sisi diluar pipa ataupun isolasinya. Sleeves untuk dinding dibuat dari pipa baja.
 - l. Untuk pipa yang menembus kontruksi bangunan yang mempunyai lapisan kedap air (waterproofing) sleeves tersebut harus khusus untuk penggunaan tersebut. Flange dari sleeves tersebut harus menjadi satu atau diberi klem yang akan mengikat flanging sleeves. Rongga antara pipa dan sleeves harus dibuat kedap air dengan mengisinya dengan gasket atau material lain yang kedap air.
 - m. Pipa tegak dan mendatar di dalam tembok yang menuju fixture unit harus ditanam di dalam tembok / lantai, Pelaksana harus membuat alur-alur lubang yang diperlukan pada tembok sesuai dengan kebutuhan pipa.
 - n. Testing terhadap kebocoran dan tekanan.
 - o. Setelah hasil testing dinyatakan benar, maka alur alur / lubang-lubang ditutup kembali sehingga pipa tidak kelihatan dari luar.
 - p. Penutupan kembali harus seperti semula, kemudian difinish sehingga tidak terlihat bekas-bekas dari pembobokan.

- q. Kerusakan taman / bangunan akibat pekerjaan tersebut harus dikembalikan minimal seperti semula.
- r. Pemasangan sprinkler berdasarkan jenisnya dibagi menjadi 2:
- 1) Pendent
 - Posisi: Dipasang di bawah pipa supply dan menggantung ke bawah.
 - Arah Semprot: Air langsung disemurkan ke bawah (menghadap lantai) dan deflektor membentuk pola semprotan yang menutupi area di bawahnya.
 - Tempat Pemasangan: Area yang terdapat plafon. Pipa supplynya bersembunyi di atas plafon, hanya badan sprinkler yang menonjol/terlihat di bawah plafon
 - 2) Upright
 - Posisi: Dipasang di atas pipa supply.
 - Arah Semprot: Air disemurkan ke atas (menghadap langit-langit) dan kemudian deflektor akan membuyarkan air ke bawah secara merata.
 - Tempat Pemasangan: Area di mana pipa sprinkler terbuka/exposed (tidak ada plafon), seperti parkiran, basement, atau area dengan plafon yang sangat tinggi.
- s. Radius sebaran air sprinkler ditampilkan pada tabel berikut:

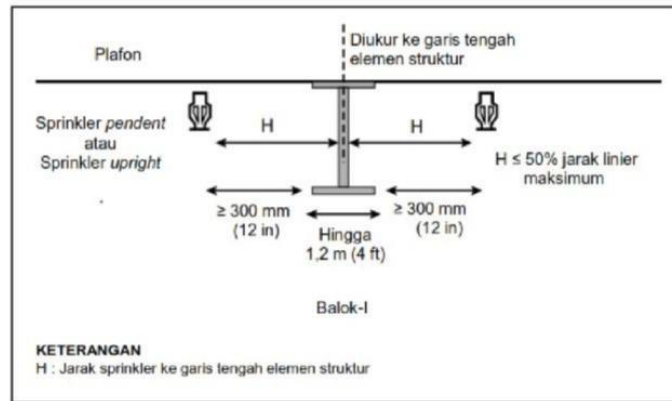
Tabel 6 – Jarak sprinkler *upright* dan *pendent* pada plafon untuk klasifikasi bahaya ringan di bawah konstruksi plafon bebas hambatan

Ketinggian plafon m (ft)	Faktor-K	Orientasi sprinkler	RTI	Tipe konstruksi plafon	Kemiringan maksimum plafon	Jarak linier m (ft)		Luas kerja m ² (ft ²)	
						Min.	Maks.	Min.	Maks.
Hingga 9,1 (30)	≥ K80 (K5,6)	Pendent / Upright	Cepat / Standar	Bebas hambatan	NA	2,1 (7,0)	4,6 (15)	6,0 (64)	20,9 (225) ¹
	K80EC (K5,6EC), K111EC (K8,0EC)	Pendent / Upright	Cepat	Mulus, rata	10° (2 in 12)	3,0 (10)	6,1 (20)	9,3 (100)	37,2 (400)
	K160EC (K11,2EC), K200EC (K14,0EC)	Pendent	Cepat	Mulus, rata	10° (2 in 12)	3,0 (10)	6,1 (20)	9,3 (100)	37,2 (400)
	K160EC (K11,2EC), K200EC (K14,0EC)	Upright	Cepat	Bebas hambatan	10° (2 in 12)	3,0 (10)	6,1 (20)	9,3 (100)	37,2 (400)
	K360EC (K25,2EC)	Pendent / Upright	Cepat	Bebas hambatan	NA	3,0 (10)	4,3 (14)	9,3 (100)	18,2 (196)
Lebih dari 9,1 (30) hingga 18,3 (60)	≥ K80 (K5,6)	Pendent / Upright	Cepat / standar	Bebas hambatan	18,5° (4 in 12)	2,1 (7,0)	4,6 (15)	6,0 (64)	12,1 (130)
	K160EC (K11,2EC)	Upright	Cepat	Bebas hambatan	10° (2 in 12)	3,0 (10)	4,9 (16)	9,3 (100)	23,8 (256)
	K200EC (K14,0EC)	Upright	Cepat	Bebas hambatan	10° (2 in 12)	3,0 (10)	6,1 (20)	9,3 (100)	37,2 (400)
	K360EC (K25,2EC)	Pendent / Upright	Cepat	Bebas hambatan	18,5° (4 in 12)	3,0 (10)	4,3 (14)	9,3 (100)	18,2 (196)
Lebih dari 18,3 (60)	≥ K200 (K14,0)	Pendent / Upright	Cepat	Bebas hambatan	18,5° (4 in 12)	2,4 (8,0)	3,7 (12)	6,0 (64)	11,1 (120)
	K360EC (K25,2EC)	Pendent / Upright	Cepat	Bebas hambatan	18,5° (4 in 12)	3,0 (10)	4,3 (14)	9,3 (100)	18,2 (196)

Keterangan
1) Luas kerja maksimum dikurangi menjadi 12,1 m² (130 ft²) jika terdapat elemen struktur vertikal mudah terbakar yang terekspos dengan jarak kurang dari 0,9 m (3 ft) pada sisi tengahnya

Sumber: SNI 3989:1 - 2024

- t. Jarak pemasangan sprinkler dijelaskan pada gambar di bawah ini:



Gambar 16 – Posisi sprinkler pada plafon apabila elemen struktur plafon menghambat pancaran sprinkler

Sumber: SNI 3989:1 - 2024

u. Waktu pecah / response time

Waktu pecah tidak diukur dalam “detik tetap”, tapi berdasarkan Response Time Index (RTI) yaitu satuan pengujian yang menyatakan seberapa cepat sprinkler merespons panas. Untuk mekanisme pemicunya berupa fusible link (logam leleh) atau bulb kaca berisi cairan yang mengembang saat panas. Sprinkler yang digunakan yaitu sprinkler ordinary yang pecah $\pm$ 1-2 menit dalam kondisi kebakaran nyata. Berikut tabel klasifikasi temperature berdasarkan NFPA 13.

Table 7.2.4.1(a) Temperature Ratings, Classifications, and Color Codings for Glass Bulbs

Maximum Ceiling Temperature		Temperature Rating		Temperature Classification	Glass Bulb Colors
°F	°C	°F	°C		
100	38	135	57	Ordinary	Orange
120	49	155	68	Ordinary	Red
150	66	175	79	Intermediate	Yellow
150	66	200	93	Intermediate	Green
225	107	250–300	121–149	High	Blue
300	149	325–375	163–191	Extra high	Purple
375	191	400–475	204–246	Very extra high	Black
475	246	500–575	260–302	Ultra high	Black
625	329	650	343	Ultra high	Black

v. Kepadatan pancaran air sprinkler

Sistem bahaya kebakaran ringan.

Kepadatan pancaran yang direncanakan 2,25 mm/menit.
Daerah kerja maksimum yang diperkirakan : 84 m².

Catatan :

Tambahan kepadatan sebesar 5 mm/men diberikan untuk daerah tertentu pada hunian ringan, seperti : ruang atap, ruang besmen, ruang ketel uap, dapur, ruang binatu, ruang p kerja bengkel dan lain-lain dengan penentuan jarak kepala springkler yang lebih dekat (lihat b

Sistem bahaya kebakaran sedang.

Kepadatan pancaran yang direncanakan 5 mm/menit.
Daerah kerja maksimum yang diperkirakan 72 ~ 360 m².

Catatan :

Sistem bahaya kebakaran sedang terdiri dari 3 (tiga) kelompok berdasarkan daerah kerja diperkirakan, yaitu :

kelompok I, (bahaya kebakaran sedang ringan) 72 m²,
kelompok II, 144 m (bahaya kebakaran sedang-sedang) 144 m²,
kelompok III, (bahaya kebakaran sedang berat) 216 m².
Apabila kemungkinan terjadi penyalakan serentak, misalnya yang mungkin terjadi pada proses tekstil, maka luas maksimumnya 360 m².

Sistem bahaya kebakaran berat

- 1). Bahaya proses {lihat tabel 4.1.3.c.1) }.

Kepadatan pancaran yang direncanakan 7,5 ~ 12,5 mm/men.
Daerah kerja maksimum yang diperkirakan 260 m².

- w. Uji tekanan udara Uji tekanan udara pada 40 psi (2,7 bar) harus dilakukan selama 2 jam sebagai berikut:
- (a) Sistem diizinkan kehilangan hingga 3 psi(0,2 bar) selama durasi uji.
 - (b) Kebocoran udara harus ditangani jika sistem kehilangan lebih dari 3 psi(0,2 bar) selama uji ini.

30.8.2 Modifications to existing dry pipe or double interlock preaction systems shall be tested for air leakage using one of the following test methods:

- (1) An air pressure test at 40 psi (2.7 bar) shall be performed for 2 hours as follows:
 - (a) The system shall be permitted to lose up to 3 psi (0.2 bar) during the duration of the test.
 - (b) Air leaks shall be addressed if the system loses more than 3 psi (0.2 bar) during this test.

9. Penyambungan Pipa-pipa

a. Sambungan Ulir (Threaded / Screw)

- 1) Penyambungan antara pipa dan fitting mempergunakan sambungan ulir berlaku untuk ukuran sampai dengan 40 mm.
- 2) Kedalaman ulir pada pipa harus dibuat sehingga fitting dapat masuk pada pipa dengan diputar tangan sebanyak 3 ulit.
- 3) Semua sambungan ulir harus menggunakan perapat Henep dan zinkwite dengan campuran minyak.
- 4) Semua sambungan pipa harus memakai pipe cutter dengan pisau roda.

b. Sambungan Grooved

- 1) Sambungan ini berlaku antara pipa baja dengan grooved fitting dan antara pipa baja dengan peralatan hydrant yang memiliki type sambungan grooved.
- 2) Ukuran Grooved Joint harus sesuai dengan ukuran pipa ataupun peralatan hydrant yang akan dipasang.
- 3) Sebelum pekerjaan las dimulai Kontraktor harus mengajukan kepada Konsultan Pengawas prosedur pemasangan grooved joint dan contoh pemasangannya untuk mendapatkan persetujuan tertulis

- 4) Tenaga pemasangan groove joint harus mempunyai sertifikat dan hanya boleh bekerja sesudah mempunyai izin tertulis dari Konsultan Pengawas.

10. Pembersihan

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

11. Pengecatan

Barang-barang yang harus dicat adalah sebagai berikut :

- a. Pipa service
- b. Support pipa dan peralatan
- c. Konstruksi besi
- d. Flange
- e. Peralatan yang belum dicat dari pabrik
- f. Peralatan yang catnya harus diperbaharui
- g. Pengecatan harus dilakukan seperti berikut:

Lokasi pengecatan	Pengecatan
Pipa dan peralatan	Cat anti karat primer 2 lapis dan dicat warna merah
Pipa dan peralatan expose	Cat anti karat primer 2 lapis dan dicat akhir 2 lapis warna merah
Pipa dalam tanah	Bitumen 2 lapis

12. Label

- a. Label Tags untuk valve harus disediakan ditempat-tempat penting guna operasi dan pemeliharaan.
- b. Fungsi-fungsi seperti Normally Open atau Normally Closed harus ditunjukkan di tags valve.
- c. Tags untuk katup harus terbuat dari plat metal dan diikat dengan rantai atau kawat.

13. Control Panel

Posisi control panel dipasang sesuai dengan gambar perencanaan.

14. Abort Switch

Dipasang dekat pintu masuk pada daerah yang dilindungi. Peletakan setinggi 150cm dari lantai, mudah terlihat dan dicapai.

15. Manual Call Point

Dipasang dekat pintu masuk pada daerah yang dilindungi dan bersebelahan dengan abort switch. Peletakan setinggi 150cm dari lantai, mudah terlihat dan dicapai.

16. Warning Light

Diletakan sesuai dengan gambar rencana dan spesifikasi.

17. Testing

- a. Pelaksanaan testing harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas dan di buat berita acara pengujian.
- b. Semua peralatan dan bahan testing disediakan oleh Kontraktor
- c. Pekerjaan Fire Protection setelah terpasang harus diuji/test commissioning dan mendapat izin dari Dinas Pemadam Kebakaran setempat
- d. Pengujian sistem pemipaan Hydrant dan Sprinkler
 - 1) Apabila dalam suatu bagian dari Instalasi pipa akan tertutup oleh tembok atau konstruksi bangunan lainnya maka bagian dari instalasi tersebut harus diuji dengan

cara yang sama seperti diatas sebelum ditutup dengan tembok atau konstruksi bangunan lainnya maka bagian dari instalasi tersebut harus diuji dengan cara yang sama seperti tersebut diatas sebelum ditutup dengan tembok atau bagian bangunan lainnya.

- 2) Pengujian Terhadap Kebocoran dan Tekanan.
 - a) Pengujian ini dilakukan terhadap seluruh instalasi pipa hydrant. Sistem pengujiannya dilaksanakan melalui dua tahapan:
 - (1) Pengujian yang dilakukan perbagian-bagian.
 - (2) Pengujian yang dilakukan terhadap seluruh pipa.
 - b) Semua pipa yang telah terpasang ditanam di dalam tanah sebelum diurug harus diuji terlebih dahulu.
 - c) Semua pipa yang telah terpasang diluar maupun digantung dibalok beton maupun dikolom beton sebelumnya harus diuji terlebih dahulu.
 - d) Pengujian dilakukan dengan cara hydraulic test sebesar 20 kg/cm selama 4 jam. Selama pengujian berlangsung tidak boleh terjadi perubahan/ penurunan tekanan.
 - e) Peralatan dan fasilitas untuk pengujian harus diadakan oleh Pelaksana.
 - f) Pengujian harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis serta Instansi yang berwenang.
 - g) Pengujian dilakukan dengan menjalankan seluruh sistem atau peralatan yang dipakai dalam menghadapi bahaya kebakaran.
 - h) Pelaksana harus memperbaiki segala cacat dan kekurangan-kekurangan dengan biaya sepenuhnya ditanggung oleh Pelaksana.
 - i) Semua biaya pengujian atau penanggulangan pengujian termasuk tanggung jawab pelaksana.
 - j) Pelaksana harus membuat Berita Acara Pengujian.
- e. Pengujian Sistem Pompa

Sistem Pompa harus diuji internal di rumah pompa tanpa mengganggu sistem hydrant dan sprinkler. Pengujian dilakukan dengan terlebih dahulu menutup valve ke sistem hydrant dan sprinkler, dan membuka valve menuju ke flow meter dan jalur by pass return.

Pompa Elektrik dan Pompa Diesel diuji dengan mengaktifkan Pompa hingga Flow Rate 150 % dari Kapasitas Nominal Pompa. Pembacaan Pressure pompa tidak boleh turun lebih dari 65 % Pressure Head Nominal Pompa.
- f. pengujian Fire Detector

Semua pelaksanaan instalasi dan peralatan harus diuji sehingga diperoleh hasil dan bekerja sempurna sesuai persyaratan pabrik dan spesifikasi yang diminta.

Tahap-tahap pengetesan adalah sebagai berikut:

 - 1) Setiap bagian instalasi pengkabelan harus diuji sehingga diperoleh hasil baik menurut persyaratan SDP dan pabrik. Untuk bagian yang akan tertutup, pengujian dilakukan sebelum dan sesudah bagian tersebut tertutup.
 - 2) Semua peralatan harus diuji dalam keadaan berfungsi dan bekerja sempurna sesuai persyaratan persyaratan pabrik yang diinginkan SDP.
 - 3) Semua penyambungan harus diperiksa dan diuji dalam keadaan tersambung sempurna dengan polarity yang benar.
 - 4) Seluruh sistem control dan sistem kerja harus diuji sesuai dengan persyaratan yang diminta.
 - 5) Semua hasil pengujian harus dibuat laporan tertulis dan disaksikan oleh Konsultan Pengawas yang ditunjuk.
- g. Tekanan Uji (bar)

Untuk tekanan minimum bar disesuaikan dengan K-factor yang digunakan ditampilkan pada tabel berikut:

8.1.2.5 Tekanan

Lihat Tabel 17 untuk ketentuan sprinkler yang memiliki tekanan kerja minimum lebih besar dari 0,5 bar (7 psi).

Tabel 17 – Sprinkler dengan tekanan kerja lebih besar dari 0,5 bar (7 psi)

Faktor-K L/min/(bar) ^{0,5} gpm/(psi) ^{0,5}	Jenis cakupan ^{a)}	Orientasi sprinkler	RTI	Bangunan	Jarak sprinkler m (ft)	Tekanan minimum bar (psi)
K80 (K5,6)	Sprinkler SC	Sprinkler upright (dry)	Respons cepat atau standar	Nonhunian-nonpenyimpanan	Seperti yang diperbolehkan	0,7 (10)
					4,9 x 4,9 (16 x 16)	1,5 (22)
	Sprinkler EC	Sprinkler dinding	Respons cepat	Nonhunian-nonpenyimpanan	4,9 x 5,5 (16 x 18)	2,0 (29)
					4,9 x 6,1 (16 x 20)	2,4 (35)

Sumber: SNI 3989:1 - 2024

18. Penyerahan, Pemeliharaan dan Jaminan

- a. Penyerahan dilakukan dengan berita acara disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
 - 1) Gambar As built sebanyak 3 (tiga) Set
 - 2) Hasil Pengetesan
 - 3) Brosur, operation dan maintenance manual dalam bahasa Indonesia
 - 4) Surat garansi / jaminan dari Kontraktor dan prinsipal yang ditujukan kepada pemilik bangunan.
- b. Setelah penyerahan tahap I, Kontraktor wajib melakukan masa pemeliharaan selama 3 bulan. Kerusakan-kerusakan yang timbul dalam masa pemeliharaan dan bilamana perlu harus diganti baru atas biaya tanggungan Kontraktor, kecuali kerusakan karena kesalahan pemakaian. Jika hal ini terjadi maka perbaikan atau penggantian baru menjadi tanggungan pemilik bangunan.
- c. Kontraktor wajib melatih operator pemilik bangunan selama 1 hari kerja.
- d. Setelah penyerahan tahap I Kontraktor wajib memberikan garansi selama 365 hari kalender bahwa instalasi dan seluruh peralatan sempurna.

E. Pekerjaan Exhaust Fan

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan Exhaust Fan mencakup pengadaan, pemasangan, pengaturan dan pengujian dari semua alat dan bahan yang disebutkan dalam Standar Dokumen Pengadaan ini. Membuat gambar rancangan yang berisi lokasi penempatan exhaust fan. Pemasangan instalasi kabel, input dan daya. Melakukan tes sistem secara keseluruhan sehingga hasilnya sesuai dengan yang diinginkan.

2. Ketentuan Bahan / Material / Peralatan

- a. Instalasi titik exhaust fan, kabel NYM 2 x 2.5 mm²
- b. Exhaust Fan Sirocco 10" 180 CMH 19 W
- c. Exhaust Fan Axial Fan 12"
- d. Exhaust Air Grille Aluminium
- e. Fresh Air Grille Aluminium
- f. Pipa PVC AW Ø 4"
- g. Riser Exhaust Pipa PVC AW Ø 6"
- h. Flexible duct Ø 4"
- i. Material bantu - Penggantung pipa Ø 4" (110 mm)
- j. Material bantu - Klem pipa Ø 6"

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Semua bahan dan peralatan harus dalam keadaan baru dan sesuai dengan persyaratan.

- b. Gambar Kerja dan Brosur sudah harus diserahkan kepada Konsultan Pengawas 2 (dua) minggu sebelum pemasangan.
 - c. Exhaust fan yang terpasang nantinya harus dalam kondisi kokoh dan tidak mudah goyang atau bergetar.
 - d. Pemasangan Exhaust fan memerlukan ketelitian dan ketepatan dalam menentukan jarak juga posisi supaya didapatkan hasil yang sempurna.
 - e. Penentuan lokasi exhaust fan, Kontraktor harus membuat shop drawing dan disetujui oleh Konsultan Pengawas/Tim Teknis sebelum pemasangan
 - f. Shop drawing dibuat setelah ukur lapangan, dengan cara melakukan sample pemasangan exhaust fan untuk setting lokasi, jarak dan ketinggian exhaust fan diatur sedemikian rupa sampai hasilnya sesuai dengan yang diharapkan.
 - g. Setelah hasilnya disetujui Konsultan Pengawas/Tim Teknis, Kontraktor wajib melepas dan menyimpan kembali exhaust fan di tempat yang aman.
4. Syarat Penerimaan Pekerjaan Exhaust Fan
- a. Kuantitas
Volume sesuai dengan yang terpasang di lapangan, berdasarkan satuan berikut:
 - 1) Exhaust fan menggunakan satuan unit
 - 2) Pipa PVC AW menggunakan satuan m1
 - 3) Riser Exhaust pipa menggunakan satuan m1
 - 4) Flexible duct menggunakan satuan buah
 - 5) Penggantung dan klem pipa menggunakan satuan buah
 - b. Kualitas
 - 1) Pemasangan sudah sesuai dengan urutan dari fungsi masing-masing part.
 - 2) Semua baut/screw tertanam kuat tidak goyang.
 - 3) Pemasangan axial fan dan motor sudah diuji putaran RPM sesuai dengan spesifikasi
 - 4) Instalasi pipa dan flexible tidak boleh terjadi kebocoran
 - 5) Instalasi terpasang baik dan aman
 - 6) Kontraktor harus melakukan semua pengujian untuk mendemonstrasikan bahwa bekerjanya material yang telah selesai dipasang memang benar-benar memenuhi persyaratan ini.
 - 7) Kontraktor harus menyediakan personil dan peralatan yang diperlukan untuk melakukan pengujian.
 - 8) Kontraktor wajib menguji exhaust fan secara keseluruhan.
 - 9) Biaya pengujian menjadi tanggungan Kontraktor.
 - c. Dokumen
Membuat Berita Acara yang ditandatangani oleh Konsultan Pengawas dan Kontraktor sebagai syarat kemajuan pekerjaan.

F. Pekerjaan Bioseptic

1. Persyaratan Umum

Persyaratan umum, persyaratan teknis, gambar-gambar yang disertakan, serta instruksi maupun informasi resmi yang disampaikan kepada peserta lelang paket ini, adalah merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Dokumen Lelang secara keseluruhan, serta prosedur pelelangan paket pekerjaan ini.

Dokumen pelelangan ini merangkum seluruh informasi dan spesifikasi baik administrasi maupun teknis yang diberikan oleh Pihak Pemberi Tugas, maupun pihak yang diberikan kewenangan oleh Pemberi tugas, di dalam proses pelelangan.

a. Lingkup Pekerjaan

Secara umum, Paket Pekerjaan ini merupakan pekerjaan Pemasangan Bioseptic yang baru, lengkap dengan semua peralatannya.

Semua pekerjaan ikutan yang menyangkut pekerjaan Sipil dan Arsitektur (misalnya pekerjaan pembongkaran dan finishing kembali dinding, plafon, galian jalan dll.) dan pekerjaan lain yang terkena dampak dan terkait dengan pekerjaan ini, termasuk dalam lingkup pekerjaan dan harus dilaksanakan oleh Kontraktor sesuai dengan RKS, Gambar Kerja dan Berita Acara Penjelasan Pekerjaan (Aanwijzing) dan petunjuk Konsultan Pengawas/Tim Teknis, sehingga sistem keseluruhan dapat berfungsi dengan sempurna. Rincian detail lingkup pekerjaan dijelaskan dalam lingkup pekerjaan, serta uraian masing-masing disiplin.

b. Waktu Pelaksanaan

Lamanya waktu pelaksanaan pengadaan, pemasangan dan pemeliharaan dari paket pekerjaan ini disesuaikan dengan jadwal yang telah ditentukan (sesuai dengan pelaksanaan pekerjaan Mekanikal & Elektrikal).

c. Gambar-gambar Tender

- 1) Gambar-gambar yang termasuk di dalam paket pelelangan ini adalah gambar yang disertakan dalam Dokumen Pelelangan.
- 2) Gambar-gambar dan spesifikasi teknis serta informasi lainnya, pada hekekatnya menyangkut sistem, peralatan serta penjelasan teknis yang secara menyeluruh saling melengkapi sehingga sistem dapat beroperasi dengan baik dan sempurna.
- 3) Bilamana di dalam penyajian gambar-gambar maupun pelaksanaannya terdapat beberapa hal yang sedemikian rupa sehingga material atau peralatan penunjang tertentu tidak disebutkan/tergambarkan di dalam dokumen ini namun merupakan bagian yang menunjang sistem untuk dapat beroperasi, maka semua itu harus disediakan serta dipasangkan dan dengan biaya serta tanggung jawab Kontraktor.

d. Pemeriksaan Gambar, Design, dan Spesifikasi Teknis

- 1) Kontraktor wajib memeriksa design, spesifikasi teknis dan isian dokumen dalam proses lelang ini terhadap kemungkinan kesalahan/ketidakcocokan baik dari segi besar-besaran termal, listrik, fisik maupun pemasangan, klausul-klausul yang berakibat kepada biaya dan lain-lain.
- 2) Termasuk di sini secara khusus kesesuaian material-material produksi pabrik dan aplikasinya pada gambar design dan spesifikasi teknis serta "Standard Product" juga performance daripada supplier/pabrik yang bersangkutan.
- 3) Tanggapan atau koreksi berupa pertanyaan terhadap hal-hal di atas harus diajukan dalam bentuk tertulis maupun secara lisan atau gambar pada waktu penjelasan Tender/Aanwijzing.
- 4) Seluruh pertanyaan yang diajukan sedemikian rupa serta jawaban yang telah diberikan merupakan tolok ukur pelaksanaan, sehingga tidak ada alasan bagi Kontraktor untuk mengajukan atau melakukan penyimpangan atau perubahan dikaitkan dengan hal di atas dikemudian hari (atau setelah dilakukan penunjukan pemenang lelang).
- 5) Penyebutan yang kurang lengkap pada spesifikasi teknis dan gambar :
 - a) Di dalam penyebutan/penjelasan ataupun penggambaran pada spesifikasi teknis maupun pada gambar mungkin saja terjadi kurang sempurna di dalam penyajiannya apabila hal ini terjadi maka hal ini menjadi tanggung jawab Kontraktor dalam melengkapi dan menyempurnakannya.
 - b) Untuk hal ini seluruh item atau komponen yang disebutkan atau digambarkan harus diartikan sebagai unit yang lengkap secara kefungsiannya operasi, begitu pula dalam hal kelengkapannya termasuk accessoriesnya, peralatan penunjangnya serta untuk pemasangannya.
 - c) Kontraktor harus melihat paket pekerjaan ini secara keseluruhan sebagai suatu kelengkapan

2. Persyaratan Teknis

a. Umum

1) Kualitas Hasil Proses

Secara umum, hasil proses Bioseptic ini harus memenuhi Standar untuk ambang batas buangan air limbah Gedung, yaitu berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup atau yang terbaru

2) Spesifikasi berikut ini menjelaskan hanya ketentuan-ketentuan dasar saja. Kontraktor wajib untuk melakukan perhitungan dan pertimbangan dengan penyesuaian system dan keadaan di lapangan. Apabila ditemukan hal-hal lain yang menyangkut parameter dan spesifikasi teknis, maka Kontraktor harus melaporkannya kepada Konsultan Pengawas. Semua perubahan/ penyesuaian parameter akan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

3) Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan persiapan, pekerjaan galian, pekerjaan sipil, pengadaan & pemasangan dan pengujian (testing & balancing) dari seluruh peralatan yang dipasang dalam proyek ini dengan lengkap dan berfungsi dengan baik sehingga seluruh system dapat memberikan performansi yang diinginkan. Garansi terhadap performansi di atas

a) Keseluruhan peralatan utama, serta material pendukungnya harus dari pabrik yang khusus dipasang untuk proyek ini.

b) Dalam memasukkan penawaran, Kontraktor wajib melampirkan hal - hal berikut ini dengan jelas :

(1) Melampirkan keterangan dari merk, type, data-data yang penting dari item-item peralatan seluruhnya dari yang ditawarkan pada dokumen penawaran.

(2) Melampirkan brosure, minimum 1 (satu) set asli dari setiap item material yang ditawarkan.

(3) Pada brosure tersebut, spesifikasi teknis yang terkait terhadap peralatan terpilih harus diberi tanda dengan stabilo, sehingga dapat diketahui secara jelas/ detail kondisi bahan terpilih.

b. Lingkup Pekerjaan

Secara umum Paket Pekerjaan ini meliputi pengadaan, pemasangan, testing, adjusting, dan pemeliharaan dari pekerjaan-pekerjaan tersebut di bawah ini:

1) Pekerjaan Galian tanah sesuai dengan Gambar Kerja.

2) Pekerjaan Galian dan pengurugan kembali untuk penimbunan tanki-tanki dan pemipaan.

3) Pekerjaan pondasi Tanki dan pembuatan lantai dengan konstruksi beton bertulang.

4) Pengadaan dan Pemasangan Bioseptic kelengkapannya dengan kapasitas yang terdapat dalam spesifikasi teknis, termasuk Pemipaan udara, Pemipaan Air Limbah, dan peralatan/pekerjaan lain yang diperlukan untuk kesempurnaan operasi/fungsi sistem ini.

5) Pengujian sistem (Testing & Commissioning) untuk sistem, baik secara individual maupun operasi gabungan. Hasil akhir dan Effluent harus diuji/dianalisa di Laboratorium yang independent.

6) Pemulihan lahan kerja sehingga keadaan lingkungan menjadi bersih dan rapi seperti sediakala, bebas dari sampah dan barang sisa proyek.

7) Termasuk di antaranya pekerjaan pengecatan kembali bagian-bagian yang terkena dampak dari proyek ini.

8) Semua pekerjaan lainnya yang berkaitan dengan dan atau terkena dampak pelaksanaan pekerjaan ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

c. Spesifikasi Peralatan

- 1) Kontraktor bertanggung jawab sepenuhnya atas design system / merk yang diusulkan dan dipasang, untuk memenuhi permintaan kapasitas pengolahan dengan kualitas effluent yang memenuhi / berada di bawah ambang batas yang ditentukan. Kontraktor wajib membuat perhitungan kembali atas parameter-parameter dan keadaan di lapangan.
- 2) Apabila ada pekerjaan yang harus dikerjakan untuk penyesuaian di lapangan atau hal-hal yang dapat berpengaruh dalam kinerja system, maka sepenuhnya akan menjadi tanggung jawab Kontraktor untuk mengerjakannya.
- 3) Tanki Bioseptic harus di tanam di tanah dengan pondasi beton setempat yang dibuat untuk menahan beban tanki dalam keadaan beroperasi.
- 4) Untuk memudahkan pemeliharaan tanki Bioseptic harus dilengkapi dengan maintenance deck , railing, dan tangga.

d. Spesifikasi Instalasi

Instalasi Pemipaan Udara

Kontraktor harus menyediakan dan memasang seluruh system pemipaan yang diperlukan:

- 1) Bahan Pipa
 - a) Bahan pipa udara: Poly Vinil Chloride (PVC) class AW.
 - b) Tidak diperkenankan mengganti bahan kecuali dengan persetujuan tertulis Konsultan Pengawas/PPK/Tim Teknis.
 - c) Seluruh pipa dan peralatannya harus dapat menahan tekanan minimum 10 kg/cm² tanpa terjadi kebocoran (solid and rigid).
- 2) Kelengkapan Pipa (Fitting, flange, dan lain-lain)
 - a) Sambungan/Fitting
 - b) Bahan Poly Vinil Chloride (PVC) class AW
 - c) Valve & Strainer
 - d) Bahan Poly Vinil Chloride (PVC) class AW
 - e) Belokan
 - f) Belokan harus dari jenis "long radius elbow" kecuali bila ruang tidak memungkinkan, belokan harus mempunyai jari-jari minimal 5 kali garis tengah pipa.
 - g) Kecuali yang dinyatakan lain di dalam gambar, seluruh sistem sambungan pipa menggunakan sistem flange dan ulir.
 - h) Sambungan
 - i) Untuk seluruh sambungan pipa yang menggunakan sistem ulir (screw) harus dilengkapi sealing tape (pita perekat) atau "joint compound" untuk mencegah kebocoran.
 - j) Jarak Pemasangan
 - k) Jarak Pipa ke tepi dinding, atap, lantai dan lain-lain minimum 50 mm agar memudahkan pemeliharaan.
3. Produk Bahan dan Peralatan

Produk bahan dan peralatan harus memenuhi spesifikasi sesuai tercantum di atas, Kontraktor dimungkinkan untuk mengajukan alternatif lain yang setara dengan yang dispesifikasikan ke Pemberi Tugas apabila produk yang dimaksud tidak produksi lagi atau tidak ada di pasaran. Kontraktor baru bisa mengganti produk lain apabila telah mendapatkan persetujuan dari tertulis dari Konsultan Pengawas/Tim Teknis/ dan atau Konsultan Perencana. Adapun produk bahan dan peralatan yang dimaksud adalah sesuai dengan lampiran daftar peralatan.

G. Pekerjaan Instalasi Tata Udara

1. Lingkup Pekerjaan

Yang termasuk didalam lingkup pekerjaan ini:

1. Pekerjaan instalasi ini meliputi seluruh pekerjaan, pengadaan dan pemasangan Instalasi Tata Udara (Air Conditioning) dan Ventilasi Mekanis (Mechanical Ventilation) secara lengkap termasuk semua perlengkapan dan sarana penunjangnya, sehingga diperoleh suatu instalasi yang lengkap dan baik serta diuji dengan seksama dan siap untuk dipergunakan.
 2. Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Unit AC jenis Direct Expansion Single Split Inverter air cooled type, memakai compressor Full Inverter dengan tipe kompresor Rotary.
 3. Outdoor unit harus disesuaikan dengan indoor unit sebagai berikut :
 - 4 Way Cassette
 - Wall Mounted
2. Kondisi Dan Operasi Sistem
1. Peralatan-peralatan yang digunakan pada sistem AC Single, terdiri dari:
 - a. Indoor unit
Indoor unit haruslah dari jenis dan kapasitas yang sesuai dengan yang ada didalam BQ sesuai dengan design condition.
Terdiri dari komponen dasar : Fan, Evaporator koil & Main PCB Indoor.
Tegangan operasi Indoor unit adalah 220 - 240 volt AC , 1 phase dan 50 Hz.
 - b. Outdoor unit
System ini harus bisa terkoneksi dengan pipa refrigerant yang mempunyai kemampuan panjang instalasi sesuai dengan kapasitas unit AC. Baik indoor maupun outdoor harus dirakit dan dites di pabrik. Outdoor unit harus terisi R32 dari rekomendasi pabrikan. Casing outdoor haruslah weatherproof terbuat dari baja anti karat dilapisi dengan Baked Enamel.
Ketentuan condensing unit :
 - Outdoor unit harus menggunakan kompresor Rotary.
 - Noise level outdoor tidak boleh melebihi 57 DB(A) di kapasitas HP maksima pada saat operasi normal, terukur 1 meter secara horizontal dan 1.5 meter diatas pondasi, Outdoor harusnya model modular dan bisa dipasang secara berderet di setiap sisinya.
 2. Kondisi desain,
 - a. Suhu ruangan : 24°C (±2°C)
 - b. Suhu udara luar : 35°C
 - c. Kelembaban nisbi : 60 + 10 % RH
 3. Pemipaan Refrigerant & Drainase
 - a. Persyaratan Pemipaan Refrigerant
 1. Pipa refrigerant haruslah de-oxidized phosphorous seamless copper pipe with High pressure resistance Type ASTM B280 REV A Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service sesuai dengan standard JIS H300 - C1220T, dengan ketebalan diameter pipa sesuai dengan standard rekomendasi dari pabrik.
Baik bagian suction maupun gas haruslah diinsulasi dengan insulasi yang sesuai dengan rekomendasi ketebalan insulasi dari pabrik menyesuaikan dengan tingkat kelembaban udara pada lokasi unit terpasang sehingga tidak menimbulkan terjadi kondensasi.
Seluruh koneksi shut off valve di dalam outdoor unit haruslah di brazed untuk mencegah kebocoran refrigerant. Peralatan kerja untuk instalasi refrigerasi system haruslah dipakai.

Dry Nitrogen harus dialirkan kedalam system pemipaan selama dilakukan brazing sehingga tidak terbentuk karbon didalam pipa yang nantinya dapat menimbulkan kotoran yang dapat menyebabkab buntu system dan dapat merusak compressor. Insulasi pipa refrigerant yang dipakai adalah type EPDM (Ethylene Propylene Dyene Monomer) Closed Cell Elastomeric Class “ 1 “ , ASZTM E84 dengan fire rated Class “O” dengan ketebalan minimal 19 - 25 mm untuk Suction lines dan 10mm untuk Liquid lines(Menyesuaikan dengan ukuran diameter pipa refrigerant)

Standard material and thickness of connecting pipe

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

2. Apabila terdapat ketidak sesuaian antara Gambar Perencanaan dengan peraturan/Rekomendasi dari Manufacturer, maka Kontraktor harus melaporkan kepada Direksi untuk mendapatkan penyelesaian.
- b. Persyaratan Pemasangan Pipa Refrigerant
 1. Sambungan,
 - Harus dengan Branzed Joints with Sweat Fitting.
 - Harus menggunakan Forged / Extruded Copper Fitting sesuai dengan standard ASA-B.16.181963.
 - Harus dengan proses Hard Solder.
 - Filter Material dengan 'Silver Base Alloy' Melting for 1000 OF.
 - Sambungan ke peralatan di sesuaikan dengan outlet dari peralatan tersebut.
 - Proses soldering/brazing harus dilakukan dengan mengalirkan gas Dry Nitrogen pada bagian dalam pipa, untuk menghindari penumpukan jelaga dan kerak pada bagian permukaan dalam pipa sambungan / fitting / elbow.
 2. Finishing isolasi pipa refrigerant baru boleh dilakukan setelah melalui test tekan dengan menggunakan Dry Nitrogen.
Untuk proses test kebocoran harus melalui beberapa tahap/ step di bawah;
 - Step 1 Test Tekan pada pipa instalasi terpasang, pada tekanan 500 Psi (minimal 1x24 jam)
 - Step 2 Test Tekan pada pipa instalasi terpasang yang terkoneksi dengan indoor unit, pada tekanan 250 Psi (minimal 1x 24 jam).
 3. Pipa harus benar-benar lurus dan diikat dengan klem kedudukan pipa dengan jarak maksimal antar dudukan suport adalah 1.5 m
- c. Persyaratan Pemasangan Isolasi Pipa Refrigerant
 1. Isolasi haruslah dari jenis EPDM dan mempunyai ketebalan isolasi sesuai persyaratan standard dari pihak pabrikan

Raw material	EPDM
Material & Fire Performance	Closed Cell Elastomeric Class "1", ASZTM E84
Temperature Range	-57°C up to + 125°C
Moisture Resistance	U > 5000
Flexibility	Excellent
Density	62 kg/ m ³
Nitrosamine Content (can cause cancer)	Not detected
Nitril Content (produce cyanida when burned)	No

■ Ketebalan Isolasi [unit : mm]

Classification		Cooled place		Not cooled place	
		Note 1) General	Note 2) Special	Note 3) General	Note 4) unfavorable
Liquid pipe	6.35 9.52	9t ↑	9t ↑	9t ↑	9t ↑
	12.7~	13t ↑	13t ↑	13t ↑	13t ↑
Gas pipe	9.52 12.5 15.88 19.05 22.22 25.4	13t ↑	19t ↑	19t ↑	25t ↑
	28.58 31.72 34.9 38.1 44.45	19t ↑	25t ↑	25t ↑	

2. Isolasi harus dipasang dengan cara memasukkan pipa ke lubang yang telah tersedia tanpa merobek isolasi tersebut.
 3. Apabila terjadi robekan pada isolasi, maka harus dirapatkan kembali dengan menggunakan lem karet seperti Fox atau sejenisnya.
 4. Finishing pada pekerjaan sambungan thermal insulation adalah setelah disambung dan dirapatkan dengan lem maka titik sambungan di berikan thermal insulation tape (aerotape dengan ketebalan 0.5mm mengelilingi titik penyambungan).
 5. Bila robekan lebih panjang dari 40 cm, maka isolasi tersebut harus diganti.
 6. Setelah isolasi terpasang, untuk pemipaan yang terkena sinar matahari langsung, harus dibungkus dengan Aluminium Foil dan di beri jacketing untuk mencegah isolasi rusak karena terpapar air hujan dan panas matahari.
 7. Sisi-sisi Aluminium foil tersebut harus direkat dengan Foil Tape sehingga benar-benar rapat.
 8. Pada bagian-bagian yang akan diklem atau ditumpu harus dilindungi dengan pelat BjLS 100 yang dilekuk sesuai dengan bentuk isolasi.
- d. Persyaratan Pemasangan Pipa Drainase
1. Pipa drainase menggunakan standards PVC AW Class
 2. Harus dipasang dengan kemiringan minimum 1%
 3. Pipa harus diisolasi dengan lapisan isolasi / thermal insulation dengan ketebalan minimum adalah 9mm
 4. Sambungan pipa PVC harus direkatkan dengan lem PVC
 5. Ukuran pipa minimum untuk type Wall mounted adalah minimum 5/8 inch dari indoor unit dan instalasi dengan pipa main kondensat dengan diameter yang lebih besar sampai ke pembuangan akhir.
 6. Pipa harus benar-benar lurus dan diikat dengan klem kedudukan pipa dengan jarak maksimal antar dudukan atrau support adalah 1.2 m

- e. Persyaratan Pemasangan Outdoor Unit
 - 1. Pemasangan Outdoor unit harus menyesuaikan dengan standard pemasangan dari pihak pabrikan
 - 2. Pemasangan outdoor harus menggunakan support dari pabrikan dengan ketinggian yang disesuaikan kebutuhan dan ketersediaan lokasi.
- 4. Persyaratan Pemasangan Dan Pengujian
 - Persyaratan Pengujian
 - 1. Pengujian harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas dan atau Tim Teknis, serta wakil Pemberi Tugas.
 - 2. Pengujian operasi sistem baru boleh dilaksanakan setelah sistem bekerja dengan baik selama 3 x 24 jam.
 - 3. Selambat-lambatnya 14 (empat belas) hari sebelum dilakukan, Kontraktor harus mengajukan prosedur pengujian kepada Konsultan Pengawas dan atau Tim Teknis.
 - 4. Start-up Unit Mesin Air Conditioning hanya boleh dilakukan oleh Ahli dari Perwakilan merk tersebut di Indonesia.
 - 5. Tekanan dan volume pengisian refrigerant harus sesuai dengan standar pabrikan.
- H. Pekerjaan APAR (Alat Pemadam Api Ringan)
 - 1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pemasangan, pengadaan bahan-bahan, dan alat-alat bantu yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan pengaman kebakaran.
 - 2. Spesifikasi Bahan/Material
 - a. Tabung APAR (Alat Pemadam Api Ringan - Portable Fire Extinguisher) berikut isinya.
 - b. Dapat digunakan dan berfungsi dengan baik, jenis Dry Chemical Multi Purpuse (Powder) kelas A, B, C tipe CO2 dengan kapasitas tabung sesuai dengan kelas pemadaman 2A-10B / NFPA.10 atau 2A / SKBI 6 kg.
 - c. Tabung APAR dipasang pada bracket bawaan pabrikan yang sama.
 - 3. Pelaksanaan Pekerjaan
 - a. Semua bahan / material pengaman kebakaran harus baru, dalam arti bukan barang bekas atau hasil perbaikan.
 - b. Semua bahan / material harus sesuai dengan spesifikasi / persyaratan dan harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
 - c. Kontraktor harus mendemonstrasikan bahwa semua peralatan dapat bekerja dan berfungsi secara baik dan memuaskan. Segala biaya pengujian ditanggung Kontraktor.
 - d. Sebelum pemasangan harus mendapat persetujuan dari Konsultan Pengawas/Tim Teknis.
 - e. Prosedur pemasangan yang dikeluarkan oleh pabrik (jika ada) dari peralatan-peralatan yang akan dipasang.
 - f. Pengerjaan titik pengaman kebakaran harus sesuai dengan titik yang sudah tergambar di Gambar Kerja, dikerjakan secara rapi dan sempurna.
 - g. Untuk pemasangan dan pengetesan pekerjaan ini harus dilakukan oleh pekerja dan supervisor yang benar-benar ahli dan berpengalaman.
 - h. Semua bahan / material / peralatan yang telah terpasang harus digaransikan sesuai ketentuan yang berlaku dan pernyataan garansi harus tertulis.

I. Pekerjaan Saluran Keliling dan Sumur Resapan

1. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pengadaan material, pembuatan dan pemasangan sumur resapan, bak kontrol, pekerjaan saluran keliling dan grill sesuai Gambar Kerja, Spesifikasi Teknis dan arahan Konsultan Manajemen Konstruksi .

2. Spesifikasi Bahan / Material

- a. Semua ketentuan material yang harus disediakan oleh Kontraktor didasarkan atas Standar Normalisasi Indonesia (SNI) dan Pemeliharaan Umum Bahan-Bahan (PUBB).
- b. Kontraktor atas biaya sendiri wajib mengirimkan contoh-contoh material yang akan digunakan untuk pembuatan saluran kepada Konsultan Manajemen Konstruksi .
- c. Untuk pekerjaan pemipaan dan peralatan lain yang termasuk didalam lingkup pekerjaan ini, Kontraktor wajib menyerahkan brosur pipa/peralatan lain yang akan digunakan.
- d. Apabila ternyata terdapat material yang dinyatakan tidak bisa diterima/digunakan, maka Kontraktor wajib untuk mengeluarkannya dari Proyek dalam waktu tidak lebih dari 1 (satu) hari.
- e. Semen
Semen yang dipakai harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang tercantum pada dokumen ini.
- f. Agregat Halus / Pasir
Agregat halus / pasir yang dipakai harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang tercantum pada dokumen ini.
- g. Agregat Kasar / Kerikil / Split / Batu Pecah
Agregat kasar / kerikil / split / batu pecah yang dipakai harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang tercantum pada dokumen ini. Batu pecah berukuran diameter 100 - 200 mm sesuai dengan SNI 8456 : 2017 Sumur dan Parit Resapan Air Hujan.
- h. Air
Air yang dipakai harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang tercantum pada dokumen ini.
- i. Batu Bata
Batu bata yang dipakai harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang tercantum pada dokumen ini.
- j. Batu Kali
Batu kali yang dipakai harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang tercantum pada dokumen ini.
- k. Buis beton Ø 800 mm
Spesifikasi U-Ditch dan Cover U-ditch
 - 1) U-Ditch dimensi sesuai dengan gambar kerja
 - 2) Saluran pasangan ½ buis beton
 - 3) Diameter: mengikuti gambar
 - 4) Mutu K-350
 - 5) Menggunakan Semen type 1
 - 6) Metode produksi : Wetcast
 - 7) Mutu Besi Wire Rod U 50
 - 8) Sistem Sambungan BC adalah But Joint
 - 9) Beban Gandar : 5 Ton
- l. Bak Kontrol
Spesifikasi
 - 1) Bak kontrol dimensi sesuai dengan gambar kerja
 - 2) Mutu dinding bak kontrol 1:3:5
- m. Grill dan Plat Penutup Saluran
Grill dan plat penutup saluran yang digunakan sesuai dengan Gambar Kerja dan persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi .

3. Pelaksanaan Pekerjaan

a. Pelaksanaan pekerjaan saluran

- 1) Profil dan pembuatan saluran keliling harus sesuai dengan Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis.

- 2) Segala sesuatu mengenai lingkup pekerjaan ini yang masih kurang jelas, Kontraktor dapat menanyakan lebih lanjut kepada Konsultan Manajemen Konstruksi, Konsultan Perencana atau Tim Teknis.
 - 3) Selama tidak ditentukan lain, persyaratan-persyaratan yang menyangkut kelancaran mengalirnya buangan air hujan harus benar-benar diperhatikan, baik menyangkut pengaturan elevasi dasar saluran, kedalaman saluran, kemiringan-kemiringan, maupun menyangkut pembelokan saluran dan penempatan bak kontrol, harus mengikuti ketentuan yang tercantum dalam Gambar Kerja. Persyaratan kemiringan untuk saluran drainase minimum 3 %.
 - 4) Kemiringan 0,5 % untuk dari permukaan halaman/tanah.
 - 5) Ukuran-ukuran pokok dan pembagian-pembagiannya seluruhnya telah ditunjukkan didalam Gambar Rencana.
 - 6) Tinggi peil pada setiap unit pekerjaan yang memerlukan bouwplank ditentukan terhadap tinggi peil setempat atas persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi.
 - 7) Variasi (perubahan) kedalaman atau ketebalan badan saluran dapat diterima atau diperintahkan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi jika ternyata keadaan pada suatu lokasi pekerjaan berbeda dengan keadaan yang diharapkan semula. Perubahan kedalaman atau ketebalan badan saluran tidak akan diijinkan tanpa ijin tertulis dari Konsultan Manajemen Konstruksi.
 - 8) Apabila sampai terjadi kelalaian dan kekurangan, Kontraktor harus bertanggung jawab atas kerugian-kerugian yang mungkin terjadi.
- b. Pelaksanaan pekerjaan penutup saluran dengan grill dan plat beton
- 1) Profil, pengerjaan baja tulangan dan campuran beton yang digunakan harus sesuai dengan Gambar Kerja dan Spesifikasi Teknis.
 - 2) Segala sesuatu mengenai lingkup pekerjaan ini yang masih kurang jelas, Kontraktor dapat menanyakan lebih lanjut kepada Konsultan Manajemen Konstruksi, Konsultan Perencana atau Tim Teknis.
 - 3) Ukuran-ukuran pokok dan pembagian-pembagiannya seluruhnya telah ditunjukkan di dalam Gambar Rencana.
 - 4) Pipa yang digunakan PVC D Ø ½ inchi.
 - 5) Penutup dibawah U-Ditch di cor kosong dengan perbandingan 1:3:5.
 - 6) Penutup saluran dilengkapi handle. Penutup harus dibuat sedemikian rupa dan dipasang dengan kokoh agar tidak mudah dicuri dan harus mudah dibuka tutup agar mudah dalam pelaksanaan pemeliharaan saluran.
 - 7) Pipa yang digunakan PVC D Ø ½ inchi.
 - 8) Terdapat sambungan plesteran dengan campuran 1:3.
 - 9) Apabila sampai terjadi kelalaian dan kekurangan, Kontraktor harus bertanggung jawab atas kerugian-kerugian yang mungkin terjadi.
- c. Pelaksanaan pekerjaan bak kontrol
- 1) Bentuk serta ukuran dari saluran harus sesuai dengan Gambar Kerja, atau dengan ukuran lain disesuaikan dengan lapangan dan disetujui oleh semua pihak yang terkait.
 - 2) Dalam pembuatan bak kontrol harus diperhatikan arah aliran air buangan, penempatan lubang masuk (inlet) dan lubang keluar (outlet) harus menjamin kelancaran aliran air buangan, sehingga tidak terjadi luapan air. Penempatan lubang masuk dan keluar juga harus memudahkan pemeliharaan saluran, terutama bila terjadi penyumbatan pada saluran tertutup.
 - 3) Bak kontrol terdiri dari beberapa lapisan berturut-turut adalah kerikil, pasir kasar, pasir dan ijuk.
 - 4) Campuran perbandingan beton yang digunakan 1:3:5 atau sesuai Gambar Kerja.
 - 5) Pada bagian dinding dalam bak kontrol diplester 20 mm. Dinding bagian luar tanpa plester sesuai dengan SNI 8456 : 2017 Sumur dan Parit Resapan Air Hujan.
 - 6) Untuk menghindari terjadinya gangguan atau kecelakaan maka bibir sumur dapat dipertinggi dengan pasangan bata dan atau ditutup dengan papan / plesteran.
- d. Pelaksanaan pekerjaan sumur peresapan
- 1) Ditjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum menetapkan data teknis sumur resapan air, sebagai berikut:
 - a) Ukuran maksimum diameter 1,4 meter.
 - b) Ukuran pipa masuk diameter 110 mm.
 - c) Ukuran pipa pelimpah diameter 110 mm.

- d) Ukuran kedalaman 1,5 sampai dengan 3 meter.
 - e) Dinding dibuat dari pasangan bata atau batako dari campuran 1 semen : 4 pasir tanpa plester.
 - f) Rongga sumur resapan diisi dengan batu kosong 20/20 setebal 40 cm.
 - g) Penutup sumur resapan dari plat beton tebal 10 cm dengan campuran 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.
- 2) Berkaitan dengan sumur resapan ini terdapat SNI No: 03- 2453-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan. Standar ini menetapkan cara perencanaan sumur resapan air hujan untuk lahan pekarangan termasuk persyaratan umum dan teknis mengenai batas muka air tanah (mat), nilai permeabilitas tanah, jarak terhadap bangunan, perhitungan dan penentuan sumur resapan air hujan.
- 3) Persyaratan umum yang harus dipenuhi antara lain sebagai berikut:
- a) Sumur resapan air hujan ditempatkan pada lahan yang relatif datar;
 - b) Air yang masuk ke dalam sumur resapan adalah air hujan tidak tercemar;
 - c) Penetapan sumur resapan air hujan harus mempertimbangkan keamanan bangunan sekitarnya;
 - d) Harus memperhatikan peraturan daerah setempat;
 - e) Hal-hal yang tidak memenuhi ketentuan ini harus disetujui Instansi yang berwenang.
- 4) Persyaratan teknis yang harus dipenuhi antara lain adalah sebagai berikut:
- a) Ke dalam air tanah minimum 1,50 m pada musin hujan.
 - b) Struktur tanah yang dapat digunakan harus mempunyai nilai permeabilitas tanah $\geq 2,0$ cm/jam.
 - c) Jarak penempatan sumur resapan air hujan terhadap bangunan adalah: terhadap sumur air bersih 3 meter, sumur resapan tangki septik 5 meter dan terhadap pondasi bangunan 1 meter.
 - d) Evaluasi jenis fungsi dan pola letak sumur pada jarak saling pengaruh guna menentukan kedalaman terkoreksi dengan menggunakan multi well system.
- 5) Pelaksanaan:
- a) Semua bahan / material dalam pekerjaan ini harus sesuai dengan spesifikasi teknis dalam dokumen ini dan atas persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi.
 - b) Semua bahan/material dalam pekerjaan ini harus lolos tes uji dan memenuhi sertifikasi standar yang telah ditentukan. Konsultan Manajemen Konstruksi harus memeriksa kelengkapan tersebut.
 - c) Bentuk serta ukuran dari saluran harus sesuai dengan Gambar Kerja, atau dengan ukuran lain disesuaikan dengan lapangan dan disetujui oleh semua pihak yang terkait.
 - d) Sebelum air yang akan mengalir masuk ke sumur resapan melalui saluran air sebaiknya dilakukan penyaringan air di bak control terlebih dahulu.
 - e) Untuk menahan tenaga kinetis air yang masuk melalui pipa pemasukan, dasar sumur yang berada di lapisan kedap air dapat diisi dengan batu belah atau ijuk.
- e. Pelaksanaan pekerjaan pipa sumur peresapan
- 1) Apabila dalam pelaksanaan pekerjaan harus dilakukan pembongkaran ataupun pemindahan hal-hal tersebut di atas, maka Kontraktor diwajibkan memperbaiki kembali, atau menyelesaikan pekerjaan tersebut sebaik mungkin tanpa mengganggu system yang ada.
 - 2) Untuk pekerjaan pemipaan dan peralatan lain yang termasuk didalam lingkup pekerjaan ini, Kontraktor wajib menyerahkan brosur pipa/peralatan lain yang akan digunakan.
 - 3) Semua peralatan dan perlengkapan yang diperlukan dalam pekerjaan ini harus disediakan oleh Kontraktor tanpa menuntut biaya tambahan.
 - 4) Sambungan pipa harus terikat / tersambung dengan baik. Semua sambungan-sambungan yang menghubungkan pipa dengan ukuran yang berbeda harus menggunakan reducing fitting. Sedapat mungkin dilaksanakan belokan-belokan dengan jenis long radius. Belokan-belokan short radius hanya boleh digunakan apabila kondisi setempat tidak memungkinkan memakai long radius, dan Penyedia Jasa Konstruksi harus memberitahukan hal ini kepada MK. Fiting dan alat-alat yang menimbulkan tahanan aliran yang tidak wajar tidak boleh digunakan.

- 5) Pengujian terhadap kebocoran pipa-pipa dengan tekanan hidrolis secara parsial dan untuk seluruh sistem pemipaan serta mengadakan pengamatan sampai sistem bekerja dengan baik dan aman.
- 6) Pipa dipasang sesuai dengan jalur instalasi yang ada pada Gambar Kerja dan petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi .

PASAL X.
PENUTUP

- A. Pekerjaan lain di luar lingkup dokumen ini, yang ternyata timbul dalam pelaksanaan pekerjaan, harus dilaporkan kepada PPK (Pejabat Pembuat Komitmen), dan boleh dilakukan setelah memperoleh perintah dari PPK (Pejabat Pembuat Komitmen).
- B. Semua bagian pekerjaan harus selesai 100% dan setelah itu penyerahan pertama dapat dilaksanakan.
- C. Penyedia Jasa harus selalu menjaga ketertiban dalam lokasi pekerjaan.
- D. Penyedia Jasa harus menjaga kerusakan-kerusakan dari fasilitas yang ada. Apabila ada kerusakan yang diakibatkan oleh pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa wajib memperbaiki atas biaya dan tanggungan Penyedia Jasa.
- E. Penyedia Jasa harus membersihkan sisa-sisa bahan material dan sisa bongkaran, sehingga lokasi proyek betul-betul bersih.
- F. Apabila penyerahan pertama dapat dilaksanakan maka dibuat Berita Acara Serah Terima Pekerjaan yang Pertama.
- G. Serah terima kedua (terakhir) dapat dilaksanakan dengan syarat semua pekerjaan yang cacat atau kurang sempurna dalam masa pemeliharaan pekerjaan telah dilaksanakan dengan baik dan sempurna dan dibuat Berita Acara Serah Terima Pekerjaan yang Kedua.

PASAL XI.
TABEL SPESIFIKASI TEKNIS

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL	MEREK YANG DIPILIH KONTRAKTOR
PEKERJAAN ARSITEKTUR			
	Pekerjaan Beton Non Struktural	• Semen PC SNI 15-2049-2004	Gresik, Dynamic, Tiga Roda
		• Pasir SNI 03-6820-2002	Lokal
		• Split SNI 03-2834-2000	Lokal
		• Air	Lokal
		Bekisting	Lokal
		• Bekisting multiplek, tebal 12 mm	
		• Paku kayu Ø5 - 12 mm	
	Pekerjaan Pondasi Batu Kali	Pondasi batu kali • Campuran 1Pc : 6Ps • Batu belah ukuran rata-rata 15-30 cm	Lokal
	Pekerjaan Pasangan Dinding	Bata ringan Type AAC (Autoclaved Aerated Concrete) • Ukuran: 600 x 200 x 100mm	Grand Elephant, Blesscon, Citicon
		• Rollag bata • Bata merah	Lokal
		Mortar instan • Pasangan/perekat • Plesteran • Acian • Cement filler	GE, MU, Lemkra, Top Mortar, Sika, Eco Mortar
	Pekerjaan Kusen	Kusen aluminium • Aluminium Alloy 6063, harus asli (tidak terbuat dari bahan serap/sisa) • Warna: ditentukan kemudian • Sistem Pewarnaan: Powder coating minimal 60 mikron • Koneksi kusen dengan dinding menggunakan Mechanical Anchor Ø 6 mm tiap jarak 600 mm • Brecket U galvanis, tebal 2 mm dipasang perjarak 600 mm • Kusen jendela, boven, dan pintu 3" atau 35 x 70 x 1 mm • Sekrup (screw) dan aksesoris pendukung lainnya sesuai rekomendasi pabrikan. • Harus dikerjakan oleh aplikator yang ditunjuk pabrikan	Aimax, Alutama, YKK
		Sealant Weatherseal • Joint Movement 25% (ASTM C719) • Elongation 350% (ASTM D412)	Ikaseal (Glazing N10 / 988), GE (Silglaze N10)

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREC YANG DIPILIH KONTRAKTOR
	Pekerjaan Kaca	- Kaca Bening - Kaca Tempered Syarat mutu sesuai dengan SNI 15-0047:2005 tentang kaca lembaran - Dimensi dan jenis kaca yang digunakan sesuai dengan gambar kerja	Mulia, Asahimas, Saint Gobain	
		Kaca Processor - Oneway - Dimensi kaca yang digunakan sesuai dengan gambar kerja	Matahari Silverindo, Bintang Mas, Glassolution, Magi	
		Sealant Weatherseal - Joint Movement 25% (ASTM C719) - Elongation 350% (ASTM D412)	Ikaseal (Glazing N10 / 988), GE (Silglaze N10)	
	Pekerjaan Pintu, Jendela, dan Aksesoris	Engineering Door Flush Core (di dalamnya isi Honeycomb) -Bahan Panel Daun Pintu -Plywood/HMR ketebalan 3 mm produk dalam negeri. -Semua permukaan rangka kayu harus diserut halus rata, lurus dan siku. -Pada sekeliling tepi daun pintu diberi Edging PVC 0.15 mm PVC sheet. -Frame menggunakan FJL (Finger Joint Laminated) dengan bahan hard rubber wood. -Finishing untuk permukaan Plywood menggunakan lapisan PVC laminated sheet Emboss DX ketebalan 0,15 mm, mutu terbaik -Warna ditentukan kemudian -Ukuran dan desain harus sesuai Gambar Kerja. -Aksesoris -Garansi 1 tahun -Pemasangan harus dikerjakan aplikator yang ditunjuk pabrikan/aplikator	Lawangsae, Pika, Lotus, Daiken	
		Pintu Alumunium - Kusen Aluminium - Door aluminium, tebal 1 mm - Dimensi : 35 x 70 mm / sekurang-kurangnya 3 inchi - Hinge - Lever handle - Finishing powder coating - Lapis plat stainless luar dan dalam tebal 1 mm (hairline)	Aimex, Alutama, YKK	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREC YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		Jendela Aluminium • Kusen Aluminium • Tebal 1 mm • Dimensi : 35 x 70 mm / sekurang-kurangnya 3 inchi • Jarak louvre jarak 70 mm • Aksesoris louvre U Jalusi • Koneksi kusen dengan dinding/plat lantai menggunakan dynabolt Ø 6 mm tiap jarak 600 mm • Warna : putih	Aimex, Alutama, YKK	
		Pintu Darurat • 2100 x 1000 mm • Plat Daun 1.5 mm • Plat Kusen 2 mm • Insulation (Fire Rated 2 Hours) Perlite Board • Steel Plate Thickness (Door Leaf x Door Frame) 1.5 mm x 2.0 mm • Aksesoris/Hardware - Handle: Panic handle stainless steel 304 - Double Cylinder - Door Closers - Flush Bolt Door - Shaft Lock-Case • Finishing: Powder coating • Garansi 5 tahun cat dan Aksesoris/Hardware	Marks, Kuppe, Varia	
		Pintu Toilet • Kusen Aluminium • Door aluminium minimum thickness 1.1 mm • Dimensi : 35 x 70 mm/sekurang-kurangnya 3 inchi • Hinge • Lever handle • Finishing powder coating • Warna : putih	Aimax, Alutama, YKK	
		Pintu Shaft • Kusen : plat besi tebal 1.5 mm • Daun pintu : plat tebal 1.2 mm • Insulation Honeycomb Paper • Lockset : Lockcase • Handle : Lever - Stainless Steel Solid • Hings : Invisible Hings • Cylinder : Cylinder Lockset Double	Marks, Kuppe, HK Mandiri	
		Aksesoris daun pintu • Engsel	Dekkson, Kenari Djaja	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREC YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		- Pull handle - Door closer - Flush bolt - Aksesoris daun jendela - Friction stay top hung 12", 24" - Casement handle Putih - Kapasitas sesuai gambar kerja Garansi 2 tahun		
	Pekerjaan Partisi	Papan Gypsum tebal 12 mm finishing cat	Aplus, JAyaboard, Knauf	
		- Rangka Wall Track minimal uk. 76x25x25 mm, tebal 0.4 mm (BMT) - Rangka Wall Stud minimal uk. 76x32x32 mm, tebal 0.4 mm (BMT) - Stopping angle 10 mm, 0,4 mm (BMT)		
		Paper tape & Compound		
		Papan GRC, tebal 6 mm	GRC Board, Nusa Board, Royal Board	
		Plat besi tebal 4 mm	Gunung Raja Paksi, Krakatau Steel, Lautan Steel	
		Angkur baut Ø 12x90 mm	Dynabolt, Ramset, Fischer	
	Pekerjaan Finishing Lantai dan Dinding	Homogeneous Tile - Homogeneous tile Polished, uk. 600 x 600 mm - Homogeneous tile Unpolished, uk. 600 x 600 mm - Homogeneous tile plint, uk. 100 x 600 mm - Homogeneous tile Unpolished, uk. 600 x 600 mm (lantai toilet) - Homogeneous tile Polished, uk. 300 x 600 mm (dinding toilet) - Stepnosing, uk. 80 x 600 mm Motif tidak menggunakan krem polos	Valentino. Sandimas, Infinity	
		Semua homogenous tile yang dipotong harus cutting dari pabrikan Mutu permukaan: ISO 10545-2 Panjang, lebar, ketebalan: ISO 10545-2 Kelurusan sisi: ISO 10545-2 Kesikuan: ISO 10545-2 Type/seri sesuai petunjuk Konsultan Perencana/PPK/User		
		Granit slab, tebal 18 mm	Lokal	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREK YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		Pengisi Naat	GE, MU, Lemkra, Top Mortar, Ultrachem	
	Pekerjaan Plafond	Rangka plafond metal furring ukuran 600 x 1200 mm • Connector • Ceiling batten, tebal: 0.45 mm (TCT) • Top cross rail, tebal 0.45 mm (TCT) • Suspension clip • Suspension bracket • Hanger galvanis Ø4 mm	Aplus, Jayaboard, Knauf	
		Plafond di area gedung (ruang) menggunakan gypsum, tebal 9 mm	Aplus, Jayaboard, Knauff	
		Plafond area KM/WC, janitor, tempat wudhu, dan tritisan menggunakan GRC 4mm	GRC Board, Nusa Board, Royal Board	
		Maintenance Hole • Bahan gypsum • Dimensi mengikuti gambar kerja	Aplus, Jayaboard, Knauf	
		Compound gypsum	Aplus, Jayaboard, Knauff	
		List plafond shadow line • Bahan: Galvanized • Tebal: 0.4 mm (BMT) • Tinggi: 10 mm • Lebar: 35 mm	Aplus, Jayaboard, Knauff	
		Perkuatan Plafon • Rangka Utama (Lipped Channel 150x50x20x2.3 mm) hanya untuk perkuatan yang terkoneksi dengan kuda-kuda • Rangka Pembagi (Lipped Channel 100x50x20x2.3 mm) dengan jarak sesuai gambar kerja • Sambungan lipped channel (tiap 6000 mm) menggunakan plat besi 4 mm • Plat besi 8 mm (finishing cat zinchromate + cat besi) • Ceiling batten tebal 0.45 mm (TCT)	Gunung Raja Paksi, Krakatau Steel, Lautan Steel	
	Pekerjaan Pengecatan	• Cat Dasar Alkali Resist	Mowilex, Propan	
		• Cat dinding dalam / interior • Akrilik, cat berbahan dasar air/waterbased, rendah VOC, bebas APEO dan bahan berbahaya	Mowilex (Cendana Pro CN-210), Jotun (Majestic True	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREK YANG DIPILIH KONTRAKTOR
			Beauty Matt), Propan (Decorcryl)	
		- Cat dinding luar / exterior - Cat Weather resistance/perlindungan terhadap cuaca, 100% cat akrilik, cat berbahan dasar air/waterbased, perlindungan terhadap UV, anti Jamur, menurunkan temperature dengan merefleksikan sinar matahari menjauh dan menghentikan pembentukan panas. Performa warna 8 tahun	Mowilex (Cendana Pro CX-500), Jotun (Tough Shield / Tough Shield Max), Propan (Ecoshield)	
		Cat Plafond	Mowilex (Cendana Pro CN-261), Jotun (Jotaplast), Propan (Eco Gypsum), Wiratex	
		- Cat besi anti karat - Cat enamel/minyak berbahan dasar alkyd, anti-korosi, low-odour, anti jamur, 100% bebas timbal & mercury	Mowilex (Mowilx kayu dan besi), Jotun (Gardex premium gloss), Propan (Propan go fast)	
		- Semua pekerjaan dikerjakan oleh aplikator yang ditunjuk oleh principle. - Sebelum melaksanakan pekerjaan pengecatan, kontraktor harus membuat mock up terlebih dahulu dengan media minimal ukuran (1 x 1) m - Warna/tekstur harus disetujui PPK/TimTeknis/Owner/ Konsultan Manajemen Konstruksi/Konsultan Perencana dengan dibuatkan Berita Acara		
	Pekerjaan Waterproofing	Waterproofing Cementitious - Berat jenis setelah pencampuran Kurang lebih 1.5 Kg/dm² - Kuat rekat (TS EN 14891) : ≥ 1.0 N/mm² - Daya sebar : Min. 3-3,5 kg/m² untuk tebal 2 mm	MU, Fosroc, Ultrachem, Sika	
		Waterproofing Polyuretan - Komposisi : Poliuretan - Konsumsi $\pm 1,3 - 1,5$ kg/m² - Jumlah lapisan Pelapis Kedap Air : 2-3 lapis - Waktu tunggu antar lapisan : Min. 12 jam. Maks 36 jam		

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREK YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		Semua pekerjaan waterproofing harus dikerjakan oleh aplikator resmi yang tunjuk oleh pabrikan/distributor		
	Pekerjaan Grouting	Pit Lift Grouting Injeksi	Lokal	
		Lantai Grouting non shrink	Sika, Fosroc, Mortar Utama, Top Mortar	
		Kawat ayam galvanis $\varnothing \leq 1$ mm, uk. $\leq 25 \times 25$ mm	Lokal	
		Bonding agent	MU, Ultrachem, Top Mortar,	
	Pekerjaan Railing	- Pipa black steel $\varnothing 2"$, tebal 1.6 mm (finish zinchromate & cat besi) - Pipa black steel $\varnothing 1"$, tebal 1.6 mm (finish zinchromate & cat besi) - Plat besi, tebal 3 mm (finish zinchromate & cat besi) - Dilas penuh	Spindo, Krakatau Steel, Bakrie	
		Plat besi tebal 6 mm	Garuda Yamato Steel, Gunung Raja Paksi, Krakatau Steel	
		Angkur baut $\varnothing 10$ mm	Dynabolt, Ramset, Fischer	
	Pekerjaan Tangga Maintenance	Tangga maintenance GWT - stainless steel	Lokal	
	Pekerjaan Tutup Main Hole	- Tutup Main Hole GWT uk. 2000 x 3200 mm - Tutup Main Hole Rumah Pompa, uk. 1100 x 1020 mm - Plat besi - Pengait, menggunakan besi P10 mm - Siku besi, uk. 50x50x5 mm (finishing zinchromate + cat besi) - Siku besi, uk. 40x40x4 mm (finishing zinchromate + cat besi) - UNP besi, uk. 100x50x5 mm (finishing zinchromate + cat besi)	Garuda Yamato Steel, Gunung Raja Paksi, Krakatau Steel	
		- Engsel bubut $\varnothing 1/2"$ - Angkur baut $\varnothing 6 \times 65$ mm - Gembok - Rail sliding - pintu gwt	Lokal	
	Pekerjaan Panggung	- Siku Besi 40x40x4 mm - Plat besi 100 x 100 x 4 mm - Finishing zinchromate + cat besi	Garuda Yamato Steel, Gunung Raja Paksi, Krakatau Steel	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREK YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		Karpet Tile • Tebal 6.5 mm • Size: 50 x 50 cm • Backing: PVC • 100% Nylon	DIM, Miliken, Tecsom	
		Papan GRC tebal 20 mm	Lokal	
		Angkur baut Ø10 x 60 mm	Dynabolt, Ramset, Fischer	
	Pekerjaan Interior	Rangka • Siku Besi 50x50x5 mm • Hollow Besi 50x50x1.2 mm	Garuda Yamato Steel, Gunung Raja Paksi, Krakatau Steel	
		Angkur baut Ø12 x 90 mm	Dynabolt, Ramset, Fischer	
		• Fin. HPL tebal 0.7 mm • Lem HPL	Carta, Taco, Greenlam	
		• Mineral wool density 40 kg/m³, tebal 50 mm	Rockwool, Rockplus, CSR	
		Plywood 18 mm	Lokal	
		Papan gypsum	Aplus, JAyaboard, Knauf	
	Pekerjaan Tangga Maintanance	• Tangga menggunakan bahan stainless steel • Tutup Main Hole • Dimensi menyesuaikan gambar kerja	Custom	
	Perkerjaan Pengelasan	Mutu E6013 atau sesuai dengan JIS dengan kondisi las penuh	Nikko, Kobelco, Trusco	
	Pekerjaan Floorstool	ACP (Aluminium Composite Panel) • ACP PE • Tebal 4 mm • Termasuk	Marks, Seven HR, Alumetalec Evo	
		Angkur baut Ø 12 x 90 mm	Dynabolt, Ramset, Fischer	
	Pekerjaan Kanopi	ACP (Aluminium Composite Panel) • PVDF 0.3 alloy 3003 • Tebal 4 mm • Rangka hollow aluminium 40x40	Marks, Seven HR, Alumetalec Evo	
	Pekerjaan Penerangan Jalan Umum	Pondasi pasangan batu kali (camp. 1sp : 6pp)	Lokal	
		Grouting	GE, Mortar Utama, Top Mortar	
		Tiang PJU pipa octagonal, tinggi 7 m 1 lengan	Lokal	
PEKERJAAN ELEKTRIKAL				
	Pekerjaan Panel Listrik	Box panel tebal plat /BMT (Base Material Thickness): 1.5 mm + 0.3 mm powder coating	Delta Jaya, Nata Ultima Enggal, JMP, Omni Electrindo	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREK YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		- Floor Standing : Plat Thickness 2 mm - Wall Mounted Plat : Thickness 1,8 mm dan 1,5 mm - Finishing powder coating RAL 7032		
		Breaker - MCCB - MCB Standard IEC/EN 60898-1 PUIL 2011 atau yang terbaru Karakteristik mengikuti Gambar Kerja	Schneider, Terasaki, ABB	
		Aksesoris - Indicator Lamp - Fuse Lamp 2A - Current Transformer Karakteristik mengikuti Gambar Kerja		
		Volt Meter 3 phase digital	Schneider, Terasaki, ABB	
		Ampere Meter 3 phase digital	Schneider, Terasaki, ABB	
		Timer Analog 24H	Panasonic, Theben, Kaiser	
	Pekerjaan Instalasi Listrik	- NYM (300/500 V) - SNI 04-6629.4/IEC 60332-1 - NYN/N2XY (0.6/1 kV) - SNI IEC 60502-1 : 2009 - NYA (450/750 V) - SNI 04-6629.3 : 2006 - NYMHY - SNI IEC 60502-1 : 2009	Supreme, Kabel Metal, Sumi cable,	
		Conduit (PVC High Impact Ø 20 mm) Standards IEC 61386-1 and IEC 61386-21	Legrand, Westpex, Boss	
	Pekerjaan Instalasi Kabel Tray	Tebal Plat BMT (Base Material Thickness) 1.2 mm + electro plating Galvanized - Kabel tray - Cover tray - Inside & outside riser tray - Reducer tray - Tee tray - Elbow tray - Kabel ladder - Kabel Tray/ladder untuk arus kuat dan lemah harus dipisah	Ionee, SA Tray, Delta Jaya, Tri Abadi, SES	
	Pekerjaan Penerangan dan Daya	- LED Panel 600 x 600 mm 40 W - Downlight Slim Inbow LED 6 W - Downlight Slim Inbow LED 12 W - Downlight Inbow 5" LED Emergency 11 W	Panasonic, Philips, Oppl	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL	MEREC YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		- Baret Outbow 30cm & LED Bulb 13 W - Exit LED 5 W c/w Baterai - Adaptor LED Strip 24V 5A - LED Strip 24 V 500 lm/m 6 W 2700 K - LED street light 70 W Garansi: 1 tahun / 5000 jam	
		- Saklar Tunggal Inbow - Saklar Tukar Tunggal Inbow - Saklar Ganda Inbow - Kotak Kontak Dinding Single 16A Garansi: 1 tahun	Schneider, Panasonic, Legrand
		Conduit (PVC High Impact Ø 20 mm) Standards IEC 61386-1 and IEC 61386-21	Legrand, Westpex, Boss
	Pekerjaan Fire Alarm	Installation of MCFA to TBFA Material : Kabel AWG 16 TSP	Belden, LS Cable, Wonderful
		Installation of MCFA, TBFA, Alarm Bell, Indikator Lamp, Flow Switch Spinkler, End Of Line, Manual Call Point Kabel FRC 2x1.5 mm²	Pyrotec, Radox, Sumi cable
		Conduit (PVC High Impact Ø 20 mm) Standards IEC 61386-1 and IEC 61386-21	Legrand, Westpex, Boss
		Terminal Box Fire Alarm - Material : Steel Plate - Finishing : RED Powder Coating - Ketebalan Plat : 1,2 mm - Dimension : 30 x 20 x 8 mm	Lokal
		Master Control Fire Alarm (MCFA) Addressable - Kapasitas: 1 loop - Power Supply & Battery 2x12 VDC, 12 AH - LCD Display	Fike, Fisens, Fenwall
		Smoke Detector - Nominal Voltage : 24 VDC - Standby Current : 481 µA max - Ambient temperatur : 0 to 49°C	
		Manual Call Point lengkap dengan back box - Multitone Strobe lengkap dengan back box - Alarm Signal Module - Monitor Module - Relay Module	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL	MERЕК YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		Alarm Bell • Voltage : 24 VDC • Volume : min. 80 dB • Weatherproof • Warna : Merah Indikator Lamp • Voltage : 24 VDC • Alarm Current : 100 mA • Ambient Temperature : -10 to 55°C Flow Switch Sprinkler • Static Pressure : 450 psi (31 bar) • Automatic Sprinkler: NFPA-13 • One or Two Family Dwelling: NFPA 13D • Residential Occupancies up to 4 Stories: NFPA 13R • National Fire Alarm Code: NFPA-72 End of Line • Voltage : 9 to 30 VDC • Current : < 2.0 mA • Operating Temperature : -25 to 70°C	
		Fire Alarm setelah terpasang harus diuji/test commissioning dan mendapat izin dari Dinas Damkar setempat	
	Pekerjaan Tata Suara	Power Amplifier - Power Source: 220-240V AC (H version) or 24-30V DC - Rated Output: 240W - Power Consumption: 240 W (AC operation at rated output). 238 W (AC operation at rated output). 15A (DC operation at rated output). - Frequency Response: 50 - 20.000 Hz (+3 dB) - Distortion: Under 1% at 1kHz, 1/3 rated power - Input: Line in 1-2: 0dB*, 10 k ohms, balanced, screw terminal input. - Tone control : Bass +/- 10dB, treble +/- 10 dB at 10 Kohms - Output: Speaker out: Balanced (floating). High impedance: 42 ohms (100V), 21 ohms (70V). Low impedance: 4 ohms (31V); Rec. Out: loop out 0dB*, 10K ohms, balanced, screw terminal.	Toa, Panasonic, Bosch
		Mixer Amplifier - Power Source: 220 - 240 V AC, or 24V DC	Toa, Panasonic, Bosch

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL	MERЕК YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		- Rated Output: 240 W - Input: MIC 1 - 3: -60 dB* (1.0 mV), 600 Ω, balanced, phone jack. AUX 1,2: -20 dB* (100 mV), 10 kΩ, unbalanced, RCA pin jack - Output Speaker out: Balanced (floating), High impedance: 42 Ω (100 V), 21 Ω (70 V), Low impedance: 4 Ω (31 V), Rec out: 0 dB* (1.0V), 600 Ω, unbalanced, RCA pin jack	
		Ceiling Speaker 6 W • 6 W dapat setting 3 Watt • Sensitivity 90 dB (1 W, 1 m) (500 Hz - 5 kHz, pink noise) • Frequency Response 55 Hz - 18 kHz (peak -20 dB) • Speaker Component 12 cm (5") cone-type	Toa, Panasonic, Bosc
		Wall Speaker 6 W • Enclosure 2 way bass reflex type • Rated Input : 6 watt • Rated low impedance : 8 Ohm • Rated high impedance : 100 V • Komponen speaker : 12 cm speaker dinamik + 2,5 cm dome tweeter	Toa, Panasonic, Bosch
		Attenuator • Input Power: 30 W • Level Control : 4 steps (0 dB, -6 dB, -12 dB, OFF) • Finish ABS Resin Color: Off-white • Dimensions $\pm$: 70 (W) $\times$ 120 (H) $\times$ 59 (D) mm • Weight $\pm$: 190 g	Toa, Panasonic, Bosch
		Paging Mic • Type: Moving coil microphone • Polar Pattern: Unidirectional • Rated Impedance: 600 Ω, Balanced	Toa, Panasonic, Bosch
		Selector Switch 10 Zone • Voltage Source: 24V DC • Current Consumption: 0.4 A DC • Inputs: 10 Inputs BGM / Paging 1 Link as Input / Output • Outputs: 10 Outputs with 3 wire R-H-C, each output max. 480W • Control Switch - Front: 10 BGM Selectors, 1 All Call Selector for All paging	Toa, Panasonic, Bosch

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL	MEREC YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		- Rear: 1-10 Paging Controls In, All Paging Control In for All Paging • FinishFront Panel: Aluminum Hair Line, Etching Black, Case: Steel Plate, Painting Black • Dimensions ±: 420 (W) × 44 (H) × 320 (D) mm • Accessories: 6P Connectors x 12 pcs, 2P Connectors x 1 pcs	
		Instalasi Speaker NYMHY 2 X 1.5 mm ²	Supreme, Kabelindo, Sumi cable
		Conduit (PVC High Impact Ø 20 mm) Standards IEC 61386 - 1 and IEC 61386 - 21	Legrand, Westpex, Boss
	Pekerjaan Instalasi LAN	• Core switch Layer 3 Managed, 24 port SFP/SFP+, dengan spesifikasi: - 24 port SFP+ 10G, uplink 2 port QSFP+ 40G - CPU: Dual-Core 1.2 GHz (Switch Engine) - RAM: 4 GB DDR3, mendukung Layer 3 Routing penuh • Access switch Layer 3 Managed 24 Port Gigabit PoE+ - 24 port 10/100/1000BASE-T Gigabit Ethernet - 2 port combo 1000BASE-T RJ45 untuk uplink - 4 port SFP 1G	Ruckus, Cisco
		Access point (wifi) • Ceiling Access Point • WiFi Standard WiFi 7 (802.11be) • Port Ethernet Multi-Gigabit 10G	
		OTB/patch panel FO	Belden, LS Cable, Wonderfull
		Connector RJ45	
		Pipa Conduit & Sock Ø20mm	Legrand, Westpack, Boss
		Wall dan floor outlet RJ45	Schneider, Panasonic, Legrand,
		• Koneksi antar lantai menggunakan kabel FO Singlemode 4 core • Koneksi antar peralatan menggunakan kabel UTP Cat.6	Belden, LS Cable, Wonderful
		Material Bantu (Klem,Support, Fisher, Baut, dll)	Lokal
	Pekerjaan Instalasi CCTV	Bullet Fixed IP Camera • Resolusi 2MP	Panasonic, HIK Vision, Honey Well

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREC YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		• 1920x1080 up to 30fps • Exir infrared range 20 m • High quality chipset 0.01 Lux/F1.2;H265+ • 12V DC power input/PoE 802.3at/af • Outdoor design;IP67;water & dust resistant		
		Dome Fixed Dome IP CCTV • 2MP Fixed Dome Network Camera • High quality imaging with 2 MP, 1920x1080 resolution • 2.8 mm fixed focal lens • Up to 30 m IR distance • Efficient H.265+ compression technology • Water and dust resistant (IP67)	Panasonic, HIK Vision, Honey Well	
		Smart LED TV 43" • Resolution : 4K (3.840x2.160) • HDMI : 3 • USB : 2 x USB-A	Samsung, Sony, LG	
		NVR 32 Channel • 32-ch 1.5U K Series AcuSense 4K NVR • Up to 32-ch IP camera inputs • H.265+/H.265/H.264+/H.264 video formats • Up to 2-ch@12 MP or 3-ch@8 MP or 6-ch@4 MP or 12-ch@1080p decoding capacity • Up to 256 Mbps incoming bandwidth • Adopt Hikvision Acusense technology to minimize manual effort and security costs • 4 SATA interface, Up to 10 TB capacity for each HDD	Panasonic, HIK Vision, Honey Well	
		Hard disk 4TB • Form Factor: 3.5Inch • Interface: SATA 6Gb/s • Cache: 256MB • Speed: 5400RPM • Transfer Data Rate: Up to 180MB/s Dilengkapi Teknologi AgileArray	Hikvision, Seagate, Toshiba,	
		Instalasi CCTV menggunakan kabel UTP Cat 6	Belden, LS Cable, Wonderful	
		Conduit (PVC High Impact Ø 20 mm) Standards IEC 61386 - 1 and IEC 61386 - 21	Legrand, Westpex, Boss	
		Switch Acces 8 Port (PoE)	Hikvision, Ruijie, TP Link, Mikrotik	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL	MEREK YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		• Port : 8 x 10/100/1000 Base-T ports • Switching capacity : 16 Gbps • Package forwarding rate : 11.9 Mpps • Port surge common mode : 4 KV • Contact discharge : 4 KV	
	Pekerjaan Rack	Wallmount rack 8U • Tipe : Single door wallmount rack • Deepth 600mm • Include : - Wallmount Rack Included Accesories: - Glass Front Door, 2Side Door With Lock - 1 Unit Power Distribution 6 Outlet, 16A (with surge protection, cable 3m) - Single Fan and 20 set Cagenuts and Screws	Indorack, ABBA, Samson
		Stading rack 20U • Tipe : standing rack • Deepth 600mm • Include : - Glass front door, steel rear door and 2 side door with lock - 1 unit horizontal PDU 8 outlet with switch - 1 unit bracket fan modular with 2 fan - 1 pc fixed shelf - 1 pc top brush panel - 1 set cable ring - 1 set adjustable foot of 4 - 1 set castor of 4 - 100 set M06 (cagenuts & screws)	
		Cabinet rack 20U • Tipe : cabinet rack • Deepth 600mm • Include : - Glass front door, steel rear door and 2 side door with lock - 1 unit horizontal PDU 8 outlet with switch - 1 unit bracket fan modular with 2 fan - 1 pc fixed shelf - 1 pc top brush panel - 1 set cable ring - 1 set adjustable foot of 4 - 1 set castor of 4	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREK YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		- 100 set M06 (cagenuts & screws)		
	Pekerjaan Grounding	Pipa PVC AW Ø 1" & Ø 2"	Rucika, Wavin, Power, Triliun	
		Kabel NYA 70 mm ²	Supreme, Sumi Kabel, Kabel Metal Indonesia	
		Grounding Rod Tembaga Ø 5,8" lengkap dengan coupling dengan clamp, coupler, driving stud dan drill head	Lokal	
		Bak kontrol grounding PVC (polymer inspection pit)	Import	
	Pekerjaan Genset	- Genset 500 kVA Prime Power Rating Capacity - Type: Silent (maks 85 db) 1500 Rpm 400/230 V 50 Hz 3 φ Prime Power Rating Capacities Sensor Automatic Main Failure	FG Wilson, Caterpillar, Mitsubishi	
		Alternator - Alternator Overspeed: 2250 rpm - Voltage Regulation: (Steady state): +/- 0.5% - Insulation Class: H - Genset c/w DC Panel, Battery + Cable, Daily Tank (installed), Flexible Pipe and Muffler, Industrial Silencer, Standard Tool Kit, Operation Manual Book - Include SLO Genset Genset setelah terpasang harus diuji/test commissioning danmendapat izin dari Disnaker setempat Garansi: 5 tahun	Leroy Sommer, Stamford, Caterpillar	
		- Diesel engine (kva): sesuai gambar kerja - Cylinder arrangement: Vertical in-line - RPM: 1500 Frekuensi: 50 Hz Garansi: 5 tahun	Perkins, Caterpillar, Mitsubishi	
		Weekly tank fabrikasi 2000 liter	Lokal	
		Extended knalpot Pipa Blacksteel Ø 6" Sambungan di las penuh	Spindo, Bakrie, Krakatau Osaka Steel	
		Ducting Plat BJLS 0.6 rangka hollow besi 30 x 30 x 1.2 mm	Lokal	
		PEKERJAAN MEKANIKAL		

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREK YANG DIPILIH KONTRAKTOR
	Pekerjaan Instalasi Plumbing	Pipa Air Bersih, Transfer Air Bersih, Air Kotor, Air Bekas menggunakan Pipa PVC AW Class	Rucika, Wavin, Power, Triliun	
		Pipa Vent menggunakan PVC D Class		
		- Material Bantu (Klem, Support, Fisher, Baut, dll) - Perlengkapan (Fitting sock drat kuningan, Sealtape, dll)	Lokal	
	Pekerjaan Pompa Air	Pompa Suplai - Debit : 150 Liter/Menit - Head : 120 meter - Tipe : Submersible Deep Well Pump Pompa Booster - Debit : 2 x 42 Liter/Menit - Head : 20 meter - Tipe : Horizontal Multistage End Suction Pump Pompa Transfer - Debit : 120 Liter/Menit - Head : 35 meter - Tipe : Horizontal Multistage End Suction Pump Pompa Sumpit - Debit : 90 Liter/Menit - Head : 10 meter - Tipe : Drain Pump	Grundfos, Wilo, Versa	
	Pekerjaan Saniter	Kran Ø ½" lingkungan	Aer, Toto, Roca	
		Kran Ø ½"		
		Kran Wastafel		
		Kloset Jongkok		
		Kloset duduk + accessories Porcelain warna putih		
		Kloset duduk difabel + accessories, Porcelain warna putih		
		Urinoir + sekat		
		Jet washer + valve		
		Wastafel dinding + accessories Porcelain warna putih		
		Washtafel meja + accessories Porcelain warna putih		
		Stainless steel pipe handle		
		Floor drain stainless steel Ø3"		
		Roof drain Ø 4" bahan cast iron	Custom	
		Floor Clean Out	San ei, Vna, Vone	
		Cermin 5 mm + bracket	Lokal	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MERЕК YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		Kitchen sink	Modena, Royal, Onan	
		Grease Trap Portable - Bahan stainless steel - Kap. 30 L	Lokal	
		Rooftank - Stainless Steel, kap. 1000 liter - Includeudukan, pipa outlet dan kuras + valve - Water level control + pengkabelan	Penguin, Tirta, Profil	
	Pekerjaan Proteksi Kebakaran	Electric Fire Pump - Type: Centrifugal End Suction - Pump Model: MISO 100 - 150 - Capacity: 750 USGPM - Head: 110 m - Speed: 500-3700 rpm - Max Power: 87.9 kW Diesel Fire Pump - Type: Centrifugal End Suction - Pump Model: MISO 100 - 150 - Capacity: 750 USGPM - Head: 110 m - Speed: 500-3700 rpm - Max Power: 87.9 kW Jockey Pump - Type: Vertical Multistage Pump - Capacity: 7.5 USGPM - Head: 120 m - Speed: 2940-2950 r/min - Max Power: 11 kW	Versa, Grundfos, Wilo	
		Hydrant Box Outdoor (type C): - Dimensi : 950 x 660 x 200 mm - Material : Mild steel plate - Include housing fire alarm Hydrant Box Indoor (type B): - Dimensi : 1250 x 750 x 180 mm - Material : Mild steel plate - Include housing fire alarm Fire Hose: - Size : 1.5" 30 m - Working pressure : 16 bar - Bursting pressure : 52,8 bar Hose Rack: - Size : 1.5" - Material : Brass	Sky Fire, Strike, Yamato	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREK YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		- Comb: 23 - Finishing: Chrome Nozzle: - Size : 1.5" - Material : Cooper Alloy Hydrant Valve: - Size : 1.5" dan 2.5"		
		Hydrant Pillar Two Ways Hyrant pillar (H-14AP): - Inlet: 4"Flange - Working preesure: 16 bar - Test Preesure: 40 bar - Couple: Machino Siamesse Connection (Standing S11): - Size Inlet : 4" (100 mm) - Size Outlet : 2 x 2 ½ " - Connecting Coupling : Machino - Machino - Material: Cast Iron	Sky Fire, Strike, Yamato	
		Sprinkler Head: - Type: Pendent ½" NPT - K factor : 5.6 - Glass Bulb temperature setting : ±68 derajat Celcius - Material : Chrome	Sky Fire, Strike, Yamato	
		Main Control Valve 6" - OS&Y Gate Valve Flange End - Wet Alarm Valve c/w basic trimming - Retard Chamber Alarm Gong	Fivalco, BMI, Kitazawa, Mico	
		Branch Control Valve - Butterfly Valve Wafer c/w Tamper Switch Type Flange End - Water flow detector - Inspector test valve + sight glass	Fivalco, BMI, Kitazawa, Mico	
		Landing Valve flange end PN16 Ø 2-1/2"	Sky Fire, Strike, Yamato	
		Automatic Air Vent Ø 1"	Tozen, Weflo	
		Instalasi Drain Sprinkler - Pipa menggunakan pipa medium Black Steel SCH40 + wrapping - Cat : Merah, RAL 3000 - Dimensi sesuai gambar	Spindo, Bakrie, Krakatau Osaka Steel	
	Pekerjaan Exhaust Fan	Exhaust Fan Sirocco 10" 180 cmh	Panasonic, Conexa, KDK	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREK YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		- Exhaust Fan Sirocco 16" 2010 cmh 73 W - Axial fan 12" 1189-1769 cmh 370 W		
		- Exhaust Air Grille Aluminium - Flexible duct Ø 4" - Fresh Air Grill 400 x 400 mm Instansi Ducting BJLS 0,6 mm Dimensi dan kapasitas mengikuti gambar kerja	Lokal	
		Kabel NYM 2x2.5 mm ² dan 3x2.5 mm ²	Supreme, Kabelindo, Sumi cable, Extrana	
		Pipa conduit PVC Ø20 mm	Legrand, Westpax, Boss	
		Material Bantu (Klem, Support, Fisher, Baut, dll) Perlengkapan (Fitting, Seal tape, dll)	Lokal	
	Pekerjaan Saluran & Sumur Resapan	- Saluran U-Ditch 400 x 400 x 1200 mm - Bak kontrol 600 x 600 x 800 mm - Gutter ruang pompa 200 x 50 mm	Lokal	
		- Pasangan buis beton Ø 800 mm - Beton mutu K-350 - Plat beton penutup, tebal 200 mm		
	Pekerjaan Rumah Blower	Besi siku, uk. 70 x 70 x 7 mm (finish zinchromate & cat besi)	Garuda Yamato Steel, Gunung Raja Paksi, Krakatau Steel	
		- Atap Galvalum, tebal 0.35 mm (BMT) - Kawat harmonika	Lokal	
	Pekerjaan Bioseptic	Kapasitas 2 x 8 m ³ / hari - Separation chamber - Anaerobic contact media 1st - Pipa equalisasi - Dezpartical - Anaerobic contact media 2nd - Air fan difusser - Airlift pipe - Filtration water - Disinfectant box - Chlorine box - Wipe ropes + clamp - Manholes - Control panel - Blower: aeration blower, dezparticalization, airlift blower	Globalindo Persada, Global Perkasa, Biomac	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREC YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		Discharge pump: submersible effluent pump (2 unit), float switch (3 set), control panel		
	Pekerjaan Sistem Tata Udara	AC Single	Samsung, LG, Daikin, Panasonic	
		• Wall Mounted		
		• Refrigerant R32		
		• Karet Elastamerik untuk peredam getaran tumpuan outdoor AC	Lokal	
		• Pipa Drain AC PVC AW Class	Rucika, Wavin, Power, Triliun	
		• Pipa Refrigerant ASTM B280	Denji, Crane, Kembla	
		• Kabel transmisi (navigation controller) AWG 16 TSP	Wonderfull, Belden USA, LS Cable	
		Insulasi		
		• Temperature range -200°C ~ +116°C		
		• Thermal conductivity of ≤ 0.034 W/(m.K) at 0°C and ≤ 0.036 W/(m.K) at 24°C when measured according to ASTM C 177, ASTM C 518 or EN ISO 8497	Armaflex, Aeroflex, Insuflex	
		• Ukuran menyesuaikan diameter pipa refrigerant		
		Pipa tembaga ASTM B280	Denji, Crane, Kembla	
		Pipa drain menggunakan pipa PVC AW Class	Rucika, Wavin, Power, Triliun	
		• Kabel tray		
		• Cover tray		
		• Inside & outside riser tray		Ionee, Delta Jaya, Tri Abadi, SES
		• Reducer tray		
		• Tee tray		
		• Elbow tray		
		Kabel ladder		
		• Material bantu (Klem, Support, Fisher, Baut, dll)		Lokal
		• Perlengkapan (Fitting, Sealtape, dll)		
	Pekerjaan Lift	Passanger Lift		
		• Machine Roomless		
		• Capacity: 1000 kg		
		• Speed: 1 MPS		
		• Control Type: VVVF		
		• Floor/stop: 4/4		
		• Door Assignment: Single entrance (front only)		
		• Door Opening Type: 2 panel side opening		
			Volkslift, Otis, Schindler	

NO	URAIAN PEKERJAAN	DESKRIPSI BAHAN / SPESIFIKASI / MATERIAL		MEREK YANG DIPILIH KONTRAKTOR
		• Operation Control : Simplex • Attendant Service Operation (ASO) • CCTV Cable • Automatic Rescue Operation (ARO) • Door Hold Button (DHB) • Earthquake Operation (EOQ) • Harus dilakukan test drop lift Test commissioning Disnaker setempat		
	Pekerjaan APAR	• Portable Fire Extinguisher Dry Chemical Agent, kelas ABC: 3.5 kg • Thermatic fire extinguisher non hallon 5 kg	Ocean Fire, Onefire, Gunnebo	
	Pekerjaan Power House	• Rabat beton, tebal 100 mm • Pondasi siklop: 60% beton 1 PC : 2 PB : 3 sp dan 40 % batu belah, semi-mekanis • Bekisting: multipleks, tebal 12 mm	Lokal	
		Ready Mix F'c 22.5 MPa	Karya Beton Sudhira, Varia Usaha Beton	
		Wiremesh M8 - 150	Master Steel, Grand Elephant, Union Steel, Krakatau Steel	
		Pagar BRC • Tinggi 1200 mm • Ø 6 mm • Tiang pagar Ø 1.5", tinggi 1500 mm Angkur baut Ø 6 x 45 mm	Lokal	
		• Plat besi, tebal 5 mm • Besi siku 50 x 50 x 5 mm	Garuda Yamato Steel, Gunung Raja Paksi, Krakatau Steel	