

PEMBANGUNAN

RUMAH SAKIT BHAYANGKARA

POLDA RIAU



REN CANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT

2026

DAFTAR ISI

BAB 1

PASAL 1 PEKERJAAN BATA RINGAN DAN PLESTERAN

ARS1

- A. Lingkup Pekerjaan
ARS1
- B. Bahan - Bahan
ARS1
- C. Pelaksanaan
ARS1
- D. Pengujian Mutu Pekerjaan
ARS3

PASAL 2 PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA

ARS4

- A. Lingkup Pekerjaan
ARS4
- B. Bahan- Bahan
ARS4
- C. Pelaksanaan
ARS4

PASAL 3 PEKERJAAN PENGECATAN DINDING & PARTISI

ARS7

- A. Lingkup Pekerjaan
ARS7
- B. Bahan - Bahan
ARS7
- C. Pelaksanaan
ARS7
- D. Syarat dan Standar Kerja
ARS8

PASAL 4 PEKERJAAN RANGKA BESI HOLLOW

ARS10

- A. Lingkup Pekerjaan
.....
.....
ARS10
- B. Bahan - Bahan
ARS10
- C. Pelaksanaan
ARS10
- D. Syarat dan Standar Kerja
ARS12

PASAL 5 PEKERJAAN PARTISI GYPSUMARS13

- A. Lingkup Pekerjaan
ARS13
- B. Bahan – Bahan
ARS13
- C. Pelaksanaan
ARS13
- D. Syarat dan Standar Kerja
ARS15

PASAL 6 PEKERJAAN LANTAI VINYL ANTI BAKTERIARS16

- A. Lingkup Pekerjaan
ARS16
- B. Bahan - Bahan
ARS16
- C. Pelaksanaan
ARS16
- D. Syarat dan Standar Kerja
ARS18

PASAL 7 PEKERJAAN LANTAI & DINDING GRANITARS19

- A. Lingkup Pekerjaan
ARS19
- B. Bahan - Bahan
ARS19
- C. Pelaksanaan
ARS19
- D. Syarat dan Standar Kerja
ARS21

PASAL 8 PEKERJAAN CAT LANTAI PARKIRARS22

- A. Lingkup Pekerjaan
ARS22
- B. Bahan- Bahan
ARS22
- C. Pelaksanaan.....
ARS22

PASAL 9 PEKERJAAN WATERPROOFING LANTAIARS24

- A. Lingkup Pekerjaan
ARS24
- B. Bahan - Bahan
ARS24
- C. Pelaksanaan
ARS24

PASAL 10 PEKERJAAN ACP + ACRYLIC PANELARS27

- A. Lingkup Pekerjaan
ARS27

B. Bahan - Bahan	ARS27
C. Pelaksanaan	ARS27
D. Syarat dan Standar Kerja	ARS28

PASAL 11 PEKERJAAN PLAFON GYPSUM..... ARS29

A. Lingkup Pekerjaan	ARS29
B. Bahan - Bahan	ARS29
C. Pelaksanaan	ARS29
D. Syarat dan Standar Kerja.....	ARS30

PASAL 12 PEKERJAAN DINDING CURTAIN WALL KACA ARS31

A. Lingkup Pekerjaan	ARS31
B. Bahan - Bahan	ARS31
C. Pelaksanaan	ARS31
D. Pengujian Mutu Pekerjaan	ARS32

PASAL 13 PEKERJAAN FASAD BETON MENGGUNAKAN METODE M-SYSTEM

ARS33

A. Lingkup Pekerjaan	ARS33
B. Bahan- Bahan	ARS33
C. Pelaksanaan	ARS33
D. Syarat dan Standar Kerja	ARS34

PASAL 14 PEKERJAAN DINDING & ROASTER BETON..... ARS36

A. Lingkup Pekerjaan	ARS36
B. Bahan - Bahan	ARS36
C. Pelaksanaan	ARS36
D. Syarat dan Standar Kerja	ARS37

PASAL 15 PEKERJAAN RAILING BESI HOLLOW

..... ARS38

A. Lingkup Pekerjaan

.....

.....

ARS38

B. Bahan - Bahan

ARS38

C. Pelaksanaan

ARS38

D. Syarat dan Standar Kerja.....

ARS39

BAB 2

PASAL 16 PEKERJAAN ACUAN / BEKISTING STR1

A. Lingkup Pekerjaan

STR1

B. Bahan - Bahan

STR1

C. Syarat Pelaksanaan

STR1

D. Pembongkaran Acuan/Bekisting

STR3

PASAL 17 PEKERJAAN BOR PILE

..... STR5

A. Pekerjaan Pondasi

STR5

B. Spun Pile

STR5

C. PDA Test

STR6

PASAL 18 PEKERJAAN BETON NON STRUKTURAL..... STR10

A. Lingkup Pekerjaan

STR10

B. Bahan - Bahan

STR10

C. Syarat Pelaksanaan

STR12

PASAL 19 PEKERJAAN BESI NON STRUKTURAL STR15

- A. Lingkup Pekerjaan
STR15
- B. Bahan - Bahan
STR15
- C. Syarat Pelaksanaan
STR15

PASAL 21 PEKERJAAN BETON BERTULANG..... STR20

- A. Lingkup Pekerjaan
STR20
- B. Bahan - Bahan
STR20
- C. Pelaksanaan
STR25
- D. Kualitas Beton
STR26
- E. Keahlian dan Pertukangan
STR28
- F. Siar-Siar Konstruksi dan Pembongkaran Acuan/Bekisting
STR28
- G. Bending Schedule dan Pergantian Besi
STR29
- H. Perawatan Beton
STR30

BAB 3

PASAL 22 PEKERJAAN DISTRIBUSI TEGANGAN MENENGAH

..... MEP1

- A. Lingkup Penawaran
MEP1
- B. Standar / Rujukan
MEP2
- C. Kemampuan Operasi Sistem Distribusi Listrik
MEP3
- D. Persyaratan Peralatan
MEP3

PASAL 23 PEKERJAAN GENSET

..... MEP10

- A. Lingkup Pekerjaan
MEP10
- B. Standar / Rujukan
MEP10
- C. Prosedur Umum
MEP10

D. Bahan-Bahan
MEP12

PASAL 24 PEKERJAAN DISTRIBUSI TEGANGAN RENDAH MEP14

A. Lingkup Pekerjaan
MEP14

B. Standar / Rujukan

MEP14

C. Prosedur Umum
MEP14

D. Bahan-Bahan
MEP16

PASAL 25 PEKERJAAN PENERANGAN MEP20

A. Lingkup Pekerjaan
MEP20

B. Standar / Rujukan
MEP20

C. Prosedur Umum
MEP20

D. Bahan-Bahan
MEP22

E. Pelaksanaan Pekerjaan
MEP25

PASAL 26 PEKERJAAN PEMBUMIHAN SISTEM MEP27

A. Lingkup Pekerjaan
MEP27

B. Ketentuan Umum
MEP28

C. Konstruksi
MEP28

D. Pemasangan
MEP28

PASAL 27 PEKERJAAN PENANGKAL PETIR MEP30

A. Lingkup Pekerjaan
MEP30

B. Standar / Rujukan
MEP30

C. Prosedur Umum
MEP31

PASAL 28 PEKERJAAN SMOKE DETECTOR..... MEP33

A. Lingkup Pekerjaan

MEP33		
B. Instalasi Sistem		
MEP34		
C. Peralatan dan Alarm		
MEP35		
D.	Peraturan	Pemasangan
.....	MEP36	

PASAL 29 PEKERJAAN CCTV MEP37

A. Ketentuan Umum		
MEP37		
B. Lingkup Pekerjaan		
MEP37		
C.	Ketentuan	Teknis
CCTV.....	MEP38	Pekerjaan

PASAL 30 PEKERJAAN AIR CONDITIONER MEP40

A. Lingkup Pekerjaan	
MEP40	
B. Call Center	
MEP40	
C. Pipe Material	
MEP40	

PASAL 31 PEKERJAAN MEKANIKAL DAN PLAMBING MEP42

A. Lingkup Pekerjaan	
MEP42	
B. Produk yang Dikehendaki	
MEP42	
C. Material	
MEP42	
D.	
Ketentuan.....	MEP
45	

BAB 1 ARSITEKTUR

PASAL 1

PEKERJAAN BATA RINGAN & PLESTERAN

A. LINGKUP PEKERJAAN

1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan ini.
2. Pekerjaan pasangan batu ringan ini meliputi dinding-dinding bangunan dan seluruh detail yang disebutkan / ditunjukkan dalam gambar atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas.

B. BAHAN-BAHAN

Persyaratan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Batu ringan harus memenuhi NI – 03-0349-1989
- Semen Portland harus memenuhi NI - 8
- Pasir harus memenuhi NI – 3 pasal 14 ayat 2
- Air harus memenuhi PUBI – 1982 pasal 9

C. PELAKSANAAN

1. Pastikan area kerja bebas dari kotoran, debu, dan benda lain yang dapat mengganggu pemasangan bata ringan dengan menggunakan Merk Multicon atau Setara
2. Periksa kembali ukuran dan denah bangunan sesuai dengan gambar kerja untuk memastikan dinding yang akan dipasang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.
3. Campurkan mortar sesuai dengan petunjuk produsen atau dengan perbandingan yang tepat (misalnya, 1 bagian semen dan 3 bagian pasir), pastikan konsistensi mortar cukup kental untuk memudahkan pemasangan bata ringan.

-
4. Mulailah pemasangan dari sudut atau titik referensi (misalnya sudut ruangan atau sudut bangunan). Pastikan pemasangan bata pertama benar-benar lurus dan rata menggunakan **waterpas** dan **tali plumb**.
 5. Oleskan mortar secara merata pada permukaan dasar dan setiap sisi bata sebelum dipasang. Pastikan ketebalan mortar sekitar 2-3 mm.
 6. Tempatkan bata pertama dengan hati-hati dan tekan dengan palu karet agar posisinya rata dan kencang. Pastikan posisi bata tersebut lurus dengan menggunakan level dan waterpas.
 7. Teruskan pemasangan baris-barisan bata ringan sesuai dengan kebutuhan tinggi dinding, pastikan posisi dan kesejajaran tetap terjaga.
 8. Gunakan **waterpas** untuk memastikan setiap lapisan bata rata dan lurus. Pastikan dinding tetap tegak lurus dan tidak miring ke arah manapun.
 9. Di sekitar bukaan pintu atau jendela, sesuaikan ukuran bata dengan pemotongan yang rapi agar hasil pemasangan tetap rapat dan kuat.
 10. Setelah pemasangan selesai, bersihkan sisa-sisa mortar yang menempel di permukaan bata menggunakan sikat atau kuas.
 11. Cek dinding secara keseluruhan untuk memastikan tidak ada celah atau kekurangan dalam pemasangan bata.
 12. Pastikan bahwa semua sambungan antar-bata terisi dengan mortar dan tidak ada celah besar.
 13. Jika diperlukan, dinding bisa diperkuat dengan penggunaan **steel reinforcement** pada area yang membutuhkan kekuatan lebih, seperti di sekitar bukaan pintu dan jendela.
 14. Pastikan dinding yang telah dipasang stabil dan kokoh, terutama jika dinding tersebut menjadi bagian dari struktur utama bangunan.
 15. Periksa ulang dimensi dan posisi dinding menggunakan waterpas, meteran, dan alat ukur lainnya untuk memastikan kesesuaian dengan gambar kerja.

16. Lakukan pengecekan untuk memastikan bahwa dinding cukup kuat dan tidak ada masalah pada pemasangan bata.
17. Setelah dinding selesai dipasang, pekerjaan lanjutan seperti **pemasangan rangka plafon, pemasangan instalasi listrik, dan pemasangan jendela atau pintu** dapat dilakukan.
18. Jika dinding bata ringan digunakan sebagai finishing akhir, Anda bisa langsung mengecat atau plester dinding tersebut. Jika menggunakan plester, pastikan permukaan bata ringan bersih dan rata sebelum dilapisi plester.
19. Setelah pekerjaan selesai, lakukan pemeriksaan akhir untuk memastikan bahwa dinding sesuai dengan standar dan tidak ada kesalahan pemasangan.

D. PENGUJIAN MUTU PEKERJAAN

1. Kontraktor harus menguji semua pekerjaan menurut persyaratan teknis dari pabrik pembuat / produsen atau menurut uraian diatas.
2. Peralatan untuk pengujian disediakan oleh Kontraktor.
3. Konsultan Pengawas berhak meminta pengulangan pengujian bila hal ini dianggap perlu.
4. Apabila pengujian tidak dilakukan dengan baik atau kurang memuaskan maka biaya pengujian tersebut adalah tanggung jawab Kontraktor.

PASAL 2

PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA

A. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi seluruh kusen, daun pintu dan daun jendela, seperti yang dinyatakan / ditunjukkan dalam gambar.

B. Bahan - Bahan

- a) Kusen Aluminium: Pastikan ukuran kusen aluminium sudah sesuai dengan ukuran bukaan pintu. Menggunakan merk Alexindo/YKK atau setara.
- b) Plywood (Multiplex): Plywood dengan ketebalan sekitar 15 mm atau lebih, tergantung desain dan kebutuhan.
- c) HPL (High Pressure Laminate): HPL dengan ketebalan 0,8 - 1mm untuk lapisan permukaan plywood. Menggunakan merk taco/setara.
- d) Lem HPL: Lem khusus yang digunakan untuk menempelkan HPL pada permukaan plywood.
- e) Engsel (Hinge): Sesuaikan dengan jenis pintu yang akan dipasang.
- f) Kunci dan Gagang Pintu: Untuk pintu dengan sistem penguncian standar.
- g) Baut dan Sekrup: Untuk pemasangan engsel dan bagian lainnya.

C. Pelaksanaan

- a) Pemotongan dan Persiapan Kusen: Potong kusen aluminium sesuai dengan ukuran bukaan pintu. Pastikan potongan rapi dan sesuai dengan kebutuhan.
- b) Pemasangan Kusen pada Tempatnya: Tempatkan kusen aluminium pada bukaan pintu dan pastikan posisi sudah sesuai. Gunakan waterpas untuk memastikan kusen terpasang lurus dan sejajar.
- c) Pemasangan dengan Sekrup/Baut: Pasang kusen aluminium pada tembok dengan menggunakan sekrup atau baut yang cukup kuat untuk menahan beban pintu. Pastikan posisi baut atau sekrup berada pada tempat yang tidak mencolok dan cukup kokoh.

- d) Periksa Keselarasan Kusen: Gunakan alat ukur dan waterpas untuk memastikan posisi kusen sudah rata, sejajar, dan lurus. Lakukan penyesuaian jika diperlukan sebelum proses pemasangan selesai.
- e) Pemotongan Plywood: Potong plywood sesuai dengan ukuran daun pintu yang sudah ditentukan. Pastikan hasil potongan rapi dan simetris.
- f) Penghalusan Permukaan Plywood: Pastikan permukaan plywood halus dan rata agar lem HPL dapat menempel dengan sempurna.
- g) Penyusunan HPL pada Plywood: Potong HPL sesuai dengan ukuran plywood, pastikan ada sedikit lebih di bagian tepi untuk memberi ruang saat penempelan.
- h) Penerapan Lem pada Plywood: Oleskan lem HPL secara merata di permukaan plywood. Gunakan roller atau kuas untuk memastikan lem tersebar rata.
- i) Penempelan HPL pada Plywood: Tempelkan HPL pada permukaan plywood dan tekan secara merata dengan bantuan roller untuk menghindari gelembung udara dan memastikan penempelan yang kuat.
- j) Pemotongan Sisa HPL: Setelah HPL terpasang, potong sisa-sisa HPL yang lebih menggunakan cutter atau gergaji agar hasilnya rapi dan sesuai dengan tepi plywood.
- k) Pemasangan Daun Pintu ke Kusen: Setelah engsel terpasang pada daun pintu, pasang daun pintu pada kusen. Pastikan pintu dapat bergerak dengan lancar (terbuka dan tertutup dengan baik).
- l) Pemeriksaan Keselarasan: Periksa apakah daun pintu sudah terpasang dengan benar dan sejajar pada kusen. Pastikan ada celah yang cukup antara daun pintu dan kusen agar pintu dapat bergerak dengan lancar.
- m) Penyesuaian: Jika pintu tidak terpasang dengan baik atau tidak sejajar, lakukan penyesuaian pada posisi engsel atau pintu.
- n) Pengecekan Akhir: Setelah pemasangan selesai, pastikan pintu dapat membuka dan menutup dengan lancar. Cek apakah kunci dan gagang pintu berfungsi dengan baik.
- o) Pembersihan: Bersihkan permukaan pintu dan kusen dari sisa-sisa lem atau kotoran lainnya.

- p) Pengecatan (Jika Diperlukan): Jika dibutuhkan, lakukan pengecatan pada bagian-bagian tertentu dari kusen atau pintu untuk hasil yang lebih estetik.
- q) Kualitas Pemasangan: Pastikan pintu dapat berfungsi dengan baik, tidak ada bagian yang longgar, dan pintu terpasang rata dengan kusen.
- r) Pemeriksaan Fungsi: Pastikan pintu dapat dikunci dengan baik dan tidak ada bagian yang rusak.
- s) Pemeriksaan Visual: Periksa tampilan keseluruhan pintu dan kusen apakah sesuai dengan desain dan estetika yang diinginkan.

PASAL 3

PEKERJAAN PENGECATAN DINDING & PARTISI

A. LINGKUP PEKERJAAN

bertujuan untuk memastikan bahwa proses pengecatan dinding berjalan lancar, efisien, dan menghasilkan hasil yang memuaskan. Semua pekerjaan harus dilakukan dengan standar keamanan yang memadai. Material yang digunakan harus berkualitas baik dan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Semua pekerja yang terlibat dalam pengecatan harus memakai perlindungan pribadi seperti masker, pelindung mata, dan sarung tangan.

B. BAHAN – BAHAN

- a) Cat: Pilih cat sesuai dengan jenis dinding & partisi (cat tembok, cat luar ruangan, cat khusus untuk dinding basah, dll.). Menggunakan merk Dulux, Nippon, Jotun, Kansai/setara.
- b) Primer: Gunakan primer sesuai dengan bahan dinding dan cat yang akan digunakan untuk memastikan daya rekat cat lebih baik. Menggunakan merk Dulux, Nippon, Jotun, Kansai/setara.
- c) Kuas dan Roller: Pilih kuas dan roller yang sesuai untuk mempermudah pengecatan. Gunakan roller untuk area luas dan kuas untuk sudut dan detail.
- d) Alat Penghalus (Sanding Block): Untuk menghaluskan permukaan dinding sebelum pengecatan.
- e) Masking Tape: Untuk melindungi area yang tidak ingin dicat, seperti jendela, pintu, atau bagian plafon.
- f) Kain Lap Majun: Untuk membersihkan debu dan kotoran dari dinding.

C. PELAKSANAAN

- a) Pembersihan Dinding & Partisi: Bersihkan permukaan dinding dari debu, kotoran, minyak, atau bahan lain yang menempel menggunakan kain basah.
- b) Pengamplasan: Jika dinding kasar, lakukan pengamplasan agar permukaan menjadi halus. Gunakan amplas halus agar tidak merusak dinding.
- c) Perbaiki Retakan dan Lubang: Gunakan plester atau filler untuk menutup retakan atau lubang di dinding. Setelah kering, amplas kembali hingga rata.

- d) Pengecekan Permukaan: Pastikan dinding tidak lembab atau berjamur. Jika ada masalah kelembaban, lakukan penanganan terlebih dahulu, misalnya menggunakan anti jamur.
- e) Aplikasi Primer: Oleskan lapisan primer secara merata di seluruh permukaan dinding untuk memastikan daya rekat cat lebih baik.
- f) Pengecatan Lapisan Pertama: Setelah primer kering, aplikasikan cat dasar (lapisan pertama). Gunakan roller untuk area luas dan kuas untuk area detail atau sudut.
- g) Pengecatan Lapisan Kedua: Setelah lapisan pertama kering (biasanya setelah 4-6 jam), lakukan pengecatan lapisan kedua untuk mendapatkan hasil yang rata dan sempurna.
- h) Pengeringan: Biarkan cat mengering sepenuhnya sebelum menyentuh atau memindahkan barang kembali ke tempatnya (waktu pengeringan tergantung pada jenis cat yang digunakan).
- i) Pembersihan Alat: Segera bersihkan kuas, roller, dan peralatan lainnya setelah selesai mengecat.
- j) Pembersihan Area Kerja: Pastikan area kerja bersih dari cat yang tercecer atau alat yang tidak digunakan.
- k) Penghapusan Masking Tape: Setelah cat benar-benar kering, lepaskan masking tape dengan hati-hati untuk mendapatkan hasil tepi yang rapi.
- l) Pengecekan Hasil Akhir: Lakukan pengecekan akhir untuk memastikan hasil pengecatan merata dan tidak ada bagian yang terlewat.

D. SYARAT DAN STANDAR KERJA

- a) Kondisi Cuaca: Pengecatan sebaiknya dilakukan pada suhu antara 25-30°C dengan kelembapan relatif sekitar 50-70%. Hindari pengecatan pada hari hujan atau terlalu panas.
- b) Keamanan Kerja: Gunakan masker, sarung tangan, dan kacamata pelindung saat bekerja dengan bahan kimia atau cat.
- c) Keamanan Material: Pastikan cat yang digunakan sesuai dengan standar kualitas dan aman untuk digunakan di dalam ruangan (misalnya, bebas VOC).

d) Keamanan Area Kerja: Pastikan area kerja aman dari lalu lintas orang, serta tempatkan penutup pelindung di lantai untuk menghindari tumpahan cat.

PASAL 4

PEKERJAAN RANGKA BESI HOLLOW GALVANIS

A. LINGKUP PEKERJAAN

Meliputi seluruh tahapan mulai dari perencanaan desain struktur yang akan menggunakan rangka besi hollow, pemotongan dan perakitan komponen rangka sesuai dengan ukuran dan dimensi yang dibutuhkan, hingga proses penyambungan menggunakan las atau baut untuk memastikan kekuatan dan kestabilan rangka. Pekerjaan ini juga mencakup pengecekan kualitas sambungan, posisi, serta kesesuaian rangka dengan gambar desain yang telah disetujui. Selain itu, pekerjaan ini termasuk penguatan rangka dengan tambahan penopang jika diperlukan, serta perlindungan rangka besi hollow dengan cat anti-karat atau pelapisan galvanis untuk mencegah korosi. Pekerjaan juga meliputi pembersihan lokasi dan alat setelah selesai pemasangan serta memastikan rangka siap digunakan sesuai dengan standar keamanan dan kekuatan yang telah ditentukan.

B. BAHAN – BAHAN

- a. Besi Hollow: Pastikan besi hollow yang digunakan memiliki ukuran yang sesuai, yaitu dengan ketebalan SNI 2 mm.
- b. Sambungan dan Aksesori: Siapkan sambungan, baut, mur, dan komponen lainnya yang dibutuhkan untuk menyambung dan memperkuat rangka besi hollow.
- c. Alat Potong: Gergaji besi atau mesin pemotong untuk memotong besi hollow sesuai ukuran yang diperlukan.
- d. Mesin Las atau Las Inverter: Untuk menyambung rangka besi hollow.
- e. Alat Ukur: Meteran, penggaris siku, dan level untuk memastikan keakuratan pengukuran dan kesesuaian pemasangan.
- f. Pengaman: Masker, kacamata pengaman, dan sarung tangan untuk melindungi diri selama pekerjaan berlangsung.

C. PELAKSANAAN

- a. Pembersihan Lokasi: Pastikan area tempat rangka besi hollow akan dipasang bersih dan bebas dari hambatan. Area kerja harus bebas dari debu, minyak, atau benda lain yang bisa mengganggu proses pengelasan dan pemasangan
- b. Pengecekan Permukaan: Jika rangka akan dipasang pada permukaan beton atau struktur lain, pastikan permukaan tersebut rata dan kokoh agar pemasangan rangka besi hollow stabil.
- c. Pengukuran: Lakukan pengukuran yang akurat di lapangan, pastikan panjang dan lebar rangka besi hollow sesuai dengan desain yang sudah dibuat.
- d. Pemotongan Besi Hollow: Potong besi hollow sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan menggunakan mesin pemotong atau gergaji besi.
- e. Las atau Baut: Sambungkan potongan besi hollow dengan menggunakan mesin las untuk penyambungan permanen, atau gunakan baut dan mur untuk sambungan yang bisa dilepas jika diperlukan.
- f. Periksa Kekokohan Sambungan: Pastikan sambungan las atau baut terpasang dengan kuat dan rapat. Las harus dilakukan dengan teknik yang benar untuk menghasilkan sambungan yang kuat dan tahan lama.
- g. Penyesuaian Posisi: Pastikan setiap komponen rangka berada pada posisi yang tepat. Gunakan pengukur level dan siku untuk memastikan setiap sudut dan garis lurus.
- h. Penguatan Rangka: Jika diperlukan, pasang tambahan penopang atau diagonal untuk memperkuat rangka dan mencegah deformasi.
- i. Pengujian Kekuatan: Setelah pemasangan selesai, lakukan uji kekuatan untuk memastikan bahwa rangka dapat menahan beban yang direncanakan tanpa terjadi deformasi atau kerusakan.
- j. Pengecekan Sudut dan Garis: Pastikan semua sambungan dan bagian rangka terpasang sesuai dengan desain dan tidak ada penyimpangan dalam sudut atau posisi.

- k. Inspeksi Visual: Periksa semua sambungan las atau baut secara visual untuk memastikan kualitas sambungan yang baik dan tidak ada cacat.
- l. Setelah rangka besi hollow terpasang dengan benar, lakukan pengecatan atau pelapisan untuk melindungi dari karat dan korosi. Biasanya, cat anti karat atau pelapis galvanis digunakan untuk melindungi rangka besi hollow dari cuaca dan kelembaban.
- m. Pastikan permukaan besi hollow bersih dan kering sebelum dilakukan pengecatan.
- n. Pembersihan Alat dan Lokasi: Setelah pekerjaan selesai, bersihkan alat dan area kerja dari sisa potongan besi, debu, atau bahan lain yang terbuang.

D. SYARAT DAN STANDAR KERJA

- a. Standar Kekuatan: Pastikan rangka besi hollow yang digunakan sesuai dengan standar kekuatan dan dimensi yang diperlukan sesuai dengan fungsi dan beban yang akan ditanggung.
- b. Keamanan Kerja: Pastikan area kerja aman dengan memasang pembatas atau tanda bahaya, serta menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti masker, pelindung wajah, dan sarung tangan.
- c. Keamanan Struktur: Rangka besi hollow harus dipasang dengan benar untuk memastikan keamanan struktur dan mencegah terjadinya kecelakaan atau kerusakan di kemudian hari.

PASAL 5

PEKERJAAN PARTISI GYPSUM

A. LINGKUP PEKERJAAN

Mencakup seluruh tahapan mulai dari perencanaan desain partisi yang meliputi ukuran, posisi, dan bentuk yang sesuai dengan kebutuhan ruang, hingga pemasangan rangka metal atau besi sebagai struktur penopang partisi. Pekerjaan ini juga melibatkan pemotongan dan pemasangan lembaran gypsum pada rangka dengan teknik penyambungan yang tepat menggunakan sekrup atau paku khusus, serta perapihan sambungan antar gypsum menggunakan compound dan perekat untuk menghasilkan permukaan yang halus dan rata. Selanjutnya, dilakukan proses pengamplasan, pengecatan, atau pelapisan sesuai dengan kebutuhan estetika dan perlindungan dinding partisi. Pekerjaan ini juga mencakup pembersihan area kerja dari sisa material dan debu, serta memastikan partisi gypsum terpasang dengan kokoh, rapi, dan sesuai dengan standar keamanan serta kualitas yang ditetapkan.

B. BAHAN – BAHAN

- a. Plafon atau Lembaran Gypsum: Pilih gypsum sesuai dengan kebutuhan, seperti gypsum standar, gypsum tahan api, atau gypsum tahan lembab, sesuai dengan lokasi pemasangan. Ukuran 120x240cm, tebal 9mm. Menggunakan merk indoboard/setara.
- b. Sekrup atau Paku Gypsum 1": Digunakan untuk memasang lembaran gypsum pada rangka.
- c. Compound: Untuk menyamarkan sambungan antar lembaran gypsum dan menghaluskan permukaan.
- d. Perekat Gypsum: Jika diperlukan untuk pemasangan tertentu.

C. PELAKSANAAN

- a. Pembersihan lokasi. Pastikan area yang akan dipasang partisi dalam keadaan bersih dan bebas dari halangan seperti kabel, pipa, atau perabot yang dapat mengganggu pemasangan.
- b. Pengecekan Kondisi Dinding dan Lantai: Pastikan permukaan dinding dan lantai yang menjadi penopang partisi rata dan kokoh. Jika permukaan tidak rata, lakukan perbaikan terlebih dahulu.
- c. Penentuan Posisi: Tandai posisi partisi pada lantai dan langit-langit menggunakan alat ukur yang tepat agar partisi terpasang dengan lurus dan tepat.
- d. Pemotongan Lembaran Gypsum: Potong lembaran gypsum sesuai ukuran yang dibutuhkan menggunakan alat pemotong yang tepat.
- e. Pemasangan Lembaran: Pasang lembaran gypsum pada rangka dengan menggunakan sekrup gypsum pada setiap titik rangka. Pastikan jarak antar sekrup tidak terlalu jauh dan sekrup terpasang dengan rata, tidak terlalu masuk atau keluar dari permukaan gypsum.
- f. Penyambungan Antara Lembaran: Pastikan sambungan antar lembaran gypsum rapat dan rata. Gunakan compound untuk mengisi celah di antara sambungan dan memberikan permukaan yang halus.
- g. Pengisian Sambungan: Setelah pemasangan selesai, isi sambungan antar lembaran gypsum dengan compound dan ratakan permukaan dengan alat penghalus.
- h. Pengamplasan: Setelah compound mengering, amplas permukaan untuk menghaluskan sambungan dan memastikan permukaan gypsum rata dan mulus.
- i. Pengecatan atau Pelapisan: Jika diperlukan, cat atau lapis permukaan partisi gypsum dengan pelapis khusus untuk menambah daya tahan terhadap kelembapan atau api, serta memberikan tampilan yang lebih estetik.
- j. Pembersihan Area Kerja: Setelah pekerjaan selesai, bersihkan area dari sisa material, debu, dan alat yang tidak digunakan.

- k. Inspeksi Kualitas: Lakukan pengecekan akhir untuk memastikan bahwa partisi terpasang dengan baik, sambungan rapi, dan permukaan halus tanpa cacat.
- l. Pengecekan Fungsi: Pastikan partisi gypsum tidak bergeser atau goyah dan siap digunakan sesuai fungsi yang direncanakan.

D. SYARAT DAN STANDAR KERJA

- a. Keamanan Kerja: Pastikan semua pekerja menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti masker debu, pelindung mata, sarung tangan, dan sepatu safety selama pekerjaan berlangsung.
- b. Standar Material: Gunakan gypsum yang sesuai dengan standar SNI atau spesifikasi yang ditetapkan oleh pihak terkait, baik untuk kekuatan, ketahanan terhadap api, atau kelembapan.
- c. Kondisi Ruang: Pastikan suhu dan kelembapan ruangan saat pemasangan mendukung pengerjaan (hindari pemasangan dalam kondisi ekstrem seperti suhu terlalu tinggi atau rendah).

PASAL 6

PEKERJAAN LANTAI VINYL ANTI BAKTERI

A. LINGKUP PEKERJAAN

1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, biaya, peralatan dan alat bantu lainnya untuk pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik.
2. Pekerjaan lantai Vinyl anti bakteri. ini dilakukan pada seluruh finishing lantai sesuai yang disebutkan / ditunjukkan dalam detail gambar.

B. BAHAN – BAHAN

1. Bahan terbuat dari PVC tanpa filter, multilayer, lapisan atas/searlayer dilindungi pure transparent PVC dilengkapi dengan Reinforced protection, lapisan bawah terdiri dari Acoustic Backing Foam.
2. Bahan harus termasuk dalam kategori klasifikasi UPEC kelas U4P3E2/3C2, dengan resistensi abrasi yang paling tinggi (group T. ∞ $1 \leq 0.08$), antistatic 109 ohm, tebal lapisan atas/wear layer minimal 0.67 mm, fire resistant B, Cfl.s, slip resistant minimal R 9. Mengandung lapisan anti bakteri dan jamur (biostatic treatment). Static indentation antara 0.16 s/d 0.06 mm.
3. Bidang vinyl harus dalam bentuk 'sheet' (gulungan), lebar minimal 2 m, panjang 25 m, tebal minimal 2.6 mm, sambungan dilas (diwelding) dengan pemanasan dengan menggunakan bahan PVC yang sama yang disebut welding rod. Lebar sambungan antara 2.5 s/d 3 mm dan harus rata.
4. Skirting/Plint adalah perpanjangan atau kelanjutan vinyl dari lantai kemudian naik kedinding setinggi 10 cm. Pada sudut antara lantai dan dinding dipasang "Cover Former" yaitu bahan yang membentuk sudut lantai (R) agar sudut tersebut tidak siku. Sementara pada ujung vinyl yang naik kedinding, ditutup dengan Capping Seal. Material dari Cove former dan Capping Seal juga harus terbuat dari vinyl PVC atau karet.
5. Warna dan corak bahan diajukan oleh kontraktor dengan persetujuan pengawas dan atau pemilik pekerjaan.

6. Merk pabrikasi bahan : LG Hausys, Gerflor, Amstrong atau setara.

C. PELAKSANAAN

1. Bidang permukaan lantai harus rata dan kuat, tidak terdapat retak-retak, tidak ada lubang dan celah-celah, bebas debu, bebas lemak dan minyak
2. Pekerjaan lapisan vinyl harus rapi dan dilakukan sesuai dengan yang dipersyaratkan dari pabrik yang bersangkutan sehingga diperoleh hasil pekerjaan bermutu baik dan dapat tahan lama.
3. Pekerjaan lapisan vinyl dilakukan setelah pekerjaan finishing yang lain seperti plafond, dinding, pekerjaan ME, pengecatan selesai dilaksanakan.
4. Screeding. Screeding harus benar-benar kuat dan rata yang dicapai dengan membuat 26 adukan dengan komposisi 1 semen : 4 pasir.
5. Leveling, Levelling dilaksanakan sebanyak 3 s/d 4 kali (lapis). Antara tahap 1 dan tahap berikutnya dilakukan dengan arah yang menyilang. Dan biarkan sampai kering. Bahan levelling terdiri dari : Polymer + semen atau dengan bahan Self Levelling. Tetapi kalau dengan self levelling dapat dilakukan antara 1 s/d 2 lapis.
6. Pengamplasan. Pengamplasan dilakukan setelah lapisan terakhir kering, kemudian dibersihkan dengan cara di vakum atau dip ell
7. Pemasangan Vinyl. Vinyl dipasang dengan menggunakan bahan lem yang direkomendasikan oleh pabrik
8. Welding. Untuk menjaga hyginitas setiap ada celah/sambungan vinyl harus silas dengan bahan dari PVC yang sama
9. Pemolesan. Setelah vinyl benar-benar bersih dari semua kotoran langkah terakhir adalah pemolesan. Bahan poles adalah yang telah direkomendasikan oleh Pabrik. Untuk lantai yang berhubungan langsung dengan tanah dan lembabannya tinggi harus di coating dengan waterproofing atau dilakukan tes moisture sebelum dilakukan tahapan pemasangan vinyl

PASAL 7

PEKERJAAN LANTAI & DINDING GRANIT

A. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan lantai dan dinding granit mencakup seluruh tahapan mulai dari persiapan permukaan, pemasangan hingga finishing. Pekerjaan dimulai dengan pembersihan dan perataan permukaan lantai atau dinding yang akan dipasang granit, memastikan tidak ada kotoran, debu, atau retakan. Selanjutnya, pemasangan granit dilakukan dengan menggunakan adukan semen khusus atau perekat ubin yang sesuai, dengan memastikan penempatan granit yang presisi dan rata. Proses pemotongan granit dilakukan untuk menyesuaikan ukuran dan bentuk sesuai dengan desain yang diinginkan. Setelah pemasangan, dilakukan pengecekan keselarasan, kerapian sambungan antar granit, dan pemeriksaan ketahanan perekat. Tahap akhir mencakup pembersihan sisa material, pengisian nat untuk mengisi celah antar granit, serta proses perawatan untuk memastikan hasil akhir yang rapi, estetik, dan tahan lama.

B. BAHAN – BAHAN

- a. Granit: Pilih granit dengan kualitas terbaik, dengan ukuran 60x60 cm sesuai kebutuhan proyek. Pastikan granit tidak cacat dan memiliki keseragaman warna serta ketebalan yang konsisten. Menggunakan merk Niro Granite/ Granito setara
- b. Perekat Ubin atau Semen PC: Gunakan semen untuk pemasangan granit di lantai dan dinding. Untuk lantai, pilih perekat yang kuat dan tahan lama, sementara untuk dinding, pilih perekat yang memiliki daya rekat tinggi.
- c. Nat/ semen warna: Pilih bahan nat (grout) yang sesuai dengan warna granit dan dapat menahan tekanan dan kelembapan.

C. PELAKSANAAN

- a. Pembersihan Permukaan: Pastikan permukaan lantai dan dinding bebas dari debu, minyak, kotoran, dan bahan lain yang dapat mengganggu daya rekat

granit. Gunakan vacuum cleaner dan alat pembersih lainnya untuk memastikan permukaan bersih.

- b. **Pengecekan Kelurusan dan Rataan Permukaan:** Lantai dan dinding harus rata dan lurus. Jika terdapat ketidakrataan pada permukaan, lakukan perbaikan terlebih dahulu agar granit dapat terpasang dengan baik.
- c. **Perbaikan Retakan atau Kerusakan:** Perbaiki retakan atau lubang yang ada pada permukaan lantai atau dinding dengan filler atau adukan semen agar permukaan siap untuk pemasangan granit.
- d. **Pengaplikasian Perekat:** Oleskan perekat ubin pada permukaan lantai atau dinding menggunakan spatula atau trowel. Pastikan ketebalan perekat sesuai dengan ketentuan untuk granit dan area pemasangan.
- e. Tempatkan granit pada permukaan perekat dan tekan dengan kuat untuk memastikan granit menempel dengan baik. Gunakan palu karet untuk mengetuk granit agar posisinya tepat dan rata tanpa merusak permukaan granit.
- f. Untuk dinding, pastikan granit terpasang secara vertikal dan sejajar. Gunakan level untuk memeriksa ketepatan posisi granit.
- g. Perhatikan jarak antar granit dan pastikan konsisten dengan penggunaan spacer atau jarak nat yang tepat.
- h. **Pemotongan Granit:** Untuk bagian ujung atau sudut yang memerlukan potongan, gunakan pemotong granit dengan hati-hati agar hasilnya presisi dan tidak merusak tekstur granit.
- i. **Pengisian Nat (Grout):** Setelah pemasangan granit selesai dan perekat mengering (biasanya 24 jam), isi celah antara granit dengan nat. Pilih warna nat yang sesuai dengan warna granit untuk mendapatkan hasil yang rapi dan estetik.
- j. **Pembersihan Sisa Nat:** Setelah pengisian nat selesai, gunakan spons atau kain basah untuk membersihkan sisa-sisa nat yang menempel di permukaan granit. Pastikan granit tetap bersih dan tidak tergores.
- k. **Pelapisan dan Penghalusan Permukaan:** Jika diperlukan, aplikasikan pelapis atau sealant untuk melindungi permukaan granit dari kotoran dan noda, serta menjaga kilauannya. Sealant juga dapat melindungi granit dari kelembapan berlebih.

- l. Pengecekan Rataan dan Posisi Granit: Setelah pekerjaan selesai, lakukan pengecekan untuk memastikan semua granit terpasang dengan rata, lurus, dan sejajar. Periksa juga kesesuaian jarak antar granit.
- m. Pengecekan Ketahanan dan Estetika: Pastikan granit terpasang dengan kuat, tidak mudah lepas, dan tidak ada kerusakan atau cacat pada permukaan granit. Evaluasi hasil akhir untuk memastikan estetika dan keindahan tampilan.
- n. Pembersihan Akhir: Lakukan pembersihan akhir pada area kerja, termasuk pembersihan sisa bahan perekat, nat, dan kotoran lainnya.

D. SYARAT DAN STANDAR KERJA

- a. Keamanan Kerja: Seluruh pekerja harus menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti masker, sarung tangan, dan pelindung mata untuk menghindari debu dan bahan kimia yang digunakan dalam proses pemasangan.
- b. Kondisi Lingkungan: Pekerjaan harus dilakukan dalam kondisi lingkungan yang baik, dengan suhu dan kelembapan yang sesuai agar perekat dan nat dapat mengering dengan optimal. Ventilasi yang baik juga diperlukan untuk mencegah akumulasi uap bahan kimia.
- c. Standar Kualitas Granit: Granit yang digunakan harus memenuhi standar kualitas industri, bebas dari cacat fisik seperti retakan, goresan, dan penyimpangan warna.
- d. Pengawasan dan Kualitas Pekerjaan: Setiap tahapan pekerjaan harus diawasi oleh pengawas proyek untuk memastikan standar kualitas yang tinggi, dan pekerja harus memiliki pengalaman dan keterampilan dalam pemasangan granit.

PASAL 8

PEKERJAAN CAT LANTAI PARKIR

A. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan cat Lantai Parkir tebal 500 micron meliputi persiapan permukaan lapangan yang akan dicat, memastikan tidak ada debu, kotoran, atau minyak yang dapat mengganggu daya rekat cat. Setelah itu, dilakukan pengukuran dan penandaan garis sesuai dengan desain atau standar yang ditetapkan. Aplikasi cat dilakukan menggunakan cat khusus untuk garis lapangan yang memiliki ketahanan terhadap cuaca dan gesekan, dengan ketebalan lapisan sekitar 500 micron. Pengecatan dilakukan secara merata dengan alat yang sesuai, seperti roller atau spray gun, untuk memastikan jelas dan presisi. Setelah pengecatan selesai, dilakukan pemeriksaan kualitas dan ketebalan, serta pembersihan alat untuk memastikan hasil akhir yang optimal.

B. BAHAN – BAHAN

Cat yang digunakan adalah cat khusus untuk garis lapangan yang dirancang untuk menahan gesekan, cuaca ekstrem, dan lalu lintas kendaraan atau pemain. Cat harus memiliki ketahanan yang tinggi terhadap tekanan dan cuaca, serta daya rekat yang baik dengan permukaan lapangan. Pastikan ketebalan lapisan cat mencapai 500 micron sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Menggunakan merk tenokote/Nippon setara.

C. PELAKSANAAN

- a. Pengukuran: Tentukan terlebih dahulu pola dan posisi garis parkir sesuai dengan desain atau standar yang berlaku. Gunakan meteran dan tali ukur untuk memastikan jarak dan posisi garis yang tepat. Setiap garis harus diukur secara akurat agar tidak melenceng dari desain yang ditentukan.
- b. Penandaan: Gunakan pita atau spidol untuk menandai posisi garis secara sementara. Penandaan ini sangat penting untuk memastikan garis-garis yang dicat dapat diterapkan dengan rapi dan tepat. Pastikan penandaan dilakukan dengan teliti agar tidak ada kesalahan posisi.

- c. Aplikasi Cat: Cat diaplikasikan menggunakan roller atau spray gun dengan ketebalan sekitar 500 micron. Pastikan aplikasi cat dilakukan dengan merata dan dalam satu arah untuk menghasilkan hasil yang konsisten dan tidak berlebihan pada area tertentu. Penggunaan roller atau spray gun akan bergantung pada jenis permukaan lapangan dan ukuran area yang dicat.
- d. Lapisan Cat: 3 lapisan cat, dengan waktu pengeringan antar lapisan yang cukup. Perhatikan ketebalan cat yang dibutuhkan agar mencapai 500 micron setelah cat kering.
- e. Pengecekan Ketebalan Cat: Gunakan alat pengukur ketebalan cat untuk memastikan lapisan cat yang diterapkan mencapai ketebalan 500 micron. Pemeriksaan ketebalan cat harus dilakukan secara periodik selama proses pengecatan.
- f. Setelah pengecatan selesai dan cat mengering, lakukan pemeriksaan visual dan pengukuran ketebalan cat pada beberapa titik untuk memastikan ketebalan mencapai 500 micron dan garis-garis lapangan terpasang dengan jelas dan rapi.
- g. Segera bersihkan semua peralatan yang digunakan untuk aplikasi cat, seperti roller, spray gun, dan kuas, setelah pekerjaan selesai. Pembersihan ini penting untuk menjaga alat agar tetap dalam kondisi baik untuk digunakan pada pekerjaan selanjutnya.
- h. Setelah pekerjaan pengecatan selesai, pastikan lapangan dibiarkan mengering sepenuhnya sebelum digunakan. Lapangan harus dibiarkan kering minimal 24 jam untuk memastikan cat tidak rusak atau tergores.
- i. Lakukan inspeksi akhir untuk memastikan bahwa pekerjaan telah dilakukan dengan baik dan hasil akhir sesuai dengan standar yang ditetapkan. Setelah itu, area kerja dapat dibersihkan dari sisa-sisa pekerjaan dan proyek dapat dianggap selesai.

PASAL 9

PEKERJAAN WATERPROOFING LANTAI

A. LINGKUP PEKERJAAN

Meliputi semua tahapan yang diperlukan untuk melindungi permukaan lantai dari kebocoran atau infiltrasi air, yang dapat merusak struktur bangunan. Pekerjaan ini dimulai dengan persiapan permukaan lantai, termasuk pembersihan, perataan, dan pemeriksaan kelembapan permukaan. Selanjutnya, aplikasi material waterproofing yang sesuai, seperti cairan atau membran, dilakukan dengan ketebalan yang ditentukan untuk memastikan perlindungan maksimal terhadap air. Setelah lapisan pertama diterapkan dan mengering, lapisan tambahan dapat ditambahkan sesuai kebutuhan untuk memperkuat ketahanan terhadap air. Proses ini diakhiri dengan pemeriksaan kualitas, uji kebocoran, serta perawatan dan pemeliharaan berkala untuk memastikan keberlanjutan efektivitas lapisan waterproofing.

B. BAHAN – BAHAN

Material waterproofing yang digunakan harus sesuai dengan jenis lantai dan kondisi lingkungan, seperti cairan waterproofing, membran bitumen, atau epoxy. Material waterproofing ini harus memiliki ketahanan terhadap air, kelembapan, serta daya rekat yang baik terhadap permukaan lantai. Menggunakan merk onduline/aquaproof/Nippon/Sika atau setara.

C. PELAKSANAAN

- a. Permukaan lantai harus dibersihkan dari debu, kotoran, minyak, sisa cat, atau bahan lain yang bisa mengganggu daya rekat material waterproofing. Pembersihan dilakukan dengan menggunakan sikat keras, vacuum cleaner, atau kain lap basah
- b. Sebelum aplikasi waterproofing dimulai, pastikan lantai dalam kondisi baik tanpa retakan atau lubang yang bisa menyebabkan kerusakan pada lapisan waterproofing. Retakan atau lubang harus diperbaiki dengan bahan pengisi yang sesuai (seperti mortar atau dempul) hingga permukaan lantai rata dan halus.

- c. Pastikan permukaan lantai dalam keadaan kering sebelum dilakukan aplikasi material waterproofing. Permukaan yang basah dapat menyebabkan lapisan waterproofing tidak menempel dengan baik. Gunakan alat pengukur kelembapan untuk memastikan kadar air pada permukaan lantai tidak melebihi batas yang ditentukan oleh spesifikasi material waterproofing.
- d. Aplikasikan lapisan pertama dari material waterproofing secara merata di seluruh permukaan lantai menggunakan kuas, roller, atau spray gun. Pastikan lapisan pertama ini menutupi seluruh permukaan lantai dengan baik dan tidak ada bagian yang terlewat. Ketebalan lapisan pertama harus sesuai dengan rekomendasi dari produsen material.
- e. Setelah lapisan pertama diaplikasikan, biarkan mengering sesuai dengan waktu yang disarankan oleh produsen material waterproofing. Pengeringan yang tidak cukup dapat mengurangi daya rekat lapisan kedua yang akan diterapkan. Biasanya, waktu pengeringan bervariasi antara beberapa jam hingga 24 jam, tergantung pada jenis bahan waterproofing yang digunakan.
- f. Setelah lapisan pertama mengering, aplikasikan lapisan kedua atau lebih jika diperlukan, dengan ketebalan yang sesuai untuk memastikan perlindungan maksimal terhadap penetrasi air. Setiap lapisan harus diterapkan dengan merata dan mengikuti arah yang sama atau berbeda untuk hasil yang lebih baik.
- g. Gunakan alat pengukur ketebalan untuk memastikan bahwa lapisan yang diterapkan memenuhi ketebalan yang disarankan (biasanya sekitar 1-2 mm per lapisan). Pemeriksaan ketebalan harus dilakukan secara berkala pada beberapa titik di seluruh permukaan lantai.
- h. Setelah semua lapisan waterproofing diaplikasikan dan kering, lakukan pemeriksaan visual untuk memastikan tidak ada cacat pada lapisan yang diterapkan. Periksa apakah terdapat gelembung udara, kerutan, atau celah yang dapat menyebabkan kebocoran. Jika ada, perbaiki dengan menambahkan lapisan tambahan pada area yang terdeteksi bermasalah.
- i. Untuk memastikan efektivitas lapisan waterproofing, lakukan uji kebocoran dengan menyiramkan air pada permukaan lantai yang sudah dilapisi waterproofing. Periksa apakah air merembes melalui lapisan atau tidak. Jika ada kebocoran, lapisi kembali area tersebut dengan lapisan tambahan.

- j. Biarkan lapisan waterproofing mengering sepenuhnya sesuai dengan waktu curing yang dianjurkan oleh produsen material, yang biasanya memakan waktu 24 hingga 72 jam. Jangan biarkan permukaan lantai digunakan sebelum lapisan waterproofing benar-benar kering dan mengeras.
- k. Setelah pekerjaan selesai, bersihkan area sekitar lantai dari sisa-sisa material waterproofing yang tertumpah atau kotoran lain yang ada. Pastikan tidak ada sisa bahan yang mengotori lingkungan atau merusak permukaan sekitar.

PASAL 10

PEKERJAAN ACP (ALUMINIUM COMPOSITE PANEL) + ACRYLIC PANEL

A. LINGKUP PEKERJAAN

Mencakup seluruh tahapan yang diperlukan untuk pemasangan panel komposit aluminium pada fasad atau permukaan bangunan. Pekerjaan ini meliputi persiapan dan pengecekan material ACP dan Acrylic, pemotongan panel sesuai ukuran yang dibutuhkan, serta pemasangan sistem rangka penopang atau struktur pendukung untuk memastikan posisi dan kestabilan panel. Selain itu, pekerjaan ini juga mencakup aplikasi perekat atau sistem penguncian pada panel untuk memastikan daya rekat yang kuat, pengecekan kelurusan dan kerapian pemasangan, serta finishing pada sambungan antar panel agar tampak rapi dan kedap air. Pekerjaan ini bertujuan untuk menghasilkan tampilan fasad yang estetik, fungsional, dan tahan lama dengan memperhatikan standar keselamatan dan kualitas material yang digunakan.

B. BAHAN – BAHAN

- a. Aluminium Composite Panel (ACP) ukuran 1220 x 2440 mm ketebalan 4-5 mm.
- b. Acrylic dengan ketebalan 4-5 mm
- c. Rangka besi siku 40x40x2mm
- d. Sekrup dan penjepit
- e. Cat pelapis anti karat

C. PELAKSANAAN

- a. Pemasangan Rangka: Pasang rangka besi siku 40x40 dengan menggunakan baut atau las sesuai dengan desain dan pengaturan yang telah direncanakan. Rangka besi siku 40x40x2mm
- b. Ketinggian dan Kelembangan: Pastikan setiap potongan besi siku dipasang sejajar, lurus, dan tegak dengan menggunakan waterpass atau laser level. Cat pelapis anti karat

- c. Penguatan Rangka: Sesuaikan kekuatan rangka besi siku agar dapat menahan beban ACP dan Acrylic yang akan dipasang. Jika perlu, gunakan sambungan penguat atau bracket untuk penambahan kekuatan.
- d. Pastikan potongan panel yang dihasilkan rapi, tepat, dan sesuai dengan bentuk dinding atau area pemasangan.
- e. Pastikan sambungan antar panel rapi dengan menggunakan profil sambungan atau sealant untuk menghindari kebocoran atau kerusakan akibat cuaca.
- f. Periksa seluruh panel dan rangka untuk memastikan tidak ada yang longgar atau tidak terpasang dengan benar.
- g. Jika rangka besi membutuhkan perlindungan lebih, lakukan pengecatan anti karat dengan menggunakan cat khusus besi.

D. SYARAT DAN STANDAR KERJA

- a. Keamanan dan Kesehatan Kerja: Pekerja harus dilengkapi dengan alat pelindung diri (APD) seperti helm, masker, sarung tangan, dan sepatu keselamatan.
- b. Kualitas Bahan: Semua bahan yang digunakan harus memenuhi standar kualitas, baik ACP maupun rangka besi siku.
- c. Pengawasan dan Pemeriksaan: Pengawasan dari pengawas lapangan atau supervisor untuk memastikan pemasangan dilakukan sesuai dengan rencana dan spesifikasi yang telah disepakati.

PASAL 11

PEKERJAAN PLAFON GYPSUM

A. LINGKUP PEKERJAAN

Mencakup pemasangan dan instalasi Plafon gypsum material yang terdiri dari lembaran papan gypsum berketebalan 9 mm untuk pelapisan atau penutup, dengan rangka struktur menggunakan rangka metalfuring sebagai penopang utama. Selain itu, pekerjaan ini juga menggunakan kain kassa untuk menutupi sambungan antara papan gypsum serta cornis/dempul gypsum. Serta di finishing dengan pengecatan.

B. BAHAN – BAHAN

a. Bahan gypsum yang dipergunakan harus rata tidak lengkung dan tidak cacat/pecah-pecah, satu sama lain harus rata dan tidak bergelombang

b. Jenis gypsum yang dipergunakan :

- | | | |
|----|--------------|----------------------|
| 1) | Type | : Bevelled edges |
| 2) | Tebal | : 9 mm |
| 3) | Ukuran | : 1200 x 2400 mm |
| 4) | Fire rating | : 2 jam (OCU-T 4262) |
| 5) | Sound rating | : 40-44 dB (KC-689) |

c. Rangka penggantung Metal Furing steel

d. Penutup Plafond Kalsiboard

- 1) Untuk penutup plafond kalsiboard menggunakan bahan kalsiboard dengan ketebalan 4 mm;
- 2) Kalsiboard merupakan produksi/merek Kalsi tebal 4 mm atau setara berkualitas baik.
- 3) Kalsiboard yang akan dipasang harus dalam kondisi baik, tidak cacat, tidak melengkung. Permukaan yang halus harus bersih dari cacat/kotoran-kotoran yang menempel dengan rangka disesuaikan gambar rencanana.

C. PELAKSANAAN

1. Umum.

- A. Pabrikasi partisi harus dilaksanakan sesuai dengan petunjuk Gambar Detail Pelaksanaan yang telah disetujui, serta sesuai petunjuk Pengawas Lapangan/MK.
- B. Setiap kesalahan yang disebabkan karena kesalahan pengukuran dimensi harus menjadi tanggung jawab Kontraktor, tanpa biaya tambahan dari Pemilik Proyek.
- C. Partisi pertama yang dibuat harus disetujui Pengawas Lapangan/MK sebelum memulai produksi massal.
- D. Sistem Pemasangan Partisi pada rangka metal papan gypsum board terdiri dari pemasangan satu atau beberapa lembar papan gypsum yang dipasang pada rangka metal tahan karat dengan menggunakan skrup.

2. Pemasangan.

- A. Kecuali ditentukan lain dalam Gambar Kerja, semua panel partisi dari papan gypsum dan kaca akan terdiri dari :
 - Rangka Metal :
 - Batang tegak,
 - Batang tepi atas, bawah dan tengah/pembagi. Dengan bentuk, dimensi dan ketebalan sesuai standar pabrik pembuat.
 - Alat pengencang.
 - Panel dari papan gypsum dan kaca.
- B. Panel partisi harus dipasang dengan cara sedemikian rupa untuk mengurangi jumlah sambungan sebanyak mungkin.
- C. Sambungan antara papan gypsum harus menggunakan pita penyambung dan perekat serta dikerjakan sesuai petunjuk pelaksanaan dari pabrik pembuat papan gypsum.
- D. Panel partisi kemudian dipasangkan ke rangka metal dan dikencangkan dengan sekrup
- E. Metode pemasangan dan pengencangan harus sesuai dengan rekomendasi dari pabrik pembuat papan untuk panel partisi dan sesuai dengan Gambar Detail Pelaksanaan yang telah disetujui.

- F. Pertemuan dengan atap, lantai dan dinding atau kolom bangunan harus diselesaikan dengan hati-hati dan rapi sesuai petunjuk pelaksanaan dari pabrik pembuat.
 - G. Bahan pengisi celah harus diaplikasikan dengan cara yang rapi pada setiap pertemuan.
 - H. Finishing gypsum dicat sesuai dengan bab Pekerjaan Cat, juga harus memiliki daya tahan terhadap bahaya kebakaran minimal 60 menit.
3. Perlindungan dan Pembersihan. Panel partisi, bingkai atau rangka partisi dan bagian yang bersebelahan harus dilindungi dari kerusakan setiap saat. Setelah selesai pekerjaan, semua daerah kerja harus dibersihkan dan ditinggalkan dalam keadaan bersih tanpa bekas.
4. Pengecatan.
- a. Permukaan papan gipsum harus kering, bebas dari debu, oli atau gemuk dan permukaan yang cacat telah diperbaiki sebelum pengecatan dimulai
 - b. Kemudian permukaan papan gipsum tersebut harus dilapisi dengan cat dasar khusus untuk papan gipsum untuk menutupi permukaan yang berpori.
 - c. Setelah cat dasar papan gipsum kering kemudian dilanjutkan dengan pengaplikasian cat dasar dan atau cat akhir sesuai ketentuan Spesifikasi Teknis – Pengecatan dalam warna akhir sesuai ketentuan Skema yang akan diterbitkan kemudian.

D. SYARAT DAN STANDAR KERJA

- a. Pekerja harus menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti helm, masker debu, sarung tangan, pelindung mata, dan sepatu keselamatan, terutama selama pemotongan dan pengelasan.
- b. Pengawasan Kualitas: Pastikan setiap tahapan pekerjaan diawasi dengan seksama untuk menjaga kualitas hasil kerja.

PASAL 12

PEKERJAAN DINDING CURTAIN WALL KACA

A. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan – bahan dan peralatan yang dipergunakan untuk melaksanakan pembuatan dan pemasangan pekerjaan curtain wall, pada seluruh bangunan seperti yang di tunjukkan dalam gambar rencana / tender dan berdasarkan spesifikasi Curtain Wall.

B. STANDAR / RUJUKAN

1. Semua pekerjaan harus dikerjakan berdasarkan pada *Standard International*, seperti :

a. *American Architectural Manufacturers Association (AAMA)*

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ☐ AAMA 101 | Spesifikasi untuk jendela dan pintu aluminium |
| ☐ ASTM E- 283 | Metode pengujian kebocoran udara Untuk jendela dan <i>Curtain Wall</i> |
| ☐ ASTM E- 330 | Metode pengujian struktural untuk jendela dan <i>Curtain Wall</i> |
| ☐ ASTM E- 331 | Metode pengujian kebocoran air untuk jendela dan <i>Curtain Wall</i> |

d. *Japanese Industrial Standard (JIS)*

- | | |
|---------------------------------------|--|
| ☐ JIS H - 4100 | = Spesifikasi komposisi aluminium ekstrusi |
| ☐ JIS H - 8602 | = Spesifikasi pelapisan <i>anodise</i> untuk aluminium |

2. Aplikator aluminium harus menyerahkan shop drawing kepada Pemberi Tugas untuk mendapat persetujuan mengenai pemakaian material dan system pemasangannya.
3. Aplikator harus menyerahkan 3 (tiga) set contoh semua bahan yang akan dipakai untuk mendapat persetujuan dari Pemberi Tugas.
4. Spesifikasi Teknis yang berhubungan Pekerjaan Kaca dan Aksesoris.

. PROSEDUR UMUM

1. Faktor Pengaman

Kecuali disebutkan lain, bagian-bagian aluminum termasuk ketahanan kaca, memenuhi faktor keamanan tidak kurang dari 1,5 x maksimum tekanan angin yang disyaratkan.

2. Modifikasi

Dapat dimungkinkan tanpa merubah profil atau merubah penampilan, kekuatan atau ketahanan dari material dan harus tetap memenuhi kriteria perencanaan

3. Pergerakan karena Temperatur

Akibat pemuaian dari material yang berhubungan tidak boleh menimbulkan suara maupun terjadi patahan atau sambungan yang terbuka, kaca pecah, sealant yang tidak merekat dan hal-hal lain. Sambungan kedap air harus mampu menampung pergerakan ini.

4. Tekanan Angin

Tekanan angin rencana (*Design Wind Load*) ditentukan oleh perletakan, bentuk dan ketinggian bangunan, dengan faktor keamanan sebagai berikut :

- a. Tekanan angin Positif (P+) = 1,0 x b. Tekanan angin Negatif (P-) = 1,5 x

5. Persyaratan Struktur

- a. Defleksi : AAMA = Defleksi yang diijinkan maksimum L / 175 atau 2 Cm.
- b. Beban Hidup : Pada bagian- bagian yang menerima beban hidup terutama pada waktu perawatan, seperti : meja (stool) dan cladding diharuskan disediakan penguat dan angkur.

6. Kebocoran Udara

ASTM E – 283 = Kebocoran udara tidak melebihi 2,06 m³ / hr setiap m' Unit Panjang penampang bidang bukaan pada Tekanan 75 Pa.

7. Kebocoran Air

ASTM E – 331 = Tidak terlihat kebocoran air masuk ke dalam interior bangunan sampai tekanan 137 Pa dalam jangka waktu 15 menit, dengan jumlah air minimum 3,4 L / m² / min.

D. BAHAN / PRODUK

1. Bahan dasar Alumunium powder coating
2. Alumunium Mullion & Transom ukuran sesuai gambar.
3. Ketebalan minimal 2 mm atau sesuai rekomendasi produsen setelah mendapat persetujuan

Konsultan Pengawas Lapangan/ MK.

4. Finishing Powder Coating
5. Accessories :
 - Gasket Neoprene
 - Sealant
 - Structural sealant
 - Setting Block PVC
 - Tapping Screw.
6. Kaca *Tinted Glass* Panasap tebal 8 mm *Blue Green* (BNFL)
7. Kaca laminated mempunyai nilai minimal UV 5.7 W/m².K dan SC 0,56
8. Bahan Insulin :
 - *Rock Woll Insulation density* 80 kg/m³
 - *Alumunium Foil Single Side* 200 Gm/m²
 - *Wiremesh Hot Dipped Galy*

E. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Pemasangan Bracket
 - a. Marking posisi bracket pada level curtain wall paling bawah sesuai dengan ukuran yang telah disetujui dalam shop drawing
 - b. Marking posisi bracket berikutnya pada balok pada level lantai ke Lantai Atas dilakukan dengan cara yang sama dan menggunakan kawat bantuan untuk menentukan level.
 - c. Kemudian dilakukan lagi step pada pemasangan bracket ke semua area, jika telah sesuai perencanaan, siap untuk dipasang bracket.
 - d. Pasang bracket pada marking yang telah dibuat
2. Pemasangan Mullion

- a. Ukur panjang dak lantai ke bracket untuk menentukan panjang mullion yang akan digunakan
 - b. Fabrikasi Mullion sesuai ukuran modul dan pasang joinsleeve.
 - c. Pemasangan aluminium mullion vertikal terhadap steel bracket dilakukan spesifikasi yang sudah disetujui. Dengan cara melakukan penyetelan ke arah luar masuk, ke arah kiri kanan dan ke arah naik turun, sehingga mullion tersebut menempati posisi yang benar serta lurus baik arah vertikal maupun arah horizontal dengan mengikuti pedoman marking.
 - d. Setelah pemasangan mullion pada lantai bawah, diteruskan ke lantai berikutnya, dengan menyambungkan mullion bawah dengan mullion di atasnya harus diberi gap untuk expansion joint dilengkapi joining sleeve, sehingga bila mana terjadi pemuaian dan goncangan, maka mullion tersebut tidak akan mengalami benturan.
3. Pemasangan Transom
- a. Fabrikasi transome sesuai dengan pedoman modul pada *shop drawing*
 - b. Marking elevasi transom dilakukan dengan timbangan air/waterpass yang dilakukan pada mullion satu ke mullion yang lain agar tidak terjadi kemiringan dalam pemasangan.
 - c. Pasang bracket Z aluminium sebagaiudukan transom pada mullion sesuai dengan marking yang telah dibuat sebelumnya, kemudian dilanjutkan pemasangan transome.
 - d. Pada join transom dengan transom harus di sealant agar tidak ada kebocoran pada waktu pemasangan kaca.
 - e. Pada ending transom harus ada pembuangan air supaya air dapat mengalir keluar dan supaya tidak terjadi kebocoran.
4. Pemasangan Kaca
- a. Sebelum dilakukan pemasangan kaca, groove kaca pada transom dibersihkan terlebih dahulu dari segala kotoran semen maupun pasir
 - b. Pemasangan ganjal (*setting block*) kaca yang terbuat dari bahan Neo Phrene berukuran 10 mm x 10 mm dengan panjang 50 mm 2 buah pada setiap lembar kaca.
 - c. Penempatan posisi ganjal kaca Curtain Wall yang benar dari ujung adalah $\frac{1}{4} \times L$ untuk pemasangan kaca Window Wall.
 - d. Kaca harus masuk kedalam groove transome minimal 6 mm sehingga kuat memegang sealant yang akan menjepit terhadap aluminium.

5. Penyimpanan Kaca
 - Setting Block PVC
 - Tapping Screw.
6. Kaca *Tinted Glass* Panasap tebal 8 mm *Blue Green* (BNFL)
7. Kaca laminated mempunyai nilai minimal UV 5.7 W/m².K dan SC 0,56
8. Bahan Insulin :
 - *Rock Woll Insulation density* 80 kg/m³
 - *Alumunium Foil Single Side* 200 Gm/m²
 - *Wiremesh Hot Dipped Galy*

E. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Pemasangan Bracket
 - a. Marking posisi bracket pada level curtain wall paling bawah sesuai dengan ukuran yang telah disetujui dalam shop drawing
 - b. Marking posisi bracket berikutnya pada balok pada level lantai ke Lantai Atas dilakukan dengan cara yang sama dan menggunakan kawat bantuan untuk menentukan level.
 - c. Kemudian dilakukan lagi step pada pemasangan bracket ke semua area, jika telah sesuai perencanaan, siap untuk dipasang bracket.
 - d. Pasang bracket pada marking yang telah dibuat
2. Pemasangan Mullion
 - a. Ukur panjang dak lantai ke bracket untuk menentukan panjang mullion yang akan digunakan
 - b. Fabrikasi Mullion sesuai ukuran modul dan pasang joinsleeve.
 - c. Pemasangan aluminium mullion vertikal terhadap steel bracket dilakukan spesifikasi yang sudah disetujui. Dengan cara melakukan penyetelan kearah luar masuk, ke arah kiri kanan dan ke arah naik turun, sehingga mullion tersebut menempati posisi yang benar serta lurus baik arah vertikal maupun arah horizontal dengan mengikuti pedoman marking.
 - d. Setelah pemasangan mullion pada lantai bawah, diteruskan ke lantai berikutnya, dengan menyambungkan mullion bawah dengan mullion diatasnya harus diberi gap untuk expansion joint dilengkapi joining sleeve, sehingga bilamana terjadi pemuaian dan goncangan, maka mullion tersebut tidak akan mengalami benturan.

3. Pemasangan Transom

- a. Fabrikasi transome sesuai dengan pedoman modul pada *shop drawing*
- b. Marking elevasi transom dilakukan dengan timbangan air/waterpass yang dilakukan pada mullion satu ke mullion yang lain agar tidak terjadi kemiringan dalam pemasangan.
- c. Pasang bracket Z aluminium sebagaiudukan transom pada mullion sesuai dengan marking yang telah dibuat sebelumnya, kemudian dilanjutkan pemasang transome.
- d. Pada join transom dengan transom harus di sealant agar tidak ada kebocoran pada waktu pemasangan kaca.
- e. Pada ending transom harus ada pembuangan air supaya air dapat mengalir keluar dan supaya tidak terjadi kebocoran.

4. Pemasangan Kaca

- a. Sebelum dilakukan pemasangan kaca, groove kaca pada transom dibersihkan terlebih dahulu dari segala kotoran semen maupun pasir
- b. Pemasangan ganjal (*setting block*) kaca yang terbuat dari bahan Neo Phrene berukuran 10 mm x 10 mm dengan panjang 50 mm 2 buah pada setiap lembar kaca.
- c. Penempatan posisi ganjal kaca Curtain Wall yang benar dari ujung adalah $\frac{1}{4} \times L$ untuk pemasangan kaca Window Wall.
- d. Kaca harus masuk kedalam groove transome minimal 6 mm sehingga kuat memegang sealant yang akan menjepit terhadap aluminium.

5. Penyimpanan Kaca

- a. Sebelum kaca didatangkan ke proyek, harus disiapkan area (palet kaca) untuk tempat
- b. penyimpanan kaca agar kondisi kebersihan kaca tetap terjaga, dengan diberikan pelapis kertas untuk melindungi area coating agar tidak tergores dan menghindari noda pelangi
- b. Ukuran ukuran kaca dikelompokkan sesuai ukuran per lantai yang akan dipasang pada area yang kuat dengan posisi dimiringkan sekitar 30% agar tidak mudah

terbalik dan ditempatkan pada lantai yang datar dengan diberi bantalan kayu atau besi yang diberi lapisan karet.

- c. Transportasi kaca dari tempat penyimpanan ke lokasi pemasangan secara umum menggunakan kaca disesuaikan dengan ukuran kaca. Sebelum digunakan kop kaca harus di check dahulu daya vacuum dari setiap kop kaca yang akan dipergunakan.

6. Pemasangan Sealant

- a. Sebelum pemasangan silicone sealant dilakukan di kedua sisi sepanjang
- b. Alur dipasang masking tape supaya selama melakukan aplikasi silicone tersebut tidak mengotori bagian lainnya dan menggunakan spatula sealant
- c. Alur yang akan disealant tersebut harus terlebih dahulu dibersihkan dari segala kotoran debu.
- d. Aplikasi silicone menggunakan gun silicone dan dilakukan oleh tenaga tukang silicone yang telah berpengalaman.
- e. Setelah tooling maka kertas tape di sepanjang alur tersebut harus segera dibuka supaya hasil pemasangan sealant tersebut rapi dan bersih.

PASAL 13

PEKERJAAN BETON FASAD MENGGUNAKAN METODE M SYSTEM

A. LINGKUP PEKERJAAN

Metode menggunakan M-System, khususnya dalam konstruksi, melibatkan penggunaan teknologi pracetak berbahan dasar polistirena untuk mempercepat proses pembangunan. Prosedur pelaksanaannya meliputi persiapan material, pemasangan panel M-System sebagai struktur dinding atau lantai, pengecoran beton, dan penyelesaian akhir (finishing) untuk menghasilkan struktur yang kokoh dan efisien

B. BAHAN – BAHAN

Tahapan Metode M-System (Konstruksi):

Persiapan dan Perakitan: Panel polistirena (styrofoam) yang diapit wiremesh dipotong sesuai desain.

Pemasangan (Erection): Panel didirikan dan dihubungkan satu sama lain menggunakan besi pengikat (joint mesh) untuk membentuk dinding atau lantai.

Instalasi Utilitas: Pipa air dan kabel listrik dipasang menembus lubang polistirena sebelum pengecoran.

Pengecoran Beton: Beton (mortar) disemprotkan atau dicor ke permukaan panel (shotcrete) hingga menutup rapat wiremesh.

Finishing: Setelah beton kering, permukaan diaci dan dicat seperti dinding konvensional.

C. PELAKSANAAN

a) Persiapan dan Pemotongan

Panel disiapkan di area proyek sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan. Karena bahannya ringan, panel dapat dipotong dengan mudah menggunakan gergaji atau alat pemotong kawat panas untuk menyesuaikan dengan desain dinding atau atap.

b) Instalasi dan Pengaturan (*Setting*)

- **Penyambungan:** Panel-panel disambungkan secara vertikal atau horizontal menggunakan klip kawat khusus atau *U-mesh* (jaring kawat berbentuk U) untuk menjamin kekakuan struktur.
- **Penanaman Utilitas:** Sebelum tahap akhir, jalur pipa air dan kabel listrik (konduit) ditanamkan langsung ke dalam lapisan polistirena dengan cara melelehkan sedikit bagian *styrofoam* menggunakan *heat gun*.

c) **Pelapisan Beton (*Shotcrete*)**

Setelah panel terpasang kokoh, permukaan kawat baja di kedua sisi panel disemprot dengan beton (*shotcrete*) menggunakan mesin. Lapisan beton ini berfungsi sebagai struktur utama yang memberikan kekuatan tekan dan perlindungan api

d) **Penyelesaian (*Finishing*)**

Tahap akhir melibatkan perataan permukaan beton dan pemberian *finishing* berupa cat, plesteran halus, atau pelapis dinding lainnya sesuai kebutuhan estetika.

D. SYARAT DAN STANDAR KERJA

Keamanan dan Kesehatan Kerja: Pekerja harus dilengkapi dengan alat pelindung diri (APD) seperti helm, masker, sarung tangan, dan sepatu keselamatan.

- Kualitas Bahan:** Semua bahan yang digunakan harus memenuhi standar kualitas, baik ACP maupun rangka besi siku.
- Pengawasan dan Pemeriksaan:** Pengawasan dari pengawas lapangan atau supervisor untuk memastikan pemasangan dilakukan sesuai dengan rencana dan spesifikasi yang telah disepakati.

PASAL 14
PEKERJAAN DINDING ROSTER BETON 20X20CM

A. LINGKUP PEKERJAAN

Mencakup seluruh tahapan dari persiapan, pemasangan hingga penyelesaian akhir untuk memastikan bahwa dinding roster terpasang dengan kokoh, rapi, dan sesuai dengan standar teknis yang berlaku. Berikut adalah rincian lengkap lingkup pekerjaan dinding roster 20x20 cm

B. BAHAN – BAHAN

- a. Roster 20x20x10cm
- b. Semen PC
- c. Pasir

C. PELAKSANAAN

- a. Pastikan dinding roster yang digunakan memiliki kualitas baik, kuat, dan tidak retak atau cacat. Material lainnya, seperti semen dan pasir, harus dalam keadaan bersih dan sesuai dengan standar konstruksi.
- b. Campurkan semen dan pasir dengan perbandingan yang tepat (umumnya 1:3 atau sesuai standar) untuk menghasilkan adonan yang kuat sebagai perekat.
- c. Mulailah pemasangan roster dari dasar dinding, pastikan setiap potongan roster dipasang dengan rapat dan sejajar. Gunakan waterpass dan pengukur untuk memastikan pemasangan dinding rata dan tegak.
- d. Pasang roster dengan memperhatikan urutan dan pola yang sudah direncanakan. Setiap baris harus dipasang dengan hati-hati untuk memastikan kekuatan dan keselarasan struktur.
- e. Gunakan perekat yang cukup untuk menempelkan setiap unit roster agar dinding tetap kokoh dan tidak mudah bergerak.
- f. Setelah seluruh dinding roster terpasang, bersihkan sisa-sisa adonan semen yang menempel pada permukaan roster agar tampak bersih dan rapi.
- g. Periksa kembali setiap sambungan antar potongan roster untuk memastikan tidak ada celah yang besar atau tidak rata. Lakukan finishing pada bagian-bagian yang diperlukan untuk memberikan tampilan yang rapi dan estetik.

- h. Jika ada pemotongan atau penyesuaian ukuran pada dinding roster, pastikan hasilnya rapi dan tidak merusak elemen dinding yang sudah dipasang.
- i. Setelah pemasangan selesai, lakukan pemeriksaan akhir untuk memastikan semua elemen terpasang dengan baik, rata, dan sesuai dengan gambar desain.

D. SYARAT DAN STANDAR KERJA

- a. Dinding roster harus terbuat dari bahan berkualitas, seperti beton bertulang atau bahan lain yang sesuai dengan standar teknis dan memiliki ketahanan terhadap cuaca, kelembapan, dan beban. Roster yang digunakan harus berukuran 20x20 cm dengan kualitas yang baik, tidak retak atau cacat.
- b. Semen dan pasir yang digunakan untuk perekat harus bersih, kering, dan bebas dari kotoran yang dapat mempengaruhi kualitas hasil pekerjaan. Gunakan campuran semen dan pasir dengan perbandingan yang tepat sesuai dengan spesifikasi teknis yang berlaku.
- c. Pekerja harus menggunakan alat pelindung diri (APD) yang lengkap, seperti helm, masker debu, sarung tangan, dan sepatu keselamatan.
- d. Pastikan penggunaan tangga atau alat bantu lainnya dilakukan dengan aman untuk menghindari kecelakaan selama pemasangan dinding roster.
- e. Pastikan dinding roster terpasang dengan kuat dan stabil, baik untuk dinding berdiri tegak maupun dinding penahan beban. Gunakan perekat yang cukup untuk menahan setiap potongan roster agar tidak mudah terlepas.
- f. Setelah selesai, bersihkan area kerja dari debu dan sisa material yang mungkin mengganggu kenyamanan atau kebersihan lingkungan sekitar.

PASAL 15

PEKERJAAN RAILING BESI HOLLOW

A. LINGKUP PEKERJAAN

Lingkup pekerjaan untuk pemasangan railing besi hollow 50x50 mm, 100x50 mm, dan kawat harmonika mencakup seluruh tahapan pekerjaan yang dibutuhkan untuk memastikan hasil yang kokoh, rapi, dan sesuai dengan standar

B. BAHAN – BAHAN

- a. Rangka besi hollow 50x50mm, 100x50mm tebal 2mm
- b. Kawat Harmonika: Ukuran kawat BWG 16, jarak lobang 4,5-5cm
- c. Cat besi hitam

C. PELAKSANAAN

- a. Lakukan pengukuran dan penandaan area pemasangan railing berdasarkan gambar desain atau rencana kerja yang sudah disetujui
- b. Pastikan besi hollow yang digunakan memiliki ketebalan yang sesuai dan bebas dari cacat atau kerusakan.
- c. Siapkan kawat harmonika yang memiliki kekuatan dan kualitas yang baik, sesuai dengan kebutuhan kekokohan dan keamanan railing.
- d. Siapkan juga material lain yang dibutuhkan, seperti perekat atau pengikat (sekrup, baut, kawat), serta alat-alat yang diperlukan (bor, las, pengukur, waterpass, dan alat pengikat).
- e. Potong besi hollow 50x50 mm dan 100x50 mm sesuai ukuran yang telah direncanakan.
- f. Pasang struktur rangka besi hollow pada posisi yang telah ditentukan, baik secara vertikal maupun horizontal. Gunakan pengukur dan waterpass untuk memastikan pemasangan terpasang rata dan sejajar.
- g. Pastikan sambungan antar rangka besi hollow diperkuat dengan las atau pengikat yang kuat dan aman, agar struktur railing menjadi kokoh dan stabil.
- h. Pasang kawat harmonika sesuai dengan desain yang sudah ditentukan pada rangka besi hollow.
- i. Gunakan pengikat atau kunci khusus untuk memastikan kawat harmonika

terpasang dengan rapat dan kuat pada rangka besi hollow.

- j. Pastikan jarak antar kawat harmonika sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dan diperiksa dengan teliti agar hasilnya estetis dan berfungsi dengan baik.
- k. Setelah struktur besi hollow dan kawat harmonika terpasang dengan baik, lakukan pengecekan untuk memastikan semua sambungan dan pengikat terpasang dengan kuat dan aman.
- l. Pastikan railing terpasang dengan rata dan sesuai dengan desain yang telah disepakati, dan bahwa kawat harmonika terpasang rapat tanpa celah yang besar.

D. SYARAT DAN STANDAR KERJA

- a. Semua pekerja harus menggunakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai, seperti helm, sarung tangan, masker debu, sepatu pelindung, dan pelindung wajah (jika melakukan pengelasan).
- b. Gunakan alat kerja yang aman, terutama dalam pekerjaan pengelasan dan pemotongan, serta pastikan area kerja bebas dari potensi bahaya kebakaran atau kecelakaan.
- c. Struktur rangka besi hollow harus dipasang dengan presisi. Pastikan setiap bagian rangka terpasang secara rata, sejajar, dan kokoh. Gunakan pengukur dan waterpass untuk memastikan kualitas pemasangan.
- d. Setiap sambungan antara besi hollow harus dilas dengan kuat, dan pengikat harus dipasang dengan benar untuk memastikan kestabilan struktural.
- e. Pastikan sambungan antar elemen (besi hollow dan kawat harmonika) tidak mudah goyah atau terlepas, dan bahwa struktur memiliki daya tahan yang baik.
- f. Lakukan pemeriksaan akhir untuk memastikan seluruh railing terpasang dengan baik dan kuat. Pastikan tidak ada bagian yang longgar, cacat, atau tidak rata.

BAB 2 STRUKTUR

PASAL 16

PEKERJAAN ACUAN / BEKISTING

A. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan, pengangkutan dan pelaksanaan untuk menyelesaikan semua pekerjaan beton sesuai dengan Gambar-gambar konstruksi, dengan memperhatikan ketentuan-ketentuan dari arsitek dalam uraian dan syarat-syarat pelaksanaannya.

B. BAHAN – BAHAN

Bahan Acuan/Bekisting yang dipergunakan dapat dalam bentuk : beton, baja, pasangan batako yang tidak diplester atau kayu, pemakaian bambu tidak diperbolehkan. Lain-lain jenis bahan diluar yang disebutkan diatas bila akan dipergunakan harus mendapat persetujuan Direksi/MK terlebih dahulu.

Rangka Acuan/Bekisting yang menggunakan bahan kayu, setara kayu meranti. Ukuran kayu yang digunakan tergantung dari rencana struktur. Apabila dipandang perlu dengan mengingat pertimbangan terhadap volume, waktu dan hasil yang dicapai maka dapat dipergunakan rangka acuan/bekisting yang terbuat dari bahan- bahan yang telah terbentuk dan siap pakai (scaffolding terangkai) ataupun bahan sejenis formwork eks-ferri. Acuan/Bekisting yang terbuat dari bahan multiplek pada umumnya menggunakan multiplek tebal minimal 9 mm. Khusus untuk beton ekspose Lapisan Acuan/Bekisting harus dibuat dari bahan multiplek dengan permukaan yang dilapisi bahan film, ratadan tidak Cacat.

C. PELAKSANAAN

- a. Acuan/Bekisting harus direncanakan sedemikian rupa sehingga tidak ada perubahan bentuk yang nyata dan cukup kuat untuk menampung

beban-beban sementara maupun tetap sesuai dengan jalannya pengecoran beton.

- b. Semua Acuan/Bekisting harus diberi penguat atur dan silang sehingga kemungkinan Bergeraknya Acuan/Bekisting selama pelaksanaan pekerjaan dapat dihindarkan, juga harus cukup rapat untuk mencegah kebocoran bagian cairan dari adukan beton (mortar leakage).
- c. Susunan Acuan/Bekisting dengan penunjang-penunjang harus diatur sedemikian rupa hingga memungkinkan dilakukannya inspeksi dengan mudah oleh MK. Penyusunan Acuan/Bekisting harus sedemikian rupa hingga pada waktu pembongkarannya tidak menimbulkan kerusakan pada bagian beton yang bersangkutan.
- d. Kekuatan penyanggah, silang-silangan, kedudukan serta dimensi yang tepat dari Acuan/Bekisting harus selalu diperhatikan.
- e. Acuan/Bekisting harus menghasilkan bagian konstruksi yang ukuran, kelurusan, elevasi dan posisinya sesuai dengan Gambar Kerja.
- f. Pada bagian terendah (dari setiap phase pengecoran) dari Acuan/Bekisting kolom atau dinding harus ada bagian yang mudah dibuka untuk inspeksi dan pembersihan.
- g. Kayu Acuan/Bekisting harus bersih dan dibasahi terlebih dahulu sebelum pengecoran, harus diadakan tindakan untuk menghindari terkumpulnya air pembasahan tersebut pada sisi bawah.
- h. Pada phase ini dilakukan pemasangan pipa-pipa maupun perlengkapan-perengkapan lain yang harus tertanam didalam beton, dengan catatan bahwa pekerjaan ini jangan sampai merugikan kekuatan konstruksi (lihat pasal 5.7 ayat 1 PBI 1971).
- i. Setelah pekerjaan diatas selesai, Penyedia Jasa harus meminta persetujuan dari Direksi/MK dan minimal 2 (dua) hari sebelum pengecoran Penyedia Jasa harus mengajukan permohonan pengecoran kepada Direksi/MK.
- j. Perencanaan Acuan/Bekisting dan konstruksinya harus diperhitungkan untuk dapat menahan beban-beban tekanan lateral dan tekanan yang diijinkan sepertipada "Recommended Practice for Concrete Formwork" (ACI. 347-68) dan peninjauan terhadap beban angin dan lain-lain

peraturan dikontrol terhadap peraturan pembangunan Pemerintah Daerah setempat.

- k. Kayu Acuan/Bekisting beton exposed harus dilapisi dengan menggunakan release agentmud oil pada permukaan Acuan/Bekisting yang menempel pada permukaanbeton. Berhubung pemakaian release agent berpengaruh pula pada warna permukaan beton, maka pemilihan jenis dan penggunaannya harus dilakukan dengan seksama. Untuk itu Penyedia Jasa harus memberitahukan terlebih dahulu nama perdagangan dari release agent tersebut data bahan-bahan bersangkutan, nama produsennya, jenis bahan-bahan mentah dan keterangan-keterangan lain yang dianggap perlu untuk memperoleh persetujuan dari Direksi/MK.
- l. Untuk bidang-bidang yang luas dimana digunakan form-tie, penempatan form-tieharus disetujui oleh Direksi/MK.
- m. Untuk penyetelan Acuan/Bekisting pekerjaan beton di atas pekerjaan yang baru dicor, dibutuhkan waktu minimal 3 (tiga) hari dan penyetelan Acuan/Bekisting tersebut baru dapat dilakukan setelah mendapatkan persetujuan tertulis dari Direksi/MK.

D. PEMBONGKARAN ACUAN / BEKISTING

- 1. Waktu minimal dari saat selesainya pengecoran beton sampai dengan pembongkaran Acuan/Bekisting dari bagian-bagian struktur harus ditentukan dari percobaan kubus benda uji yang memberikan kuat desak minimum seperti tercantum dalam daftar sebagai berikut :

Bagian-Bagian Struktur	Waktu Minimal Pembongkaran Acuan Bekisting (dalam hari setelah pengecoran)
Sisi samping balok dan kolom	3 Hari
Penyangga balok	21 Hari

Kecuali bila pengecoran dicampur dengan bahan Additive sesuai dengan yang ditentukan maka pada prinsipnya pembongkaran Acuan/Bekisting dapat dilakukan dan dengan ketentuan sebagai berikut :

Bagian Struktural Sisi Samping : minimal 3 hari setelah pengecoran
Bagian/Sisi Bawah : minimal 14 hari setelah pengecoran

2. Permukaan beton harus terlihat baik pada saat Acuan/Bekisting dibuka, tidak bergelombang, berlubang atau retak-retak dan tidak menunjukkan gejala keropos/tidak sempurna.

Acuan/Bekisting harus dibongkar secara cermat dan hati-hati, tidak dibenarkan dengan cara yang dapat menimbulkan kerusakan pada beton. Material-material lain yang ada disekitarnya dalam memindahkannya harus dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan kerusakan. Perbaikan yang rusak akibat kelalaian Penyedia Jasa menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

3. Seluruh bahan-bahan bekas Acuan/Bekisting yang tidak terpakai harus dibersihkan dari lokasi proyek dan dibuang pada tempat-tempat yang ditentukan oleh Direksi/MK.
4. Perbaikan-perbaikan pada permukaan beton yang tidak sempurna harus mendapatkan persetujuan dari Direksi/MK dan biaya yang diperlukan untuk perbaikan tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

PASAL 17

PEKERJAAN BOR PILE

A. PEKERJAAN PONDASI Umum

Didalam teknik pondasi terdapat bermacam –macam cara untuk menghitung besarnya kapasitas daya dukung tanah pondasi yang dapat disebut pioner dan paling terkenal dikemukakan oleh Terzaghi (1943), kemudian disusul oleh peneliti lainnya. Beban yang ada didalam tanah mengakibatkan pembagian Zone Tegangan dalam :

- Zone I (Zone yang langsung didalam bawah pondasi)
- Sepasang Zone II (Zone dari geser radial, karena dari zone ini terdapat gaya –gayageser radial)
- Sepasang Zone III (Zone dari gaya geser linier)

Akibat Beban ini maka pondasi cenderung akan berbentuk segitiga ABC kebawah dengan pergerakan lateral dari zone I dan zone II. Pergerakan lateral ini akan oleh gaya- gaya yang bekerja pada ab dan ac.

Penentuan Jenis dan Dimensi Pondasi

Tentukan jenis dan dimensi pondasi tiang, baik pancang atau tiang bor atau pondasi khusus berdasarkan pertimbangan beberapa faktor :

- Daya dukung tanah baik aksial dan lateral
- Kapasitas penampang struktur tiang terhadap tekan, tarik dan lentur
- Ketersediaan peralatan
- Pengalaman konstruksi di lokasi proyek
- Pertimbangan lingkungan (suara, getaran, jalan akses dan lain-lain)
- Ekonomi (biaya)

B. Pekerjaan Pondasi Dan Beton Struktur

Persyaratan Umum dalam Pelaksanaan Pondasi Tiang Pancang Hydraulic Jacked Piling System dengan Mesin Hidrolic Kapasitas minimal 300 Ton

1. Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang Hydraulic Jacked Piling a. UMUM

Semua bahan dan pekerjaan harus memenuhi syarat-syarat yang terdapat dalam syarat-syarat dalam bagian ini. Penggunaan Tiang tekan “**Hydraulic Jacked Piling**” siap pakai harus dikonsultasikan kepada Pengawas/MK Lapangan untuk mendapatkan persetujuan tertulis.

b. PERSYARATAN BAHAN Pondasi Tiang Pancang

Pondasi ini menggunakan Beton Precast untuk seluruh pondasi tiang pancang, Kecuali untuk daerah daerah yang tidak menggunakan pondasi tiang pancang tetap di

gunakan pondasi Konvensional.

Sebelum pengadaan bahan ini, Kontraktor diwajibkan mengajukan contoh disertai data teknis yang akan dipakai kepada Direksi/MK untuk mendapatkan persetujuan.

Spesifikasi bahan yang di gunakan untuk Pondasi Tiang Pancang adalah: Type :

- Tiang Pancang : Spun Pile diameter 450 mm dc
- Mutu Beton : diameter 40 mm
- Mutu Baja Tulangan : BJTD 40 dan BJTP 24

Beton

- Mutu beton Karakteristik untuk tiang tekan disyaratkan $f_c' 52 \text{ Mpa}$ (K 600), Tegangan ijin tekan Beton 42 Mpa, Tegangan ijin tarik baja 1860 MPa
- Pengecoran beton harus dilakukan dengan memperhatikan kemungkinan terjadinya pengaruh yang jelek dari cuaca yang panas "*hot weather concreting*".
- Pemadatan beton harus dilakukan dengan jarum pengetar "*vibrator*" yang dapat bergetar minimal 150 Hertz. Jarum penggerak tidak boleh di tempelkan pada tulangan dan tidak boleh.
- Dioperasikan kurang dari 75 mm dari dinding acuan. Selama pemadatan pemborong harus di mencegah terjadinya segregasi pada beton.
- Segera setelah pemadatan selesai dilakukan, beton harus dilindungi terhadap pengaruh buruk dari cuaca, termasuk angin dan hujan selama 7 hari pertama setelah pengecoran. Bila temperatur terlalu tinggi, beton harus di siram terus menerus secara merata selama masa pemeliharaan.
- Pemeliharaan beton disarankan dengan menggunakan "*Membrane Curing*". Pemeliharaan cara ini di lakukan segera setelah terlihat suatu lapisan film air pada permukaan beton. Penggunaan "*Curing Compound*" harus sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya.
- Bila Pemeliharaan dengan cara "*Membrane Curing*" tidak dapat di lakukan, pemborong dapat menggunakan cara lain, setelah mengkonsultasikan cara yang akan di gunakan tersebut dengan MK.
- Pemborong baru dapat melakukan pemeliharaan dengan cara yang di usulkan setelah mendapat persetujuan tertulis dari MK.

c. TOLERANSI UKURAN TIANG TEKAN

- Penampang tiang tekan tidak boleh kurang dan tidak boleh lebih dari 6 mm, dari penampang yang tertulis dalam gambar pelaksanaan.
- Semua sisi tiang tekan tidak boleh melengkung lebih dari 6 mm untuk setiap 3 m panjang Tiang.
- Titik berat setiap penampang tidak boleh berbeda lebih dari 12 mm terhadap garis lurus yang ditarik dari pusat kedua ujung tiang tekan.

d. PEMANCANGAN

- Tiang tekan tidak boleh ditekan sebelum beton mencapai kekuatan tekan yang sama dengan tegangan tekan karakteristik yang disyaratkan.
- Setiap saat pada saat penekanan, tiang tekan harus di sangah dengan baik sehingga tidak berubah dari posisi yang telah ditentukan sehingga tidak terjadi kemungkinan tekuk.

Alat tekan yang akan di pergunakan harus mempunyai kapasitas dan efesiensi, sesuai dengan syarat-syarat yang ditentukan dan terlebih dahulu mendapat persetujuan tertulis dari MK sebelum di gunakan. Manometer pengukur tekanan harus ada sertifikat kalibrasi yang masih berlaku dari pihak yang berwenang.

- Panjang tiang tekan yang akan di tentukan harus mendapat persetujuan MK, sesuai dengan keadaan tanah setempat.
- Setiap tiang tekan harus di tentukan terus menerus sampai penetrasi atau kedalaman yang di Syaratkan tercapai. Kecuali MK menyetujui bahwa penghentian pemancangan terjadi karena hal-hal yang di luar kekuasaanpemborong.
- Pemborong harus membuat catatan penekanan (tambahan tekan tiap pemasukan 500 mm kecuali sisa 2000 mm terakhir harus di baca tiap 250 mm)atau sesuai dengan petunjuk konsukltan pengawas/MK.
- Bila terjadi karakteristik penekanan yang berbeda dengan karakteristik yang di harapkan berdasarkan hasil penyelidikan tanah maupun penekanan- penekanan sebelumnya, pemborong harus segera memberitahukan MK untuk meminta petunjuk.
- Urutan – urutan penekanan harus di atur sedemikian rupa sehingga pengaruh yang jelek dari " heave " dan desakan tanah kesamping dapat di batasi sekecilmungkin. Urutan – urutan Penekanan ini harus di konsultasikan dan disetujui secara tertulis MK.
- Bila terjadi " heave " pemborong harus melakukan penekanan ulang pada semua tiang yang Terjadi " heave ".
- Toleransi posisi horizontal pondasi tiang pada Level Poer tidak boleh melebihi 75 mm dalam Segala arah.
- Toleransi posisi vertical pondasi tiang tidak boleh melebihi kemiringan 1:75.

e. PENYAMBUNGAN TIANG TEKAN

- Penyambungan tiang tekan di lakukan dengan pemberian plat baja yang di jangkarkan dengan baik kedalam ujung tiang. Plat baja tersebut kemudian di laskan dengan plat baja yang terdapat pada tiang penyambungannya.
- Seluruh proses cara penyambungan harus di konsultasikan terlebih dahulu kepada dan mendapat persetujuan tertulis dari MK.
- Cara penyambungan lain dapat di gunakan setelah mendapatkan persetujuan tertulis dari MK.

f. PEMOTONGAN TIANG TEKAN

- Bila Pemancangan telah mencapai kapasitas tiang atau kedalaman yang disyaratkan, maka Kepala tiang tekan harus di kupas sampai dengan level yang telah ditentukan dalam gambar Pelaksanaan.
- Panjang tulangan yang terkupas harus sesuai dengan panjang yang disyaratkan dalam gambar pelaksanaan.
- Pemborong harus melakukan segala usaha agar pemotongan tiang tekan ini tidak menyebabkan kerusakan pada tiang tekan tersebut.
- Setiap tiang tekan yang retak atau cacat harus di bongkar dan diperbaiki dengan beton dengan mutu yang sama dengan mutu beton yang disyaratkan untuk tiang tekan.

C. PDA / DLT Test (Dynamic Load Test)

- a. DLT adalah salah satu metode pembebanan dinamis untuk mengevaluasi kapasitas aktual daya dukung tiang pancang terpasang. Pengujian dilaksanakan sesuai ASTM D-4945 dengan menggunakan beban drop hammer yang dimodifikasi dari blok beton, dimana gelombang pantul yang diberikan oleh reaksi tanah akibat daya dukung ujung dan gesek akan memberikan kapasitas dukung yang dimobilisir. PDA Test ditentukan minimal 3 titik. PDA manometer memiliki sertifikat kalibrasi BSN.
- b. DLT dilakukan dengan memasang dua buah sensor pada sisi tiang dengan posisi saling berhadapan (diametral), dekat kepala tiang. Pada pengujian ini transduser diletakkan dengan jarak ± 1.20 m dari kepala tiang. Kedua sensor tersebut berfungsi ganda masing- masing menerima perubahan percepatan dan regangan. Gelombang tekan akan merambat dari kepala tiang ke ujung tiang. Setelah itu gelombang tersebut akan dipantulkan menuju kepala tiang dan ditangkap oleh sensor. Gelombang yang ditangkap oleh sensor otomatis akan disimpan oleh komputer.
- c. Signal yang terekam dianalisa dengan menggunakan program FPDS-5 (Foundation Pile System – 5) dari TNO Building And Construction Research, The Netherlands.
- d. Kontraktor pelaksana harus mempresentasikan terlebih dahulu metode kerja dari PDA / DLT test ke pihak Pemilik Kegiatan maupun MK, dan untuk peralatan yang akan digunakan kontraktor harus menunjukkan sertifikat kalibrasi yang terakhir.
- e. Jumlah PDA / DLT test ditetapkan sbb:
2 (dua) buah tiang pancang terpakai (“Used Pile”) Syarat-syarat pelaksanaan test ini mencakup hal-hal sbb :
 1. Prosedur Pengetesan
 2. Peralatan untuk pengetesan
 3. Prosedur pengukuran daya dukung tiang
 4. Peralatan untuk mengukur perkiraan penurunan

5. Laporan hasil testing

- f. Laporan mengenai hasil PDA / DLT Test harus mencakup hal-hal sebagai berikut :
1. Nomor Referensi Tiang Pancang.
 2. Kedalaman ujung tiang pancang.
 3. Nomor Referensi lubang pemboran penyelidikan tanah terdekat.
 4. Tanggal pengecoran dan pemancangan tiang.
 5. Mutu beton tiang pancang
 6. Kedudukan akhir dari tiang terpancang.
 7. Data tentang lapisan pendukung yang dapat diperkirakan.
 8. Beban kerja yang disyaratkan untuk tiang pancang.
 9. Grafik beban / Kecepatan rambat gelombang
 10. Daya dukung selimut (dari data pengujian).
 11. Daya dukung ujung (dari data pengujian).
 12. Daya dukung termobilisir (dari data pengujian).
 13. Settlement total pada ujung tiang pancang akibat beban kerja (dari data pengujian).
 14. Settlement sisa pada ujung tiang pancang akibat beban kerja (dari data pengujian).
 15. Faktor keamanan terhadap kegagalan geser umum (dari data pengujian).
 16. Faktor keamanan terhadap settlement sisa tertentu (dari data pengujian).
- g. Laporan teknis Load Test berikut evaluasi dan rekomendasinya hanya dapat diterima apabila ditandatangani oleh seorang Soil Engineer yang berpengalaman atas biaya Kontraktor (1 asli dan 3 copy).

PASAL 18

PEKERJAAN BETON NON STRUKTURAL

A. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pekerjaan beton komposit, pembungkus baja. B.

BAHAN – BAHAN

1. Semen Portland

- Jenis Semen Portland yang digunakan harus memenuhi ketentuan dan syarat seperti yang ditentukan dalam NI-8. Semen yang telah mengeras sebagian/seluruhnya tidak dibenarkan untuk dipakai.
- Merk semen yang dianjurkan adalah setara mutu semen merk Semen Tiga Roda atau Semen Holcim/Dinamic
- Tidak dibenarkan mengganti merk semen yang telah disetujui Direksi/MK tanpa alasan yang jelas.
- Penggantian semen dengan merk lain harus seijin Direksi/MK.
- Tempat penyimpanan bahan beton terutama semen dan besi harus diusahakan sedemikian rupa sehingga bebas dari kelembaban, bebas dari air dan harus memenuhi syarat penumpukkan semen pada lantai dengan diangkat dan diberi landasan agar tidak berhubungan langsung dengan permukaan tanah atau lantai serta ditata/ditumpuk sesuai dengan petunjuk Direksi/MK.

2. Pasir Beton

Pasir beton harus terdiri dari butir-butir yang bersih dan bebas dari bahan-bahan organik, campuran lumpur, tanah liat dan sebagainya dan harus memenuhi persyaratan komposisi butir pasir serta kekerasan yang sesuai dengan yang disyaratkan.

3. Koral Beton / Split

- Digunakan koral yang bersih, bermutu baik, tidak berpori serta mempunyai ukuran bongkahan dan gradasi.
- Penyimpanan/penimbunan pasir dan koral beton sebelum bahan dicampurkan harus dipisahkan satu sama lainnya, sehingga dapat dijamin

dan diketahui kedua bahan tersebut tidak tercampur untuk mendapatkan perbandingan adukan beton yang tepat.

4. Air

- Air yang digunakan harus air tawar yang bersih dan tidak mengandung minyak, asam alkali dan bahan-bahan organis lainnya yang dapat merusak beton dan harus memenuhi NI-3 pasal 10.
- Apabila dipandang perlu Direksi/MK dapat meminta kepada Penyedia Jasa supaya air yang dipakai adalah air yang telah diperiksa dilaboratorium pemeriksaan bahan yang resmi.

5. Besi Beton

Digunakan besi beton mutu U-39 dan U-24, besi harus bersih dari lapisan minyak/lemak, bebas dari cacat seperti serpih-serpih dan kotoran lainnya. Penampang besi adalah bulat dan memenuhi persyaratan baik ukuran maupun mutunya.

6. Syarat SNI 2847 2019

Penyedia Jasa diwajibkan untuk memenuhi ketentuan-ketentuan tentang Pekerjaan Beton seperti yang tercantum dalam SNI 2847 2019 dan bila dipandang perlu untuk memeriksa mutu bahan-bahan yang akan dipakai kelaboratorium pemeriksaan bahan yang resmi dan syah atas biaya Penyedia Jasa.

7. Pedoman Pelaksanaan

- a. Peraturan / standard setempat yang biasa dipakai
- b. Peraturan Beton bertulang Indonesia 1971; NI-2
- c. Peraturan Konstruksi kayu Indonesia 1961; NI-5
- d. Peraturan Semen Portland Indonesia 1972; NI-8
- e. Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah Setempat
- f. Ketentuan-ketentuan maupun Peraturan Umum tentang Pelaksanaan Penyedia Jasaan Pekerjaan Umum (A.V) No.9 tanggal 28 Mei 1941 dan tambahan Lembaran Negara No. 14571
- g. Petunjuk-petunjuk dan peringatan-peringatan lisan maupun tertulis yang diberikan Direksi/MK
- h. Standard normahsasi Jerman (DIN)
- i. American Society for Testing and Material (ASTM)

j. American Concrete Institute (ACI)

C. SYARAT PELAKSANAAN

1. Penulangan

- Pemasangan tulangan beton harus sesuai dengan Gambar Kerja.
- Tulangan beton harus diikat dengan kuat untuk menjamin besi tersebut tidak berubah tempat selama pengecoran dan harus bebas dari papan acuan dengan memasang beton decking.
- Bahan besi beton yang tidak memenuhi syarat harus segera dikeluarkan dari lapangan kerja dalam waktu 24 jam setelah ada perintah tertulis dari Direksi.

2. Cara Pengadukan

- Cara pengadukan beton harus dengan menggunakan peralatan pencampur beton atau beton molen.
- Takaran/perbandingan untuk bahan semen Portland, pasir dan koral harus disetujui oleh Direksi/MK dan tercapai mutu pekerjaan seperti yang ditentukan dalam uraian dan syarat-syarat.
- Selama pengadukan bahan, kekentalan adukan beton harus diawasi dengan jalan memeriksa slump pada setiap campuran baru pengujian slump minimal 5cm dan maksimal 10 cm.

3. Pengecoran Beton

- Penyedia Jasa diwajibkan untuk melaksanakan pekerjaan persiapan dengan membersihkan dan menyiram cetakan sampai jenuh, pemeriksaan ukuran-ukuran, ketinggian, pemeriksaan penulangan dan penempatan penahan jarak.
- Pengecoran beton hanya dapat dilaksanakan atas persetujuan Direksi/MK.
- Pengecoran beton harus dikerjakan sebaik mungkin dengan menggunakan alat penggetar untuk menjamin beton cukup padat, harus dihindarkan terjadinya koral/split yang dapat memperlemah konstruksi.
- Apabila dalam pelaksanaan pengecoran beton akan dihentikan dan akan diteruskan pada hari berikutnya maka tempat perhentian pengecoran tersebut harus diketahui dan disetujui oleh Direksi/MK.

4. Pekerjaan Acuan/Bekisting

- Acuan harus dipasang sesuai dengan bentuk dan ukuran-ukuran yang ditetapkan/diperlukan sesuai Gambar Kerja. Bahan dari jenis papan kayu setara Meranti yang memenuhi persyaratan NI-2 pasal 5.1.
- Acuan harus dipasang sedemikian rupa dengan perkuatan-perkuatan sehingga cukup kuat kedudukannya selama pengecoran.
- Acuan harus rapat, tidak terdapat celah, tidak bocor, permukaannya licin, bebas dari kotoran-kotoran seperti tahi gergaji, potongan-potongan kayu, tanah dan sebagainya sebelum pengecoran dilakukan dan harus mudah dibongkar tanpa merusak hasil pengecoran.
- Tiang-tiang acuan harus diletakkan/didasari diatas papan atau baja untuk memudahkan pemindahan perletakkan. Tiang-tiang tidak boleh disambung lebih dari satu. Tiang-tiang dibuat dari kayu semutu kayu dolken diameter: 8 – 10 cm atau kaso 5/7 cm.
- Tiang acuan satu dengan yang lain harus diikat dengan palang papan/balok secara cross/menyilang.
- Pembukaan acuan baru dilakukan setelah memenuhi syarat-syarat yang dicantumkan dalam PBI 1971.
- Penggunaan Bekisting Formwork/Scaffolding harus sesuai dengan petunjuk/spesifikasi pabrik.

5. Kawat Pengikat

- Kawat pengikat besi beton/rangka dibuat dari baja lunak dan tidak disepuh seng, dengan diameter kawat lebih besar atau sama dengan 0,40 mm. kawat pengikat besi beton/rangka harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam NI-2 (PBI tahun 1971).
- Pekerjaan pembongkaran acuan/bekisting hanya boleh dilaksanakan dengan ijin tertulis dari Direksi/MK setelah acuan dibuka, tidak diijinkan mengadakan perubahan apapun pada permukaan beton tanpa persetujuan tertulis dari Direksi/MK.
- Sebelum pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa harus memberikan contoh- contoh material: besi, koral, pasir, PC untuk memperoleh persetujuan dari Direksi/MK.
- Bila terjadi kerusakan Penyedia Jasa diwajibkan untuk memperbaikinya dengan tidak mengurangi mutu pekerjaan, seluruh biaya perbaikan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

6. Sparing Conduit dan Pipa-pipa

- Letak sparing harus diatur agar tidak mengurangi kekuatan struktur.
- Tempat-tempat sparing dilaksanakan sesuai dengan gambar pelaksana dan bila tidak ada dalam Gambar Kerja, maka Penyedia Jasa harus mengusulkan dan minta persetujuan dari Direksi/MK.
- Bilamana sparing (pipa, conduit dan lain-lain) berpotongan dengan tulang besi, maka besi tidak boleh ditekuk atau dipindahkan tanpa persetujuan dari Direksi/MK.
- Semua sparing-sparing (pipa, conduit) harus dipasang sebelum pengecoran dengan perkuatan hingga tidak akan bergeser pada saat pengecoran beton. Sparing-sparing harus dilindungi hingga tidak akan terisi adukan beton waktu pengecoran

PASAL 19

PEKERJAAN BESI NON STRUKTURAL

A. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini meliputi pemasangan besi-besi untuk angkur tiang, plat beugel, pembesian plat serta seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam Gambar Kerja.

B. BAHAN – BAHAN

1. Digunakan besi beton mutu U-42 dan U-24 dan dengan diameter besi beton minimal 12 mm atau sesuai yang ditunjukkan dalam detail gambar kerja. Bahan harus bersih dari lapisan minyak/lemak dan bebas dari cacat seperti serpihan dan sebagainya.
2. Penampang bahan besi beton adalah bulat atau berulir dan memenuhi syarat- syarat SNI 2847 : 2019
3. Penyedia Jasa diwajibkan bila dipandang perlu untuk memeriksa mutu bahan yang digunakan ke laboratorium pemeriksaan bahan yang resmi dan syah atas biaya Penyedia Jasa.

C. SYARAT - SYARAT PELAKSANAAN

1. Pembuatan tulangan/pembesian dan pemasangannya harus sesuai dengan yang ditentukan dalam Gambar Kerja.
2. Bila pembesian/tulangan merupakan suatu rangkaian, maka pembesian/tulangan beton harus diikat dengan kuat untuk menjamin besi tersebut tidak berubah tempat selama pengecoran dan harus bebas dari acuan dengan memasang beton decking sesuai dengan ketentuan dalam PBI-1971.
3. Kawat pengikat besi beton/rangka dibuat dari bahan baja lunak dan tidak disepuh seng, dengan diameter kawat lebih besar atau sama dengan 0,40 mm. Kawat pengikat besi beton/rangka harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam NI-2 (PBI-1971).

4. Penyedia Jasa harus bertanggung jawab atas kesempurnaan dan kebenaran dari semua persyaratan yang ditentukan.
5. Penyedia Jasa harus mengikuti semua petunjuk tentang persyaratan peralatan, baik yang terdapat pada RKS maupun yang tercantum dalam Gambar Kerja
6. Bila terjadi kerusakan pada hasil pemasangan Penyedia Jasa diwajibkan untuk memperbaikinya dengan tidak mengurangi mutu, pekerjaan seluruh biaya perbaikan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.
7. Pasangan angkur dan bentukan lainnya harus menyatu dengan adukan beton, pemasangan harus tepat dan kuat pada tempatnya.

PASAL 21

PEKERJAAN BETON BERTULANG

A. LINGKUP PEKERJAAN

Meliputi pengadaan tenaga kerja, alat-alat dan bahan untuk menyelesaikan pekerjaan beton sesuai dengan Gambar-gambar konstruksi, dengan memperhatikan ketentuan-ketentuan tambahan dari Konsultan Perencana dalam RKS

B. BAHAN – BAHAN

1. Semen

Digunakan portland cement jenis II menurut NI-8 atau type-I menurut ASTM dan memenuhi S.400 menurut standard portland cement yang digariskan oleh Asosiasi Semen Indonesia (Semen Tiga Roda atau setara). Merk yang dipilih tidak dapat ditukar-tukar dalam pelaksanaan, kecuali dengan persetujuan tertulis dari Direksi/MK. Pertimbangan Direksi/MK hanya dapat dilakukan dalam keadaan bila tidak terdapat merk semen yang dimaksudkan maka Penyedia Jasa harus memberikan jaminan dengan data-data teknis bahwa mutu semen penggantinya berkualitas setara dengan mutu semen tersebut diatas.

2. Agregat

- Kualitas dan gradasi dari aggregate harus memenuhi syarat-syarat PBI-1971, Agregat kasar harus berupa baru pecah yang mempunyai susunan gradasi yang baik, cukup syarat kekerasannya yang padat (tidak porous).
- Penyedia Jasa harus melakukan percobaan dilaboratorium yang ditunjukan oleh Direksi/MK untuk menentukan susunan gradasi aggregate tersebut. Untuk menguji kekerasan dari aggregate kasar tersebut digunakan mesin Pengaus dimana tidak boleh terjadi kehilangan berat lebih dari 1 % yang ditentukan terhadap berat kering.
- Dimensi maksimum dari aggregate kasar tidak lebih dari 0,3 cm dan tidak lebih dari seperempat dimensi beton yang terkecil dari bagian konstruksi yang bersangkutan dan minimum ukuran butirnya 5 mm.

- Pasir harus terdiri dari butir-butir yang bersih, tajam dan bebas dari bahan-bahanorganis, lumpur tanah lempung dan sebagainya.
- Pasir tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 % ditentukan terhadap berat kering, apabila kadar lumpur melampaui 5 % maka pasir harus dicuci sampai memenuhi syarat yang ditentukan.
- Aggregate yang akan digunakan untuk pekerjaan beton harus mendapatkanpersetujuan tertulis dari Direksi/MK.

3. Air

- Air yang digunakan harus air tawar yang bersih dan tidak mengandung minyak, asam alkali, dan bahan-bahan organis atau bahan-bahan lain yang dapat mengurangi mutu pekerjaan.
- Apabila dipandang perlu, Direksi/MK dapat meminta kepada Penyedia Jasa supaya air yang dipakai diperiksa di laboratorium pemeriksaan bahan yang resmidan sah atas biaya Penyedia Jasa.

4. Besi Beton

- Besi beton harus bebas dari karat, sisik dan lain-lain lapisan yang dapat mengurangi lekatnya pada beton, kecuali ketentuan lain dalam Gambar Kerja, digunakan besi beton dari jenis BJTD 40 untuk tulangan utama balok dan kolom serta BJTD 50 untuk tulangan pelat biasa kecuali ditentukan lain dalam Gambar Kerja konstruksi.
- Mutu besi beton yang dipakai adalah :
diameter > 13, 19, dan 22 mm – mutu baja U-42 ulir > 10 mm mutu baja U-42 ulirdiameter < 10, dan 12 mm – mutu baja U-24 < 10 dan 12 mutu U-24 polos
 Jenis besi tersebut diatas harus mempunyai tegangan limit elastis karakteristik sesuai dengan angka yang tercantum dalam PBI-1971, khusus untuk U-39 tegangan tarik leleh besi tidak boleh lebih dari 50 kg/mm.
- Untuk memperoleh jaminan atas kualitas besi beton, maka disamping adanya sertifikat dari laboratorium, baik pada saat pemesanan maupun secara periodik harus diambil contoh minimal 2 (dua) buah untuk percobaan stress and strain sebanyak minimal 3 (tiga) kali yaitu pada saat permulaan besi datang, pada saat pencapaian prestasi 35 % dan 50 %.
- Tetapi bila selama pelaksanaan ditemukan hal-hal yang mencurigakan percobaanstress and strain harus dilakukan lagi. Percobaan stress and strain dengan satu set percobaan untuk setiap 10 ton untuk diameter besi

<12 mm dan 20 ton untuk diameter besi > 13 mm dengan panjang sample 1 m dan minimal 3 sample yang harus dicoba.

- Perlengkapan besi beton meliputi semua peralatan yang diperlukan untuk mengatur jarak tulangan/besi beton dan mengikat tulangan-tulangan pada tempatnya.
- Untuk mendapatkan jaminan akan kualitas besi beton yang diminta, maka disimpan adanya sertifikat dari pabrik, juga harus ada/dimintakan sertifikat dari laboratorium yang ditunjuk oleh Direksi/MK untuk melakukan percobaan, baik pada saat pemesanan maupun secara periodik minimum masing-masing 2 (dua) perlengkapan untuk setiap 20 ons besi. Pengetesan/Pengujian besi beton pada laboratorium yang disetujui dan ditunjuk oleh Direksi/MK atas biaya Penyedia Jasa.

5. Admixture

- Pada umumnya dengan pemilihan bahan-bahan yang seksama, cara mencampurkan mengaduk yang baik dan cara pengecoran yang cermat tidak diperlukan penggunaan sesuatu admixture.
- Jika penggunaan admixture masih dianggap perlu, Penyedia Jasa harus terlebih dahulu mendapatkan persetujuan tertulis dari Direksi/MK mengenai hal tersebut dengan keterangan tentang tujuan, data-data bahan, nama pabrik produksi, jenis bahan mentah utamanya, cara-cara pemakaiannya, resiko-resiko dan keterangan-keterangan lain yang dianggap perlu.

6. Penyimpanan

- Pengeringan dan penyimpanan bahan-bahan, pada umumnya harus sesuai dengan waktu dan urutan pelaksanaan.
- Semen harus didatangkan dalam sak yang tidak pecah (utuh), tidak terdapat kekurangan berat dari apa yang tercantum pada sak, segera setelah diturunkan semen harus disimpan ditempat yang kering, terlindung dari pengaruh cuaca, berventilasi secukupnya dari lantai yang bebas dari tanah.
- Semen harus dalam keadaan baik (belum mulai mengeras) dan tidak boleh ada bagian yang mulai mengeras. Jika dijumpai semen yang tidak sesuai dengan persyaratan di atas maka Direksi/MK wajib menolak semen yang tidak memenuhi syarat tersebut dan semen tersebut harus dikeluarkan dari lapangan pekerjaan.

- Besi beton harus ditempatkan bebas dari tanah dengan menggunakan bantalan kayu dan bebas lumpur atau zat-zat asing lainnya yang dapat merusakkan besi beton (minyak dan lain-lain).
- Aggregate harus ditempatkan dalam bak-bak yang cukup terpisah menurut jenis dan gradasinya serta harus beralaskan lantai beton ringan untuk menghindari tercampurnya dengan tanah.

7. Certificate Test

Sebelum dilaksanakan pemasangan, Penyedia Jasa diwajibkan memberikan kepada Direksi/MK "*Certificate Test*" dari bahan-bahan besi dan Portland cement dari produsen/pabrik.

8. Bahan Beton Ready Mix

- Semua beton ready mix harus disuplay dari perusahaan yang telah disetujui dan disepakati oleh Direksi/MK.
- Nama dan alamat perusahaan ready mix harus disampaikan untuk mendapat persetujuan Direksi/MK dan bila diperlukan Penyedia Jasa harus dapat memberikan dan mengatur peninjauan lokasi perusahaan/lokasi tempat ready mix dibuat.
- Tanpa dilakukan peninjauan pabrik ready mix atau dengan tanpa persetujuan Direksi/MK, Penyedia Jasa tetap bertanggung jawab terhadap semua supplay ready mix yang harus memenuhi syarat-syarat yang ditentukan dalam spesifikasinya.
- Perbandingan berat dari cement, aggregate kasar dan aggregate halus harus terus menerus dicatat pada batching plant dengan alat timbangan yang sudah di-kalibrasi oleh lembaga/badan yang berwenang. Pencatatan dari bahan cement, aggregate dan kandungan air dari setiap truck mixer harus dapat ditunjukkan/diberikan kepada Direksi/MK bila diperlukan.
- Secara periodik harus dilakukan testing untuk menentukan kadar air (moisture content) dari aggregate untuk menentukan pengaturan tambahan jumlah air yang perlu dicampurkan.
- Beton ready mix harus sudah di-cor pada tempatnya dalam waktu maksimal 2 (dua) jam dihitung mulai dari keluarnya truck mixer dari plant/pabrik produksi campuran pada saat dicampurkan dalam truck mixer, kecuali dipakai retarder bisa lebih dan waktu tersebut diatas atau maksimal 4 (empat) jam.

- Bila ditentukan lain, Penyedia Jasa dapat melakukan pembicaraan khusus dengan Produsen Ready Mix dan Direksi/MK menyangkut lama waktu yang diperlukan oleh Truck Mixer yang mengangkut ready mix menuju ke lokasi pengecoran pekerjaan ini.
- Penyedia Jasa harus dapat menjamin bahwa semua pencatatan adalah benar-benar dilakukan dengan teliti dan benar di plant dan dibuat untuk semua kegiatan pada saat material/bahan dicampurkan dan air ditambahkan. Pencatatan waktu ini hendaknya disertakan pada bon pengirisan bersama dengan truck mixer yang ditandatangani oleh penanggung jawab plant.
- Waktu kedatangan truck mixer ke lokasi pengecoran harus dicatat dan disimpan dalam log-book yang antara lain juga memuat :
 - Waktu Kedatangan Truck Mixer
 - Waktu Pencampuran material dan penambahan air
 - Waktu Pengecoran
 - Data Nomor dan kode truck mixer dan nama pabrik ready mix-nya
 - Lokasi Pengecoran
 - Pengambilan jumlah test kubus
 - Slump
- Penyedia Jasa bertanggung jawab terhadap semua hasil pengecoran dengan menggunakan ready mix. Direksi/MK berhak untuk meminta ganti pabrik plant ready mix selama pelaksanaan pekerjaan bila nyata-nyata syarat-syarat dari yang ditentukan diatas tidak dapat terpenuhi.

C. PELAKSANAAN

Kecuali ditentukan lain dalam persyaratan-persyaratan selanjutnya, sebagai dasar pelaksanaan digunakan pedoman sebagai berikut :

- Persyaratan umum bahan bangunan di Indonesia (PUBI-1982, NI-3).
- Peraturan beton bertulang Indonesia 1971 (NI-2)
- Peraturan konstruksi kayu Indonesia 1961 (NI-5)
- Peraturan Portland cement Indonesia 1972 (NI-8)
- ASTM C-150 "Specification for Portland Cement"
- ASTM C-33 "Standard Specification for Concrete Aggregates"
- Peraturan pembangunan Pemerintah Daerah setempat
- Peraturan Bangunan Nasional 1978
- American Society for Testing and Material (ASTM)

- American Concrete Institute (ACI)
- Standar Nasional Indonesia SNI - 7971 : 1726
- Standar Nasional Indonesia SNI - 7971 : 2019 Untuk Gempa
- Standar Nasional Indonesia SNI – 1729 : 2020
- Peraturan Muatan Indonesia
- Peraturan Perencanaan tahan Gempa Indonesia
- Peraturan Perencanaan beton SNI 2847 : 2019

D. KUALITAS BETON

1. Kecuali ditentukan lain sesuai dalam Gambar Kerja, kualitas yang akan dipakaidalam pekerjaan ini
 - f_c' 26 Mpa (k-300) untuk jenis kolom, balok dan plat
2. Evaluasi ketentuan karakteristik ini menggunakan ketentuan-ketentuan dalamPBI-1971.
3. Penyedia Jasa harus memberikan/membuat kualitas beton dengan memperhatikan data-data pelaksanaan sesuai petunjuk MK.
4. Selama pelaksanaan harus dibuat benda-benda uji menurut ketentuan yang disebut dalam pasal 4.7 dan 4.9 PBI-1971 mengingat bahwa W_c factor yang sesuai disini adalah sekitar 0,52-0,55, maka pemasukan bahan adukan + kendala cetakanbenda uji dilakukan menurut pasal 4.9 ayat 3 PBI-1971 tanpa menggunakan penggetar. Pada masa-masa pembetonan pendahuluan harus dibuat minimum 1 benda uji per 1,5 m³ beton hingga dengan cepat-cepat diperoleh 20 benda uji yang pertama. Selanjutnya harus dibuat 2 buah benda uji untuk setiap 5 m³ betondengan minimum 2 buah benda uji setiap hari.
5. Penyedia Jasa harus membuat laporan tertulis atas data-data kualitas beton yangdibuat.
6. Laporan tersebut harus dilengkapi dengan nilai karakteristik beton tersebut dan harus disetujui oleh Direksi/MK. Laporan tersebut harus disertai sertifikat dari laboratorium dan harus dibuat rangkap 5 (lima).
7. Selama pelaksanaan harus ada penguji slump, minimal 5 cm dan maksimal 12 cm. Cara pengujian slump adalah sebagai berikut :
Contoh beton diambil tepat sebelum dituangkan ke dalam cetakan beton (bekisting).
 - Cetakan beton ditempatkan di atas kayu yang rata atau pelat beton.

- Cetakan diisi sampai kurang lebih sepertiganya.
 - Kemudian adukan tersebut ditusuk-tusuk 25 kali dengan besi diameter 15 mm panjang 30 cm dengan ujung yang bulat (seperti peluru).
 - Pengisian dilakukan dengan cara serupa untuk dua lapisan berikutnya.
 - Setiap lapisan ditusuk-tusuk 25 kali dan setiap tusukan harus yang dibawahnya setelah atasnya diratakan, segera cetakan diangkat perlahan-lahan dan diukur penurunannya (nilai slumpnya).
8. Pengujian kubus percobaan harus dilakukan di laboratorium yang sesuai dan disetujui Direksi/MK atas biaya Penyedia Jasa.
 9. Perawatan kubus percobaan tersebut didasari pasir dalam kondisi basah tapi tidak tergenang air, selama 7 (tujuh) hari dan dalam udara terbuka. Jika dianggap perlu, maka digunakan juga pembuatan kubus percobaan untuk umur 3,7,14,21,28 hari dengan ketentuan bahwa hasilnya tidak boleh kurang dari persentase kekuatan yang diminta pada 28 hari.
 10. Pengadukan beton dalam mixer tidak boleh kurang dari 75 detik terhitung setelah seluruh adukan masuk ke dalam mixer.
 11. Penuangan beton (adukan) dari mixer ketempat pengecoran harus dilakukan dengan cara yang tidak berakibat terjadinya pemisahan komponen beton.
 12. Harus digunakan vibrator untuk pemadatan beton.
 13. Minimal 2 (dua) hari sebelum pengecoran dilakukan Penyedia Jasa harus memberitahukan kepada Direksi/MK dan pengecoran baru dapat dilakukan setelah mendapat izin tertulis dari Direksi/MK. Sebelum memberikan persetujuan pengecoran Direksi/MK wajib memeriksa pembesian yang terpasang pada daerah yang akan dicor.
 14. Diluar uraian diatas terhadap tempat atau bagian lain dari pekerjaan yang memerlukan penggunaan beton bukan sebagai struktur utama (mis: beton rabat) dapat dipakai campuran adukan 1 PC : 3 Psr : 5 Kr yang dicetak, dan dicor berdasarkan ketentuan PUBB (NI.3-1957) dan PBI (NI.2-1971).

E. KEAHLIAIAN DAN PERTUKANGAN

Semua pekerjaan harus dilaksanakan oleh ahli-ahli dan tukang yang berpengalaman dan mengerti benar akan pekerjaannya. Semua pekerjaan yang dihasilkan harus mempunyai mutu sebanding dengan standard yang

umum berlaku. Apabila Direksi/MK memandang perlu, Penyedia Jasa dapat meminta nasehat-nasehat dari tenaga ahli yang ditunjuk Direksi/MK. Penyedia Jasa harus bertanggung jawab terhadap seluruh pekerjaan beton sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang disyaratkan, termasuk kekuatan, toleransi dan penyelesaiannya. Khusus untuk pekerjaan beton bertulang yang terletak langsung diatas tanah, harus dibuatkan lantai kerja dari beton ringan dengan campuran semen:pasir: koral/split = 1 : 3 : 5 setebal minimal 5 cm

F. SIAR - SIAR KONSTRUKSI DAN PEMBONGKARAN ACUAN / BEKISTING

1. Penempatan siar-siar pelaksanaan, sepanjang tidak ditentukan lain dalam Gambar Kerja, harus mengikuti pasal 6.5 PBI-1971. Siar-siar tersebut permukaannya harus dikasarkan dan harus dibasahi lebih dahulu dengan air semen tepat sebelum pengecoran lanjutan dimulai.
2. Letak siar-siar tersebut harus mendapatkan persetujuan tertulis dari Direksi/MK. Apabila pengecoran terhenti lebih dari 1 jam maka pengecoran berikutnya untuk daerah yang terhenti pengecorannya baru dapat dilakukan kembali dalam waktu 24 jam kemudian dengan memperhatikan syarat-syarat tersebut di atas.
3. Pembongkaran Acuan/Bekisting sepanjang tidak ditentukan lain dalam Gambar Kerja harus mengikuti pasal 5.8 PBI-1971. Pembongkaran Acuan/Bekisting baru dilakukan apabila bagian konstruksi dengan sistem Acuan/Bekisting yang masih ada telah mencapai kekuatan yang cukup untuk memikul berat sendiri dan beban-beban pelaksanaan yang bekerja padanya. Kekuatan ini harus ditunjukkan dengan pemeriksaan benda uji laboratorium dan dengan perhitungan-perhitungan yang harus disetujui oleh Direksi/MK. Pembongkaran baru dapat dilaksanakan apabila telah mendapatkan persetujuan tertulis dari Direksi/MK.
4. Pada bagian-bagian konstruksi dimana akan bekerja beban-beban yang lebih besar dari beton rencana atau terjadi keadaan yang lebih membahayakan dari pada yang diperhitungkan, serta pengaruh cuaca yang tidak memungkinkan maka dari bagian konstruksi tersebut tidak dapat dibongkar selama keadaan tersebut terus berlangsung.
5. Acuan/Bekisting balok dapat dibongkar setelah dari semua kolom-kolom penunjangnya telah dibongkar cetakannya dan dari penglihatan ternyata hasil pengecorannya baik.

G. BENDING SCHEDULE DAN PERGANTIAN BESI

1. Penyedia Jasa harus mengusahakan supaya besi yang dipasang adalah sesuai dengan apa yang tertera pada Gambar Kerja. Sebelum dilakukan pemotongan besi beton, maka Penyedia Jasa harus membuat “Bending Schedule” (rencana pembengkokan tulangan) untuk diajukan dan dimintakan persetujuan dari Direksi/MK.
2. Dalam hal dimana berdasarkan pengalaman Penyedia Jasa atau menurut pendapatnya terdapat kekeliruan atau kekurangan atau perlu penyempurnaan pembesian yang ada, maka :
 - Penyedia Jasa dapat menambahkan ekstra besi dengan tidak mengurangi pembesian yang tertera dalam Gambar Kerja. Secepatnya hal ini diberitahukan pada perencana konstruksi untuk informasi.
 - Jika hal tersebut diatas akan dimintakan oleh Penyedia Jasa sebagai pekerjaan lebih, maka penambahan tersebut hanya dapat dilakukan setelah ada persetujuan tertulis dari perencana konstruksi.
 - Jika diusulkan perubahan dari jalan/arrah pembesian maka perubahan tersebut hanya dapat dilakukan dengan persetujuan tertulis dari perencanaan konstruksi.
3. Jika Penyedia Jasa tidak berhasil mendapatkan diameter besi yang sesuai dengan yang ditetapkan dalam Gambar Kerja, maka dapat dilakukan penukaran diameter besi dengan diameter yang terdekat setelah mendapat persetujuan tertulis dari Direksi/MK.
4. Jumlah besi persatuan panjang atau jumlah besi ditempat tersebut tidak boleh kurang dari yang tertera dalam Gambar Kerja (dalam hal ini yang dimaksudkan adalah jumlah luas).
5. Pergantian tersebut tidak boleh mengakibatkan keruwetan pembesian ditempat tersebut atau didaerah overlapping yang dapat menyulitkan pembetonan atau penyampaian pengetar.
6. Toleransi Besi

Diameter, ukuran sisi (jarak antara dua diameter permukaan yang berlawanan)	Variasi dalam berat yang diperbolehkan	Toleransi
Dibawah 10 mm	x/- 7 %	x/- 0.4 mm
10 mm sampai 16 mm (tapi tidak termasuk diameter 16 mm)	+/- 5 %	+/- 0.4 mm

16 mm sampai 28 mm (tapi tidak termasuk diameter 28 mm)	+/- 4 %	+/- 0.3 mm
--	---------	------------

H. PERAWATAN BETON

1. Beton harus dilindungi dari pengaruh panas, hingga tidak terjadi penguapan terlalu cepat.
2. Harus diperhatikan pula perlindungan atas kemungkinan datangnya hujan, harusdiperhatikan.
3. Beton harus dibasahi terus menerus paling sedikit selama 10 hari setelah pengecoran untuk mencegah pengeringan bidang beton. Pembasahan terus menerus ini dilakukan antara lain dengan cara menutupinya menggunakan karung-karung basah. Pada pelat-pelat atap pembasahan terus menerus dilakukan dengan merendam atau menggengangnya dengan air.
4. Khusus untuk pelat lantai yang akan diberi lapisan waterproofing pembasahan terus menerus juga berfungsi untuk memastikan bahwa pelat beton tidak mengalami kebocoran. Apabila terjadi kebocoran makapelat tersebut harus diperbaiki oleh Penyedia Jasa sampai disetujui oleh Direksi/MK.
5. Pada hari-hari pertama sesudah selesai pengecoran, proses pengerasan tidak boleh diganggu.
6. Tidak diperkenankan untuk mempergunakan lantai yang belum cukup mengeras sebagai tempat penimbunan bahan-bahan atau sebagai jalan untuk mengangkut bahan-bahan yang berat. Minimal 1 (satu) minggu setelah pengecoran selesai, baru dapat dibebani untuk pekerjaan selanjutnya dengan syarat Acuan/Bekistinglantai yang dibebani tersebut tidak dibongkar dan untuk memulai pekerjaan tersebut harus dengan persetujuan tertulis oleh Direksi/MK.
7. Perawatan dengan uap bertekanan tinggi, uap bertekanan udara luar, pemanasan atau proses-proses lain untuk mempersingkat waktu pengerasan dapat dipakai setelah mendapatkan persetujuan dari Direksi/MK.

I. TANGGUNG JAWAB PENYEDIA JASA

1. Penyedia Jasa bertanggung jawab penu atas kualitas konstruksi sesuai dengan ketentuan-ketentuan di atas dan sesuai dengan Gambar Kerja yang diberikan.
2. Dengan tanpa diminta, apabila ternyata ditemukan bahwa hasil pengecoran mengalami cacat, tidak sesuai dengan perencanaan, gagal pengecoran, maka secara langsung Penyedia Jasa melakukan perbaikan dan penyempurnaan yang hasilnya dipertanggungjawabkan dengan disetujui oleh Direksi/MK.
3. Akibat yang timbul dari ketidak-sempurnaan pengecoran merupakan tanggung jawab prinsip Penyedia Jasa.

J. HAL - HAL LAIN

1. Isi lubang-lubang dan bukaan-bukaan yang tertinggal dibeton bekas jalan kerja sewaktu pembetonan. Jika dianggap perlu dibuatkan bantalan beton untuk pondasi alat-alat mekanik dan elektronik dengan ukuran, rencana dan tempatnya berdasarkan Gambar Kerja mekanikal dan elektrik. Digunakan mutu beton seperti yang ditentukan dan dengan penghalusan permukaannya.
2. Pegangan plafond dari besi beton diameter 6 mm dengan jarak x dan y : 150 cm. Dipasang sebelum pengecoran beton dan penggantungan harus dikaitkan pada tulangan pelat atau balok

K. PEMBERSIHAN

Jangan dibiarkan puing-puing, sampah tertimbun. Pembersihan harus dilakukan setiap sore secara baik dan teratur.

PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL DAN PLUMBING

Pasal 1 PERATURAN UMUM

a. Peraturan dan Acuan

Listrik

Pemasangan instalasi ini pada dasarnya harus memenuhi peraturan-peraturan sebagai berikut :

- 1). Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000
- 2). Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per.05/MEN/1982
- 3). Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 02/KPTS/1985
- 4). Peraturan lainnya yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang seperti PPLN, Perumtel, Ditjen Bina Lindung dari Pusat maupun Daerah
- 5). Pedoman Plumbing Indonesia
- 6). Peraturan dan standar kebakaran SNI 03

Pekerjaan instalasi ini harus dilaksanakan oleh :

- 1). Perusahaan yang memiliki Surat Ijin Instansi yang berwenang dan telah biasa mengerjakannya.
- 2). Khusus untuk ijin dari Instansi PLN (PAS PLN dengan kelas yang sesuai) diperkenankan bekerja sama dengan perusahaan lain yang telah memiliki PAS PLN yang dimaksud).

VAC

Pemasangan instalasi ini pada dasarnya harus memenuhi peraturan-peraturan sebagai berikut :

- PUIL & PUIPP
- AVE
- ASHARE, ARI ASTM dan SMACNA
- National Fire Association (NFPA)
- Petunjuk dari Pabrik Pembuat Peralatan
- Fire Office Committe (FOC)
- Pedoman Plumbing Indonesia
- Keputusan Gubernur Kepala Daerah Ibukota Jakarta No. 1173 tahun 1979
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per. 05/MEN/1982
- Peraturan lainnya yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang, seperti PLN, Dinas Kebakaran dan lain-lain.

Pekerjaan instalasi ini harus dilaksanakan oleh Perusahaan yang memiliki Surat Ijin Pemasangan Instalasi Tata Udara dan Instansi yang berwenang dan telah biasa mengerjakannya. Suatu daftar referensi harus dilampirkan dalam surat penawaran. Pekerjaan instalasi listrik yang termasuk pekerjaan ini adalah sistem instalasi listrik secara lengkap sehingga instalasi ini dapat berjalan dengan baik dan aman, sehingga pada waktu serah terima pertama instalasi tersebut harus sudah dapat dipergunakan oleh Pemilik (Penyedia Jasa listrik menyediakan daya hingga kabel feeder, selanjutnya penyambungan dan pengadaan panel AC menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa VAC)

Seluruh peralatan yang direncanakan dalam instalasi ini adalah untuk bekerja pada frekuensi 50 Hz $\pm$ 2 Hz tegangan 220/380 volt $\pm$ 10%

b. Gambar-gambar

- 1). Gambar-gambar rencana dan persyaratan-persyaratan ini merupakan suatu kesatuan yang saling melengkapi dan sama mengikatnya
- 2). Gambar-gambar sistem ini menunjukkan secara umum tata letak dari peralatan. Sedangkan pemasangan harus dikerjakan dengan memperhatikan kondisi dari bangunan yang ada dan mempertimbangkan juga kemudahan service / maintenance jika peralatan-peralatan sudah dioperasikan
- 3). Gambar-gambar Arsitek dan Struktur / Sipil harus sebagai referensi untuk pelaksanaan dan detail finishing instalasi
- 4). Sebelum pekerjaan dimulai, pemborong harus mengajukan gambar kerja dan detail kepada Direksi untuk dapat diperiksa dan disetujui terlebih dahulu. Dengan mengajukan gambar-gambar tersebut, pemborong dianggap telah mempelajari situasi dan instalasi yang berhubungan dengan instalasi ini
- 5). Pemborong instalasi ini harus membuat gambar-gambar instalasi terpasang yang disertai dengan operating dan maintenance instruction serta harus diserahkan kepada Direksi pada saat penyerahan pertama dalam rangkap 4 (empat) terdiri 1 (satu) kalkir dan 3 (tiga) blue print, dijilid serta dilengkapi dengan daftar isi dan data notasi, berikut gambar CD Rom

c. Koordinasi

- 1). Pemborong instalasi ini hendaknya bekerja sama dengan pemborong instalasi lainnya, agar seluruh pekerjaan berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan
- 2). Koordinasi yang baik perlu ada, agar instalasi yang satu tidak menghalangi kemajuan

- 3). Apabila pelaksanaan instalasi ini menghadapi instalasi yang lain, maka semua akibatnya menjadi tanggung jawab pemborong

d. Pelaksanaan Pemasangan

- 1). Sebelum peralatan dipasang Penyedia Jasa harus mengajukan Approval material yang harus dietujui oleh Pemberi Tugas / Direksi / Pengawas Lapangan / Konsultan Perencana
- 2). Sebelum pelaksanaan pemasangan instalasi ini dimulai, pemborong harus menyerahkan gambar kerja dan detailnya dalam rangkap 3 (tiga) untuk disetujui oleh Direksi. Yang dimaksud gambar kerja disini adalah gambar yang menjadi pedoman dalam pelaksanaan, lengkap dengan dimensi peralatan, jarak peralatan satu dengan lainnya, jarak terhadap dinding, jarak pipa terhadap lantai, dinding dan peralatan dimensi accessories yang dipakai. Direksi berhak menolak gambar kerja yang tidak mengikuti ketentuan tersebut diatas.
- 3). Penyedia Jasa harus mengadakan pemeriksaan ulang atas segala ukuran dan kapasitas peralatan yang akan dipasang. Apabila ada sesuatu yang diragukan, Penyedia Jasa harus segera menghubungi Direksi. Pengambilan ukuran atau pemilihan kapasitas peralatan yang salah akan menjadi tanggung jawab performancenya
- 4). Beberapa peralatan tertentu (antara lain seperti Fan dll) ada asumsi yang diambil konsultan perencana dalam menentukan performancenya.
Asumsi-asumsi ini harus diganti oleh Penyedia Jasa sesuai aktual dari peralatan yang dipilih maupun kondisi yang tidak memungkinkan. Untuk itu Penyedia Jasa wajib menghitung kembali performance dari peralatan tersebut dan memintakan persetujuan Direksi sebelum dilakukan pemasangan.

e. Testing dan Commissioning

- 1). Penyedia Jasa instalasi ini harus melakukan semua testing dan pengukuran yang dianggap perlu untuk mengetahui apakah keseluruhan instalasi dapat berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi semua persyaratan yang diminta.
- 2). Semua bahan dan perlengkapannya yang diperlukan untuk mengadakan testing tersebut merupakan tanggung jawab Penyedia Jasa.

f. Masa Pemeliharaan dan serah Terima Pekerjaan

- 1). Peralatan instalasi ini harus digaransi selama 1 (satu) tahun terhitung sejak saat penyerahan pertama.

- 2). Masa pemeliharaan untuk instalasi ini adalah selama 12 (dua belas) bulan terhitung sejak saat penyerahan pertama.
- 3). Selama masa pemeliharaan ini, Pemborong instalasi ini diwajibkan mengatasi segala kerusakan yang akan terjadi tanpa adanya tambahan biaya.
- 4). Selama masa pemeliharaan ini, seluruh instalasi yang telah selesai dilaksanakan masih merupakan tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya.
- 5). Selama masa pemeliharaan ini, apabila Penyedia Jasa instalasi ini tidak melaksanakan teguran dari Direksi atas perbaikan / penggantian / penyetelan yang diperlukan, maka Direksi berhak menyerahkan perbaikan / penggantian / penyetelan tersebut kepada pihak lain atas biaya Penyedia Jasa instalasi ini.
- 6). Selama masa pemeliharaan ini, Penyedia Jasa instalasi ini harus melatih Petugas-petuga yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas sehingga dapat mengenali sistim instalasi dan dapat melaksanakan pemeliharaannya.
- 7). Serah terima pertama dari instalasi ini baru dapat dilaksanakan setelah ada bukti pemeriksaan dengan hasil yang baik yang ditandatangani bersama oleh Penyedia Jasa dan Pemberi Tugas serta dilampiri Surat Ijin Pemakaian dari Instansi Keselamatan Kerja & Garansi-garansi.
- 8). Serah terima kedua setelah masa pemeliharaan instalasi ini dapat dilaksanakan setelah :
 - a). Berita Acara serah terima kedua yang menyatakan bahwa instalasi ini dalam keadaan baik, ditanda tangani bersama pemborong dan pemberi tugas
 - b). Penyedia Jasa telah menyerahkan semua Surat Ijin Pemakaian dari instansi pemerintah yang berwenang, misalnya instansi keselamatan kerja, hingga instalasi yang telah terpasang dapat dipakai tanpa menyalahi peraturan instansi yang bersangkutan
 - c). Semua gambar instalasi terpasang beserta buku operating, instruction, technical dan maintenance manual rangkap 4 (empat), termasuk 1 (satu) set asli + CD Rom telah diserahkan kepada Pemberi Tugas.
- 9). Penyedia Jasa harus menyerahkan dokumen-dokumen lengkap pada saat serah terima pekerjaan pertama berupa :
 - a). As built drawing
 - b). Brosur-brosur peralatan dan kontrol yang berisi antara lain :
 - Brosur teknis (performance, curva)
 - Operational manual
 - Elektrikal wiring / kontrol
 - c). Nama-nama suplier peralatan dan kontrol yang terlibat dalam proyek ini lengkap dengan alamat dan nomor telepon
 - d). Data test report

- e). Sertifikat jaminan dan instalasi
- f). Spare parts dan tools

Semua point a s/d f harus dibundel dalam satu bundel dan diserahkan sebanyak 3 (tiga) set

g. Laporan-laporan

1). Laporan Harian dan Mingguan

Pemborong wajib membuat laporan harian dan laporan mingguan yang memberikan gambaran mengenai :

- Kegiatan fisik
- Catatan dan perintah Direksi yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis
- Jumlah material masuk / ditolak
- Jumlah tenaga kerja
- Keadaan cuaca dan
- Pekerjaan tambah / kurang

Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian dan setelah ditandatangani oleh Manager proyek harus diserahkan kepada Direksi untuk diketahui / disetujui

2). Laporan Pengetesan

Pemborong instalasi ini harus menyerahkan kepada Direksi laporan tertulis mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi
- Hasil pengetesan peralatan
- Hasil pengetesan kabel, dan lain-lain

Semua pengetesan dan pengukuran yang akan dilaksanakan harus disaksikan oleh pihak Direksi

h. Penanggung Jawab Pelaksanaan

- 1).** Penyedia Jasa instalasi ini harus menempatkan seorang penanggung jawab pelaksanaan yang ahli dan berpengalaman yang harus selalu berada di lapangan, yang bertindak sebagai wakil dari Penyedia Jasa dan mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan teknis dan yang bertanggung jawab penuh dalam menerima segala instruksi yang akan diberikan oleh pihak pemberi tugas / Direksi

- 2). Penanggung jawab tersebut diatas juga harus berada ditempat pekerjaan pada saat diperlukan / dikehendaki oleh Pemberi Tugas / Direksi

i. Penambahan / Pengurangan / Perubahan Instalasi

- 1). Pelaksanaan instalasi yang menyimpang dari rencana yang disesuaikan dengan kondisi lapangan, harus mendapat persetujuan tertulis dahulu dari pihak Direksi
- 2). Pemborong instalasi ini harus menyerahkan setiap gambar perubahan yang ada kepada pihak Direksi dalam rangkap 3 (tiga)
- 3). Perubahan material, dan lain-lainnya harus diajukan oleh Penyedia Jasa kepada Pemberi Tugas secara tertulis dan pekerjaan tambah / kurang / perubahan yang ada harus disetujui oleh Direksi secara tertulis.

j. Ijin-ijin

Pengurusan ijin-ijin yang diperlukan untuk pelaksanaan instalasi ini serta seluruh biaya yang diperlukan menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa

k. Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran

- 1). Pembobokan tembok, lantai dinding dan sebagainya yang diperlukan dalam pelaksanaan instalasi ini serta mengembalikannya pada kondisi semula, menjadi lingkup pekerjaan instalasi ini.
- 2). Pembobokan / pengelasan / pengeboran hanya dapat dilaksanakan apabila ada persetujuan dari pihak Direksi secara tertulis.

l. Persetujuan Material, Peralatan & Dokumen yang Diserahkan

- 1). Umum

Dalam jangka waktu 7(tujuh) hari setelah menerima SPK, dan sebelum memulai pekerjaan instalasi peralatan ataupun material, Penyedia Jasa harus menyerahkan shop drawing, daftar peralatan dan bahan yang akan digunakan pada proyek ini untuk disetujui oleh Direksi / Konsultan Perencana. Direksi tidak bertanggung jawab atas contoh bahan yang akan dipakai dan semua biaya yang berkenaan dengan penyerahan dan pengambilan contoh / dokumen ini.

2). Shop Drawings

Penyedia Jasa harus mengajukan gambar kerja berikut detail dan potongan yang diperlukan untuk diperiksa dan disetujui

Dengan mengajukan gambar-gambar kerja ini berarti Penyedia Jasa sudah mempelajari keadaan setempat lapangan, gambar-gambar struktur, arsitek maupun gambar-gambar instalasi lainnya.

3). Daftar Peralatan dan Bahan

Suatu daftar yang lengkap untuk peralatan dan bahan yang akan digunakan pada proyek ini harus diserahkan untuk mendapat persetujuan MK / Konsultan Perencana dengan dilampiri brosur-brosur yang lengkap dengan data-data teknis, performance dari peralatan. Daftar peralatan dan bahan yang diajukan harus memenuhi sesuai dengan spesifikasi.

4). Seleksi Data

Untuk persetujuan bahan dan peralatan Penyedia Jasa harus melengkapi dengan seleksi data dan menyerahkan dalam rangkap 4. Penyedia Jasa harus menunjukan dalam brosur unit yang dipilih dengan memberikan tanda. Data-data tersebut meliputi :

Manufacturer Data

Meliputi brosur-brosur, spesifikasi dan informasi-informasi yang tercetak jelas cukup detail sehubungan dengan pemenuhan spesifikasi.

Performance Data

Data-data kemampuan unit yang terbaca dari suatu tabel atau curva yang meliputi informasi yang diperlukan dalam menyeleksi peralatan-peralatan lain yang ada kaitannya dengan unit tersebut.

Quality Assurance

Suatu pembuktian dari pabrik atau supplier setempat terhadap kualitas dari unit berupa produk dari unit sudah diproduksi beberapa tahun, telah

terpasang di beberapa lokasi, dan telah beroperasi dalam jangka waktu tertentu dengan baik.

m. Peralatan & Bahan

1). Umum

Semua peralatan dari bahan maupun komponennya harus baru dan sesuai dengan brosur yang dipublikasikan dan sesuai dengan spesifikasi sebagai yang diuraikan maupun pada gambar-gambar rencana dan merupakan produk yang masih beredar dan diproduksi secara teratur.

2). Peralatan dan Bahan Sejenis

Untuk peralatan dan bahan sejenis yang fungsi penggunaannya sama harus diproduksi pabrik (merek), sehingga memberikan kemungkinan saling dapat dipublikasikan.

3). Penggantian Peralatan dan Bahan

Semua peralatan dan bahan yang diajukan dalam tender harus sudah memenuhi spesifikasi walaupun dalam pengajuan saat tender kemungkinan ada peralatan dan bahan belum memenuhi spesifikasi, tetapi tetap harus dipenuhi sesuai spesifikasi bila sudah ditunjuk sebagai Penyedia Jasa Pelaksana Pekerjaan.

Untuk peralatan dan bahan yang sudah memenuhi spesifikasi, karena sesuatu hal yang tidak bisa dihindari harus diganti maka sebagai penggantinya harus dari jenis setaraf atau lebih baik (equal or better) yang disetujui. Bila pihak Direksi membuktikan bahwa penggantinya itu setaraf atau lebih baik, maka biaya yang menyangkut pembuktian tersebut harus ditanggung oleh Penyedia Jasa.

n. As Built Drawing (Gambar Instalasi terpasang)

1). Penyedia Jasa harus menyerahkan 1 (satu) set as built drawings berupa gambar transparan (sepia) dan 4 set gambar cetak birunya. Gambar as built drawing ini lengkap untuk seluruh instalasi terpasang pada proyek ini, berikut gambar-gambar detail dan gambar potongan. As built ini harus menunjukkan lokasi dan posisi yang tepat dari seluruh bagian-bagian instalasi referensi yang digunakan seperti kolom, dinding dan lain sebagainya.

2). Penyedia Jasa harus menunjukkan kepada Direksi 1 (satu) set gambar cetak biru dari gambar kontrak terhadap deviasi-deviasi pengembangan dan revisi-revisi yang terjadi semasa pelaksanaan untuk disetujui Direksi.

3). Pada setiap gambar "as built" harus tercantum :

☞ Nama pemilik

☞ Nama konsultan perencanaan

- ☞ Nama konsultan Direksi / Pengawas Lapangan
- ☞ Judul gambar / dan bagian dari bangunan
- ☞ Nama Penyedia Jasa
- ☞ Nomor gambar
- ☞ Nomor lembar gambar dan jumlah lembar gambar
- ☞ Tanggal

o. Pemeriksaan Rutin dan Khusus

- 1). Pemeriksaan rutin harus dilaksanakan oleh pemborong instalasi secara periodik dan tidak kurang dari tiap 2 (dua) minggu
- 2). Pemeriksaan khusus harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa instalasi ini, apabila ada permintaan dari pihak Direksi / Pemberi tugas atau bila ada gangguan dalam instalasi ini.
- 3). Teknis pelaksana pekerjaan ini harus sudah tiba dilapangan dalam waktu 1x24 jam sejak waktu dipanggil. Bila tidak, maka perbaikan dapat diberikan kepada orang lain dengan beban biaya ditanggung oleh Penyedia Jasa yang bersangkutan.

p. Penggunaan Air dan Listrik Kerja

- 1). Kebutuhan air kerja dan listrik kerja yang diperlukan dalam pekerjaan instalasi ini harus disediakan oleh Penyedia Jasa. Yang dimaksud air kerja dan listrik kerja adalah air untuk pengetesan pipa dan listrik untuk pengelasan dan penerangan daerah kerja.
- 2). Secara prinsip untuk running test dari semua peralatan instalasi yang memerlukan daya listrik disediakan oleh Penyedia Jasa sendiri. Kecuali bila saat pengetesan dilakukan, listrik dari Pemilik sudah tersedia dan dapat digunakan atas seijin Pemilik dengan diperhitungkan biaya pemakaian kWh-nya.

q. Garansi

Semua peralatan, bahan dan mutu hasil pekerjaan harus digaransi selama 1 (satu) tahun terhitung semenjak tanggal penyerahan pertama.

Semenjak penyerahan pertama tersebut sampai masa garansi berakhir, bila terjadi kerusakan atau kegagalan pekerjaan instalasi, Penyedia Jasa wajib mengganti atau memperbaiki kerusakan atas biaya sendiri.

Bila terjadi kerusakan pada peralatan sehingga perlu diperbaiki atau diganti, maka garansi berlaku semenjak penggantian atau perbaikan tersebut. Bila terjadi kerusakan pada

peralatan utama (contoh : motor compressor, chiller terbakar), maka motor tersebut harus diganti baru dan tidak boleh digulung baru.

r. Rapat Lapangan

Wakil Penyedia Jasa harus selalu hadir dalam setiap rapat proyek yang diatur oleh Direksi/Pemberi Tugas dengan catatan bahwa personil yang hadir harus yang dapat memberi keputusan atas nama perusahaannya.

Pasal 2

PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN PLAMING

1. Umum

Spesifikasi ini melingkupi kebutuhan untuk pelaksanaan pekerjaan plaming, sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar rencana yang terdiri dari :

- a. Pengadaan dan pemasangan pompa distribusi dalam.
- b. Pengadaan dan pemasangan seluruh instalasi air bersih dan air kotor, dan air bekas, Pembuangan Air Hujan dari Roof Top, sesuai gambar rencana dan spesifikasi, termasuk penyambungan pipa saluran air dari meter air ke ground water reservoir.
- c. Pengadaan dan pemasangan peralatan-peralatan bantu bagi seluruh peralatan plaming.
- d. Pengetesan dan pengujian dari seluruh instalasi plaming yang terpasang termasuk sanitary.
- e. Mengadakan masa pemeliharaan selama waktu yang ditentukan oleh Pemberi Tugas.
- f. Pembuatan shop drawing bagi instalasi yang akan dipasang dan pembuatan as built drawing bagi instalasi yang telah terpasang.

2. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan Perpipaan
- b. Pekerjaan Sistem Air Bersih
- c. Pekerjaan Tanki Air Bersih
- d. Pekerjaan Sumur Dalam
- e. Pekerjaan Instalasi Pemadam Kebakaran
- f. Pekerjaan Sistem Air Limbah
- g. Pekerjaan Bio Septik / STP
- h. Pekerjaan Tata Udara dan Ventilasi Mekanis
- i. Pekerjaan Instalasi Gas medis
- j. Pekerjaan Nurse call System

Pasal 3 **PEKERJAAN PERPIPAAN**

1. Umum

1. Ruang Lingkup

Spesifikasi ini merupakan persyaratan minimal untuk seluruh pekerjaan perpipaan pada pekerjaan mekanikal

2. Standar dan Kode

Standar dan peraturan yang berlaku dalam pekerjaan ini antara lain :

- a. ASTM : American Society of Testing Material
- b. ANSI : American National Standard Institute
- c. BS : Birmingham Standard
- d. JIS : Japan Industrial Standard
- e. SII : Standard Industri Indonesia

3. Bagian yang Berhubungan

Referensi yang harus diperhatikan adalah pekerjaan-pekerjaan yang terkait yaitu :

- a. Plumbing
- b. Tata Udara dan Ventilasi
- c. Pemadam Kebakaran
- d. Isolasi dan Pengecatan

2. Spesifikasi Perpipaian

- a. Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dari pipa dan letak serta arah darimasing-masing sistem pipa.
- b. Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.
- c. Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat dan stress sebelum, selama dan sesudah pemasangan. Untuk pipa baja di bawah tanah diberi lapisan anti karat densotape dengan ketebalan 2-3 mm.
- d. Khusus pipa dan perlengkapan dari bahan plastik, selain disebut di atas harus juga terlindung dari cahaya matahari.
- e. Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas pabrik pembuat.

3. Spesifikasi Bahan Perpipaan

1. Daftar Spesifikasi Bahan Perpipaan

SISTEM	Kode Sistem	Tek. Kerja	Tek. Std. Bahan	Tek . Uji	Spesifikasi	
					Pipa	Isolasi
Air Dingin dalam Gedung	AB	10	12.50	15	PN-10	IA
Air Dingin di Luar Gedung	AB	10	12.50	15	PN-10	IA
Air Panas dalam Gedung	AP	20			PN-20	IA
Hidran di Luar Gedung	IH/OH	10	15	20	BS-40	IA
Air Limbah Pengaliran Gravitasi	ABK	5	10	15	PVC-10	IA
Air Hujan	AH	5	10	15	PVC-10	IA
Air Limbah Gravitasi Toilet	AK	5	10	15	PVC-10	IA
Vent	VT	-	-	Rendam	PVC-5	IA
Pipa Header Pompa dan Pipa Air Limbah Luar	HD/ABK/AK	10	10	15	GIP	IA
Keterangan : IA = Tidak diisolasi IB = Diisolasi GRV = Gravitasi Tekanan uji tidak terbatas pada tabel ini namun juga harus mengacu pada tekanan aktual pompa.						

pesifikasi Pipa PVC 10

Penggunaan : Air limbah pengaliran gravitasi. Tekanan standar 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar
Elbow dan Junction	PVC injection moulded sanitary fitting large radius, solvent cement joint type
Reducer	PVC injection moulded sanitary fitting concentric, solvent cement joint type
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat

Spesifikasi Pipa PVC 10

Penggunaan : Air hujan. Tekanan standar 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar
Elbow dan Junction	PVC injection moulded sanitary fitting large radius atau made fabricated fitting, solvent cement joint atau rubber ring type
Reducer	Seperti diatas, model concentric
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat

Spesifikasi Pipa PVC 10

Penggunaan : Air limbah gravitasi toilet. Tekanan standar 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 10 bar
Elbow dan Junction	PVC injection moulded sanitary fitting large radius atau made fabricated fitting, solvent cement joint atau rubber ring type
Reducer	Seperti diatas, model concentric
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat

Spesifikasi Pipa PVC 10

Penggunaan : Pipa Vent. Tekanan standar 5 bar (klas AW).

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC) klas 5 bar
Fitting	PVC injection moulded pressure fitting, solvent joint type

Reducer	Seperti diatas, model concentric
Solvent Cement	Sesuai rekomendasi pabrik pembuat

6. Spesifikasi Pipa GIP

Penggunaan : Header pada pompa dan pipa air limbah. Tekanan standar 10 bar.

Uraian	Keterangan
Pipa	Galvanized Steel pipe BS 1387/1967 class medium
Sambungan/Fitting	- Dia. 40 mm ke bawah malleable iron ANSI B 16.3 class 150 lb, screwed end - Dia. 50 mm keatas, wrought steel butt weldfitting - ANSI B 16.9, Sch 40
Flange	- Dia. 40 mm ke bawah galvanized malleable castiron RF class 150 lb, screwed - Dia. 50 mm ke atas Forged steel, RF class 150 lb, welding joint.
Valve & Strainer	- Dia. 40 mm ke bawah, bronze atau A – metalbody class 150 lb dengan sambungan ulir, BS21/ ANSI B 2.1 - Dia 50 mm ke atas, cast iron body class 150 lb dengan sambungan flanges

Pemakaian	Katup Isolasi		Katup Pengatur		Katup Searah	
	Dia. < 40 mm	Dia. 50 mm ke atas	Dia. < 40 mm	Dia. 50 mm ke atas	Dia. < 40 mm	Dia. 50 mm ke atas
Air bersih di dalam gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Guided Membrane
Air bersih di luar gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Guided Membrane
Air panas di dalam gedung	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Guided Membrane

Hydrant	Gate	Gate	Globe	Gate	Swing	Guided Membrane
Drain	Gate	Butterfly	Globe	Butterfly	Swing	Double Disc

7. Schedule Katup

Persyaratan Jenis Peralatan

Jenis peralatan yang boleh dipergunakan di sini adalah sebagai berikut :

Fungsi Peralatan	Ukuran dan Joint	W.O. & G	Steam
Katup Penutup(Stop Valve)	s/d 40 mm screwed	Ball Butterfly Gate Diaphragm	Globe
	50 mm Keatas flanged	Butterfly Gate	Globe
Katup Pengatur (Regulating Valve)	s/d 40 mm screwed	Globe Butterfly Diaphragm	Globe
	50 mm ke atas flanged	Butterfly Globe	Globe
Non Return Valve	s/d 40 mm screwed		Swing Check Globe Check
	50 mm ke atas flanged	Double Swing Check Disk Check	
Strainer			"Y" type "Bucket" type
Pressure Reducer			Die and Flow type
Pressure Indicator Dial Dia. 100 mm			Dial type
Note : W = water, O = Oil, G = Gas			

4. Persyaratan Pemasangan

1. Umum

- Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapian, ketinggian yang benar minimum 250 mm dari lantai, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
- Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu ruang yang longgar, tidak kurang

dari 50mm di antara 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/ runcing serta penghalang lainnya.
- d. Pekerjaan perpipaan harus dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, pengatur, katup balik dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang diperlihatkan dalam gambar.
- e. Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan water mur atau flens.
- f. Sambungan lengkung, reducer dan expander dan sambungan-sambungancabang pada pekerjaan perpipaan harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
- g. Kemiringan menurun dari pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut,kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
 - 1) Di bagian dalam toilet
Garis tengah 50 mm – 100 mm atau lebih kecil : 1 % - 2 %
 - 2) Di bagian dalam bangunan
Garis tengah 150 mm atau lebih kecil : 1 %
 - 3) Di bagian luar bangunan
Garis tengah 150 mm atau lebih kecil :
1 %
Garis tengah 200 mm atau lebih
besar : 1 %
- h. Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun ke arah titik buangan. Pipa pembuangan dan vent harus disediakan guna mempermudah pengisian maupun pengurasan. Untuk pembuatan vent pembuangan hendaknya dicari titik terendah dan dibuat cekung.
- i. Katup (valves) dan saringan (strainers) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (valve handled) tidak boleh menukik.
- j. Sambungan-sambungan fleksibel pada sistem pemipaan harus dipasang sedemikian rupa dan angkur pipa secukupnya harus disediakan guna mencegah tegangan pada pipa atau alat-alat yang dihubungkan oleh gaya yang bekerja ke arah memanjang.
- k. Pekerjaan pipa ukuran jalur penuh harus diambil lurus tepat ke arah pompa dengan proporsi yang tepat pada bagian-bagian penyempitan. Katup-katup dan fitting pada pemipaan demikian harus ukuran jalur penuh.
- l. Pada pemasangan alat-alat pemuaian, angkur-angkur pipa dan pengarah-

pengarah pipa harus secukupnya disediakan agar pemuaian serta perenggangan terjadi pada alat-alat tersebut, sesuai dengan permintaan dan persyaratan pabrik.

- m. Selubung pipa harus disediakan dimana pipa-pipa menembus dinding, lantai, balok, kolom atau langit-langit. Dimana pipa-pipa melalui dinding tahan api, celahkosong di antara selubung dan pipa-pipa harus dipakai dengan bahan rock-wool atau bahan tahan api yang lain, kemudian harus ditambahkan sealant agar kedapair.
- n. Selama pemasangan, bila terdapat ujung-ujung pipa yang terbuka dalam pekerjaan perpipaan yang tersisa pada setiap tahap pekerjaan, harus ditutup dengan menggunakan caps atau plugs untuk mencegah masuknya benda-bendalain.
- o. Untuk setiap pipa yang menembus dinding harus menggunakan pipa fleksibel untuk melindungi dari vibrasi akibat terjadinya penurunan struktur gedung.
- p. Semua galian, harus juga termasuk pengurugan serta pemadatan kembali sehingga kembali seperti kondisi semula.
 - 1) Kedalaman pipa air minum minimum 60 cm di bawah permukaan tanah.
 - 2) Semua pipa diberi lapisan pasir yang telah dipadatkan setelah 15-30 cm untuk bagian atas dan bagian bawah pipa dan baru diurug dengan tanah tanpa batu-batuan atau benda keras yang lain.
 - 3) Untuk pipa di dalam tanah dan tanah yang labil, harus dibuat dudukan beton pada jarak 2-2,5 m dan pada belokan-belokan atau fitting-fitting.
- q. Instalasi pekerjaan pipa jaringan luar diletakkan pada struktur bangunan.
- r. Pekerjaan perpipaan tidak boleh digunakan untuk pentanahan listrik.
- s. Setiap perubahan arah aliran untuk perpipaan air kotor membentuk sudut 90°, harus digunakan 2 buah elbow 45° dan dilengkapi dengan clean out serta arah dan jalur aliran agar diberi tanda.

2. Penggantung dan Penumpu Pipa

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

Jenis Pipa	Ukuran Pipa(mm)	Batas Maksimum Ruang	
		Interval Mendatar (m)	Interval Tegak (m)
	Sampai 20	1,8	2
	25 s.d. 40	2,0	3

Pipa GIP	50 s.d. 80	3,0	4
	100 s.d. 150	4,0	4
	200 atau lebih	5,0	4
Pipa PVC	50	0,6	0,9
	80	0,9	1,2
	100	1,2	1,5
	150	1,8	2,1

b. Catatan :

Bila dalam suatu kelompok pipa yang terdiri dari bermacam-macam ukuran, maka jarak interval yang dipergunakan harus berdasarkan jarak interval pipa ukuran terkecil yang ada.

1. Penunjang atau Penggantung tambahan harus disediakan pada pipa berikut ini :

- 1) Perubahan perubahan arah Titik percabangan.
- 2) Beban-beban terpusat karena katup, saringan dan hal-hal lain yang sejenis.

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

3. Diameter Batang

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

3. Bentuk gantungan.

Untuk air dingin : Split ring type atau Clevis type.

- a. Penggapit pipa baja yang digalvanis harus disediakan untuk pipa tegak.
- b. Semua pipa dan gantungan, penumpu sebelum dicat, harus memakai dasarzinchromat dan pengecatan sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku.

No.	Jenis	Warna
-----	-------	-------

	Cairan	Pipa
1.	Air Bersih	Biru
2.	Air Kotor	Hitam
3.	Air Bekas	Coklat
4.	Air Pemadam Kebakaran	Merah
5.	Pipa Gas	Kuning

4. Cara Pemasangan Pipa dalam Tanah

- Penggalian untuk mendapatkan lebar dan kedalaman yang cukup.
- Pemadatan dasar galian sekaligus membuang benda-benda keras/tajam.
- Membuat tanda letak dasar pipa setiap interval 2 meter pada dasar galian dengan adukan semen.
- Urugan pasir sekeliling dasar pipa dan dipadatkan.
- Pipa yang telah tersambung diletakkan di atas dasar pipa.
- Dibuat blok beton setiap interval 2 meter.
- Pipa yang melintasi jalan kendaraan, pada urugan pipa bagian atas harus dilindungi plat beton bertulang setebal 10 cm yang dipasang sedemikian rupa sehingga plat beton tidak bertumpu pada pipa dan tidak mengganggu konstruksi jalan, kemudian baru ditimbun dengan baik sampai padat.

5. Pemasangan Katup-katup

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

- Sambungan masuk dan keluar peralatan.
- Sambungan ke saluran pembuangan pada titik-titik rendah.
 - Di ruang mesin

Ukuran Pipa	Ukuran Katup
Sampai 75 mm	20 mm
100 mm s.d. 200 mm	40 mm
250 mm atau lebih besar	50 mm

- Katup by pass

6. Pemasangan Katup-katup Pengaman

Katup-katup pengaman harus disediakan di tempat-tempat yang dekat dengan sumber tekanan.

7. Pemasangan Sambungan Fleksibel

Sambungan fleksibel harus disediakan untuk menghilangkan getaran dan menghindari terjadinya retak/patah pipa akibat penurunan tanah dan struktur bangunan.

8. Pemasangan Pengukur Tekanan

Pengukur tekanan harus disediakan dan di tempatkan pada lokasi dimana tekanan yang ada perlu diketahui :

- a. Katup-katup pengurang tekanan
- b. Katup-katup pengontrol
- c. Setiap pompa
- d. Setiap bejana tekan

Diameter pengukur tekanan minimum diameter 75 mm dengan pembagian skala ukur maksimum 2 kali tekanan kerja.

9. Sambungan Ulir

- a. Penyambungan antara pipa dan fitting mempergunakan sambungan ulir berlaku untuk ukuran sampai dengan 40 mm.
- b. Kedalaman ulir pada pipa harus dibuat sehingga fitting dapat masuk pada pipadengan diputar tangan sebanyak 3 ulir.
- c. Semua sambungan ulir harus menggunakan perapat Henep dan zink whitedengan campuran minyak.
- e. Semua pemotongan pipa harus memakai pipe cutter dengan pisau roda.
- f. Tiap ujung pipa bagian dalam harus dibersihkan dari bekas cutter dengan reamer.
- g. Semua pipa harus bersih dari bekas bahan perapat sambungan.

10. Sambungan Las

- a. Sistem sambungan las hanya berlaku untuk saluran bukan air minum.
- b. Sambungan las ini berlaku antara pipa baja dan fittinglas. Kawat las atau elektrode yang dipakai harus sesuai dengan jenis pipa yang dilas.
- c. Sebelum pekerjaan las dimulai pemborong harus mengajukan kepada KonsultanMK contoh hasil las untuk mendapat persetujuan tertulis.
- d. Tukang las harus mempunyai sertifikat dan hanya boleh bekerja sesudahmempunyai surat izin tertulis dari Konsultan MK.
- c. Setiap bekas sambungan las harus segera dicat dengan cat khusus untuk itu.
- e. Alat las yang boleh dipergunakan adalah alat las listrik yang

berkondisi baik menurut penilaian Konsultan MK.

11. Sambungan Lem

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

a. Sambungan Yang Mudah Dibuka

Sambungan ini dipergunakan pada alat-alat saniter sebagai berikut :

- f. Antara lavatory faucet dan supply valve.
- g. Pada waste fitting dan siphon.

Pada sambungan ini kerapatan diperoleh dengan adanya paking dan bukan seal threat.

b. Pemasangan Katup-katup Pelepasan Tekanan

Katup-katup Pelepasan Tekanan harus disediakan di tempat-tempat yang mungkin timbul kelebihan tekanan.

c. Pemasangan Vent Udara Otomatis

Vent udara otomatis harus disediakan di tempat-tempat tertinggi dan kantong udara, serta ditempatkan yang bebas untuk melepaskan udara dari dalam.

12. Pemasangan Sambungan Ekspansi

Sambungan ekspansi harus disediakan pada penyambungan antara pipa dari luar bangunan dengan pipa dari dalam bangunan untuk menghindari terjadinya patah ataupun bengkok akibat terjadinya penurunan tanah ataupun struktur bangunan.

13. Selubung Pipa

- h. Selubung untuk pipa-pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton.
- i. Selubung harus mempunyai ukuran yang cukup untuk memberikan kelonggaran di luar pipa ataupun isolasi.
- j. Selubung untuk dinding dibuat dari pipa besi tuang ataupun baja. Untuk yang mempunyai kedap air harus digunakan sayap.
- k. Untuk pipa-pipa yang akan menembus konstruksi bangunan yang

mempunyai lapisan kedap air (water proofing) harus dari jenis “Flushing Sleeves”.

- I. Rongga antara pipa dan selubung harus dibuat kedap air dengan rubber sealed atau “Caulk”.

14. Katup Label (Valve Tag)

- m. Tags untuk katup harus disediakan di tempat-tempat penting guna operasi dan pemeliharaan.
- n. Fungsi-fungsi seperti “Normally Open” atau “Normally Close” harus ditunjukkan di tags katup.
- o. Tags untuk katup harus terbuat dari plat metal dan diikat dengan rantai atau kawat.

a. Pembersihan

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

Desinfeksi :

Dari 50 mg/l chlor selama 24 jam setelah itu dibilas atau dari 200 mg/l chlor selama 1 jam setelah itu dibilas.

Untuk bak air dipoles dengan cairan 200 mg/l chlor selama 1 jam dan setelah itu dibilas.

15. Pengujian/ Pengetesan

a. Sebelum dilakukan testing dilakukan dahulu :

- 1) Pemeriksaan sebagian- sebagian.
- 2) Pemeriksaan setelah pemasangan.

b. Tujuannya untuk mengetahui apa konstruksi dan fungsinya serta sistem sudah memenuhi dan sesuai dengan rencana.

- 1) Pemborong harus melakukan pengujian terhadap setiap jenis alat.
- 2) Pipa yang akan ditanam atau dipasang di luar dites terlebih dahulu sebelum diurug, dengan bagian per bagian, dengan tekanan $1\frac{1}{2}$ x tekanan kerja selama 1 jam tanpa ada penurunan tekanan (antara 10 kg/cm²) dan dilanjutkan pengujian per sistem.
- 3) Setelah alat plambing dipasang, dites selama ± 2 menit tanpa penurunan tekanan, berlaku untuk umum kecuali untuk monoblock dan faucet dan ditentukan oleh Manajemen Konstruksi (MK).
- 4) Tangki air setelah dibersihkan harus diuji selama 24 jam tanpa ada penurunan

tinggi air.

- 5) Setelah pipa dan tangki diuji, dibersihkan dan dilakukan desinfeksi sesuai PPI dengan sisa kadar klorin 0,2 ppm atau lebih baik, baik yang di pipa atau di tangki.
- 6) Setelah itu dibersihkan (dibilas) dengan air bersih.
- 7) Pengisian pipa dengan air dilakukan sedikit demi sedikit dengan pompa untuk pengetesan.
- 8) Untuk mengetahui setiap alat berfungsi sesuai perencanaan, dilakukan pengujian sistem aliran sampai tercapai pengukuran yang diminta dalam perencanaan seperti kapasitas pompa, kebisingan pompa (± 60 dB), tekanan air keluar kran dia. 0,3 kg/cm²) dan lain-lain.
- 9) Semua pengetesan disaksikan oleh Pemberi Tugas dan akan dikeluarkan sertifikat oleh Pemberi Tugas.

16. Testing dan Commissioning

- a. Kontraktor pekerjaan instalasi akan melakukan semua testing pengukuran secara parsial dan secara sistem, untuk mengetahui apakah seluruh instalasi yang sudah dilaksanakan berfungsi dengan baik dan memenuhi persyaratan yang ditentukan.
- b. Semua tenaga, bahan, perlengkapan yang perlu untuk testing merupakan tanggung jawab Kontraktor, sehingga semua persyaratan test yang dianjurkan oleh pabrik hingga dapat dilakukan dan diketahui hasil test sesuai persyaratan yang ditentukan.

PEKERJAAN SISTEM AIR BERSIH

1. Lingkup Pekerjaan

Uraian singkat lingkup pekerjaan sistem air bersih adalah sebagai berikut :

- a. Tangki persediaan air bersih,
- b. Pompa suplai,
- c. Perpipaan,
- d. Pengkabelan,
- e. Panel listrik,
- f. Peralatan instrumen dan pengendalian,
- g. Penyambungan ke peralatan penunjang, dan
- h. Penyambungan ke peralatan plambing.

2. Peraturan dan Referensi

Peraturan dan referensi yang dipergunakan dalam melaksanakan pekerjaan ini antara lain adalah :

- a. Pedoman Plambing Indonesia tahun 1975.
- b. Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing (Soufyan dan Moimura).
- c. National Plumbing Code Handbook, 1975.
- d. PU.
- e. Depnaker.
- f. Depkes.

3. Peralatan Utama

1. Tangki Persediaan Air Bersih

- a. Tangki persediaan air bersih terletak di area service basement (ground water tank). Tangki air bawah berfungsi untuk menyediakan air untuk kebutuhan cadangan selama 2 (dua) hari, dengan kualitas sesuai standar Depkes RI tahun 1990.
- b. Tangki harus dibuat dari konstruksi higienis dengan ketentuan sebagai berikut.
 - 1) Membuat kemiringan pada lantai, sehingga terjadi aliran minimum selama 20menit.
 - 2) Tanpa sudut tajam.
 - 3) Mempunyai bak pengurasan pada dasar tangki.
 - 4) Permukaan dinding licin dan bersih.
- c. Sumur hisap, untuk memperkecil volume air mati pada pipa isap pompa, makaharus dibuat sumur hisap pada tangki air.
- d. Tangki air bawah dapat dibuat dari Fiberglass Reinforced Plastic berbentukkubikel (siap pakai).
- e. Tangki air harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut :

- 1) Manhole
 - 2) Tangga
 - 3) Pipa vent penghubung maupun vent ke udara luar
 - 4) Pipa peluap dan pipa penguras
 - 5) Indikator muka air
 - 6) Selubung untuk laluan pipa masuk, pipa isap, pipa penguras, kabel, dan sebagainya
 - f. Sistem Pengendalian
 - 1) Muka air dalam tangki atas mengendalikan pompa pemindah.
 - 2) Pompa akan hidup pada saat air turun mencapai muka air tertentu.
 - 3) Pompa akan mati bila muka air sudah mendekati tepi pipa peluap.
2. Pompa Transfer
- a. Pompa pemindah berfungsi untuk memindahkan air dari tangki air bawah ke tangki air atas.
 - b. Sistem pompa pemindah sekurang-kurangnya terdiri dari 2 (dua) pompa.
 - c. Pompa pemindah akan bekerja otomatis oleh level switch yang dipasang di tangki bawah maupun tangki atas.
 - d. Setiap pompa pemindah antara lain terdiri dari :
 - 1) Pompa centrifugal end suction lengkap dengan motor.
 - 2) Inlet dan outlet headers.
 - 3) Katup-katup inlet dan outlet.
 - 4) Check valve anti pukulan air.
 - 5) Inlet strainers.
 - 6) Panel daya dan pengendalian.
 - 7) Level switch untuk ON/OFF,
 - 8) Level switch untuk proteksi pompa.
 - 9) Pengkabelan.
 - 10) Penunjuk tekanan pada inlet dan outlet pompa.
 - 11) Dudukan pompa.
 - e. Pengaturan pompa adalah sebagai berikut.
 - 1) Pompa akan bekerja apabila muka air di tangki atas turun mencapai level L dan akan stop apabila muka air naik sampai level H.
 - 2) Semua pompa akan tiba-tiba berhenti apabila muka air di tangki bawah turun sampai level LL.
3. Pompa Booster/Distribusi
- a. Pompa Booster berfungsi untuk mengalirkan air ke alat- alat plambing pada lantai-lantai yang membutuhkan, dan harus mampu menjaga tekanan air di dalam pipa pada setiap lantai merata.

- b. Pompa Booster harus mampu memasok kebutuhan air kepada pemakai setiap variasi laju aliran pada setiap saat secara otomatis.
- c. Setiap booster pump harus mempunyai sekurang-kurangnya terdiri dari 2 pompa dan paling banyak 4 pompa yang bekerja paralel sedangkan laju aliran masing-masing pompa dalam berdasarkan standard pabrik perakitan booster pump.
- d. Peralatan kendali, untuk laju aliran sampai dengan 40 m³/jam boleh mempergunakan Pressure Control System.
- e. Setiap booster pump antara lain terdiri dari peralatan sebagai berikut.
 - 1) Pompa centrifugal end suction lengkap dengan motor.
 - 2) Tangki tekan dengan tipe membran.
 - 3) Inlet dan outlet header.
 - 4) Katup-katup inlet dan outlet.
 - 5) Check valve anti pukulan air.
 - 6) Inlet strainers per pompa.
 - 7) Panel daya dan pengendalian.
 - 8) Pressure switch/flow monitor switch.
 - 9) Pressure gauges pada inlet dan outlet pompa.
 - 10) Pengkabelan.
 - 11) Dudukan pompa.
- f. Pengaturan pompa pada sistem pressure control.
 - 1) Pompa pertama bekerja apabila tekanan air di jaringan turun sampai ambang batas L pada pressure switch (PS 1).
 - 2) Pompa kedua bekerja apabila tekanan air di jaringan masih turun sampai ambang batas L pada pressure switch (PS 2) dan seterusnya.
 - 3) Pompa pertama, kedua, dan seterusnya berhenti apabila tekanan air di jaringan pemakai naik sampai ambang batas H di PS1, PS2, dan seterusnya.
 - 4) Penentuan daerah kerja pompa juga ditentukan oleh kurva pemilihan pompa yang akan dipakai.
 - 5) Pompa yang sedang bekerja dapat tiba-tiba berhenti apabila muka air di tangki hisap turun sampai batas LL, dan akan kembali normal apabila muka air naik sampai batas "L".

4. Pompa Suplai (Deep Well)

1. Lingkup Pekerjaan

Uraian singkat lingkup pekerjaan deep well adalah sebagai berikut.

- a. Mengurus semua izin terkait yang diperlukan.

- b. Pembuatan sumur dalam dan pengujiannya.
- c. Pengadaan, pemasangan dan pengujian pompa sumur dalam.
- d. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian pengkabelan.
- e. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian panel listrik.
- f. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian peralatan instrumen dan kontrol.
- g. Penyambungan ke semua peralatan penunjang.
- h. Penyambungan ke semua peralatan pemakai.
- i. Pembuatan shop drawings.
- j. Pembuatan as built drawings.

2. Peraturan dan Referensi

Peraturan yang digunakan dalam melaksanakan pekerjaan ini antara lain :

- a. Peraturan dan persyaratan yang dikeluarkan oleh PAM maupun Direktorat Geologi.
- b. Peraturan dan persyaratan yang dikeluarkan oleh Dinas Keselamatan Kerja.
- c. Peraturan dan persyaratan teknis yang terkait sebagaimana ditentukan di RKS untuk Pekerjaan Sistem Plambing.

3. Perizinan

a. Izin Usaha

Kontraktor sumur bor harus mempunyai surat izin perusahaan pengeboran air tanah yang dikeluarkan oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan Departemen Pertambangan dan Energi, SIPP di wilayah setempat dan izin-izin lainnya yang diwajibkan.

b. Izin Pengeboran

Kontraktor harus mengurus semua perizinan pengeboran air tanah. Biaya pengurusan dan biaya perizinan dibebankan kepada Kontraktor.

4. Peralatan Utama

a. Peralatan Pengeboran

Peralatan pengeboran yang dipergunakan untuk melaksanakan pekerjaan pengeboran harus mempergunakan mesin bor yang memadai dan sesuai dengan rekayasa, konstruksi, dan keadaan tanah.

b. Sumur Dalam

- 1) Sebelum memulai pengeboran, pemborong harus menyampaikan gambar kerja kepada Manajemen Konstruksi (MK) untuk mendapat persetujuan yang menunjukkan letak sumur maupun konstruksi pengeboran.
- 2) Setiap sumur harus mampu mengeluarkan air sebanyak 12 m³/jam dan 240 m³/hari.

- 3) Kedalaman sumur diperkirakan 150 meter.
- 4) Konstruksi sumur dibuat sekurang-kurangnya sebagai berikut.
 - a) Pipa jambang 150 mm sedalam 60 meter, 10 meter bagian luar atas dicor beton, agar air kedalaman ini tidak masuk ke sumur.
 - b) Pipa naik 100 mm sedalam 90 meter dari ujung jambang, di sebelah luarnya diisi koral/pasir cuci.
- 5) Bahan pipa dan saringan sebagai berikut.
 - a) Pipa jambang dan pipa naik menggunakan galvanized steel pipe (GSP) BS 1387 class medium.
 - b) Jumlah pipa saringan yang menggunakan stainless steel 304, ukuran pipa 100 mm, ditetapkan oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan (minimal 3 buah).
- 6) Batu karang
 - a) Bila pengeboran menembus batu karang di daerah pipa naik maka di luarpipa naik setebal batu karang harus dicor beton agar sumber air yang melalui batu karang tidak diambil.
 - b) Bila pengeboran menembus batu karang pada bagian ujung sumur, makalubang pada batu karang harus ditutup kembali dengan beton cor, dan ujung sumur akan berhenti di atas batu karang.

5. Testing dan Commisioning

- a. Kontraktor harus melakukan pengujian lengkap antara lain :
 - 1) Pengujian debit dan penurunan muka air (drawdown test).
 - 2) Pengujian pemulihan kedalaman muka air (recovery test).
 - 3) Pengujian terus menerus 3 kali dalam 24 jam.
 - 4) Pengujian kualitas air oleh laboratorium.
 - 5) Pengujian yang diwajibkan oleh instansi Pemerintah yang berwenang.

Selain pengujian di atas, Kontraktor harus melakukan pengujian yang diwajibkan oleh instansi Pemerintah yang berwenang. Semua peralatan uji, sumber daya dan biaya uji dibebankan kepada Kontraktor.
- b. Peralatan Uji

Peralatan uji yang digunakan harus dapat diandalkan, sudah ditera dan mudah dibaca secara terus menerus, peralatan uji tersebut antara lain :

 - 1) Pengukur debit, dengan meter air putar dan meter air Venturi/
 - 2) Penduga permukaan air, dengan membran tekan atau sistem elektrodalampu listrik arus lemah.
- c. Rekayasa

Serah terima pekerjaan harus disertai rekayasa sebagai berikut.

 - 1) Gambar sumur terpasang secara detail.

2) Seluruh laporan hasil pengujian.

d. Perlengkapan Sumur Dalam

Sumur dalam harus mempunyai kelengkapan antara lain :

- 1) Vent sumur
- 2) Katup pengatur
- 3) Katup penahan aliran balik
- 4) Manometer
- 5) Katup pelepas udara otomatis

5. Spesifikasi Perpipaan

Lihat “Spesifikasi Perpipaan”

6. Sand Filter

- a. Sand filter berfungsi meningkatkan mutu air.
- b. Backwash (pencucian filter) harus dilakukan setiap hari selama 5 menit sampai 10 menit, pada saat beban pemakaian air surut.
- c. Filter yang dipergunakan adalah dari jenis pressure tyoe, multi media automatic/manualbackwash.
- d. Laju aliran maksimum adalah $10 \text{ m}^2/\text{m}^2/\text{jam}$.
- e. Bahan tangki terbuat dari wound polyester sedangkan screen terbuat dari bronze atau stainless steel.
- f. Filter terdiri dari :
 - 1) Tangki termasuk screen
 - 2) Filter media
 - 3) Valves
 - 4) Interconnecting piping
 - 5) Instruments
 - 6) Life indicator
- g. Kapasitas sand filter $0,3 \text{ m}^3/\text{menit}$.
- h. Perpipaan

7. Carbon Filter

- a. Carbon filter berfungsi menghilangkan bau yang terdapat di dalam air.
- b. Backwash (pencucian filter) harus dilakukan setiap hari selama 5 – 10 menit, pada saat beban pemakaian air surut.
- c. Filter yang dipergunakan adalah dari jenis pressure type, multi media automatic/manualbackwash.
- d. Laju aliran maksimum adalah $10 \text{ m}^2/\text{m}^2/\text{jam}$.
- e. Bahan tangki terbuat dari wound polyester sedangkan screen terbuat dari bronze atau stainless steel.
- f. Filter terdiri dari :

- 1) Tangki termasuk screen
 - 2) Filter media
 - 3) Valves
 - 4) Interconnecting piping
 - 5) Instruments
 - 6) Life indicator
- g. Kapasitas sand filter 0,3 m³/menit.
- h. Perpipaan

8. Skedul Peralatan Air Bersih

a. Pompa Transfer (CR-5-11)

Speed For Pump Data	: 2899 rpm
Rated Flow	: 200 lpm
Rated Head	: 32 m
Head Max	: 40 m
Rated Power –P2	: 3,5 KW
Mains Frequency	: 50 Hz
Rated Voltage	: 3 x 220-240 D/380-415 Y V
Rated Current	: 7,70/4,45 A

b. Roof Tank

Tipe : - FRP Tank PANEL

Kapasitas : 20 m³

Material : FRP

c. Septic Tank (Anaerobic Biological Filtration) Tipe

: FRP Tank Pakage -

Kapasitas : 10 m³

PEKERJAAN TANKI AIR BERSIH

1. Umum

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan Tanki Air Bersih yang dimaksudkan disini adalah pengadaan dan pemasangan Tanki yang dipakai untuk penampungan air bersih yaitu Tanki bawah (Ground Tank) dan Tanki Atas (Tower Tank) beserta peralatan dan alat-alat bantu pendukung instalasi.
- b. Pekerjaan Tanki Air Bersih yang dimaksudkan disini hanya berlaku pada tanki fiber. Sedang spesifikasi detail pekerjaan instalasi tanki beton (concrete) dijelaskan dalam bab pekerjaan structure.

1.2. Pekerjaan yang Berhubungan

- a. Didalam melaksanakan Pekerjaan Instalasi Tanki Air Bersih, Konsultan MK/Pemborong harus juga memperhatikan pekerjaan mekanikal yang berhubungan dengan instalasi plumbing dan sistem air bersih.
- b. Selain itu Konsultan MK/Pemborong juga harus memperhatikan pekerjaan lain yang terkait diluar Pekerjaan Mekanikal, yaitu :
 - Pekerjaan Elektrikal.
 - Pekerjaan Structure.
 - Pekerjaan Arsitek dan Interior.
 - Pekerjaan Sipil dan Landscape.

1.3. Standardisasi

Perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan tanki air bersih mengacu pada standart-standart dan peraturan-peraturan yang telah berlaku, meliputi. :

- SNI : Standart Nasional Indonesia
- Petunjuk pemasangan unit dari pabrikan.

2. Persyaratan Teknis

2.1. Persyaratan Teknis Sistem

- a. Tanki Bawah (Ground Tank) dipakai tanki penampung air bersih dari air baku yang berasal dari air PDAM dan atau air sumur dangkal dan atau air sumur dalam diletakkan di bawah/samping gedung di atas tanah. Sedang Tanki Atas dipakai sebagai tanki penampung air bersih sebelum didistribusikan ke pemakai, diletakkan diatas Roof dan atau Tower.
- b. Berkaitan dengan fungsi tersebut, selain pipa inlet dan pipa outlet, maka tanki di fasilitas dengan pipa by pass, pipa overflow, pipa drain, pipa ventilasi, ladder (internal dan

external) dan peralatan bantu lainnya untuk mempermudah operasi dan maintenance tanki

- c. Selain fungsi tanki sebagai tanki penampungan air bersih, juga di pergunakan sebagai perletakan fungsi kontrol operasi pompa berkaitan dengan penempatan

floating valve untuk penutupan aliran air masuk dan atau elektrode yang terendam dalam air

2.2. Persyaratan Material

a. Material Tanki Ground Tank

Spesifikasi pekerjaan ini disyaratkan dalam pekerjaan structure. Beberapa hal yang berkaitan dengan pekerjaan mekanikal adalah sebagai berikut.

- Material: Concrete , underground.
- Kapasitas: sesuai schedule
- Service: Manhole, Ladder, pipe outlet, pipe inlet, bypass pipe, and venting pipe.

b. Material Tanki Roof Tank atau Tower Tank

– Roof/Tower Tank

- Bahan baku : dari Polyethylene (HDPE-High Density Poly Ethylene) berkualitas tinggi
- Thickness : sesuai ketentuan pabrikan
- Kapasitas : sesuai schedule
- Pipe Connection : Flange connection
- Service : Manhole, Ladder, pipe outlet, pipe inlet, drain pipe, overflow pipe, bypass pipe, and venting pipe.
- Structure Support : sesuai ketentuan pabrikan
- Base Frame : Concrete Structure
- Foundation : Concrete Structure
- Standart SNI, ISO, FDA
- Diakui oleh FDA (Food and Drugs Administration), tidak berbau, tidak beracun dan tidak mengubah rasa makanan maupun minuman.

2.3. Persyaratan Pelaksanaan

a. Pelaksana/Pemborong pekerjaan instalasi tanki air bersih harus memenuhi persyaratan yang telah diisyaratkan dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal dan sudahberpengalaman dalam pekerjaan instalasi tanki air bersih sejenis. Selain itu Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan prosedur pelaksanaan sebagaimana Rencana Kerja, Pengajuan Material, Gambar Kerja, Prosedure Kerja, dan Ijin- ijin pelaksanakan, As-built drawing dan K3 dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal.

b. Pemasangan Tanki Air Bersih

- Pemasangan Tanki mengikuti prosedur pemasangan dari pabrikan. Konsultan MK/Pemborong mengajukan prosedur untuk mendapat persetujuan dari Konsultan MK atau Management Kontruksi sebagai pedoman pelaksanaan di lapangan.

- Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan tanki adalah sebagai berikut :
 - Tanki Fiber duduk pada base frame dan atau pondasi tanki dalam posisi rata dan pada level yang sama.
 - Pipa terpasang di tanki.dengan posisi disesuaikan dengan gambar rencana. Untuk ground tank terbuat dari Concrete, posisi pipa harus di tetapkan secara pasti, untuk pemasangan sleeve pipa saat pembuatan tanki.
 - Pipa ventilasi dipasang pada bagian atap tanki. Ukuran dan jumlah pipa ventilasi disesuaikan dengan kapasitas tanki.
 - Untuk tanki FRP (Fiberglass Reinforced Panel), tangga (ladder) terdiri dari tangga internal dan external. Kedua tangga (Ladder) dipasang mendekati manhole. Hal ini untuk memudahkan pelaksanaan operasional dan monitoring tanki.
 - Kabel Elektrode dipasang di dalam konduit atau ladder tertutup, untuk menjaga keamanan dan keselamatan operator diletakkan pada tanki tanpa mengganggu operasional diletakan tanki. Sedang elektode dipasang dekat ladder untuk memudahkan setting dan operasional elektrode.
 - Pelaksana/Kontraktor bertanggung-jawab atas pelaksanaan teknis di lapangan terhadap semua penyambungan (tapping) peralatan pendukung diatas dan pemasangan material yang melekat di tanki terhadap resiko kebocoran.

c. Test dan Cominisioning

- Pelaksanan Test dan Cominisioning dilakukan pada setiap tanki tanki air bersih secara individual.
- Pipa outlet, pipa by pass, pipa drain dan pipa overflow terlebih dahulu ditutup rapat dengan menggunakan blind flange atau dop.
- Test dan Cominisioning dilakukan pada mengisi air bersih ke dalam tanki sampai penuh (kapasitas maximal tanki) dan air tergenang selama 24 jam tanpa terjadi penurunan level air dalam tanki.
- Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan disinfeksi dan pembilasan terhadap tanki air bersih dengan larutan chlorine yaitu :
 - Diisi larutan chlorine yang mengandung 50 ppm, dan dibiarkan selama 24 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

sehinggachlorine tidak lebih dari 0,2 ppm.

3. Jaminan dan Garansi

3.1. Jaminan Pekerjaan

- a. 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.
- b. Pelaksana/Pemborong harus menjamin keseluruhan pekerjaan instalasi tanki mekanik beserta peralatan pendukungnya. Jaminan ini tertuang dalam Berita Acara Jaminan Pekerjaan yang disetujui oleh Konsultan MK.
- c. Pelaksana/Pemborong juga harus melaksanakan pekerjaan maintenance terhadap peralatan utama dan peralatan pembantu sistem instalasi tanki setelah serah terima pekerjaan selama minimal 6 bulan atau selama kurun waktu yang telah disepakati bersama berdasarkan peraturan pekerjaan proyek:

3.2. Garansi dan Spare Part

- a. Pelaksana/Pemborong harus menyerahkan Garansi Tanki Air Bersih dan peralatan bantu selama 1 tahun yang diberikan oleh penyedia/supplier material pendukung lainnya kelengkapan dokumen serah terima pekerjaan.
- b. Pelaksana harus menyerahkan Surat Jaminan "After Sales Service" dari agen tunggal atau dari distributor yang berdomisili di Indonesia yang ditunjuk oleh pabrik.

3.3. Serah Terima Pekerjaan

- a. Serah Terima Pekerjaan instalasi Tanki Air Bersih 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.
- b. Pelaksana/Pemborong harus membuat Berita Acara Serah Terima Pekerjaan Tanki Air Bersih dengan persetujuan Konsultan MK..

PEKERJAAN SUMUR DALAM

1. Umum

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan Sumur Dalam yang dimaksudkan disini pekerjaan pembuatan sumur dalam (deep well) meliputi pekerjaan survey, persiapan, pengeboran, pemasangan pipa jambang, dan konstruksi sumur.

- b. Pekerjaan sumur merupakan pekerjaan kontrak air. Pemborong/ Kontraktor berkewajiban melaksanakan pekerjaan sehingga didapatkan sumber air yang dapat memenuhi kebutuhan pemakaian air. Akibat kesalahan pengambilan titik pengeboran sehingga tidak diketemukan kapasitas air yang diinginkan menjadi tanggung jawab Pelaksana/Kontraktor. Selain itu kapasitas air yang diambil harus menyesuaikan ketentuan dalam perijinan dari Dinas Pertambangan setempat.
- c. Melaksanakan proses perizinan pengeboran sumur dan pemakaian air tanah ke Departemen Pertambangan setempat.
- d. Selain itu sumur dilengkapi dengan bak atau rumah pompa yang berfungsi sebagai tempat kontrol operasi dan melindungi pompa dan panel control terhadap air hujan, air banjir, panas dan pengaruh iklim sekitar. Pekerjaan ini juga termasuk dalam lingkup pekerjaan sumur dengan memperhatikan persyaratan pekerjaan structure dan landscape.

1.2. Pekerjaan yang Berhubungan

- a. Didalam melaksanakan Pekerjaan Sumur Dalam, Pengawas /Pemborong harus juga memperhatikan pekerjaan mekanikal yang berhubungan dengan instalasi plumbing pekerjaan pompa sumur dalam dan instalasi sistem air bersih.
- b. Selain itu Pengawas/Pemborong juga harus memperhatikan pekerjaan lain yang terkait diluar Pekerjaan Mekanikal, yaitu :
 - Pekerjaan Elektrikal.
 - Pekerjaan Structure.
 - Pekerjaan Landscape.

1.3. Standardisasi

Perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan sumur mengacu pada standart- standart dan peraturan-peraturan yang telah berlaku, meliputi. :

- SNI : Standart Nasional Indonesia
- SNI 19-6768-2002, Tata cara pemasangan perpipaan besi daktil dan perlengkapannya.
- Kep. Men. Kesehatan 907/Menkes/SKNII/2002.
- Peraturan Dinas Pertambangan setempat.
- AMDAL : Analisa Mengenai Dampak Lingkungan.
- Petunjuk pemasangan unit dari pabrikan.

2. Persyaratan Teknis

2.1. Persyaratan Teknis Sistem

- a. Sumur Dalam (Deep Well) sebagai penyedia air bersih yang merupakan air tanah

diambil pada kedalaman lebih dari 50 meter. Kedalaman air tanah yang berdasarkan perletakan pipa saringan sumur di aquifer atau zona jenuh.

- b. Sumur berfungsi sebagai penyedia air baku yang berasal dari air tanah. Air baku diharapkan memenuhi standart air bersih yang dipakai untuk memenuhi kebutuhan air bersih pengguna gedung. Berkaitan dengan hal tersebut Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan test analisa air sumur ke instansi yang berwenang untuk menentukan kelayakan sebagai air bersih.

2.2. Persyaratan Material

a. Pipa Jambang

- Pipa Jambang : Galvanized Steel Pipe, Medium Class, 10 kg/cm². Standard : SNI 0039-87/BS, 1387-67.
- Fittings : Flange connection, Steel Butt-Weld, 16 kg/cm².
- Standard : SNI, ANSI.

b. Saringan Pipa Sumur (Well Screen pipes)

- Material : Rod and warp contruction. Rod : wire, Triangular wire or wedge wire.
- Wire : triangular wire or wedge wire.
- Length : 3 meter.
- Lobang : slot □ 1 mm x 45 mm.
- Jumlah : 3 buah / menyesuaikan panjang aquifer.
- Ukuran wire & warp : sesuai standart pabrikaan.

c. Material Pendukung

- Gravel : dia 2 - 3 mm.
- Semen, Pasir, dan material pendukung lainnya disesuaikan dengan kontruksi sumur terhadap daerah setempat.
- Kawat Las, Cat, dan material pendukung lainnya yang disyaratkan dalam Pekerjaan Plumbing.

2.3. Persyaratan Pelaksanaan

- a. Pelaksana/Pemborong pekerjaan instalasi sumur dalam harus memenuhi persyaratan yang telah diisyaratkan dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal dan sudahberpengalaman dalam pekerjaan instalasi sumur dalam sejenis. Selain itu Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan prosedur pelaksanaan sebagaimana Rencana Kerja, Pengajuan Material, Gambar Kerja, Prosedure Kerja, dan Ijin- ijin pelakasanaan, As-built drawing dan K3 dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaanmekanikal.
- b. Pekerjaan Survey Sebelum menentukan lokasi pengeboran, Pengawas/Pemborong harus melakukan survey di lapangan untuk menentukan titik pengeboran. Hasil

survey dilaporkan kepada Pengawas atau Management Kontruksi untuk persetujuan titik pengeboran.

- Penentuan titik pengeboran untuk sumur dalam ditentukan berdasarkan data hasil geoelectric test. Test ini merupakan test survey penyelidikan terhadap lapisan tanah dengan menggunakan metode pengukuran hambatan listrik (electrical resistivity).
- Titik pemboran harus berjarak minimum 10 meter dengan bidang tangki septik, ataresapan air buangan, resapan air tanah atau lubang galian untuk sampah, atau unit-unit penampung dan atau pengolah terbuka yang dapat mencemari kondisi air tanah yang akan diambil.

c. Pekerjaan Persiapan

- Pelaksanaan pekerjaan persiapan dengan pembuatan kolam penampung/sirkulasi air dan kolam pemeriksaan lumpur dan lapisan tanah. Pembuatan kolam ini harus memperhatikan kondisi sekitar sehingga tidak mengganggu lingkungan sekitar.
- Mobilisasi Alat dilanjutkan pemasangan peralatan utama dan peralatan pendukung untuk pengeboran.
- Pelaksana/pemborong pekerjaan sumur bertanggung jawab atas kebersihan dan pengembalian kondisi tanah/landscape dikarenakan pekerjaan kolam, mobilisasi dan demobilisasi alat.

d. Pekerjaan Pengeboran

- Kedalaman Pengeboran adalah berkisar 150 meter sampai dengan 200 meter.
- Diameter lubang pengeboran disesuaikan dengan penempatan pipa jambang yang akan dipasang. Untuk penempatan pipa jambang/Upper casing Ø 6", pipa penahan tanah Ø 8", maka lubang pengeboran adalah Ø 10" dengan kedalaman sesuai dengan gambar. Untuk menempatkan pipa riser Ø 4", pipa penahan tanah Ø 6", maka lubang pengeboran adalah Ø 8" dengan kedalaman sesuai dengan gambar rencana.
- Pelaksana/Kontraktor mengajukan metode pelaksanaan pengeboran : drilling dan reining untuk diinintakan persetujuan Pengawas atau Management Kontruksi.
- Pelaksana pengeboran harus membuat sample tanah pada setiap 1 meter dalam pengeboran, dan selalu mencatat jenis lapisan tanah.
- Pemompaan diteruskan untuk membersihkan lubang sumur sampai air kurasan yang keluar tidak mengandung lumpur lagi

e. Pekerjaan Instalasi Sumur

- Ukuran pipa jambang yang akan dipasang untuk kontruksi sumur disesuaikan

dengan gambar rencana dan memperhatikan diameter pompa yang akan dipasang.

- Pemasangan pipa jambang harus center terhadap lubang pengeboran. Pelaksana

/Pemborong harus membuat penyenter (centralizer) untuk menjaga posisi pipa jambang pada posisi center dengan memperhatikan rongga antara pipa jambang dan sisi dalam pengobaran bisa dilakukan pengisian material bantu : pasir dan gravel. Sambungan pipa antara pipa Ø 6" dan Ø4", dengan menggunakan reducer 6" x 4". Ujung pipa jambang ditutup dengan dop atau penutup baja..

- Pada setiap lapisan Aquifer dipasang saringan dari bahan stainless steel Ø 4" dengan panjang setiap saringan sumur 3 meter dan banyak saringan minimal 3 buah yang dirangkai dengan pipa jambang. Untuk pengamanan saat pemasangan dan operasional filter perlu dipasang penyenter dan batang pengaman yang dipasang memanjang terhadap saringan dan dilas pada pipa jambang atas filter dan pipa jambang bawah filter.
- Pada setiap penempatan saringan di lapisan aquifer, antara saringan dan lubang bordiseter kerikil/gravel halus (Ø 2-3 cm) yang telah dicuci bersih disekitar saringan sampai seluruh lapisan terisi kerikil. Sedang untuk daerah lainnya, antara pipa dan lubang bor diisi dengan pasir.

f. Pekerjaan Bak Kontrol dan atau Rumah Pompa

- Pekerjaan Bak Kontrol dan atau Rumah Pompa dilaksanakan oleh Pemborong/Kontraktor pekerjaan instalasi sumur dengan memenuhi persyaratan yang di telah diisyaratkan dalam pekerjaan struktur dan lanscape.
- Bak Kontrol mempunyai ukuran tertentu yang dapat dipergunakan untuk meletakkan peralatan instalasi pipa dan memudahkan operasional. Bak ini terbuat dari beton bertulang dan tutup dari caquerplate steel. Detail bak seperti ditunjukkan dalam gambar rencana.
- Rumah Pompa diartikan disini sebagai area lokasi deepwell yang terbatas oleh pagar dan atau rumah pompa yang tertutup. Pembuatan Rumah Pompa ini dimaksudkan untuk mempermudah operasi dan maintenace instalasi sumur dan pompa.

g. Test dan Cominisioning

- Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan test dan cominisioning terhadap instalasi sumur. Hasil test dan cominisioning dipakai acuaan untuk

menentukan posisi saringan sumur dan kedalaman/posisi pompa.

- Logging test dilaksanakan untuk melihat kondisi area jenuh (saturated zone) dalam lobang pengeboran dengan menggunakan metode pengukuran hambatan listrik (electrical resistivity). Grafik hasil test ini disejajarkan dengan perimetri lapisan tanah yang telah tercatat saat pengeboran.
- Pumping Test dan Draw Down Test dilaksanakan untuk mengetahui kapasitas sumber air sumur. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam Test ini adalah :
 - Pengujian kapasitas air (min 150 ltr/menit) yang dihasilkan selama 3 x 24 jam secara terus menerus. Pengukuran kapasitas air dilakukan dengan metode V- notch weir, atau metode yang telah disetujui oleh Pengawas atau SUPERVISI.
 - Pencatatan Static Water Level, Dynamic Water Level dan Drawn Down Water Level.
 - Periode pencatatan (recording) seluruh test ini di mintakan persetujuan oleh Pengawas atau SUPERVISI.
- Pengujian terhadap kualitas air tanah perlu dilaksanakan Pelaksana/Pemborong. Hasil Analisa Air di keluarkan oleh Instansi yang berwenang atau badan yang telah disetujui Pengawas atau SUPERVISI sebagai parameter untuk menentukan kelayakan air tanah dipakai sebagai air bersih.
- Pelaksana/Pemborong harus membuat Laporan Pengeboran dan Instalasi Sumur dengan melampirkan Hasil test dan commissioning.

3. Jaminan dan Garansi

3.1. Jaminan Pekerjaan

- a. Jaminan Pekerjaan berlaku untuk Material yang terpasang dalam pekerjaan. Material harus berasal oleh Pabrik untuk merek material atau agen resmi yang ditunjuk oleh pabrik tersebut. Pabrik dan atau agen resmi tersebut harus berdomisili di Indonesia.
- b. Pelaksana/Pemborong harus menjamin keseluruhan pekerjaan instalasi sumur dalam beserta peralatan pendukungnya. Jaminan ini tertuang dalam Berita Acara Jaminan Pekerjaan yang disetujui oleh Pengawas Mekanikal atau Konsultan MK.
- c. Pelaksana/Pemborong juga harus melaksanakan pekerjaan maintenance terhadap peralatan utama dan peralatan pembantu instalasi sumur dalam setelah serah terima pekerjaan selama minimal 6 bulan atau selama kurun waktu yang telah disepakati bersama berdasarkan peraturan pekerjaan proyek.

3.2. Garansi dan Spare Part

- a. Pelaksana/Pemborong harus menyerahkan Garansi kapasitas sumber air dalam sumur dan konstruksi sumur selama 1 tahun sesuai yang disyaratkan (min 150 liter/menit).
- b. Pelaksana harus menyerahkan Surat Jaminan "After Sales Service" dari pelaksana pekerjaan sumur.

3.3. Serah Terima Pekerjaan

- a. Serah Terima Pekerjaan Instalasi Sumur merupakan bagian dari Serah Terima Pekerjaan Mekanikal secara keseluruhan di pekerjaan/proyek ini. Prosedur Serah Terima Pekerjaan Mekanikal harus menyesuaikan dengan peraturan yang berlaku dipekerjaan/proyek ini.
- b. Pelaksana/Pemborong harus membuat Berita Acara Serah Terima Pekerjaan Instalasi Sumur dengan persetujuan Pengawas Mekanikal atau SUPERVISI.

PEKERJAAN INSTALASI PEMADAM KEBAKARAN

1. Persyaratan Umum

1.1. Material

Dalam memasukkan penawaran, Pemborong wajib melampirkan hal-hal berikut ini dengan jelas :

- a. Melampirkan keterangan dari merk, type, data-data teknis yang penting dari item-item peralatan seluruhnya dari yang ditawarkan pada lembar kertas tersendiri, pada dokumen penawaran.
- b. Melampirkan brosure, minimum 1 (satu) set asli dari setiap item unit yang ditawarkan.
- c. Pada brosure tersebut spesifikasi teknis yang terkait terhadap peralatan terpilih harus diberi tanda dengan stabilo, misalnya, kapasitas, pemakaian daya, kurva performansi, part load, performansi, kondisi, performansi kebisingan dan vibrasi, berat operasi, dimensi dan lainnya, sehingga dapat diketahui secara jelas/detail kondisi unit terpilih.
- d. Mengisi Daftar Isian material yang ditawarkan sesuai dengan Form Daftar Isian yang disertakan pada buku RKS yang tersebut di bawah.

Setiap kekurangan dari butir-butir a s/d d di atas akan mengurangi penilaian evaluasi atas Penawaran Pemborong di mana bobot penilaian akan hal-hal tersebut di atas sangat menentukan dalam evaluasi penawaran.

Kontraktor harus menjamin seluruh unit peralatan yang didatangkan adalah baru dan bebas dari defective material, improper material dan menjamin terhadap kualitas atau mutu barang sesuai dengan tujuan spesifikasi.

Setiap material atau peralatan yang tidak memenuhi spesifikasi harus diganti dengan yang sesuai dalam jangka waktu tidak lebih dari 1 (satu) minggu setelah ditandatangani berita acara penerimaan barang.

Seluruh biaya yang timbul akibat penggantian atau penolakan material/peralatan menjadi tanggungan /beban Kontraktor.

1.2. Gambar-gambar dan Spesifikasi

Gambar-gambar dan spesifikasi perencanaan-perencanaan ini merupakan satu kesatuan dan tidak dipisah-pisahkan. Apabila ada sesuatu bagian pekerjaan atau peralatan yang diperlukan agar instalasi ini dapat bekerja dengan baik, dimana hal tersebut tidak dinyatakan dalam salah satu gambar perencanaan atau spesifikasi perencanaan ini, tetapi bagian pekerjaan atau peralatan tersebut merupakan satu kesatuan sistem maka Kontraktor harus tetap melaksanakan dan pengadaan peralatan/material/bahan dari bagian pekerjaan atau peralatan tersebut tanpa ada biaya tambahan.

1.3. Gambar-gambar Perencanaan

- Gambar-gambar rencana yang termasuk lingkup pekerjaan fire fighting dalam Dokumen Tender ini adalah gambar-gambar dengan nomor kode gambar FF.
- Pemborong wajib memeriksa design terhadap kemungkinan kesalahan/ ketidakcocokan baik dari segi besaran-besaran diameter pipa maupun pemasangan dan lain-lain. Hal-hal diatas harus disampaikan dalam bentuk tertulis atau gambar pada waktu penjelasan tender/aanwijzing. Di dalam gambar-gambar perencanaan ini tidak dimaksudkan untuk menunjukan semua pipa-pipa, fitting-fitting, katup-katup dan fixture secara terperinci. Semua bagian-bagian tersebut diatas walaupun tidak digambarkan atau disebutkan secara spesifik tetapi merupakan kelengkapan sistem atau instalasi maka pekerjaan tersebut harus disesuaikan dan dipasang oleh Kontraktor agar instalasi ini lengkap dan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan pelaksanaan yang wajar.

1.4. Gambar-gambar Kerja

Gambar-gambar kerja untuk seluruh pekerjaan harus selalu berada di lapangan (site). Termasuk perubahan-perubahan atau usulan-usulan dan lain sebagai-nya. Selama pelaksanaan instalasi ini berjalan, Kontraktor harus memberikan tanda-tanda dengan pensil/tinta merah pada set gambar atas segala perubahannya, penghapusan atau penambahan pada instalasi tersebut, gambar kerja harus dibuatkan pemborong sejumlah 1(satu) set kalkir 3(tiga) set blue print.

1.5. Gambar Pelaksanaan

Sebelum kontraktor melakukan pemasangan instalasi, kontraktor harus membuat gambar instalasi secara mendetail (shop drawing) untuk disetujui oleh Direksi, juga harus menyerahkan Gambar Pelaksanaan (**As Built Drawing**) yang meliputi denah, instalasi yang terpasang, detail pemasangan, detail peralatan dari seluruh instalasi diatas/ digambar di kertas kalkir. Pelaksanaan pemasangan harus memenuhi syarat-syarat yang umum berlaku baik standard nasional maupun standard internasional. As built drawing dibuatkan sejumlah 1 (satu) set kalkir 3 (tiga) set blue print.

1.6. Contoh-contoh Barang

Pemborong wajib mengirimkan contoh-contoh bahan yang akan digunakan dalam pelaksanaan, kepada MK atau brosur-brosur dari alat-alat tersebut dan menunggu persetujuan dari MK sebelum alat-alat tersebut dipasang. Bila bahan-bahan tersebut diragukan kualitasnya akan dikirimkan ke kantor penyelidikan bahan-bahan atas biaya Pemborong/ Kontraktor.

Bila ternyata terdapat bahan-bahan yang telah dinyatakan tidak baik/tidak bisa dipakai oleh MK, maka Pemborong harus mengangkut bahan-bahan tersebut ke luar lapangan dalam jangka waktu 3 (tiga) hari, harus sudah tidak ada dilapangan

1.7. Tenaga Pelaksanaan

Semua pekerjaan harus dilaksanakan dengan baik oleh orang/tenaga-tenaga ahli dalam bidangnya (Skilled Labour), agar dapat memberikan hasil kerja yang terbaik dan rapi. Untuk pelaksanaan khusus, Pemborong harus memberikan surat pernyataan yang membuktikan bahwa tukang-tukangnya yang melaksanakan pekerjaan tersebut memang mempunyai pengalaman dan kecakapan.

1.8. Pengamanan

Kontraktor bertanggung jawab atas pencegahan bahan/peralatan-peralatan untuk instalasi ini dari pencurian atau kerusakan. Bahan-bahan/peralatan-peralatan yang hilang atau rusak harus diganti oleh Kontraktor tersebut tanpa tambahan biaya.

1.9. Koordinasi

Dalam pelaksanaan pekerjaan ini, Pemborong diwajibkan mengadakan koordinasi dengan Pemborong lain yang mengerjakan pekerjaan AC, Plumbing, struktur, elektrik, interior dan sebagainya, sehingga kemungkinan terjadinya kesalahan-kesalahan dalam pemasangan dapat diperkecil/dihilangkan.

1.10. I z i n

- a. Semua izin-izin dan persyaratan-persyaratan yang diperlukan untuk melaksanakan instalasi ini harus dilakukan oleh Pemborong atas tanggungan dan biaya Pemborong.
- b. Semua pemeriksaan, pengujian laik pakai dari Dinas Pemadam Kebakaran (DPK) dan lain-lain beserta keterangan-keterangan resminya yang mungkin diperlukan

untuk pelaksanaan instalasi ini harus dilakukan oleh Pemborong atas tanggungan dan biaya Pemborong.

- c. Pemborong harus bertanggung jawab atas penggunaan alat-alat yang dipatenkan, kemungkinan tuntutan ganti rugi dan biaya-biaya yang diperlukan untuk ini. Pemborong wajib menyerahkan surat pernyataan mengenai hal ini.
- d. Pemborong harus menyerahkan izin atau keterangan resmi dari pihak yang berwajib yang diperolehnya mengenai instalasi proyek ini kepada MK, Konsultan atau pihak yang ditunjuk untuk ini.

1.11. Korelasi Pekerjaan

- a. Semua pekerjaan galian dan penimbunan yang akan dilakukan oleh pihak lain Pemborong harus memberikan data-data, ukuran-ukuran dan gambar-gambar pekerjaan ini bilamana ada kepada pihak yang melaksanakannya.
- b. Semua pekerjaan pembuatanudukan untuk mesin dilakukan oleh Pemborong. Pemborong harus memberikan data-data, ukuran-ukuran, gambar-gambar dan peralatan yang diperlukan kepada pihak lain yang memerlukannya.
- c. Semua penarikan kabel-kabel listrik sampai ke panel peralatan dilakukan oleh pihak lain. Pemborong wajib memberikan data-data dan gambar-gambar yang diperlukan kepada pihak lain yang mengerjakannya.
- d. Semua penarikan pipa air termasuk pipa air bersih, pipa dan ducting AC, rak kabel, dll. yang tidak tercantum dalam gambar-gambar dan spesifikasi yang dilakukan oleh pihak lain, Pemborong harus berkoordinasi dan memberikan data-data, ukuran dan gambar-gambar kepada pihak lainnya yang mengerjakannya.
- e. Semua fasilitas listrik, air, saniter darurat hendaknya diusahakan oleh Pemborong. Pemborong harus berkoordinasi dengan pihak lainnya untuk menanggulangi persoalan ini.

1.12. Sub Kontraktor

- a. Apabila diperlukan tenaga-tenaga ahli khusus atau tenaga-tenaga pelaksana yang ada tidak mampu melaksanakan pemasangan, penyetelan, pengujian dan lain-lain maka Pemborong dapat menyerahkan sebagian instalasinya kepada Sub Kontraktor lain setelah mendapatkan persetujuan MK.
- b. Pemborong wajib bertanggung jawab penuh atas segala lingkup pekerjaannya, baik yang dilaksanakannya sendiri maupun yang telah di sub-kontrakkan.
- c. Pemberi Tugas dan MK tidak dapat dituntut bila ada gugatan sub Kontraktor karena tidak lancarnya pembayaran yang harus diberikan oleh Kontraktor.

1.13. Pengawas Lapangan

- a. Seluruh pekerjaan yang dicakup dalam instalasi ini harus diawasi oleh seorang yang cukup berpengalaman. Ia bertanggung jawab penuh atas segala pekerjaan instalasi pada proyek ini.

- b. Nama, perincian pengalaman kerja, struktur organisasi Pengawas Lapangan hendaknya diberikan oleh Pemborong kepada MK untuk dimintakan persetujuannya.
- c. Bilamana ternyata menurut pendapat pihak MK, Konsultan atau pihak yang berwenang Pengawas Lapangan yang ditunjuk itu kurang cakap memimpin maka Pemborong harus menggantinya dengan orang lain.

1.14. Laporan Instalasi

- a. Pemborong harus memberikan contoh semua bahan-bahan yang akan dipergunakannya kepada MK, Konsultan atau pihak yang ditunjuk untuk dimintakan persetujuan tertulis pemasangannya.
- b. Dengan mencantumkan secara lengkap merk, type, spesifikasi dari semua contoh bahan yang diajukan.
- c. Pemborong harus membuat jadwal/ schedule waktu yang terperinci untuk setiap pekerjaannya dan diserahkan kepada MK, Konsultan atau pihak yang ditunjuk untuk mendapatkan persetujuannya.
- d. Pemborong harus mengadakan :
 - 1. Buku Laporan Harian
 - 2. Buku Laporan Mingguan
 - 3. Buku Laporan Bulanan

1.15. Hasil Pekerjaan

- a. Pemborong harus melaporkan hasil kemajuan pekerjaannya setiap minggu serta perbandingannya dengan jadwal yang telah tersusun.
- b. Bilamana terjadi perbedaan, harus disertakan juga alasan-alasan serta cara-cara penanggulangannya.
- c. Bagi setiap tahap-tahap instalasi yang telah selesai dikerjakannya, Pemborong harus mendapatkan pernyataan tertulis dari pihak MK, Konsultan dan pihak yang ditunjuk bahwa tahap instalasi ini telah selesai dikerjakan sesuai dengan persyaratan yang ada.
- d. Tahap-tahap instalasi ini ditentukan kemudian berdasarkan jadwal perincian waktu yang diserahkan oleh Pemborong.
- e. Di dalam setiap pelaksanaan pengujian, balancing dan "trial run" sistem instalasi ini haruslah pula dihadiri pihak MK, Konsultan, Ahli dan wakil pemberi tugas, serta pihak-pihak lain yang bersangkutan. Untuk ini hendaklah diberikan pula sertifikat pernyataan hasil pengujian oleh yang berwenang memberikannya.

1.16. Pembersihan Lapangan

- a. Lapangan/ruangan yang dipergunakan harus setiap hari setelah selesai bekerja dibersihkan oleh Pemborong. Pemborong hendaknya menghubungi pihak-pihak lain untuk koordinasi pembersihan lapangan.

- b. Segera setelah Kontrak selesai maka Pemborong harus memindahkan semua sisa bahan pekerjaannya dan peralatannya kecuali yang masih diperlukan selama pemeliharaan.

1.17. Petunjuk Operasi

- a. Pada saat penyerahan untuk pertama kalinya Pemborong harus menyerahkan gambar- gambar, data-data peralatan petunjuk operasi dan cara-cara perawatan dari mesin-mesinterpasang di bawah Kontrak ini dalam bahasa Indonesia.
- b. Data-data tersebut haruslah diserahkan kepada Pemilik sebanyak 3 (tiga) set dan kepada Konsultan 1 (satu) set.
- c. Pada saat penyerahan pertama harus diserahkan antara lain : Instruction Manual, Instalation Manual, Maintenance Guide, Operating Instruction, Traoble Shooting Instruction dan brosur-brosur harus asli.
- d. Pemborong harus memberikan 2 (dua) set singkatan petunjuk operasi dan perawatan kepada Pemilik, hendaknya dipasang dalam suatu kaca berbingkai dan ditempelkan di dinding dalam ruang mesin utama atau tempat lain yang ditunjuk oleh MK.
- e. Pemborong harus memberikan pendidikan praktek mengenai operasi dan perawatannya kepada petugas-petugas teknik yang ditunjuk oleh Pemilik/ MK secara cuma-cuma sampai cakap menjalankan tugasnya.
- f. Kontraktor harus memberikan surat garansi atas peralatan-peralatan utama kepada Pemberi Tugas.

1.18. Surat Keterangan

Kontraktor harus memberikan Surat Keterangan/ sertifikat dari Dinas Pemadam Kebakaran daerah yang menunjukkan bahwa unit tersebut dapat dipergunakan terutama pada pekerjaan sistem instalasi pemadam kebakaran.

1.19. Data Suku Cadang

Kontraktor harus menjamin dengan Surat Jaminan adanya suku cadang yang mudah diperoleh pada peralatan-peralatan yang sekiranya akan mengalami gangguan atau kerusakan dalam waktu yang pendek, baik peralatan utama maupun peralatan penunjang.

2. Informasi Sistem

2.1. Sistem yang diterapkan

System pemadaman kebakaran Gedung pada dasarnya terbagi menjadi 2 bagian/sistem :

- a. Fire Hydrant & Fire Sprinkler System
- b. Fire Suppression System.

System hydrant dan sprinkler yang akan diterapkan menggunakan system kombinasi (Combined System) dimana sistem hydrant dan sistem sprinkler keduanya dicatu oleh satu sistem pompa.

Sistem Fire Pumps tersebut terdiri dari 3 set pompa kebakaran :

- a. Pompa kebakaran listrik (Electric Fire Pump)
- b. Pompa kebakaran diesel (Diesel Fire Pump)
- c. Pompa pacu listrik (Jockey Pump).

Fire extinguisher (Alat Pemadam Api Ringan – APAR) bila tidak dinyatakan lain dalam gambar, pada dasarnya ditempatkan untuk setiap area seluas 200 m² minimal 1(satu) buah APAR .

2.2. Uraian Singkat Sistem

1. Fire Hydrant dan Sprinkler

a. Uraian Umum

Gambar instalasi fire hydrant menunjukkan letak dari fire hose dan instalasi pipingnya secara garis besar, 1 (satu) titik indoor hydrant dapat memproteksi area maksimal untuk setiap ±800 m² (ruang terbuka tanpa sekat) dan 2 (dua) titik indoor hydrant untuk setiap ±800 m² (ruang dengan sekat). Sprinkler System Type Wet Pipe Riser dengan Alarm Check Valve yang melayani setiap 500 kepala Sprinkler.

b. Sistem Pompa

- a. Pompa Hydrant/Sprinkler electric dari jenis Centrifugal Split Casing dengan performance curve yang landai sehingga pada 65 % Head nominal, tidak kurang dari 150 % terjadi penambahan debit, dan shut off Head adalah tidak lebih dari 140 % Rated Head.

Motor listrik mempunyai putaran yang sama dengan putaran pompa (direct driver) dengan daya poros nominal, sesuai dengan daya poros yang dibutuhkan pompa.

Tiap-tiap Pompa kebakaran harus lengkap dengan Fire Control Panel, base plate dan peredam getar.

- b. Jockey pump dari jenis **Vertical Multistage** dengan kapasitas nominal sebagaimana ditunjukkan oleh gambar.

Pompa harus disupply lengkap dengan Fire Control Panel, base plate dan peredam getar.

- c. Pompa diesel adalah pompa dengan penggerak diesel Engine. Data dan spesifikasi pompa sama dengan Spesifikasi Pompa Fire Electric. Diesel engine yang digunakan dari jenis “Stationary Four Stroke Water Cooled (Radiator) lengkap dengan Fly wheel, Tube Oil Filter, Tube Oil Cooler dan lain-lain, Battery Charger dilengkapi dengan AMF.

Daya yang dimiliki oleh engine harus paling kurang 20 % lebih besar dari daya maksimum yang dibutuhkan untuk menggerakkan pompa kebakarannya pada rating putaran pompa.

d. Kelengkapan pompa adalah sebagai berikut :

- Fire Control Panel
- Pressure Gauge & Pressure Switch
- Safety Valve & Flow Meter
- Anti Water Hammer Check Valve
- Flexible Joint (Standard Pressure Rating 450 psi)
- Gate (OS&Y) Valve, Strainer, Inlet Vortex
- Dan kelengkapan lain yang diperlukan sesuai dengan sistem yang digunakan.

2.3. Lingkup Pekerjaan

Lingkup Pekerjaan Fire Fighting terdiri dari pengadaan & pemasangan Sistem Fire Hydrant dan Fire Sprinkler . Bagian-bagian pekerjaan yang menjadi Lingkup tugas dan pelaksanaan kerja dilapangan pada paket pekerjaan Fire Fighting antara lain adalah :

1. Pengadaan dan pemasangan peralatan utama sistem Fire Hydrant dan Sprinkler yang meliputi : Electric Fire Pumps, Diesel Fire Pumps tipe Centrifugal Split Casing dan Jockey Fire Pumps lengkap dengan Panel Kontrol, yang seluruhnya harus NFPA.20 STANDARD. Untuk Diesel Pump, harus lengkap dengan tanki BBM dan pemipaannya.
2. Pengadaan dan pemasangan peralatan dari sistem dan instalasi/pemipaan, riser, vertikal dan horizontal pipe dari seluruh pemipaan Hydrant maupun pemipaan Sprinkler, didalam bangunan dan diluar bangunan. Seluruh pemipaan harus Schedule 40.
3. Pengadaan dan pemasangan fixtures kebakaran seperti Fire Hydrant Box (HB), Hydrant Pillar(HP), Seamese Connection (SC) dan unit peralatan Sprinkler.
4. Pengadaan dan pemasangan Valve-valve kebakaran seperti Main Alarm Valve, Pressure Reducing Valve , Savety Valve , Air Realise Valve, Branch Control Valve dan peralatan instalasi lainnya .
5. Mengurus proses perijinan serta persyaratan lain yang diperlukan untuk mendapatkan persetujuan bahwa Instalasi sistem Fire Hydrant dan Sprinkler dapat dinyatakan baik dan layak pakai dari instansi PMK Pemda setempat.
6. Membuat Standard Operation and Prosedure (SOP) dari pekerjaan Hydrant & Sprinkler dan Fire Suppression System tersebut. Mengadakan Training Operasional kepada Team Engineering Pemilik proyek dan untuk waktu serta kesiapannya akan ditentukan kemudian bersama Pemilik proyek/Konsultan MK.
7. Testing dan Commisioning

Mengadakan testing dan commissioning semua sistem pekerjaan yang terpasang agar memperoleh sistem yang baik sesuai dengan syarat undang-undang dan peraturan-peraturan yang berlaku saat ini di Indonesia. Serta tidak bertentangan dengan ketentuan-ketentuan dari Jawatan Keselamatan Kerja.

3. Persyaratan Teknis Khusus Pekerjaan Fire Fighting

3.1. Peraturan-peraturan/ Persyaratan

Tata cara pelaksanaan dan lain-lain petunjuk yang berhubungan dengan peraturan-peraturan Pembangunan yang sah berlaku di Republik Indonesia. Selama pelaksanaan Kontrak ini harus betul-betul ditaati. Pada umumnya peraturan-peraturan berikut ini berkenaan dengan pasal sebagai berikut :

- a. SNI 03-1745-2000 : Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak danselang pencegah bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung.
- b. SNI 03-1735-2000 : Tata cara perencanaan akses bangunan dan akses lingkungan untukpencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
- c. SNI 03-3989-2000 : Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem sprinkler otomatikuntuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung.
- d. SNI 03-6570-2001 : Instalasi pompa yang dipasang tetap untuk proteksi kebakaran.
- e. NFPA-13 : Standard for the Installation of Sprinkler System.
- f. NFPA-14 : Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrant and HoseSystem.
- g. NFPA-20 : Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection.
- h. NFPA-2001: Standard on Clean Agent Fire Extinguishing System.
- i. Satandar, acuan dan Perda dari Pemerintah dan Instansi setempat.

3.2. Material/ Bahan-bahan yang dipakai :

Fire fighting (fire hydrant an Fire Srinkler) BSP Sch 40, ASTM A 53.

3.3. Sistem Pemipaan

1. Sistem Penyambungan Pipa

Pipa fire fighting :

Sambungan/fitting : Pipa □ 40 mm ke bawah malleable iron ANSI B. 16.3 class 300 lb Screwed end, Pipa □ 50 mm ke atas , wrought steel Butt weld fitting ANSI B 16.9 SCH

40. Flange:Dia. 40 mm kebawah Black malleable cast iron RF class 300 lb, scewed,Dia. 50 mm keatas, Forged steel RF class 300 lb, welding joint

Untuk memperkuat terhadap kebocoran, penyambungan pipa dengan ulir harus terlebih dahulu diberi lapisan **Primatone epoxy adhesive & sealants**.

Sedangkan untuk sambungan flanged harus dilengkapi **ring dari karet** secara homogen.

2. Pemasangan Fixtures, Fitting dan sebagainya

- a. Semua fixtures harus dipasang dengan baik dan di dalamnya bebas dari kotoran yang akan mengganggu aliran atau kebersihan air, dan harus terpasang dengan kokoh (rigit) ditempatnya dengan tumpuan yang mantap.
- b. Semua fixtures, fitting, pipa-pipa air harus dilaksanakan dengan rapi tidak mengganggu waktu pemasangan-pemasangan/ dinding keramik dan sebagainya. Disamping pemasangan fixtures yang baik dan serasi, juga harus kuat dalam kedudukannya untuk komponen, misalnya fixture, fitting dan sebagainya. Kontraktor

bertanggung jawab untuk melengkapi komponen tersebut di dalam kelengkapan jaringan instalasi tersebut.

- c. Untuk pipa-pipa yang tekanan airnya tinggi/pipa induk, dipasang balok-balok dari beton dengan campuran yang kuat dan dipasang setiap ada sambungan pipa, tee, elbow, valve dan sebagainya.

3. Penggantung / Penumpu Pipa

- a. Semua pipa harus diikat/ditetapkan dengan kuat dengan penggantung atau ankeryang kokoh (rigit), agar inklinasinya tetap, untuk mencegah timbulnya getaran.
- b. Pipa horizontal harus digantung dengan penggantung yang dapat diatur dengan jarak antara tidak lebih dari 2,5 m.
- c. Semua pipa yang melewati daerah dilokasi bangunan, dipergunakan flexible joint untuk mencegah patahnya pipa dari pergeseran bangunan.
- d. Penggantung atau penumpu pipa harus disekrup/ terikat pada kontruksi bangunan dengan insert/ angker yang dipasang pada waktu pengecoran beton dengan Ramset.
- e. Pipa-pipa vertikal harus ditumpu dengan clem-clam dan dibuat dengan jarak tidak lebih dari 3 m.

3.4. Valve - valve

- a. Valve sampai dengan $\varnothing 50$ adalah jenis "screwed bronze body dengan external spendle".
- b. Valve $\varnothing 65$ - $\varnothing 80$ adalah jenis "bronze flanged body dengan internal screwed spendle".
- c. Valve lebih besar $\varnothing 80$ adalah jenis "flanged steel body dengan external spendle yoke".

- d. Tekanan kerja dari valve-valve harus disesuaikan dengan fungsinya, untuk pekerjaan firefighting digunakan valve dengan tekanan kerja minimum 450 psia (30 bar).

3.5. Pipa Dalam Tanah

- a. Galian pipa dalam tanah harus dibuat dengan kedalaman 60 cm untuk pipa $\varnothing$ 100 ke bawah dan 80-100 cm untuk pipa $\varnothing$ 125 ke atas. Dasar lubang galian harus cukup stabil dan rata sehingga seluruh panjang pipa terletak tertumpu dengan baik. Untuk pipa-pipa air bersih dan pipa-pipa air buangan tidak boleh diletakkan pada lubang-lubang yang sama.
- b. Galian tanah harus dibersihkan dari kotoran-kotoran/puing-puing. Setelah bersih diurug dengan pasir urug setebal $\varnothing$ 5 cm kemudian pipa dipasang dalam lubang galian dan diperiksa oleh MK, ditimbun kembali dengan pasir urug dan tanah bekas galian yang bebas dari puing-puing.
- c. Patokan/ pedoman yang dipakai untuk dalamnya galian adalah diukur dari garis tengah pipa (as pipa) sampai ke permukaan jalan/ tanah asli atau bila tidak supaya disesuaikan gambar rencana.
- d. Syarat penyeberangan pipa yang melintasi jalan atau drainase setempat harus sesuai dengan standard pemasangan seperti yang tercantum pada gambar perencanaan.
- e. Khusus untuk pipa fire hydrant diluar bangunan (site plan) harus di coating terlebih dahuludengan bahan flinkote kemudian dilapis dengan jacketing yang terbuat dari bahan karunggoni.

3.6. Pengecatan

Semua pipa dari besi/baja dalam tanah harus dilapisi dengan Tar (Tor corted) atau coating untuk penahan Korosi. Sedangkan untuk pipa-pipa terlihat (exposed) harus diberi tanda dengan warna atau cat yang warnanya akan ditentukan kemudian oleh MK. Untuk pipa-pipa dalam ceiling agar mudah dikenali diberikan tanda warna/ cat pada setiap jarak $\varnothing$ 4 m pada pipa-pipa induk begitu pula pipa-pipa pada shaft dimana terletak pintu pemeriksaan. Sebagai patokan dipakai warna cat untuk jaringan Pipa Hydrant dan Sprinkler berwarna Merah.

4. Spesifikasi Teknis Peralatan Utama

Pompa fire fighting merupakan unit yang terdiri dari pompa pembantu, pompa utama penggerak electric lengkap dengan Control Panel dan harus sesuai dengan standard ***NFPA 20 Standard. (lihat schedul pompa)***

5. Spesifikasi Teknis Instalasi

5.1. Panel Kontrol.

Panel kontrol merupakan kelengkapan unit sistem fire fighting yang dapat mengatur kerja pompa secara automatic baik jockey pump sebagai pompa pembantu, pompa utama penggerak electric maupun pompa penggerak diesel. Tiap-tiap unit pompa harus mempunyai panel kontrol sendiri-sendiri. Sistem tersebut diatur oleh panel khusus untuk pompa pemadam kebakaran yang sesuai dengan NFPA 20 standard.

5.2. Pengaturan Fire Pump Set adalah sebagai berikut :

- a. Pada jalur pemipaan utama dari setiap sistem, dipasang 3 (tiga) buah Pressure Switch. Switch pertama akan mendeteksi penurunan tekanan air dalam pipa dan memberikan signal ke panel kontrol pompa Jockey bila tekanan menurun mencapai tingkat yang lebihrendah dari batas bawah pada Pressure Switch, panel kontrol pompa Jockey akan menghidupkan pompa Jockey sampai tekanan kembali mencapai batas atas dari

Pressure Switch tersebut dan secara otomatis panel kontrol akan mematikan pompa tersebut.

- b. Bila tekanan menurun terus sampai mencapai pada switch kedua, maka panel kontrol pompa utama akan menghidupkan pompa utama secara otomatis. Cara mematikan pompa utama harus dilakukan secara manual.
- c. Bila sumber daya dari PLN terputus, pompa kebakaran penggerak Engine akan bekerja secara otomatis dengan triger tekanan di bawah tekanan pompa utama penggerak listrik.
- d. Daya listrik untuk pompa-pompa kebakaran disediakan melalui panel khusus yang mendapat daya listrik dari sumber PLN dan Genset. Masing-masing dihubungkan ke panel kontrol pompa Jockey dan panel kontrol pompa utama.

5.3. Electric Driven Fire Pumps

- a. Fire Pump set harus mampu mencatu kebutuhan air pemadam kebakaran sampai batasmaksimum kemampuan pompa pada setiap saat secara otomatis.
- b. Fire Pump Set harus terdiri dari satu atau lebih pompa utama dan Jockey Pump.
- c. Motor Pompa harus mendapat sumber daya dari listrik (PLN dan Genset secara otomatis).
- d. Sumber daya dari PLN harus diambil dari Switch khusus sebelum main switch.
- e. Fire pump set antara lain harus terdiri dari peralatan sebagai berikut:
 - Jockey pump c/w Motor, Main pump c/w motor.
 - Outlet Header, Inlet and Outlet Valve ,
 - Check valve against water hamer, Inlet Strainer.
 - Power and controle panel , Pressure switch, pressure gauge.
 - Flexible connection, Hydraulic connections.
 - Electric connections, Base frame.
 - Flow meter untuk keperluan testing reguler.

- Safety valve
- Inlet strainer c/w screen filter.
- f. Annunciating Pump Status:
 - Jockey Pump On , indicating lamp
 - Main Pump with motor, Water level drop, Alarm horn & indicating lamp,
 - Water level too low , Alarm horn & indicating lamp.

5.4. Engine Driven Fire Pumps

- a. Engine driven fire pump berfungsi untuk memasok kebutuhan air pemadam kebakaran pada saat pompa listrik gagal atau diperlukan lebih banyak air untuk pemadaman.
 - b. Engine driven fire pump harus diuji coba minimal sekali seminggu selama satu jam dalam masa pemeliharaan.
 - c. Engine driven fire pump harus merupakan satu paket yang dirancang khusus untuk keperluan pemadam kebakaran terdiri dari :
 - Vertical Turbine fire pump, Diesel Engine.
 - Starting device with pulley or motor starter.
 - Battery starter and outside battery charger
 - Engine speed control, Fuel oil tank.
 - Hydraulic Connections, Electric connections.
- Control board, Instrumentations.
- d. Perlengkapan Engine :
 - Flexible coupling, Coupling guard, Heat exchanger loop
 - Batteries, Battery rack, Battery cable, Battery charger
 - Silencer, Flexible ex hose connector
 - Cooling water heater + thermostat.
 - e. Perlengkapan pemipaan :
 - Compound suction gauge, Discharge pressure gauge
 - Automatic air release valve, Main relief valve
 - Enclosed waste cone, ± 165 gallon fuel tank
 - Fuel system accessories, Fitting package
 - dan lain-lain.

5.5. Wet Sprinkler Control Valve

Sprinkler control valve set terdiri dari 2 keperluan , yaitu main control valve set dan branch control valve set.

1. Main control valve set (Main Alarm Valve).
 - a. Main control valve set harus dipasang setiap pipa riser sprinkler.
 - b. Main control valve set harus mampu memberikan signal listrik kepada control

alarm system maupun dengan mechanical alarm gong apabila terjadi suatu aliran air sebesar satu kepala sprinkler.

c. Main control valve set antara lain harus terdiri dari peralatan sebagai berikut:

- Main stop valve lockable, Test valve set.
- Wet alarm valve , Pressure indicators.
- Alarm gong set, Flow

switch.2). Branch control valve

set (BCV).

- a. Branch control valve set harus dipasang seperti tertera dalam gambar perencanaan.
- b. Branch control valve set harus mampu memberikan signal listrik kepada kontrol fire alarm system apabila terjadi aliran air sebesar satu kepala sprinkler.
- c. Branch control valve set antara lain harus terdiri dari peralatan sebagai berikut:
 - Branch stop valve Lockable, Flow switch, calibrated
 - Test valve lockable , Drain valve

lockable.3). Flow Detector

- T i p e : Vane
- Service pressure : sampai dengan 450 psi (31,0 bar).
- Minimum flow rate : 38 Lpm (10 gpm)
- Flow detector dipasang pada setiap zone pelayanan

Sprinkler4). Sprinkler Flushing.

- Sprinkler flushing harus dipasang dibagian ujung dari branch main pipe atau branch sub main pipe.
- Sprinkler flushing dimaksud untuk membuang air mati dalam jaringan pipa sprinkler.
- Sprinkler flushing terdiri dari pipa drain diameter 25 mm yang di Tapping dari ujung branch main pipe atau submain ke sprinkler drain riser melalui valve.

5. Sprinkler Head.

Sprinkler head yang dipergunakan disini dari jenis Glass bulb dengan temperatur pecah 68 deg. C, dibuat dari Chromium plate brass yang dilengkapi dengan flushing flange.

6. Sprinkler Test valve & drain (STV & D)

- a. STV & D harus dipasang seperti yang tertera dalam gambar perencanaan.
- b. Test Valve harus diset pada laju aliran sebesar satu kepala sprinkler terkait.
- c. Drain valve harus dapat mengalirkan air mati dalam jaringan pipa sprinkler.
- d. STV & D terdiri dari lockable test valve dan lockable drain valve.

5.6. Fire Hydrant Box

Box tersebut terbuat dari plat baja dengan tebal ± 2 mm. Dimensi box : lihat gambar perencanaan. Tinggi pemasangan dari lantai ± 20 cm. Perletakan engsel disesuaikan dengan keadaan setempat sehingga mudah untuk dibuka.

- Seluruh box dan pintu dicat merah dengan cat Duco ex Dana Paints dan diberi tulisan Hydrant dengan warna putih.
- Panjang fire house tidak kurang dari 30 m, mudah dilipat dilengkapi hose rack, tahan terhadap tekanan dan penyambungannya dengan sistem coupling. Nozzle variable (set spray) $\square 40$ dan landing valve $\square 65$ semua dalam keadaan baru dan fabricated, minimal

class 225 psi, material bronze.

5.7. Hydrant Pillar

- a. Jenis two-way, terbuat dari baja tuang diberi penguat pondasi beton secukupnya.
- b. Pillar dicat merah dengan cat Duco ex Dana Paints.
- c. Disediakan fire house lengkap dengan nozzle-nya, coupling disesuaikan dengan standar penggunaan coupling PMK setempat, panjang house tidak kurang dari 30 m dengan ukuran $\square 100 \times 65 \times 65$ dan dilengkapi dengan gate valve dalam bak kontrol.

5.8. Seamese Connection

- a. Digunakan seamese connection jenis two way type Y terbuat dari baja tuang.
- b. Dalam pemasangan unit seamese connection harus diberikan pondasi penguat sebagai dudukan.
- c. Lokasi seamese connection mudah dilihat dan dekat dengan lalu lalang mobil agar mudah untuk dipakai bila diperlukan (lihat gambar perencanaan).
- d. Dilengkapi Check valve dalam bak kontrol

5.9. Fire Hose Cabinet

Jenis	: Semi-recessed wall mounted indoor hydrant box
Kabinet / Box	: Pelat Baja tebal 2,0 mm dengan konstruksi rangka, sambungan dengan dilas dicat warna merah terang.
Pintu	: Pintu berengsel, institutional (heavy duty)
Hose Rack	: One piece 16 US gauge steel.
Accessories	: 40 mm hose rack dilengkapi ; 40 mm nipple 40 mm cast brass valve 40 mm rubber lined hose, panjang 30 meter.

Nozzle : 40 mm x 250 mm smooth bore, straight type, 400 psi test pressure. Standart : ANSI.

5.10. Hydrant Check Valve

Jenis : Hydrant underground check valve cast iron,
Ukuran : 150 mm
Standart/ kelas : ANSI, 300 psi WOG .

5.11. Hydrant Main Valve

Jenis : Hydrant underground Gate valve cast-iron,
Ukuran : 150 mm
Standart/ kelas : ANSI, 300 psi WOG

5.12. Landing Valve

Jenis : Oblique cast-iron landing valve dicat merah terang,
Ukuran : 65 mm
Kelengkapan : Cap and chain, hose coupling, handwheel operated, cadmium plated escutcheon.
Standard/ kelas : ANSI. 300 psi WOG.

5.13. Air Release Valve

Dipasang pada setiap ujung akhir dari pipa tegak hydrant dalam bangunan, Jenis : Cast-iron floating Ball
Ukuran : 0.75 inch connection, 1.625 inch
valve Standard / kelas : ANSI / 300 psi WOG

5.14. Pressure Reducing Valve Assy

Harus terdiri dari kelengkapan yang mengikuti ketentuan sebagai berikut: Valve fitting, Strainer, pilot reducer dan coloum control valve, Maximun pressure reducing ratio 10 : 1, Body dan case dari cast-iron, Disc dan diagram dari Synthetic Rubber, end connection dari flange. Tekanan sisi masuk dan tekanan sisi keluar yang diperlukan harus sesuai dengan yang tercantum pada gambar. Harus dilengkapi peralatan untuk By-pass.

5.15. Orifice Plate

- Harus dipasang pada setiap katup pengatur cabang pemipaan sprinkler dan katup pengeluaran selang hydrant untuk mengatur tekanan air pada keadaan operasi sehingga sesuai dengan kriteria tekanan yang ditentukan oleh standard yang diikuti.
- Orifice plate boleh tidak dipasang bila ternyata dalam pemeriksaan ulang terhadap

tekanan air menunjukkan besar tekanan yang memenuhi kriteria tekanan yang ditentukan oleh standard yang diikuti.

5.16. Peralatan Bantu Pompa (Accessories)

- a. Jika tidak ditentukan lain maka pemakaian accessories pemipaan harus menggunakan :
 - * Dia. 15 s/d 50 mm type ulir
 - * Dia. 65 keatas type Flens
 - * Standard / kelas : ANSI / 450 PSI
- b. Gate Valve
 - * Ukuran dia. 15 s/d 50 mm : Valve body, steam disc bronze material, female thread.
 - * Ukuran dia. 65 keatas : Non Rising Stem, cast iron body, Henged end
- c. Check Valve
 - * Ukuran dia. 15 s/d 50 mm : Valve body, steam disc bronze material, female thread.
 - * Ukuran dia. 65 keatas : Cast iron body, flanged end, cast steel disc.
- d. Strainer
 - * Ukuran dia. 15 s/d 50 mm : Valve body, steam disc bronze material, female thread, Ytype
 - * Ukuran dia. 65 keatas : Cast iron body, stainless steel screen, flanged end, Y type.
- e. Flexible Connection
 - * Ukuran dia. 50 s/d 200 mm : Synthetic rubber material flanged end
- f. Pressure Gauge
 - * Dial type 4"
 - * Pressure Range 0 s/d 10 kg/cm²
- g. Floater Valve, Bronze body, plastic ball, male thread
- h. Water Level Control 3 elektroda
- i. Foot Valve ; Bronze body

6. Masa Jaminan, Pemeliharaan Dan Serah Terima

- a. Pekerjaan tersebut harus selesai seluruhnya dan diserahkan untuk pertama kalinya padawaktu seperti tersebut diatas.
- b. Pemberitahuan penyerahan pekerjaan, harus dinyatakan secara tertulis oleh Pemborong dengan menyebutkan secara tertulis tanggal penyerahan yang dikehendaki, dalam waktu 1 minggu sebelum penyerahan yang dikehendaki kepada Manajemen Konstruksi.
- c. Jika pekerjaan telah memenuhi syarat, maka Manajemen Konstruksi akan menerima pekerjaan tersebut untuk yang pertama kali, dinyatakan secara tertulis

dalam Berita Acara Penyerahan Pertama.

7. Persyaratan Bahan / Material

- a. Semua material yang disuplai dan dipasang oleh Pemborong harus baru dan material tersebut cocok untuk dipasang di daerah tropis.
- b. Material-material haruslah dari produk dengan kualitas baik dan produksi terbaru. Untuk material-material yang disebut dibawah ini maka Pemborong harus menjamin bahwa barang tersebut adalah baik dan baru dengan jalan menunjukkan surat order pengirimandari dealer/ agen/pabrik.
- c. Pemborong harus bersedia mengganti material yang tidak disetujui karena menyimpangdari spesifikasi atau hal lainnya, dimana penggantian tersebut tanpa biaya extra

8. Daftar Material

Untuk semua material yang ditawarkan maka Pemborong wajib mengisi daftar material yang menyebutkan merk, type, kelas lengkap dengan brosur/katalog yang turut dilampirkan pada

waktu tender. Tabel daftar material ini diutamakan untuk komponen-komponen yang berupa barang-barang produksi pabrik.

Material yang menyangkut peralatan utama / pompa harus di lengkapi dengan

“Certificate of Origin “ dan di sahkan oleh Chamber Of Commerce, dan Bill Of Lading atau AirWay Lading.

9. Penyebutan Merk / Produk Pabrik

- a. Apabila pada spesifikasi teknis ini atau pada gambar disebutkan beberapa merk tertentu atau kelas mutu (quality preformance) dari material atau komponen tertentu terutama untuk material yang dalam taraf mutu/pabrik yang disebutkan itu.
- b. Apabila nanti selama proyek berjalan terjadi bahwa material yang disebutkan pada tabelmaterial tak dapat diadakan oleh Pemborong yang diakibatkan oleh sesuatu alasan kuat yang dapat diterima Pemilik, MK, maka dapat dipikirkan penggantian merk/type dengan suatu sanksi tertentu kepada Pemborong.

PEKERJAAN SISTEM AIR LIMBAH

1. Lingkup Pekerjaan

Uraian singkat lingkup pekerjaan dalam sistem air limbah disini antara lain adalah sebagai berikut.

- a. Perpipaan
- b. Penyambungan dengan Peralatan plambing
- c. Floor drain
- d. Clean out
- e. Roof drain
- f. Drainase

2. Perpipaan

- a. Umum
 - 1) Macam perpipaan air limbah adalah air hujan, air limbah saniter, dan limbah dapur.
 - 2) Jenis pipa lihat “Spesifikasi Perpipaan”.
- b. Limbah Saniter

Perpipaan limbah saniter mulai dari alat saniter antara lain kloset, urinal, lavatory, dan floor drain, sampai saluran halaman melalui septictank.

c. Limbah Air Hujan

Perpipaan air hujan mulai dari roof drain dari kanopi drain di atap dialirkan ke dalam sumur resapan sebelum dialirkan ke saluran kota. Khusus fitting air hujan mempergunakan cast iron.

3. Bak Sewage / Sump Pit

- a. Apabila ditentukan dalam gambar perencanaan, maka harus dibuat bak Sump Pit sepertidiuraikan disini.
- b. Bak Sump Pit harus dibuat dari konstruksi beton bertulang, badan rapat air sedangkantutup harus rapat udara.
- c. Setiap bagian Sump Pit harus dapat dipompa, maka dasar bak harus miring 1 : 10 kearah pompa sedangkan semua ujung sudut dibuat 135°.
- d. Bak Sump Pit harus dilengkapi sebagai berikut.
 - 1) Sleeve untuk pipa sewage masuk dan keluar.
 - 2) Sleeve untuk pipa vent.
 - 3) Sleeve untuk kabel-kabel.
 - 4) Level switches untuk kendali pompa.
 - 5) Level switches untuk alarm banjir.
 - 6) Tangga monyet.
 - 7) Manhole untuk laluan pompa.

4. Sumur Periksa (Control Box)

- a. Sumur periksa harus dipasang pada setiap perubahan arah maupun setiap

jarak maksimum 20 meter pada pipa air limbah utama dalam tanah.

- b. Sumur periksa harus dibuat dari konstruksi beton.
- c. Dasar sumur bagian dalam berukuran minimal 500 x 1000 mm serta harus dibuat beralursesuai fungsi saluran yaitu lurus, cabang, atau belokan.
- d. Sumur periksa harus dilengkapi dengan tangga monyet, manhole, dan pipa vent.
- e. Tutup sumur periksa dapat terbuat dari stainless steel atau baja yang dilapisi anti karat.

5. Manhole

- a. Manhole terdiri dari rangka dan tutup dibuat dari besi tuang serta dilapis cat bitumen.
- b. Rangka dan tutup harus membentuk perangkap, sehingga setelah diisi grease akan terbentuk penahan bau.
- c. Diameter lubang untuk laluan orang sebesar minimum 500 mm sedangkan untuk laluan peralatan harus sesuai dengan besaran peralatan tersebut.
- d. Finishing permukaan manhole harus disesuaikan dengan peruntukan lokasi.
- e. Tutup untuk manhole terbuat dari baja tahan karat atau stainless steel.

6. Sumur Resapan

- a. Rembesan yang dimaksud disini adalah untuk memasukkan air hujan yang berasal dari pipa reser sebelum dialirkan over flownya ke selokan kota.
- b. Air yang akan dimasukkan dalam rembesan adalah air hujan.
- c. Jenis rembesan yang dimaksud disini adalah sumur rembesan, pekerjaan sumur rembesan akan merupakan pekerjaan divisi sipil/konstruksi.
- d. Konstruksi sumur rembesan antara lain sebagai berikut.
 - 1) Dasar sumur berupa batu kerikil.
 - 2) Dinding sumur berupa dinding berlubang yang dibuat dari beton atau beton blok berlubang.
 - 3) Tutup dibuat dari plat beton/plat baja.
 - 4) Di antara tanah dan dinding luar harus diisi koral dan ijuk sesuai gambar.
- e. Rembesan hanya dapat berfungsi dengan baik di daerah yang mempunyai lapisan pasir kasar, maka bidang rembesan harus berada di lapisan pasir kasar.

7. Floor Drain

- a. Floor drain yang dipergunakan disini harus jenis bucket trap, water proofed type dengan 50 mm water seal dan dilengkapi dengan U trap.
- b. Floor drain terdiri dari :
 - 1) Chromium plated bronze cover and ring.
 - 2) PVC neck.

- 3) Bitumen coated cast iron body screw outlet connection and with flange for waterproofing
- c. Floor drain harus mempunyai ukuran utama sebagai berikut:

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

8. Floor Clean Out

- a. Floor clean out yang dipergunakan disini adalah surface opening waterproofed type.
- b. Floor clean out terdiri dari :
 - 1) Chromium plated bronze cover and ring heavy duty type.
 - 2) PVC neck.
 - 3) Bitumen coated cast iron body, screw outlet connection with flange for waterproofing.
- c. Cover and ring harus dengan sambungan ulir dilengkapi perapat karet sehingga mudah dibuka dan ditutup.

9. Roof Drain

- a. Roof drain yang dipergunakan harus dibuat dari cast iron dengan konstruksi waterproof.
- b. Luas laluan air pada tutup roof drain ialah sebesar dua kali luas penampang pipabangunan.
- c. Roof drain harus terdiri dari atas 3 bagian sebagai berikut.
 - 1) Bitumen coated cast iron body dengan water proofed flange.
 - 2) Bitumen coated neck for adjustable fixing.
 - 3) Bitumen coated cover dome type.

PEKERJAAN BIOSEPTIK / STP

1. Umum

1.1. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan Bioseptic yang dimaksudkan disini adalah pengadaan dan pemasangan tanki pengolah air limbah gedung berupa air kotor dan atau air bekas. Lingkup pekerjaan ini juga beserta pengadaan dan pemasangan peralatan dan alat-alat bantu pendukung instalasi.

- b. Pekerjaan Bioseptic merupakan pekerjaan kontrak sistem, dimana keandalan sistem dan hasil yang diolah oleh sistem menjadi Jaminan dalam pekerjaan ini. Jika terjadi kesalahan dan kerusakan sistem sehingga air hasil proses pengolahan tidak sesuai yang diinginkan, Pelaksana/Pemborong harus mengganti sebagian atau keseluruhan material dan peralatan dengan yang baru. Sehingga didapatkan hasil proses pengolahan yang disyaratkan.
- c. Pekerjaan duduk/pondasi dan atau penutup beton yang melindungi tanki pengolah air limbah merupakan pekerjaan structure spesifikasi detail pekerjaan disyaratkan dalam bab pekerjaan structure.

1.2. Pekerjaan yang Berhubungan

- a. Didalam melaksanakan Pekerjaan Instalasi Bioseptic, Konsultan MK/Pemborong harus juga memperhatikan pekerjaan mekanikal yang berhubungan dengan instalasi plumbing dan instalasi sistem air bekas dan air kotor.
- b. Selain itu Konsultan MK/Pemborong juga harus memperhatikan pekerjaan lain yang terkait diluar Pekerjaan Mekanikal, yaitu :
 - Pekerjaan Elektrikal.
 - Pekerjaan Structure.
 - Pekerjaan Arsitek.
 - Pekerjaan Sipil dan Landscape

1.3. Standardisasi

Perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan bioseptic mengacu pada standart-standart dan peraturan-peraturan yang telah berlaku, meliputi. :

- SNI : Standart Nasional Indonesia
- Kep. Men. Lingkungan Hidup No.111 Th 2003, ttg Pedoman Mengenai Syarat dan Tata Cara Perijinan serta Pedoman Kajian Pembuangan Air Limbah ke Air atau Sumber Air.
- Kep. Men. Lingkungan Hidup No.112 Th 2003, ttg Baku Mutu Air Limbah Domestik
- AMDAL : Analisis Mengenai Dampak Lingkungan.
- Petunjuk pemasangan unit dari pabrikan.

2. Persyaratan Teknis

2.1. Persyaratan Teknis Sistem

- a. Sistem pengolahan air kotor atau sewage treatment plant yang direncanakan adalah sistem Bio Media Anaerob-Aerob. Air Kotor diproses ini dalam tanki pengolah secara anaerob dan aerob dengan dipergunakan oxygen untuk mempercepat bacteria dalam menguraikan zat-zat organik menjadi anorganik. Selain itu dipergunakan Bio Media yang berfungsi juga sebagai sarana

mempercepat proses pengolahan. Air hasil pengolahan kemudian disalurkan ke saluran gedung/lingkungan/kota yang telah memenuhi syarat- syarat baku air limbah.

- b. Setelah melalui proses pengolahan selama 24 jam, hasil air pengolahan mempunyai parameter analisa air sebagai berikut :
 - BOD 5 hari : 20 ppm (mg/l)
 - Suspended solid : 10 ppm (mg/l).
- c. Proses Pengolahan secara umum dapat disyaratkan sebagaimana terlihat pada diagram di bawah ini. Untuk proses Biomedia dan Aerob dilakukan bertingkat : 2 kali untuk unit pengolahan yang berkapasitas kecil, dan 3 kali atau lebih untuk unit pengolahan berkapasitas besar.

2.2. Persyaratan Material

a. Material Tanki Pengolah Limbah

Tanki An Aerobik dan Bio Filter bisa dalam satu tanki, namun dibagi dalam beberapa kompartemen. Atau bisa terpisah satu dengan yang lain.

- Material : Fibre Glass (kotak atau kapsul)
- Baffle : Fibre Glass.
- Kap. Total pengolahan : sesuai schedule
- Kap. An Aerob : sesuai ketentuan pabrik
- Kap. Bio Media & Aerob : sesuai ketentuan pabrik
- b. Material Media Filtration
 - Media filtrasi : Enviroball
 - Material : Polypropylene
 - Surface area : $\pm 86,15 \text{ m}^2/\text{m}^3$
- c. Blower
 - Type : Root Blower.
 - Material : Cast Iron Casing, Brass Root Blower.
 - Kapasitas : Sesuai ketentuan pabrik disesuaikan dengan
 - kapasitas : pengolahan dan operasi backwash.
 - Static Pressure : sesuai ketentuan pabrik
 - Kelengkapan : Blower dilengkapi instalasi pipa, check valve, gate valve (pengatur distribusi udara) overload protection
- d. Panel Kontrol
 - Type : Outdoor Panel
 - Material : Fabricated Steel Panel, Powder Coating
 - System : Dalam control panel, telah dirangkai secara lengkap dan berisi antara lain : circuit breakers, program timer, contactor, relays, control switches, indicating light alarm, relays,

terminal block dan sebagai terintegrasi dalam suatu circuit yang secara khusus dikendalikan melalui suatu program PLC. Untuk itu proses berjalan secara otomatis dan bisa termonitor dengan baik. Pada kondisi tertentu : critical function, malfunction, dan overload system. Program control dapat memberikan sinyal alarm dan menghentikan proses treatment.

2.3. Persyaratan Pelaksanaan

- a. Pelaksana/Pemborong pekerjaan instalasi bioseptic harus memenuhi persyaratan yang telah diisyaratkan dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal dan sudah berpengalaman dalam pekerjaan instalasi bioseptic sejenis. Selain itu Pelaksana/Pemborong harus melaksanakan prosedur pelaksanaan sebagaimana Rencana Kerja, Pengajuan Material, Gambar Kerja, Prosedur Kerja, dan Ijin- ijin pelaksanaan, As-built drawing dan K3 dalam persyaratan pelaksanaan pekerjaan mekanikal.
- b. Pemasangan Unit Pengolah Limbah
- c. Testing dan Commissioning

3. Jaminan dan Garansi

3.1. Jaminan Pekerjaan

- a. Jaminan Pekerjaan berlaku untuk Material yang terpasang dalam Pekerjaan Bioseptic. Material harus berasal oleh Pabrik untuk merek material atau agen resmi yang ditunjuk oleh pabrik tersebut. Pabrik dan atau agen resmi tersebut harus berdomisili di Indonesia.
- b. Pelaksana/Pemborong harus menjamin keseluruhan Pekerjaan Bioseptic beserta peralatan pendukungnya. Jaminan ini tertuang dalam Berita Acara Jaminan Pekerjaan yang disetujui oleh Konsultan MK.
- c. Pelaksana/Pemborong juga harus melaksanakan pekerjaan maintenance terhadap peralatan utama dan peralatan pembantu sistem instalasi Bioseptic setelah serah terima pekerjaan selama minimal 6 bulan atau selama kurun waktu yang telah disepakati bersama berdasarkan peraturan pekerjaan proyek.

3.2. Garansi dan Spare Part

- a. Pelaksana/Pemborong harus menyerahkan Garansi Unit Bioseptic dan peralatan bantu selama 1 tahun yang diberikan oleh penyedia/supplier material pendukung lainnya kelengkapan dokumen serah terima pekerjaan.
- b. Pelaksana harus menyerahkan Surat Jaminan "After Sales Service" dari agen tunggal atau dari distributor yang berdomisili di Indonesia yang ditunjuk oleh pabrik.

3.3. Serah Terima Pekerjaan

- a. Serah Terima Pekerjaan Bioseptic 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.
- b. Pelaksana/Pemborong harus membuat Berita Acara Serah Terima Pekerjaan Bioseptic dengan persetujuan Konsultan MK.

PEKERJAAN TATA UDARA DAN VENTILASI MEKANIK

1. Standard Dan Persyaratan

Referensi dan standard material serta pengerjaannya yang berkaitan dengan pekerjaan ini harus mengikuti beberapa ketentuan namun tidak terbatas kepada apa yang tertulis dibawah ini, antara lain :

- ASHRAE Standard
- Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL-2000).
- Peraturan mengenai keselamatan kerja (Depnaker).
- Ketentuan-ketentuan/aturan-aturan yang dikeluarkan oleh pihak Pemilik, khusus mengenai adanya pembangunan gedung maupun lainnya yang berkaitan dengan pekerjaan ini
- Ketentuan-ketentuan lain yang berlaku di dalam negara Republik Indonesia seperti ketentuan Pemda Setempat.
- Referensi/acuan Instalasi dari Unit Manufacturer.

2. Kondisi Ruangan

Temperatur Ruangan

Secara umum, kondisi udara ruangan yang dikondisikan harus dapat dicapai pada : 22 - 24°C / 50 - 60% RH (RH mengikuti nilai temperatur), yang diukur pada bidang kerja dan harus merata diseluruh ruangan yang dibuktikan dengan hasil pengukuran.

Tingkat Kebisingan

Tingkat kebisingan pada bidang kerja tidak boleh melebihi kriteria NC-40 dan dibuktikan dengan hasil pengukuran.

3. Lingkup Pekerjaan

Pemborong harus melaksanakan pekerjaan pengadaan, pemasangan dan pengujian (testing & balancing) dari seluruh unit ac yang akan dipasang dalam proyek ini dengan

lengkap dan berfungsi dengan baik sehingga seluruh sistem dapat memberikan performansi yang diinginkan.

Lingkup pekerjaan yang dicakup dalam instalasi ini di antaranya adalah :
Pengadaan dan pemasangan :

- a. Indoor Unit AC Ceiling Mounted Cassete (type Round Flow),
- b. Indoor Unit AC split wall mounted type,
- c. Outdoor Unit AC VRV lengkap dengan Refnet Joint untuk koneksi pipa refrigerant dan accessories lainnya beserta pengaturan dan pengujiannya, pada lokasi dan tipe serta kapasitas yang sesuai dengan gambar perencanaan.
- d. Instalasi pipa refrigerant, pipa drain lengkap dengan insulasi pipa support atau gantungan dan aksesories lainnya

PEMIPAAN REFRIGERANT & DRAINASE

1. Persyaratan Pemipaan Refrigerant

- a. 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 menyebabkan 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

Pipe Schedule 40	R12		R134a	
	Note 1) C1229T-O	Note 2) C1229T-H	Note 1) C1229T-O	Note 2) C1229T-H
1/2"				
3/4"				
1"				
1 1/4"				
1 1/2"				
2"				
2 1/2"				
3"				
3 1/2"				
4"				
4 1/2"				
5"				
5 1/2"				
6"				
6 1/2"				
7"				
7 1/2"				
8"				
8 1/2"				
9"				
9 1/2"				
10"				
10 1/2"				
11"				
11 1/2"				
12"				
12 1/2"				
13"				
13 1/2"				
14"				
14 1/2"				
15"				
15 1/2"				
16"				
16 1/2"				
17"				
17 1/2"				
18"				
18 1/2"				
19"				
19 1/2"				
20"				
20 1/2"				
21"				
21 1/2"				
22"				
22 1/2"				
23"				
23 1/2"				
24"				
24 1/2"				
25"				
25 1/2"				
26"				
26 1/2"				
27"				
27 1/2"				
28"				
28 1/2"				
29"				
29 1/2"				
30"				
30 1/2"				
31"				
31 1/2"				
32"				
32 1/2"				
33"				
33 1/2"				
34"				
34 1/2"				
35"				
35 1/2"				
36"				
36 1/2"				
37"				
37 1/2"				
38"				
38 1/2"				
39"				
39 1/2"				
40"				
40 1/2"				
41"				
41 1/2"				
42"				
42 1/2"				
43"				
43 1/2"				
44"				
44 1/2"				
45"				
45 1/2"				
46"				
46 1/2"				
47"				
47 1/2"				
48"				
48 1/2"				
49"				
49 1/2"				
50"				
50 1/2"				
51"				
51 1/2"				
52"				
52 1/2"				
53"				
53 1/2"				
54"				
54 1/2"				
55"				
55 1/2"				
56"				
56 1/2"				
57"				
57 1/2"				
58"				
58 1/2"				
59"				
59 1/2"				
60"				
60 1/2"				
61"				
61 1/2"				
62"				
62 1/2"				
63"				
63 1/2"				
64"				
64 1/2"				
65"				
65 1/2"				
66"				
66 1/2"				
67"				
67 1/2"				
68"				
68 1/2"				
69"				
69 1/2"				
70"				
70 1/2"				
71"				
71 1/2"				
72"				
72 1/2"				
73"				
73 1/2"				
74"				
74 1/2"				
75"				
75 1/2"				
76"				
76 1/2"				
77"				
77 1/2"				
78"				
78 1/2"				
79"				
79 1/2"				
80"				
80 1/2"				
81"				
81 1/2"				
82"				
82 1/2"				
83"				
83 1/2"				
84"				
84 1/2"				
85"				
85 1/2"				
86"				
86 1/2"				
87"				
87 1/2"				
88"				
88 1/2"				
89"				
89 1/2"				
90"				
90 1/2"				
91"				
91 1/2"				
92"				
92 1/2"				
93"				
93 1/2"				
94"				
94 1/2"				
95"				
95 1/2"				
96"				
96 1/2"				
97"				
97 1/2"				
98"				
98 1/2"				
99"				
99 1/2"				
100"				
100 1/2"				
101"				
101 1/2"				
102"				
102 1/2"				
103"				
103 1/2"				
104"				
104 1/2"				
105"				
105 1/2"				
106"				
106 1/2"				
107"				
107 1/2"				
108"				
108 1/2"				
109"				
109 1/2"				
110"				
110 1/2"				
111"				
111 1/2"				
112"				
112 1/2"				
113"				
113 1/2"				
114"				
114 1/2"				
115"				
115 1/2"				
116"				
116 1/2"				
117"				
117 1/2"				
118"				
118 1/2"				
119"				
119 1/2"				
120"				
120 1/2"				
121"				
121 1/2"				
122"				
122 1/2"				
123"				
123 1/2"				
124"				
124 1/2"				
125"				
125 1/2"				
126"				
126 1/2"				
127"				
127 1/2"				
128"				
128 1/2"				
129"				
129 1/2"				
130"				
130 1/2"				
131"				
131 1/2"				
132"				
132 1/2"				
133"				
133 1/2"				
134"				
134 1/2"				
135"				
135 1/2"				
136"				
136 1/2"				
137"				
137 1/2"				
138"				
138 1/2"				
139"				
139 1/2"				
140"				
140 1/2"				
141"				
141 1/2"				
142"				
142 1/2"				
143"				
143 1/2"				
144"				
144 1/2"				
145"				
145 1/2"				
146"				
146 1/2"				
147"				
147 1/2"				
148"				
148 1/2"				
149"				
149 1/2"				
150"				
150 1/2"				
151"				
151 1/2"				
152"				
152 1/2"				
153"				
153 1/2"				
154"				
154 1/2"				
155"				
155 1/2"				
156"				
156 1/2"				
157"				
157 1/2"				
158"				
158 1/2"				
159"				
159 1/2"				
160"				
160 1/2"				
161"				
161 1/2"				
162"				
162 1/2"				
163"				
163 1/2"				
164"				
164 1/2"				
165"				
165 1/2"				
166"				
166 1/2"				
167"				
167 1/2"				
168"				
168 1/2"				
169"				
169 1/2"				
170"				
170 1/2"				
171"				
171 1/2"				
172"				
172 1/2"				
173"				
173 1/2"				
174"				
174 1/2"				
175"				
175 1/2"				
176"				
176 1/2"				
177"				
177 1/2"				
178"				
178 1/2"				
179"				
179 1/2"				
180"				
180 1/2"				
181"				
181 1/2"				
182"				
182 1/2"				
183"				
183 1/2"				
184"				
184 1/2"				
185"				
185 1/2"				
186"				
186 1/2"				
187"				
187 1/2"				
188"				
188 1/2"				
189"				
189 1/2"				
190"				
190 1/2"				
191"				
191 1/2"				
192"				
192 1/2"				
193"				
193 1/2"				
194"				
194 1/2"				
195"				
195 1/2"				
196"				
196 1/2"				
197"				
197 1/2"				
198"				
198 1/2"				
199"				

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

Persyaratan Pemasangan Isolasi Pipa Refrigerant

1. Isolasi haruslah dari jenis EPDM dan mempunyai ketebalan isolasi sesuaipersyaratan standard dari pihak pabrika

Raw material	EPDM
Material & High Performance	Closed Cell Elastomers Class 1 AS71654
Temperature Range	-57°C up to +125°C
Resistance to Ozone	Excellent
Resistance to Weathering	Excellent
Resistance to Aging	Excellent
Resistance to Solvents	Excellent
Resistance to Acids	Excellent
Resistance to Alkalis	Excellent
Resistance to Abrasion	Excellent
Resistance to Tearing	Excellent
Resistance to Compression	Excellent
Resistance to Impact	Excellent
Resistance to Fire	Excellent
Resistance to UV Radiation	Excellent
Resistance to Microbial Growth	Excellent
Resistance to Pollution	Excellent
Resistance to Salt Crystallization	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent
Resistance to Mildew	Excellent
Resistance to Bacteria	Excellent
Resistance to Fungi	Excellent
Resistance to Insects	Excellent
Resistance to Rodents	Excellent
Resistance to Birds	Excellent
Resistance to Fish	Excellent
Resistance to Marine Life	Excellent
Resistance to Salt Water	Excellent
Resistance to Seawater	Excellent
Resistance to Ocean Water	Excellent
Resistance to Fresh Water	Excellent
Resistance to Rain Water	Excellent
Resistance to Snow Melt	Excellent
Resistance to Ice Melt	Excellent
Resistance to Frost Melt	Excellent
Resistance to Thaw Melt	Excellent
Resistance to Water Vapor	Excellent
Resistance to Air Pollution	Excellent
Resistance to Acid Rain	Excellent
Resistance to Alkaline Rain	Excellent
Resistance to Industrial Gases	Excellent
Resistance to Automotive Exhaust	Excellent
Resistance to Road Salts	Excellent
Resistance to Deicing Chemicals	Excellent
Resistance to Snow	Excellent
Resistance to Ice	Excellent
Resistance to Frost	Excellent
Resistance to Freezing	Excellent
Resistance to Thawing	Excellent
Resistance to Water	Excellent
Resistance to Humidity	Excellent
Resistance to Condensation	Excellent
Resistance to Mold	Excellent

matahari langsung, harus dibungkus dengan Aluminium Foil dan di beri jacketing duct untuk mencegah isolasi rusak karena terpapar air hujan dan panas matahari.

6. Sisi-sisi Aluminium foil tersebut harus direkat dengan Foil Tape sehingga benar-benar rapat.
7. Pada bagian-bagian yang akan diklem atau ditumpu harus dilindungi dengan pelat BJLS 100 yang ditekuk sesuai dengan bentuk isolasi.

Persyaratan Pemasangan Pipa Drainase

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

PEKERJAAN ELEKTRIKAL DALAM GEDUNG

A. SYARAT-SYARAT UMUM

1. Umum

Persyaratan ini merupakan bagian dari persyaratan umum. Apabila ada klausul dari persyaratan ini yang dituliskan kembali dalam persyaratan umum ini, berarti menuntut perhatian khusus pada klausul-klausul tersebut dan bukan berarti menghilangkan klausul-klausul tersebut atau bukan berarti menghilangkan klausul-klausul lainnya dari syarat-syarat umum.

Gambar-gambar dan spesifikasi perencanaan ini merupakan satu kesatuan dan tidak dapat dipisah-pisahkan. Apabila ada sesuatu bagian pekerjaan atau bahan atau peralatan yang diperlukan agar instalasi ini dapat bekerja dengan baik dan hanya dinyatakan dalam salah satu.

2. Peraturan dan Acuan

Pemasangan instalasi ini pada dasarnya harus memenuhi atau mengacu kepada Peraturan Nasional, Internasional, Standar Nasional dan Peraturan Lokal setempat. Pelaksana pekerjaan dianggap sudah mengenal dengan baik standar dan acuan

nasional maupun internasional dalam spesifikasi ini. Adapun standar atau acuan yang dipakai tetapi tidak terbatas antara lain yaitu :

2.1. Listrik Arus Kuat (LAK)

- 1) SNI 04-0227-1994 tentang Tegangan Standar.
- 2) SNI 04-0255-2000 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik..
- 3) SNI 03-7015-2004 tentang Sistem Proteksi Petir Pada Bangunan
- 4) SNI 03-6197-2000 tentang Konversi Energi Sistem Pencahayaan.
- 5) SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Pada Bangunan.
- 6) SNI-03-6574-2001 tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan.
- 7) SNI 03-7018-2004 tentang Sistem Pasokan Daya Darurat.

2.2. Listrik Arus Lemah (LAL)

- 1) SNI 03-3985-2004 tentang Deteksi dan Alarm Kebakaran
- 2) KepMen PU 10/KPTS/2000 tg. 1-03-2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
- 3) UU No. 32/1999 tentang Telekomunikasi dgn PP No. 52/2000 tentang Telekomunikasi Indonesia.
- 4) Wisi, CATV System Reference.
- 5) Sony, CATV Equipment.
- 6) National, Cable Master Antenna System.
- 7) AVE, VOE, PI, UIL.

2.3. Plambing

- 1) Peraturan Daerah (PERDA) setempat.
- 2) Peraturan-peraturan Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum.
- 3) Perencanaan & Pemeliharaan Sistem Plambing, Soufyan Nurbambang & Morimura.
- 4) Pedoman Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000 atau edisi terakhir.
- 5) SNI 03-5481-2000 atau edisi terakhir tentang Sistem Plambing.

2.4. Pemadam Kebakaran

- 1) SNI 03-1745-2000 tentang Pipa Tegak dan Slang.
- 2) SNI 03-3989-2000 tentang Sprinkler Otomatik.
- 3) Peraturan Daerah (PERDA) setempat.
- 4) Penanggulangan Bahaya Kebakaran dalam Wilayah setempat.
- 5) Departemen Pekerjaan Umum, Skep Menteri Pekerjaan Umum No. 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.

- 6) Literature dan/atau reference.
- 7) National Fire Codes :
 - a) NFPA-10, Standard for Portable Fire Extinguisher.
 - b) NFPA-13, Standard for The Installation Sprinkler Systems.
 - c) NFPA-14, Standard for The Installation Standpipe and Hose Systems.
 - d) NFPA-20, Standard for The Installation Centrifugal Fire Pumps.
 - e) Mc. Guinness, Stein & Reynolds.
 - f) Mechanical & Electrical for Buildings.

2.5. Tata Udara Gedung

- 1) SNI 03-6390-2000 tentang Konservasi Energi Sistem Tata Udara.
- 2) SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung.
- 3) SNI 03-6571-2001 tentang Pengendalian Asap pada Bangunan Gedung.
- 4) SNI-03-7012-2004 tentang Sistem Manajemen Asap di dalam MAL, Atrium dan Ruangan Bervolume Besar.
- 5) ASHRAE 62-2001 Standard of Ventilation for Acceptable IAQ.
- 6) CARRIER, Hand Book of Air Conditioning System Design.
- 7) ASHRAE Handbook Series.

2.6. Transportasi dalam Gedung

- 1) SNI-03-2190-1999 tentang Konstruksi Lift Penumpang dengan Motor Traksi.
- 2) Peraturan Depnaker tentang Lift Listrik, Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut.
- 3) Strakosch, Vertical Transportation.
- 4) Gina Barney, Elevator Traffic.
- 5) Luonir Janovsky, *Elevator Mechanical Design*.

A. SYARAT-SYARAT KHUSUS SISTEM ELEKTRIKAL

1. Umum

Pekerjaan sistem elektrik meliputi pengadaan semua bahan, peralatan dan tenaga kerja, pemasangan, pengujian perbaikan selama masa pemeliharaan dan training bagi calon operator, sehingga seluruh sistem elektrik dapat beroperasi dengan baik.

2. Lingkup Pekerjaan

- a. Pekerjaan Panel Tegangan Rendah
- b. Pekerjaan Kabel Daya Tegangan Rendah (Kabel Feeder)
- c. Pekerjaan Penerangan Dan Stop Kontak
- d. Pekerjaan Fire Alarm

- e. Pekerjaan CCTV
- f. Pekerjaan Telepon dan Data
- g. Pekerjaan Tata Suara
- h. Pekerjaan Penangkal Petir

PEKERJAAN PANEL TEGANGAN RENDAH

1. Lingkup Pekerjaan

Meliputi pengadaan bahan, peralatan, pemasangan, penyambungan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, izin-izin, tenaga teknisi dan tenaga ahli. Dalam lingkup ini termasuk seluruh pekerjaan yang tertera di dalam gambar dan spesifikasi teknis ini maupun tambahan-tambahan lainnya.

2. Tipe dan Macam Panel

Panel-panel daya dan penerangan lengkap dengan semua komponen yang harus ada seperti yang ditunjukkan dalam gambar. Panel-panel yang dimaksud untuk beroperasi pada 220/380V, 3 phase, 4 kawat, 50 Hz dan *Solidly Grounded* dan harus dibuat mengikuti standar IEC, VDE/DIN, BS, NEMA dan sebagainya.

Panel-panel yang disebut di bawah ini adalah tipe tertutup (metal enclosed), untuk pasangan dalam (indoor use) lengkap dengan semua komponen-komponen yang ada :

- a. SDP
- b. Panel Power (PP)
- c. Panel AC
- d. Panel Fire Alarm

Panel-panel yang disebut di bawah ini adalah tipe tertutup (metal enclosed), wall mounting untuk pasangan dalam (indoor use) lengkap dengan semua komponen-komponen yang ada. Panel-panel yang disebut di bawah ini adalah tipe tertutup (metal enclosed) untuk pasangan luar (outdoor use) lengkap dengan semua komponen-komponen yang ada : LP-OL (semua yang tercantum dalam gambar rencana).

Panel-panel lainnya yang tidak tertulis di dalam spesifikasi teknis ini, tetapi tercantum dalam gambar rencana.

Karakteristik Panel :

- 1) Tegangan kerja : 400 V
- 2) Tegangan uji : 3.000 V
- 3) Tegangan uji impulse : 20.000 V
- 4) Frekuensi : 50Hz
- 5) Persyaratan-persyaratan Kerja Starter Motor Y – D :

Kerja starter motor Y-D adalah automatic starter motor Y-D dan harus dapat dihidupkan secara manual atau remote. Masing-masing starter motor Y-D terdiri dari :

- a) 3 buah kontaktor daya
 - b) 1 thermal overload relay
 - c) 1 motor timer
 - d) 1 tombol start stop
 - e) 1 selector switch 3 posisi (local, stop, remote)
 - f) 3 indicator lamp :
 - Merah : Fault
 - Hijau : Stop
 - Orange : Start
- a. Switchgear tegangan rendah terdiri dari lemari-lemari yang digunakan untuk pemasangan peralatan-peralatan atau penyambungan-penyambungan. Setiap lemari hanya dapat dibuka bila semua peralatan bertegangan dalam lemari tersebut telah off/mati.
- b. Peralatan yang merupakan bagian dari sistem pengamanan/interlock harus dibuat sedemikian rupa, sehingga tidak mungkin terjadi kecelakaan akibat kesalahan-kesalahan operasi yang dibuat oleh petugas.
- c. Ruangan peralatan dilengkapi dengan pintu di sebelah muka, yang dihubungkan dengan sebuah handel pembuka peralatan sedemikian rupa, sehingga hanya dapat dibuka bila bagian dalam ruangan tersebut telah off/mati. Letak engsel maupun handel dan kunci dari pintu harus disesuaikan ketinggiannya.
- d. Finishing dari panel harus dilaksanakan sebagai berikut :
- 1) Semua mur dan baut harus tahan karat, dilapisi Cadmium.
 - 2) Semua bagian dari baja harus bersih dan sandlasted setelah pengelasan, kemudian secepatnya harus dilindungi terhadap karat dengan cara galvanisasi atau *Chromium Plating* atau dengan *Zinc Chromate Primer*. Pengecatan finish dilakukan dengan empat lapis cat oven warna abu-abu atau warna lain yang disetujui Direksi.
- e. Circuit Breaker untuk penerangan boleh menggunakan Mini Circuit Breaker (MCB) dengan kapasitas minimal 2 - 10 A (Ex.Clipsal, Hager, ABB, Schneider, Siemens). Circuit Breaker lainnya harus dari tipe Moulded Case Circuits Breaker (MCCB), sesuai dengan yang diberikan pada gambar rencana dengan breaking capacity seperti ditunjukkan dalam gambar rencana. Circuit Breaker harus dari tipe automatic trip dengan kombinasi thermal dan instantaneous magnetic unit. Main CB dari setiap panel harus dilengkapi dengan shunt trip terminals dan kabel control harus tahan api.
- f. Magnetic Connector harus dapat bekerja tanpa getaran maupun dengan

kumparan kontaktor harus sesuai untuk tegangan 220 V, 50 Hz dan tahan bekerja kontinu pada 10% tegangan lebih dan harus pula dapat menutup dengan sempurna pada 85% tegangan nominal. Magnetic Contactor harus dari Telemekanik dan yang setaraf.

- 1) Ampere meter
 - a) Class : 1,5
 - b) Over load cap : 1,2 x In continue
 - c) Ukuran : 6 x 6 mm
 - d) Skala : 0-2500 Amp
 - e) Tipe : Moving iron, untuk pengukuran AC
 - f) Ketelitian : $\pm 1,5\%$ untuk pengukuran AC
- 2) Voltmeter
 - a) Class : 1,5
 - b) Over load cap : 1,2 x In continue
 - c) Ukuran : 6 x 6 mm
 - d) Skala : 0- 500 Amp
 - e) Tipe : Moving iron, untuk pengukuran AC
 - f) Ketelitian : $\pm 1,5\%$ untuk pengukuran AC
- 3) KWH Meter
 - a) Rated voltage : 3 x 300 Volt
 - b) Rated current output transformer : 30 (120) Amp
 - c) Acuracy class 2
 - d) Base plate of moulded plastic
 - e) The Subcontractor register : 6 (six) cipher rollers single pengukuran tarif
- 4) Lampu indicator
 - a) Tubular lamp, pijar 5 watt, diameter 54 mm
 - b) Warna : merah, kuning, biru
- 5) Push button

Panel mounting, double on -1, off - 0 semua push-button dilengkapi dengan lampu indikator untuk menyatakan sistem dalam on atau off.
- 6) Relay-relay

Untuk panel LVMDP, circuit breaker untuk feeder PLN, dilengkapi dengan relay proteksi OL (Over Load), SC (Short Circuit) dan UV (Under Voltage). Sedangkan untuk generator, dilengkapi dengan relay OL, SC, UV, EF (Earth Fault) dan RP (Reverse Power).
- 7) Selector Switch

g. Pemberian Tanda Pengenal

Tanda pengenal harus dipasang, yang menunjukkan hal-hal berikut :

- 1) Fungsi peralatan dalam panel
 - 2) Posisi terbuka atau tertutup
 - 3) Arah putaran dari handel pengontrol dari switch, dan lain-lain
- Tanda pengenal ini harus jelas dan tidak dapat hilang.

h. Sistem Pembumian

Semua bagian metal yang dalam keadaan normal tidak bertegangan harus dihubungkan dengan baik secara elektrik kepada Rel Pentanahan. Hubungan antara bagian yang tetap dan yang bergerak dilakukan dengan pita tembaga fleksibel yang harus dilindungi dari gangguan mekanis.

i. Garansi

Suatu sertifikat pengujian harus diserahkan oleh pabrik. Bila peralatan mengalami kegagalan pengujian-pengujian yang disyaratkan di atas, maka pabrik bertanggung jawab terhadap peralatan yang diserahkan, sampai peralatan tersebut memenuhi syarat-

syarat setelah mengalami pengujian ulang, dan sertifikat pengujian telah diterima dan disetujui oleh direksi.

j. Pengujian

Pengujian ini perlu dilakukan bila pabrik tidak menunjukkan sertifikat pengujian yang diakui oleh SNI :

- 1) Test kekuatan tegangan impuls
- 2) Test kenaikan temperature
- 3) Test kekuatan hubung singkat
- 4) Test untuk alat-alat pengaman
- 5) Pemeriksaan apakah peralatan sudah sesuai dengan yang dimaksud
- 6) Pemeriksaan alat-alat interlock dan fungsi kerja handel-handel
- 7) Pemeriksaan kekuatan mekanis dari handel dan alat interlock
- 8) Pemeriksaan kontinuitas rangkaian

k. Pendidikan dan Latihan

Kepada 5 (lima) orang yang ditunjuk oleh pemberi tugas tentang operasi dan perawatan lengkap dengan 5 Copy Operating/Maintenance dan repair manual, segala sesuatunya atas biaya Kontraktor.

l. Pembuatan Panel

Bahwa panel yang disebut di bawah ini harus dibuat oleh Panel Maker yang bersertifikat.

3. Persyaratan Teknis Pemasangan Panel-panel

- a. Sebelum pemesanan / pembuatan panel, harus mengajukan gambar kerja untuk

mendapatkan persetujuan perencana dan MK / Konsultan Manajemen Konstruksi (MK).

- b. Panel-panel harus dipasang sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuat dan harus rata(horizontal).
- c. Letak panel seperti yang ditunjukkan dalam gambar, dapat disesuaikan dengan kondisi setempat.
- d. 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. Sedangkan untuk panel yang dipasang menempel tembok (outbow), kabel-kabel dari/ke terminal panel harus melalui tangga kabel.
- e. Penyambungan kabel ke terminal harus menggunakan sepatu kabel (cable lug) yang sesuai.
- f. Ketinggian panel yang dipasang pada dinding (wall mounted) =1600 mm dari lantai terhadap as panel.
- g. Setiap kabel yang masuk/keluar dari panel harus dilengkapi dengan gland dari karet ataupunutup yang rapat tanpa adanya permukaan yang tajam.
- h. Semua panel harus ditanahkan (grounding).

PEKERJAAN KABEL DAYA TEGANGAN RENDAH (KABEL FEEDER)

Kabel daya tegangan rendah yang dipakai adalah bermacam-macam ukuran dan tipe yang sesuai dengan gambar rencana (NYY, NYFGbY, FRC, NYM, NYA, 0,6/1 KV) kabel daya tegangan rendah ini harus sesuai dengan standard SII atau S.P.L.N.

1. Instalasi dan Pemasangan Kabel

a. Bahan

Semua kabel yang dipergunakan untuk instalasi listrik harus memenuhi peraturan PUIL 2000 dan SNI 04-0255-2000. Semua kabel/kawat harus baru dan harus jelas ditandai dengan ukurannya, jenis kabelnya, nomor dan jenis pintalannya. Semua kawat dengan penampang 6 mm² ke atas haruslah terbuat secara disiplin (*stranded*). Instalasi ini tidak boleh memakai kabel dengan penampang lebih kecil dari 2,5 mm² kecuali untuk pemakaian remote control. Kecuali dipersyaratkan lain, konduktor yang dipakai ialah dari tipe :

- 1) Untuk instalasi penerangan adalah NYM dengan conduit UPVC *High Impact* (Ex.Clipsal,Ega,Double H).
- 2) Untuk kabel distribusi menggunakan kabel NYY, FRC dan NYFGbY (Ex. Kabelindo,Kabel Metal, Supreme, Tranka Cable).

b. "Splice" / Pencabangan

Tidak diperkenankan adanya *splice* ataupun sambungan-sambungan baik dalam feeder, dalam tanah (tertanam) maupun cabang-cabang, kecuali pada *outlet* atau kotak-kotak penghubung yang bisa dicapai (*accessible*).

Sambungan pada kabel circuit cabang harus dibuat secara mekanis dan harus teguh secara elektrik, dengan cara-cara solderless connector. Jenis kabel tekanan, jenis *compression* atau *soldered*. Dalam membuat *splice*, konektor harus dihubungkan pada konduktor-konduktor dengan baik, sehingga semua konduktor tersambung, tidak ada kabel-kabel telanjang yang kelihatan dan tidak bisa lepas oleh getaran.

Semua sambungan kabel baik di dalam *junction box*, panel ataupun tiang lampu harus mempergunakan *connector* yang terbuat dari tembaga yang diisolasi dengan porselen atau Bakelite ataupun PVC, yang diameternya disesuaikan dengan diameter kabel.

c. Bahan Isolasi

Semua bahan isolasi untuk *splice*, *connection* dan lain-lain seperti karet, PVC, asbes, tape sintesis, resin, *splice case*, *composition* dan lain-lain harus dari tipe yang disetujui, untuk penggunaan, lokasi *voltage* dan lain-lain tertentu itu harus dipasang memakai cara yang disetujui menurut Peraturan dan Code/Standard berlaku atau *Manufacturer*.

d. Ketentuan Penyambungan

- 1) Semua penyambungan kabel harus dilakukan dalam kotak-kotak penyambung yang khusus untuk itu (misalnya *junction box* dan lain-lain).
- 2) Kontraktor harus memberikan brosur-brosur mengenai cara-cara penyambungan yang dinyatakan oleh pabrik kepada MK/Manajemen Konstruksi (MK).
- 3) Kabel-kabel harus disambung sesuai dengan warna-warna fasa atau nomor kabel masing-masing, dan harus diadakan pengetesan tahanan isolasi sebelum dan sesudah penyambungan dilakukan. Hasil pengetesan harus tertulis dan disaksikan oleh Manajemen Konstruksi (MK).
- 4) Penyambungan kabel tembaga harus mempergunakan penyambungan-penyambungan tembaga yang dilapisi dengan timah putih dan kuat. Penyambungan-penyambungan harus dari ukuran yang sesuai.
- 5) Penyambungan kabel yang berisolasi PVC harus diisolasi dengan pipa PVC/protolanyang khusus untuk listrik.
- 6) Penyekat-penyekat khusus harus dipergunakan bila perlu untuk menjaga nilai isolasi tertentu.
- 7) Bila kabel dipasang tegak lurus di permukaan yang terbuka, maka harus

dilindungi dengan pipa galvanis dengan tebal minimal 2,5 mm.

e. Saluran Penghantar dalam Bangunan

- 1) Untuk instalasi penerangan di daerah tanpa menggunakan *ceiling* gantung, saluran penghantar (conduit) dipasang menempel pada plat beton.
- 2) Untuk instalasi penerangan di daerah yang menggunakan *ceiling* gantung saluran penghantar (conduit) dipasang di atas kabel *trunking* dan diletakkan di atas *ceiling* dengan tidak membebani *ceiling*.
- 3) Untuk instalasi saluran penghantar di luar bangunan, dipergunakan saluran beton, kecuali untuk penerangan taman, dipergunakan pipa *galvanized* dengan diameter sesuai standarisasi. Saluran beton dilengkapi dengan *hand hole* untuk belokan- belokan.
- 4) Setiap saluran kabel dalam bangunan dipergunakan pipa *conduit* minimum 5/8" diameternya. Setiap pencabangan ataupun pengambilan keluar harus menggunakan *junction box* yang sesuai dan sambungan yang lebih dari satu harus menggunakan terminal strip di dalam *junction box*. *Junction box* yang terlihat dipakai *junction box* dengan tutup blank plate *galvanized*.
- 5) Ujung pipa kabel yang masuk dalam panel dan *junction box* harus dilengkapi dengan "Socket/lock nut", sehingga pipa tidak mudah tercabut dari panel. Bila tidak

ditentukan lain, maka setiap kabel yang berada pada ketinggian muka lantai sampai dengan 2 m, harus dimasukkan dalam pipa PVC dan pipa harus diklem ke bangunan pada setiap jarak 50 cm.

f. Pemasangan Kabel dalam Tanah

- 1) Kabel tegangan rendah harus ditanam minimal sedalam 80 cm.
- 2) Kabel yang ditanam langsung dalam tanah harus dilindungi dengan batas merah, dan diberi pasir, ditanam minimal sedalam 80 cm.
- 3) Untuk yang lewat jalan raya ditanam sedalam 100 cm dan diberi pelindung pipa galvanis.
- 4) Kabel-kabel yang menyeberang jalur selokan, dilindungi dengan pipa galvanis atau pipa beton yang dilapisi dengan pipa PVC tipe AW, kabel harus berjarak tidak kurang dari 30 cm dari pipa gas, air dan lain-lain.
- 5) Galian untuk menempatkan kabel yang dipasang dalam tanah harus bersih dari bahan-bahan yang dapat merusak isolasi kabel, seperti : batu, abu, kotoran bahan kimia dan lain sebagainya. Alas galian (lubang) dilapisi dengan pasir kali setebal 10cm. Kemudian kabel diletakkan, di atasnya diberi bata dan akhirnya ditutup dengan tanah urug.
- 6) Penanaman kabel harus diberikan marking yang jelas pada jalur-jalur penanaman kabelnya. Agar memudahkan di dalam pengoperasian,

pengurutan kabel dan menghindari kecelakaan akibat tergali/tercangkul.

g. Pengujian & Testing

1) *Factory Test*

2) Pengetesan Individual

Pengetesan ini dilakukan pada setiap potong kabel dan terdiri dari pengetesan sebagai berikut.

a) Pengetesan ukuran tahanan hantaran

b) Pengetesan dielektrik

c) Pengukuran *loss factor*

3) Pengetesan Khusus

Pengetesan ini dilakukan terhadap sample dari kabel yang akan dipakai. Pengetesan tersebut terdiri dari test sebagai berikut :

a) Test tegangan impuls

b) Mekanikal I

c) Pengukuran *loss factor* pada bermacam-macam *temperature*

d) Pengetesan dielektrik

e) Pengetesan perambatan (Creep Test)

4) Site Test

Pengetesan setelah penanaman kabel. Setelah kabel ditanam, penyambungan-penyambungan dan pemasangan kotak akhir, maka dilakukan pengetesan dielektrik/*insulation test*. *Marking* kabel untuk pemasangan kabel di dalam tanah harus jelas dan tidak dapat dihapus.

h. Garansi

Sertifikat pengetesan dari pabrik pembuat kabel harus disertakan pada penyerahan kabel. Bila kabel yang bersangkutan mengalami kegagalan dalam pengetesan, maka pabrik pembuat kabel dan Kontraktor bertanggung jawab atas kabel tersebut, sampai kabel tersebut dapat berhasil dalam pengetesan ulang dan diterima baik oleh MK/ Manajemen Konstruksi (MK).

2. Persyaratan Teknis Kabel-kabel

- a. Semua kabel di kedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel mark yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasikan arah beban.
- b. Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasikanfasanya sesuai dengan ketentuan PUIL.
- c. Kabel daya yang dipasang horizontal/vertikal harus dipasang pada tangga kabel, diklem, dan disusun rapi.
- d. Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan, kecuali pada T-doos

untuk instalasi penerangan.

- e. Untuk kabel dengan diameter 16 mm² atau lebih harus dilengkapi dengan sepatu kabel untuk terminasinya.
- f. Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm² atau lebih harus mempergunakan alat press hidrolik yang kemudian disolder dengan timah pateri.
- g. Kabel yang ditanam dan menyebrangi 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.
- h. Semua kabel yang akan dipasang menembus dinding atau beton harus dibuatkan sleeve dari pipa galvanis dengan penampang minimum 2 ½ kali penampang kabel.
- i. Semua kabel yang dipasang di atas langit-langit harus diletakkan pada suatu rak kabel.
- j. Kabel penerangan yang terletak di atas rak kabel harus tetap di dalam conduit.
- k. Penyambungan kabel untuk penerangan dan kontak-kontak harus di dalam kotak terminal yang terbuat dari bahan yang sama dengan bahan konduktanya dan dilengkapi dengan skrup untuk tutupnya dimana tebal kotak terminal tadi minimum 4 cm. Penyambungan kabel menggunakan las doop.
- l. Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m di setiap ujungnya.
- m. Penyusunan conduit di atas rak kabel harus rapi dan tidak saling menyilang.
- n. Kabel tegangan rendah yang akan dipasang harus mempunyai sertifikat lulus uji dari PLN yang terutama menjamin bahan isolasi kabel sudah memenuhi persyaratan.
- o. Pengujian dengan megger harus tetap dilaksanakan dengan nilai tahanan isolasi minimum 500 kilo ohm.
- p. Instalasi kabel bawah tanah
 - 1) Semua kabel yang ditanam harus pada kedalaman 100 cm minimum, dimana sebelum kabel ditanam ditempatkan lapisan pasir setebal 15 cm dan di atasnya diamankan dengan batu bata press sebagai pelindungnya. Lebar galian minimum adalah 40 cm yang disesuaikan dengan jumlah kabel.
 - 2) Kabel yang ditanam dan menyebrangi selokan atau jalan atau instalasi lainnya harus ditanam lebih dari 50 cm dan diberikan pelindung pipa galvanis dengan penampang minimum 2 ½ kali penampang kabel. Pada route kabel setiap 25 m dan di setiap belokan harus ada tanda arah jalannya kabel.
 - 3) Penanaman kabel harus memenuhi peraturan yang berlaku dan persyaratan yang ditunjukkan dalam gambar / RKS.
 - 4) Kabel tidak boleh terpuntir dan diberi label yang menunjukkan arah di setiap jarak 1 meter.
 - 5) Tidak diperkenankan melakukan pengurugan sebelum Konsultan Manajemen

Konstruksi (MK) memeriksa dan menyetujui perletakan kabel tersebut.

- 6) Setelah pengurugan selesai setiap 15 meter harus dipasang patok beton 20 x 20 x 60 cm dan bertuliskan "KABEL TANAH". Patok-patok ini dicat kuning dan bertulisan merah.
 - 7) Kabel-kabel yang menembus dinding atau lantai harus menggunakan pipa sleeve, pipa ini minimal dari metal (Pipa GIP).
 - 8) Penyambungan kabel feeder tidak diperbolehkan.
 - 9) Kabel harus utuh menerus tanpa sambungan.
 - 10) Kabel tidak boleh dibelokkan dengan radius kurang dari 15 kali diameternya. Di atas belokan tersebut diletakkan patok bertuliskan "KABEL TANAH" dan arah belok.
 - 11) Penanaman tidak boleh dilakukan di malam hari.
- q. Instalasi kabel tenaga/ Kabel Feeder
- 1) Letak pasti dari peralatan atau mesin-mesin disesuaikan dengan gambar dan kondisi setempat apabila terjadi kesukaran dalam menentukan letak tersebut dapat meminta petunjuk Konsultan Manajemen Konstruksi (MK).
 - 2) Pelaksana Pekerjaan wajib memasang kabel sampai dengan peralatan tersebut, kecuali dinyatakan lain dalam gambar.
 - 3) Tarikan kabel yang melalui trench harus diatur dengan baik/rapi sehingga tidak saling tindih dan membelit.
 - 4) Tarikan kabel yang menuju peralatan yang tidak melalui trench atau yang menelusuri dinding (outbow) harus dilindungi dengan pipa pelindung.
 - 5) Agar diusahakan pipa pelindung tidak bergoyang maka harus dilengkapi dengan klem-klem dan perlengkapan penahan lainnya, sehingga nampak rapi.
 - 6) Pada setiap sambungan ke peralatan harus menggunakan pipa fleksibel.
 - 7) Pada setiap belokan pipa pelindung yang lebih dari 1 inci harus menggunakan pipa fleksibel, belokan harus dengan radius minimal 15 kali diameter kabel.
 - 8) Kabel yang ada di atas harus diletakkan pada rak kabel dan warna kabel harus disesuaikan dengan fasanya.
 - 9) Semua kabel di kedua ujungnya harus diberi tanda dengan kabel mark yang jelas dan tidak mudah lepas untuk mengidentifikasi arah beban.
 - 10) Setiap kabel daya pada ujungnya harus diberi isolasi berwarna untuk mengidentifikasi fasanya sesuai dengan PUIL.
 - 11) Kabel daya yang dipasang di shaft harus dipasang pada tangga kabel (cable ladder), diklem, dan disusun rapi.
 - 12) Setiap tarikan kabel tidak diperkenankan adanya sambungan.

- 13) Untuk kabel dengan diameter 16 mm² atau lebih harus dilengkapi dengan sepatukabel untuk terminasinya.
- 14) Pemasangan sepatu kabel yang berukuran 70 mm² atau lebih harus mempergunakan alat press hidrolik yang kemudian disolder dengan timah pateri.
- 15) Untuk kabel feeder yang dipasang di dalam trench harus mempergunakan kabel support minimum setiap 50 cm.
- 16) Setiap pemasangan kabel daya harus diberikan cadangan kurang lebih 1 m di setiap ujungnya.

PEKERJAAN PENERANGAN DAN STOP KONTAK

1. Lampu dan Armatur

- a. Lampu dan armaturnya harus sesuai dengan yang dimaksudkan, seperti yang digambarkan dalam gambar-gambar elektrik.
- b. Semua armatur lampu harus mempunyai terminal pentanahan (grounding).
- c. Semua lampu Fluorescent dan lampu gas discharge lainnya harus dikompensasi dengan *power factor correction* dan kapasitor yang cukup kuat terhadap kenaikan temperatur dan beban mekanis dari *diffuser* itu sendiri.
- d. *Reflector* terutama untuk ruangan kantor harus memakai bahan tertentu, sehingga diperoleh derajat pemantulan yang sangat tinggi.
- e. *Box* tempat *ballast*, kapasitor, kedudukan *starter* dan terminal *block* harus cukup besar dan dibuat sedemikian rupa sehingga panas yang ditimbulkan tidak mengganggu kelangsungan kerja dan umur teknis komponen lampu itu sendiri.
- f. Ventilasi di dalam *box* harus dibuat dengan sempurna. Kabel-kabel dalam *box* harus diberikan saluran atau klem-klem tersendiri, sehingga tidak menempel pada *ballast* atau kapasitor.
- g. *Box* terbuat dari pelat baja tebal minimum 0,7 mm, dicat dasar tahan karat, kemudian difinish dengan cat akhir dengan oven warna putih.
- h. *Box* terbuat dari *glass-fibre reinforced polyster* dengan *brass insert* harus tahan terhadap bahan kimia, maupun gas kimia serta cover dari clear polycarbonate harus tahan terhadap bahan kimia, maupun gas kimia.
- i. Pelat sisi dari armatur lampu tipe TKI atau TKO harus mempunyai ketebalan minimum 0,7 mm.
- j. *Ballast* harus dari jenis "Low Loss *Ballast*" dan harus pula dipergunakan single lamp *ballast* (satu *ballast* untuk satu lampu fluorescent).
- k. Tabung Fluorescent harus dari tipe TL-D, tipe Daylite w/54.

- l. Armatur *Down light* terdiri dariudukan dan *diffuser*, dimana dudukan harus dari bahan aluminium silicon aloy atau dari moulded plastic. Diffuser harus dari bahan gelas susu atau satin *etched opal plastic*. Armatur down light tersebut harus tahan terhadap bahan kimia maupun gas kimia. Konstruksi armatur *down light* harus kuat untuk dipasang dengan lampu PLC-18 W disesuaikan dengan gambar rencana. Lubang-lubang ventilasi harus ada dan ditutup dengan kasa nylon untuk mencegah masuknya serangga. Diffuser terpasang pada dudukan ulir, tidak boleh dengan memakai paku sekrup.
 - m. Skedul Lampu Penerangan, harus mengacu ke gambar rencana dan desain Arsitek.
2. Stop Kontak Biasa dan stop kontak lantai
- a. Stop kontak dinding yang dipakai adalah stop kontak satu fasa, rating 250 V, 13 Ampere, untuk pemasangan di dinding.
 - b. Stop kontak 1 (satu) fasa dilengkapi dengan saklar dan pilot lamp untuk pemasangan rata dengan dinding dengan rating 250 V, 13 Ampere.
 - c. Bahan dari Polyvinyl Chloride (PVC).
 - d. Stop kontak yang dipakai adalah stop kontak satu fasa untuk pemasangan rata dinding dengan ketinggian 30 s/d 120 cm di atas lantai dan harus mempunyai terminal fasa, netral dan pentanahan. Harus dipasang mengikuti item e.
 - e. Untuk stop kontak lantai biasanya mencakup beberapa hal berikut:
 - 1) Daya Tahan: Stop kontak lantai harus mampu menahan tekanan dari berbagai sumber, termasuk berat orang yang mungkin melewati area tersebut atau benda-benda berat yang bisa jatuh di atasnya.
 - 2) Ketahanan Terhadap Debu dan Air: Stop kontak lantai harus dirancang agar tahan terhadap masuknya debu, kotoran, dan kelembaban yang bisa merusak komponen listrik di dalamnya. Ini penting untuk menjaga keamanan penggunaan listrik.
 - 3) Konektivitas: Stop kontak lantai harus dapat menyediakan koneksi listrik yang stabil dan aman untuk perangkat yang dihubungkan. Ini berarti mengikuti standar dan spesifikasi kabel serta konektor yang sesuai.
 - 4) Pemasangan yang Aman: Stop kontak lantai harus dipasang dengan benar dan sesuai dengan kode bangunan dan peraturan keselamatan listrik yang berlaku. Ini termasuk pemilihan lokasi yang tepat, pemasangan yang kokoh, dan penggunaan perangkat pengaman seperti kotak pengaman listrik.
 - 5) Perlindungan Terhadap Kebocoran Arus Listrik: Beberapa stop kontak lantai dilengkapi dengan perlindungan terhadap kebocoran arus listrik (RCD atau

GFCI) untuk mencegah kecelakaan listrik jika terjadi kontak dengan air atau kelembaban yang berlebihan.

- 6) Kemudahan Aksesibilitas: Stop kontak lantai harus mudah diakses namun tidak terlalu mencolok atau mengganggu aktivitas sehari-hari di sekitarnya. Desainnya harus memperhitungkan faktor-faktor ini.
- 7) Kesesuaian dengan Standar Keselamatan: Stop kontak lantai harus memenuhi standar keselamatan listrik yang berlaku di wilayah tempatnya digunakan, seperti standar IEC atau ANSI/IEEE.

3. Saklar Tunggal/ Double Dinding

- a. Saklar harus dari tipe untuk pasangan rata dinding, tipe rocker, dengan rating 250V, 10 Ampere dari tipe single gang, double gangs atau multiple gangs (grid switches), saklar hotel single gang atau double gangs dipasang dengan ketinggian 1,20 m atau ditentukan lain.
- b. Saklar harus dipasang pada box mengikuti item a dan khusus ruang pemeliharaan harus digunakan tipe Industrial, Class IP-65.
- b. Isolating Switches
 - a. Isolating switches harus dipasang pada dinding dan dilengkapi dengan indicating lamp. Rating isolating switch harus lebih tinggi dari rating MCB/MCCB pada feeder di panelnya. Rating tegangan adalah untuk 1 fasa 250 V dan untuk 3 fasa 415 V.
 - b. Switches harus dipasang pada box mengikuti item a.
- c. Box untuk Saklar dan Stop Kontak

Box harus dari bahan moulded plastic dengan kedalaman tidak kurang dari 35mm. Kotak dari metal harus mempunyai terminal pentanahan saklar atau stop kontak dinding terpasang pada box harus menggunakan baut, pemasangan dengan cara yang mengembang tidak diperbolehkan.

PEKERJAAN KABEL INSTALASI

Pada umumnya kabel instalasi penerangan dan instalasi stop kontak harus kabel inti tembaga dengan insulasi PVC, satu inti atau lebih (NYM, NYA).

Kabel harus mempunyai penampang minimal 2,5 mm² kode warna insulasi kabel harus mengikuti ketentuan PUIL 2000 dan SNI 04.0255-2000 sebagai berikut.

- a. Fasa R : merah
- b. Fasa S : kuning
- c. Fasa T : hitam
- d. Netral : biru

e. Grounding : kuning-hijau

3. Pipa Instalasi Pelindung Kabel (pipa conduit)

- a. Pipa instalasi pelindung kabel feeder yang dipakai adalah pipa PVC kelas AW atau GIP. Pipa, elbow, socket, junction box, clamp dan aksesoris lainnya harus sesuai yang satu dengan lainnya, yaitu tidak kurang dari diameter 19-25 mm.
- b. Pipa flexible harus dipasang untuk melindungi kabel antara kotak sambung junction box yang menempel pada plat beton dan armatur lampu.
- c. Sedangkan pipa untuk instalasi penerangan dan stop kontak dengan pipa PVC, khusus untuk power high impact conduit-heavy gauge, minimum diameter 19-25 mm.
- d. Seluruh instalasi PVC conduit dilengkapi dengan coupling spacer bar saddle, adaptor female and male thread, male and female bushe, locknut dan perlengkapan lainnya.

4. Rak Kabel dan Cable Trunking

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

Cable Trunking dengan ukuran lebar dan tinggi sesuai pada gambar dan standar panjang 3,0 meter digunakan untuk kabel penerangan, kabel stop kontak dan kabel daya atau lainnya, terbuat dari Steel Sheet SPCC dengan tebal minimum 1,2 mm dan difinish secara Hot Dipped Galvanized, dan diberi penutup. Seluruh Cable Ladder dan Cable Trunking harus dilengkapi dengan peralatan aksesoris dan penggantung.

5. Sistem Penumian

Sistem penumian peralatan-peralatan dari bahan metal (panel-panel, housing peralatan, cable rack, pintu-pintu besi, tangki-tangki dan lain-lain) harus dihubungkan pada elektroda penumian baik secara terpadu.

Elektroda penumian terbuat dari batang tembaga diameter 50 mm² dan harus ditanam minimal sedalam 6 m, sehingga dapat dicapai tahanan penumian maksimal 2 Ohm. Untuk peralatan-peralatan yang terletak di lantai atas, dapat dibuat hubungan penumian terpadu, yaitu dengan mengikuti standar-standar yang berlaku dalam PUIL 2000 dan SNI 04-0255- 2000. Ketentuan-ketentuan yang harus diikuti antara lain sebagai berikut :

Penampang Konduktor daya yangdigunakan (mm ²)	Penampang Konduktor
--	------------------------

	pembumian (mm ²)
$\leq 10\text{mm}^2$	6mm ²
16mm ²	10mm ²
35mm ²	16mm ²
70mm ²	50mm ²
120mm ²	70mm ²
150mm ²	95mm ²

b. Testing/ Pengujian

Testing dilakukan dengan disaksikan oleh MK / Manajemen Konstruksi (MK)

Lapangan yang disahkan oleh lembaga yang berwenang pengujian meliputi :

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

c. Kontak-kontak dan Sakelar

- Kontak-kontak dan sakelar yang akan dipakai adalah tipe pemasangan masuk dan dipasang pada ketinggian 300 mm dari level lantai untuk kontak-kontak dan 1500 mm untuk sakelar atau sesuai dengan gambar.
- Kontak-kontak dan sakelar yang dipasang pada tempat yang lembab/basah harus dari tipe water dicht (bila ada).
- Kontak-kontak yang khusus dipasang pada kolom beton harus terlebih dahulu dipersiapkan sparring untuk pengkabelannya di samping metal doors yang harus terpasang pada saat pengecoran kolom tersebut.

d. Pentanahan (Grounding)

- Sistem pentanahan harus memenuhi peraturan yang berlaku dan persyaratan yang ditunjukkan dalam gambar / RKS.
- Seluruh panel dan peralatan harus ditanahkan. Penghantar pentanahan pada panel-panel menggunakan SC dengan ukuran minima 16 mm² dan maksima 95mm², penyambungan ke panel harus menggunakan sepatu kabel (cable lug).
- Dalamnya pentanahan minimal 12 meter dan ujung elektroda pentanahan harus mencapai permukaan air tanah, agar dicapai harga tahanan tanah (ground resistance) di bawah 2 (dua) ohm, yang diukur setelah tidak hujan selama 2 (tiga) hari berturut-turut.
- Pengukuran pentanahan dilaksanakan oleh Pelaksana Pekerjaan setelah

mendapat persetujuan dari MK/Manajemen Konstruksi (MK). Pengukuran ini harus disaksikan MK/Manajemen Konstruksi (MK).

- e. Seluruh bagian-bagian besi dalam bangunan harus dibumikan (grounded) secara baik, dengan cara menghubungkannya kepada bare copper conductor pbumian yang telah tersedia, yaitu semua frame konstruksi bangunan baja dan peralatan logam lainnya. Hubungan antara bagian yang tetap dan yang bergerak (pintu-pintu) dilakukan dengan pita tembaga fleksibel (braided copper wire), yang harus dilindungi dari gangguan mekanis. Semua sambungan-sambungan pada sistem pbumian harus dilakukan dengan baut dari campuran tembaga. Elektroda pbumian terbuat dari batang tembaga diameter 5/8" dan harus ditanam sekurang-kurangnya sedalam 6 m, sehingga dapat diperoleh tahanan pbumian setinggi-tingginya 2 Ohm.
- f. Sistem pbumian peralatan-peralatan dari bahan logam (panel-panel, housing peralatan, rak kabel, pintu-pintu besi, tangki-tangki logam dan lain-lain) harus dihubungkan pada elektroda pbumian baik secara terpadu atau secara terpisah (individual). Elektroda pbumian terbuat dari batang tembaga diameter 5/8" dan harus ditanam sekurang-kurangnya sedalam 6 m, sehingga dapat diperoleh tahanan pbumian setinggi-tingginya 2 Ohm.
- g. Untuk peralatan-peralatan yang terletak di lantai atas, dapat dibuat hubungan pbumian terpadu, yaitu dengan mengikuti standar-standar yang berlaku dalam PUIL 2000.

Ketentuan-ketentuan yang harus diikuti antara lain sebagai berikut :

Penampang Konduktor daya yang digunakan (mm ²)	Penampang Konduktor pbumian (mm ²)
≤ 10	6 mm ²
16 mm ²	10 mm ²
35 mm ²	16 mm ²
70 mm ²	50 mm ²
120 mm ²	70 mm ²
≥ 150 mm ²	95 mm ²

e. Pengujian

- a. Sebelum semua peralatan utama dari sistem dipasang harus diadakan pengujian secara individual. Peralatan tersebut baru dapat dipasang setelah dilengkapi dengan sertifikat pengujian yang baik dari pabrik pembuat dan LMMK/PLN serta instansi lainnyayang berwenang untuk itu. Setelah peralatan tersebut dipasang, harus diadakan pengujian secara menyeluruh dari sistem untuk menjamin bahwa sistem berfungsi dengan baik.

Semua biaya yang timbul dari pelaksanaan pengujian menjadi tanggung jawab Pelaksana Pekerjaan.

- b. Test meliputi tes beban kosong (no load test) dan test beban penuh (full load test).

1) No Load Test

Test ini dilakukan tanpa beban artinya peralatan dites satu per satu seperti misal pengujian instalasi 0,6/1 kV (kabel tegangan rendah) :

- a. Pengukuran tahanan isolasi dengan megger 1000 V.
- b. Pengukuran tahanan instalasi dengan megger 1000 V.
- c. Pengukuran tahanan pentanahan.

Dan harus diberikan hasil test berupa Laporan Pengetesan/hasil pengujian pemeriksaan. Apabila hasil pengujian dinyatakan baik, maka test berikutnya harus dilaksanakan secara keseluruhan (full load test).

2) Full Load Test (Test Beban Penuh)

Test beban penuh ini harus dilaksanakan Pelaksana Pekerjaan sebelum penyerahan pertama pekerjaan. Test ini meliputi :

- a. Test nyala lampu-lampu dengan nyala semuanya.
- b. Test pompa-pompa seluruhnya, yang dilaksanakan bersama-sama sub pekerjaanpompa-pompa.
- c. Test peralatan (beban) lainnya).

Lama test ini harus dilakukan 3 x 24 jam non stop dengan beban penuh, dan semua biaya dan tanggung jawab teknik sepenuhnya menjadi beban pelaksana Pelaksana Pekerjaan, dengan skedul / pengaturan waktu oleh MK/Manajemen Konstruksi (MK).

Hasil test harus mendapat pengesahan dari Perencana dan MK/Manajemen Konstruksi (MK). Selesai test 3 x 24 jam harus dibuatkan Berita Acara test jam untuk lampiran penyerahan pertama pekerjaan.

f. Persyaratan Bahan dan Material

a) Umum

Semua material yang disuplai dan dipasang oleh Kontraktor harus baru dan material tersebut harus cocok untuk dipasang di daerah tropis. Material-

material haruslah dari produk dengan kualitas baik dan dari produksi yang terbaru. Untuk material-material yang disebut di bawah ini, maka Kontraktor harus menjamin bahwa barang tersebut adalah baik dan baru dengan jalan menunjukkan surat order pengiriman dari dealer/agen/pabrik.

- a. Peralatan panel : switch, circuit breaker, meter meter dan kontaktor serta relay protection.
- b. Peralatan lampu : armatur, bola lampu, ballast, dan kapasitor.
- c. Peralatan instalasi : stop kontak, saklar, junction box, dan lain-lain.
- d. Kabel

b) Daftar Material

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

c) Penyebutan Merk/ Produk Pabrik

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

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

PEKERJAAN FIRE ALARM

1. Umum

Pengertian sistem fire alarm disini adalah sistem deteksi awal terjadinya kebakaran yang akan memberikan indikasi secara audio maupun visuil, dari mana kebakaran itu berasal, sehingga dapat diambil tindakan pengamanan sedini mungkin untuk memadamkan kebakaran. Fire alarm merupakan suatu kesatuan sistem yang dikontrol dari peralatan sistem kontrol.

2. Lingkup Pekerjaan

Meliputi pengadaan bahan, peralatan, pemasangan, penyambungan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, izin-izin tenaga teknis dan tenaga ahli. Dalam lingkup termasuk seluruh pekerjaan yang tertera di dalam gambar dan spesifikasi teknis ini maupun tambahan-tambahan lainnya, sehingga sistem siap dioperasikan dan dapat beroperasi secara baik. Pekerjaan tersebut terdiri dari pengadaan dan pemasangan:

- a. Pengadaan dan pemasangan 1 (satu) sistem master control fire alarm lengkap dengan Battery and Charger, Rectifier, Grounding dan Accessories.
- b. Pengadaan dan pemasangan central annunciator aktif lengkap dengan indikasi lokasi, display, LED, tombol set dan reset, alarm bell.
- c. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan kontrol untuk lift automatic dan fire hydrant automatic.
- d. Pengadaan dan pemasangan sub annunciator panel lengkap dengan indikasi lokasi, LED, dan alarm bell serta fuses alarm dan lampu tanda.
- e. Pengadaan dan pemasangan termination box fire alarm.
- f. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai jenis detector, manual break glass, LED indicating lamp, auxiliary contact and relay.
- g. Pengadaan, pemasangan dan penyambungan berbagai jenis kabel utama dan kabel distribusi.
- h. Pengadaan dan pemasangan kabel dari MCFA (Master Control Fire Alarm) ke central annunciator dan kabel lainnya sehingga sistem dapat beroperasi dengan baik.
- i. Pekerjaan-pekerjaan lainnya yang menunjang sistem ini agar dapat beroperasi dengan baik.

3. Standard dan Peraturan Instalasi

- a. Peraturan umum dinas pemadam kebakaran.
- b. Peraturan-peraturan yang dikeluarkan oleh departemen atau lembaga Pemerintah yang berwenang dan sudah diakui penggunaannya Standard NFPA, JLS.
- c. Instalasi kabel peraturan umum instalasi listrik PUIL 2000.
- e. Spesifikasi teknis, dari peralatan yang dipergunakan.

4. Sistem Operasi

- a. Master control panel dan central annunciator panel yang terpasang floor mounted di ruang security dimana setiap kejadian kebakaran pada setiap bangunan/ lantai dapat diketahui melalui tanda lampu pada lokasi yang bersangkutan dan bunyi bell pada control panel lampu dapat dipadamkan setelah

menekan reset dan set kembali.

- b. Disamping itu pengecekan zone dapat dilakukan dari control panel secara manual juga berusaha pada line dapat diketahui langsung dari control panel dengan tanda lampu dan bell dimana lampu baru dapat dimatikan bilamana kerusakan telah diperbaiki.
- c. Bangunan akan dilengkapi dengan FACP dimana prinsip kerja sub annunciator panel sama dengan prinsip kerja central annunciator panel.
- d. Tiap area dilengkapi dengan manual breakglass push button yang dikerjakan secara manual bilamana ditekan dan dilaksanakan apabila detector belum bekerja dengan menekan tombol glass push button, akan membunyikan bell alarm baik untuk lantai tersebut maupun bell di control panel (apabila pada lantai yang bersangkutan terdapat bell alarm), dan manual push button harus dilengkapi dengan Jack Telephone.

5. Karakteristik Peralatan

a. Alarm bell :

- Vibration type
- Pemasangan outbow
- Ukuran diameter 6"
- Minimum 90dB pada jarak 1 m.

b. Photo electric smoke detector:

- Standby voltage : 18 - 40Vdc
- Operating temperatur : 0°C - 38°C
- Humidity : 20 - 95%
- Sensitivity : 5 - 15% / m
- Coverage area : 150 m²
- Sensitiv terhadap black smoke.

c. Ionization smoke detector

- ▶ Standby voltage : 18-40VDC
- ▶ Operating temperatur : 0°C -38°C
- ▶ Humidity : 20-95%
- ▶ Dual chamber
- ▶ Two wire low current design
- ▶ Adjustable sensitivity
- ▶ Sensitivity test points
 - ▶ Flashing LED for visual supervision
- ▶ Functional test switch
 - ▶ Optional auxiliary relay
 - ▶ Coverage area: 60 m² 100 m².

d. Rate of rise heat detector

- ▶ Operating voltage :30Vdc
- ▶ Operating temperature :-10°C -+50°C
- ▶ Typeoperasi :Normallyopen
- ▶ Coveragearea :70 m²-90 m²
- ▶ Kenaikan temperatur yang dideteksi 20°C/menit

e. Fixed temperatur heat detector

- ▶ Operating voltage :30Vdc
- ▶ Operating temperature :60°C -80°C
- ▶ Typeoperasi :Normallyopen
- ▶ Coveragearea :60 m²-70 m²

f. Base Detector

- ▶ Dilengkapi dengan LED Indicator
- ▶ Pemasanganoutbow
- ▶ Harus dapat dipakai semua jenis type detector

g. Combiration rateofriseandfixed temperatureheat detector:

- ▶ Kenaikan temperature yang dideteksi 15°F/menit
- ▶ Batas temperatureyangdideteksi adalah135°F
- ▶ Humidity>90%
- ▶ Coveragearea:60 m²
- ▶ Pemasanganoutbw

h. Manual breakglasspushbutton

- ▶ ResponsiveandReliable
- ▶ Easytooperate
- ▶ Simple to reset
- ▶ Modern,contoureddesign
- ▶ Flushorsurface mounting
- ▶ CompletewithJackTelephone

i. Mastercontrol firealarm/ firealarm control panel

Panel kontrol ini terdiri dari power module, control module, alarm signal module zone module.

Panel kontrol harus dilengkapi dengan fasilitas general alarm yang dioperasikan secara manual.

Panel kontrol dilengkapi dengan low voltage operation dan perlengkapan antara lain:

⇒ Tombol-tombol/Switch:

- ▶ Mainsounder berbunyi bila terjadi kebakaran
- ▶ Pre-signal Zonesounder Power failure alarm

- ▶ Disconnectionalarm
- ▶ General alarm
- ▶ Alarm silencingor alarm disable
- ▶ System test
- ▶ System reset berfungsi untuk mengembalikan panel kontrol dalam kondisinormal
- ▶ Fire report
- ▶ Battery check berfungsi untuk mengetahui kondisi batteryback-up
- ▶ Disconnectioncheck
- ▶ Auto-reset Detectorreset Accumulationfunction
- ▶ Transfer berfungsi untuk memindahkan sinyal operasi keperalatan lain
- ▶ Firehydrant control and
- ▶ Circuit selection rotary switches berfungsi u/ memilih zone yang akan dioperasikan.

⇒ Lampu-lampu:

PowerON yang menyatakan stemmen dapatkan supply daya listrik yang sesuai battery power. Telepon menyala bila ada panggilan emergency melalui jack telepon di pushbutton accumulation function set.

Firehydrant berkedip-kedip bila pompa fire hydrant aktif ditekan, disconnection menyala bila terdapat jalur instalasi yang terputus, dan caution.

⇒ Sounders:

Pre-signal buzzer Buzzerdan Telephonebuzzer.

⇒Accessories: VoltmeterdanHandset telephone.

j. Batterydan Automatic Battery Charger untuk MCFA:

⇒ Battery dari jenis maintenancefree (battery nicad) untuk beroperasi selama 8 jam standby, 1 jam general alarm.

⇒ Battery charger bekerja secara automatic maupun manual.

⇒ Rectifiersystem.

k. Subannunciator panel

⇒ Modularconstruction

⇒ Dilengkapi dengan indicating lamp (LED) dengan nama lokasinya.

⇒ Tombol resetdan tombol disconnectzone

⇒ Bell.

⇒ EmergencyTelepon

l. Bahaninstalasi

⇒ Pipa conduit PCV kelas haigh Impact.

⇒ Doos penyambungan elbow dan socher

- ⇒ Klem
- ⇒ Cable rack tahan terhadap bahan kimia maupun gas.

6. Syarat-syarat Fisik

- a. Bahan atau peralatan dari klasifikasi atau type yang sama diminta merk atau dibuat oleh pabrik yang sama.
- b. Setiap bagian dari peralatan yang jumlahnya jelas, maka jumlah harus merupakan suatu unit yang lengkap.
- c. Semua peralatan utama sistem ini disarankan produksi AS atau Eropa.
- d. Semua bahan atau peralatan harus baru, dalam arti bukan barang bekas atau hasil perbaikan.
- e. Bahan atau peralatan harus mempunyai kapasitas atau rating yang cukup.

7. Sistem Instalasi

- a. Melaksanakan instalasi perkabelan untuk seluruh bangunan secara rapi dan sempurna serta menyediakan dan memasang perlengkapan deteksi kebakaran berupa:
 - ▶ Master control fire alarm panel
 - ▶ Smoke Detector
 - ▶ Combination rate of rise and fixed temperature heat detector
 - ▶ Glass push button, auxiliary contact dan relay
 - ▶ Alarm bell, indicating lamp (LED)
 - ▶ Annunciator aktif.
 - ▶ Electric relay for water pump interconnection, pressurization fan.
 - ▶ Instalasi yang terpasang pada daerah langit-langit tanpa plafon dicor dalam plat beton lengkap dengan penyambungan menggunakan pelindung pipa conduit.
- b. Pada daerah langit-langit dengan plafon instalasi terpasang/ diklem setiap 60 cm menggunakan pelindung pipa conduit PVC type high Impact.
- c. Dibawah plafon terpasang wall mounted ke dinding batu bata memakai pelindung pipa conduit diameter 5/8".
- d. Dalam shaft diklem ke dinding shaft memakai pelindung pipa 5/8".
- e. Control panel terpasang floor mounted ke dinding batu bata lantai dasar menurut rencana setinggi 150 cm diatas ubin beton.
- f. Detector terpasang outbow menghadap ke arah bawah plafon atau digantung pada pelat beton.
- g. Glass push button terpasang inbow di kolom atau dinding batu bata setinggi 150 cm diatas ubin lantai.
- h. Bell alarm terpasang outbow pada dinding batu bata atau kolom setinggi 200 cm diatas lantai.

- i. Battery dan charger terpasang dalam kotak kabinet control station.
 - j. Instalasi kabel harus mengikuti persyaratan di dalam PUIL 2000.
8. Pengetesan Semua Sistem yang Terpasang
- a. Pada waktu yang disesuaikannya pemasangan dari seluruh perlengkapan instalasi FireAlarm harus dalam kondisi baik dan bebas cacat. Bagian-bagian yang rusak harus diganti oleh Pemborong atas biaya Pemborong.
 - b. Mengadakan perbaikan lain terhadap kerusakan-kerusakan yang diakibatkanKecerobohan parapekerja.
 - c. Pengetesan dan pemeriksaan instalasi Fire Alarm yang terpasang.
- Setelah terpasang sistem yang baik, wiring yang telah sesuai, maka pemeriksaan dan pengetesan harus dilakukan apakah sistem sudah bekerja dengan baik.
- Pemborong harus melakukan semua pengetesan seperti yang dipersyaratkan disini dan mendemonstrasikan cara kerja dari segenap sistem, yang disaksikan oleh Manajemen Konstruksi (MK) Lapangan. Semua tenaga, bahan dan perlengkapan yang perlu untuk percobaan tersebut,
- merupakan tanggungjawab Pemborong.
- Peralatan,bahandanpengerjaanyangtidakbaik harus diganti dan diperbaiki oleh Pemborong untuk dicoba dan didemonstrasikan kembali

PEKERJAAN SISTEM CCTV

1. Umum

Persyaratan umum, persyaratan teknis, gambar-gambar yang disertakan juga instruksi, 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 administratif maupun teknis yang diberikan oleh Pihak Pemberi Tugas, Perencana dan Konsultan MK, di dalam proses pelelangan.

Secara umum paket pekerjaan elektrikal ini meliputi pengadaan, pemasangan, uji coba, testing dan pemeliharaan peralatan serta instalasi Sistem Tata Suara khususnya peralatan utama (digital multiplexer DVR, Personal computer, Keyboard controller, monitor LCD full screen dan multi screen), kamera , serta Instalasi/Sistem pengkabelan, sehingga sistem dapat beroperasi secara baik dan sempurna.
2. Standard Dan Persyaratan

Referensi dan standard material serta pengerjaannya yang berkaitan dengan pekerjaan ini harus mengikuti ketentuan namun tidak terbatas kepada antara lain :

- Peraturan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL-2000).
- Memenuhi standard FCC Part 15, Class B, EMC directive 89/336/EEC, EN61000-3-2, UL6500 2nd edition, EN60950: 2000
- Peraturan yang dibuat oleh pemberi tugas

3. Lingkup Pekerjaan

- a. Pengadaan, pemasangan dan pengujian Digital video recorder lengkap dengan instalasi di masing-masing gedung.
- b. Pengadaan, pemasangan dan pengujian Keyboard controller di setiap gedung.
- c. Pengadaan, pemasangan dan pengujian monitor LCD multi screen dan Full screen lengkap dengan instalasi di setiap gedung.
- d. Pengadaan, pemasangan dan pengujian Personal Computer (PC) lengkap dengan software di masing-masing gedung.
- e. Pengadaan, pemasangan dan pengujian UPS dengan kapasitas sesuai gambar lengkap dengan instalasi.
- f. Pengadaan, pemasangan dan pengujian switch hub dan transceiver fiber optic lengkap dengan konektor di masing-masing gedung.
- g. Pengadaan dan pemasangan rak penyimpanan peralatan lengkap dengan surge arrester di masing-masing gedung.
- h. Pengadaan dan pemasangan serta pengujian instalasi kamera dengan menggunakan kabel coaxial RG 6 dan kabel UTP RG 45 Cat 5e untuk kamera khusus di masing-masing gedung.
- i. Pengadaan, pemasangan serta pengujian instalasi power dengan menggunakan kabel NYM 3 x 2.5 mm² lengkap pelindung uPVC HI, klem, sock serta aksesoris lainnya di masing-masing gedung.
- j. Pengadaan, pemasangan serta pengujian kabel transmisi dengan menggunakan kabel fiber optic multi mode 4 core lengkap dengan pelindung uPC HI serta aksesoris lainnya.
- k. Pengadaan, pemasangan dan pengujian sistem pentanahan pada sistem CCTV dengan tegangan maksimal sebesar 1 Volt di masing-masing gedung.
- l. Mengadakan testing dan trial run serta penyetelan secara menyeluruh untuk CCTV sehingga sistem menghasilkan performance terbaik serta berfungsi dengan tepat dan benar.
- m. Mengadakan Training dan Asistensi kepada operator/owner berikut penyediaan buku training.
- n. Mengadakan pemeliharaan dan servis terhadap seluruh sistem selama masa

pemeliharaan.

- o. Seluruh pekerjaan spesialis ini harus dikerjakan oleh instalatir atau sub kontraktor yang berkompeten dan merupakan Agen Tunggal Pemegang Merk(ATPM) atau dealer yang sudah ditunjuk oleh ATPM.

4. Syarat-syarat Pemasangan

1. Pemasangan Peralatan Utama

Perlengkapan CCTV harus terpasang pada tempat yang aman dan diketahui oleh sebagian personal.

2. Instalasi Kabel Distribusi

- a. Semua conduit yang masuk ke panel dan junction box harus diberi ulir dan diikat dengan "locknut" yang terbuat dari braso atau nickel plated termasuk pipa conduit dan fleksible pipa yang ke kamera. Sedangkan conduit yang keluar dari DVR, pada permukaan harus dilengkapi dengan brass/nikel-plated compression gland. Seluruh pengadaan dan pemasangan conduit dan junction box serta peralatan untuk menggantungkan ceiling speaker dilaksanakan oleh Kontraktor/Sub Kontraktor dengan dikoordinasikan bersama pihak lainnya yang terlibat dalam pelaksanaan. Penentuan warna conduit pipe untuk sistem instalasi CCTV menggunakan warna biru.
- b. Kabel distribusi yang melalui tanah harus dimasukkan kedalam conduit atau menggunakan kabel bawah tanah yang khusus dengan cara pemasangan yang sesuai dengan spesifikasi pemasangan.

5. Syarat-syarat Operasional System

1. Perihal Iklim

Seluruh peralatan juga harus tahan terhadap iklim tropis dan lembab atau diberi suatu sistem proteksi tertentu yang memadai.

2. Pengetesan

Pemborong harus melakukan seluruh pengetesan seperti disebutkan pada penjelasan sebelumnya dan harus melakukan percobaan seperti operasi sesungguhnya secara tepat dari seluruh sistem untuk peralatan, material dan cara bekerjanya peralatan yang mengalami kerusakan/cacat /salah harus diganti/dibetulkan dan percobaan diulangi untuk operasi yang sebenarnya/normal/ dan benar pada seluruh pengkabelan, instalasi "keur",

6. Syarat-Syarat Pemeliharaan

1. Pemeliharaan Dan Garansi

Untuk peralatan sistem ini Pemborong harus mengadakan pemeliharaan selama 6 (enam) bulan, sejak pemasangan dan bekerja dengan baik setelah serah terima pertama, yang dinyatakan dengan suatu Berita Acara yang ditanda tangani oleh Pemilik sesuai prosedur yang telah ditetapkan dan dibuat oleh Konsultan MK.

Untuk hal tersebut maka dalam masa pemeliharaan Pemborong wajib menyediakan peralatan khusus terpakai dan menjamin tersedianya suku cadang serta tenaga kerja terampil minimum

2 orang yang selalu berada di lokasi selama 24 jam dengan catatan tenaga kerja yang berkualitas.

2. Asistensi Dan Training

Selama masa pemeliharaan adalah kewajiban bagi Pemborong untuk :

- a. Asistensi/membantu Pemilik di dalam menyiapkan dan menyusun 'user-data'/'user- program' untuk menentukan dan mendapatkan 'classes of service', features tertentu serta operasi lain-lain.
- b. Melakukan training bagi Pemilik/Operator-operator untuk : mengenal, mengoperasikan, memprogram, trouble shooting, dan lain-lain sedemikian rupa sehingga pihak Pemilik dapat menggunakan peralatan dengan sebaik-baiknya.
- c. Pemborong harus menyusun program training ini, Peserta training dari pihak Pemilik ditentukan sebanyak 6 orang, dan akan ditentukan kemudian tambahannya

3. Petunjuk Pemeliharaan

- a. Sebelum dilakukan serah terima pekerjaan, Pemborong harus menyerahkan Buku Petunjuk Pemeliharaan terhadap seluruh peralatan utama (conference delegate, sistem integrasi, sistem proyektor dan specialist sound system) dan Instalasi/fixtures serta daftar material/komponen yang memerlukan penggantian secara berkala. Buku yang diserahkan harus dalam bentuk edisi lux dan dijilid dengan rapih dan bagus. Petunjuk pemeliharaan

harus mencantumkan ringkasan dari pemeliharaan berkala yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat dan standard/aturan yang berlaku secara umum.

- b. Di dalam buku petunjuk pemeliharaan tersebut harus diuraikan secara jelas dan ringkas mengenai tatacara/prosedur pemeliharaan, contoh data logbook pencatatan (harian, mingguan, bulanan dan tahunan).
- c. Jumlah buku yang harus disediakan oleh Pemborong sebanyak 5 (lima) set, masing-masing 3 set untuk Pemilik Proyek, 1 set untuk Konsultan MK/MK dan 1 set untuk Perencana. Seluruh biaya yang diakibatkan oleh pembuatan dan pengadaan buku tersebut ditanggung oleh Pemborong.

PEKERJAAN DATA-WIFI

1. U M U M

- a. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang

- berpengaruh pada pekerjaan.
- b. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan- bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
 - c. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.
 - d. Pekerjaan instalasi ini harus dilaksanakan oleh perusahaan yang memiliki Surat Ijin Instalasi dari instansi yang berwenang dan telah biasa mengerjakannya dan suatu daftar referensi pemasangan harus dilampirkan dalam surat penawaran

2. LINGKUP PEKERJAAN.

Lingkup Pekerjaan dari Paket Pekerjaan Pengadaan dan Instalasi Sistem Jaringan Kabel Data adalah mencakup pengadaan dan Instalasi, namun tidak terbatas pada apa yang tertulis secara umum di bawah ini adalah sebagai berikut:

- a. Pengadaan dan Instalasi kabel Unshielded Twisted Pair indoor Cable (UTP).
- b. Pengadaan dan instalasi face plate + Modular Jack Category 6.
- c. Pengadaan dan Pemasangan Switch Hub dan Distribution Hub
- d. Pengadaan dan Pemasangan Rack
- e. Pengadaan dan Pemasangan UPS
- f. Testing & commissioning

3. SYARAT-SYARAT INSTALASI KABEL UTP

- a. Kabel UTP untuk distribusi ke outlet/Panel harus dilindungi dengan High Impact Conduit ukuran 20 mm. conduit ditempatkan dalam Tray Cable sesuai gambar rencana.
- b. Untuk menghindari jumlah kabel yang terlalu banyak berkumpul pada satu titik jika dimungkinkan dipasang per grup kabel UTP sesuai dengan jalur kefungsiannya.

PEKERJAAN TATA SUARA

1. URAIAN SISTEM

- a. Sistem Tata Suara yang diusulkan berfungsi untuk : Public adress , sound system dan car call.

- b. Instalasi tata suara digunakan untuk memberitahukan pengumuman atau back ground musik dan pada saat darurat dapat menyampaikan pengumuman dan cara-cara evakuasi dan penyelamatan kebakaran.
- c. Sistem Tata suara pada Basement ini direncanakan memiliki sentral matrix system dengan dibagi menjadi 3 zoning Sentral matrix ini mempunyai fasilitas-fasilitas sebagai berikut :
 - 1) Masing-masing area memungkinkan mendapatkan program suara / audio yang berbeda-beda.
 - 2) Program suara/ audio disatu area dimungkinkan tidak mengganggu area lainnya.
 - 3) Program suara/ audio disatu area dapat di-interupsi oleh signal chime, pre recorded message atau informasi yang disampaikan melalui paging.
 - 4) Sistem harus memiliki fasilitas priority sesuai gambar rencana.
 - 5) Sistem harus dapat di-integrasikan dengan Information Display System (IDS)
 - 6) Sistem harus dapat di-integrasikan dengan sistem Fire alarm.
 - 7) Sistem Monitoring
 - 8) Program perubahan audio dari satu zone ke zone lain dapat dilakukan di PC yang memiliki program software
 - 9) Sistem harus memiliki warning display yang terdiri atas warning, error, caution, emergency dan false
 - 10) Sistem harus dapat melakukan pengontrolan output volume disetiap area/ zoning melalui sentral
 - 11) Sistem melalui LCD display dapat memonitor Audio input dan output, mengontrol input operation dan output operation
 - 12) Sistem harus dilengkapi dengan fasilitas interkoneksi dengan intercom exchange/ Paging System
 - 13) Sistem harus dilengkapi dengan Digital Voice Announcing System (Pre Record) Peralatan-peralatan yang digunakan pada sistem tata suara ini adalah :
 - a) Paging mic dilengkapi chime/ gong/ alarm, mp3 player, mixer pre amplifier dan power amplifier. Input dari hub switch diconvert pada unit digital converter selanjutnya disalurkan ke power amplifier tiap lantai didistribusikan ke Terminal Box (TB) pada setiap lantai gedung dan untuk selanjutnya dari TB didistribusikan ke ceiling speaker. Sebagai kabel penghubung digunakan kabel UTP dan kabel-kabel yang menuju ceiling speaker dari junction box adalah jenis NYMHY.
 - b) Car call yang digunakan sebagai pemanggil supir atau personil, dan speaker yang digunakan adalah Horn speaker.

- c) Informasi pada saat terjadi kebakaran/ voice evacuation.
- 14) Sound Pressure Level (SPL) direncanakan berdasarkan standar bangunan di Indonesia berkisar antara 70-80 dB, dengan memperhitungkan faktor-faktor kerugian, fungsional, jarak, maka direncanakan type ceiling speaker terpakai berkapasitas 3 –6 watt dengan SPL 90 dB.

Agar suara dapat diterima sama pada setiap posisi/ bidang maupun ruang, beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah :

- a) Sistem akustik ruang
- b) Luas ruangan dan tinggi/ rendahnya ceiling
- c) Design arsitektural
- d) Design struktur untuk ceiling speaker dipasang setiap jarak 3- 6 meter.

2. STANDARD DAN PERATURAN

Dasar dan standard serta peraturan perencanaan instalasi yang dipergunakan yang harus diikuti oleh kontraktor adalah sebagai berikut :

- a. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2000).
- b. KEPMENEG PU No. 11/KPTS/2000, tentang Management PenanggulanganKebakaran di Perkotaan.
- c. National Fire Protection Association Standard (NFPA) 72.
- d. SNI 04-6714.1-2002, Umum.
- e. SNI 04-6714.5-2002, Pengeras Suara.
- f. SNI 03-3985-2000, tentang Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan PengujianSistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan Bangunan Gedung.
- g. Brosur/ petunjuk pabrik (manufacturers) (TOA, Philips, Siemens Catalog TS1).
- h. Petunjuk dari Pemilik.
- i. KEPMEN PU No. 26 Tahun 2008, tentang Persyaratan Teknis PengamananKebakaran pada Bangunan Gedung
- j. UU No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung berhubungan dengan PP No.38 /2005

3. LINGKUP PEKERJAAN

Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang di jelaskan baik dalam spesifikasi ini ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.

Bila ternyata terdapat perbedaan antara spesifikasi bahan dan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini ,merupakan kewajiban kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya. Lingkup pekerjaan meliputi:

- a. Pengadaan,pemasangan dan pengujian Peralatan sentral sistem tata suara,meliputi unit sumber sinyal suara (program source) :
- b. Emergency sirene generator dan pre recorder evacuation message (emergencycontrol panel).
- c. Microphone untuk paging /evacuation
- d. CD MP3 player
- e. Car call
- f. Personal Computer dilengkapi software sound management
- g. Pengadaan, pemasangan dan pengujian penguat sinyal (audio amplifier),meliputi : Pre amplifier/mixer dan Power amplifier.
- h. Pengadaan, pemasangan dan pengujian Loudspeaker, meliputi : Ceilingspeaker,wall speaker.horn speaker,column speaker.
- i. Pengadaan dan pemasangan unit kontrol dan monitor serta sistem rak peralatan-peralatan sentral sistem suara
- j. Pengadaan,pemasangan dan pengujian kotak hubung bagi terminal box sesuaigambar.
- k. Pengadaan,pemasangan dan pengujian kabel distribusi sistem suara antaraperalatan sentral dan sistem rak dengan kotak hubung bagi sesuai gambar.
- l. Pengadaan,pemasangan dan pengujian alat pengeras suara (speaker)dan jackmicrophon sesuai dengan gambar rencana.
- m. Pengadaan,pemasangan dan pengujian kabel penghubung antara kotak hubungbagi terminal box dan dari terminal box ke speaker sesuai gambar.
- n. Melakukan testing ,commissioning dan Training (lihat persyaratan umum)
- o. Melaksanakan training, menyerahkan buku manual (lihat persyaratan umum)

4. KETENTUAN BAHAN DAN PERALATAN SOUND EVACUATION

Bahan dan peralatan yang akan dipakai dalam proyek ini harus memenuhi atau sesuai dengan persyaratan teknis, antara lain :

- a. Kotak Hubung Bagi (IDF dan MDF)
Kotak hubung bagi ini harus dibuat dari plat besi galvanized, tebal 2 mm dan seluruhnya harus dicat anti karat dengan "zinchromat" sebelum dicat akhir

dengan cat bakar Acrylic ICI atau Danapaints, warna abu-abu (atau ditentukan lain oleh Konsultan MK).

Kotak Hubung Bagi ini harus dilengkapi kunci yang seragam untuk semua Kotak hubung bagi dan terminal penyambung kabel. Kotak Hubung bagi harus dilengkapi kabel gland sebanyak jumlah kabel yang keluar-masuk.

b. Tangga Kabel

Tangga kabel di Shaft, terbuat dari plate baja galvanized dan pemasangan harus dilengkapi klem terbuat dari aluminium dan mur baut stainless steel, diameter disesuaikan berat dan jumlahnya kabel yang direncanakan.

c. Peralatan Sentral

d. Unit sumber sinyal suara (program source) meliputi :

- 1) Microphone untuk paging /evacuation
- 2) CD MP3 Player
- 3) Car Call.

e. Penguat Sinyal (audio amplifier) meliputi :

- 1) Pre Amplifier / Mixer
- 2) Power Amplifier.

f. Loud Speakers meliputi :

- 1) Ceiling Speakers
- 2) Wall Speakers
- 3) Horn Speakers

5. DATA TEKNIS PERALATAN

a. Microphone untuk Paging

- Type : Dynamic Microphone.
- Directivity : Unidirectional (cardiod) Output impedance at 1 KH :~
600 Ohm balanced
- Frequency range : 60 – 12.000 Hz
- Type : Hand Held

b. Remote Microphone

- Power Source : Max 24VDC Current Consumption : 140
- mA Audio Output : 0 dB, 600 Ohm, balanced
- Microphone : Unidirectional electret condenser type
- Chime : min 2 kinds of build in chime with PCM Maximum
- Connection : 1000 meter

Output Control : Microphone sensitivity control, monitor speaker
Vol control, chime vol control

c. Power Amplifier

Frequency response : 30 – 15.000 Hz

1 dB Power output : sesuai

kebutuhan

Line voltage : 50 V, 70 V, 100 V

S/N ratio : 70 dB

Input sensitive : 0 dBs / 775 mV

Distorsi : < 2%

Output impedance S : 42 Ohm (100 V)

d. Ceiling Speakers

Sound pressure level : 90

dB/1m/1W Frequency response :

100 – 16.000 Hz

Input Impedance : 1.7 Kohm/6 W, 3.3 Kohm/3 W, 6.7

Kohm/1.5 W Speaker dimension : Max 12 cm

Rated Input : 1,5 W - 3 W

e. Column Speakers

Sound pressure level : 100 dB/1m/1W –rated

30W Frequency response : 160 – 10.000 Hz

Input power : sesuai kebutuhan

Pattern : 180° horizontal x 30° vertical

f. Wall / Compact Cabinet Speakers Sound

pressure level : 91 dB/1m/1W

Input power : sesuai kebutuhan

Line voltage : 70 V, 100 V

Frequency response : 100 – 8.000

Hz Coverage angle Frequency
response : 100°

g. Horn Speakers Emergency Paging dan

Car Call Sound pressure level : 112

dB/1m/1W

Input power : sesuai kebutuhan

Line voltage : 70 V, 100 V

Frequency response : 280 –

12.500 Hz Rated Input : 15 W - 25 W

Operating Temperature : - 20°C to 55
°C

h. Preamplifier/ Mixer

Input : 3 input group, 2 input mic, 2 input aux

Tone control : +/- 10 K ohm pada 100

mhz Frequency Response : 50 – 20.000 Hz 3

dB.

S/N ratio : 60 dB

Distorsion : kurang dari 1 %

6. PERSYARATAN TEKNIS PEMASANGAN

- a. Rak peralatan : Rak peralatan sistem Tata Suara ditempatkan sesuai dengan fungsi sistem dan digrounding dengan tahanan maksimum 0,5 Ohm. Seluruh kabel yang keluar dari rak peralatan ini harus melalui kabel gland dan menggunakan flexible conduit.
- b. Kotak Hubung Bagi : Kotak Hubung Bagi ditempatkan di ruang Panel/Shaft di setiap lantai, untuk penempatan di ruang panel maka kotak diletakkan pada ketinggian 150cm dari lantai. Pemasangan Kotak Hubung Bagi ini memakai dynabolt ½ “ x 2” sebanyak 4 buah dan semua kabel yang masuk atau keluar dari Kotak Hubung ini harus menggunakan kabel gland.
- c. Kabel, Konduit dan Tangga Kabel : Semua pemakaian kabel harus ditempatkan di dalam PVC konduit high impact sedangkan seluruh kabel distribusi harus diklem pada tangga kabel yang dipasang di Shaft dengan memakai dynabolt ½ “ x 2” sebanyak 3 buah pada setiap jarak 75cm. Konduit harus diklem ke struktur bangunan dengan saddle klem.
- d. Alat Pengeras Suara : Semua alat pengeras suara dipasang pada tempat-tempat yang sesuai dengan gambar dimana koordinat yang tepat akan ditentukan di lapangan.
- e. Pipa instalasi : Seluruh pipa instalasi di plafond atau di langit-langit dan di Shaft harus diberi marker/tanda setiap jarak 10 m dengan warna merah (fire alarm), hitam (tata suara/pas), biru (telepon), hijau (data), kuning (security), coklat (bcms), oranye (fids) dan ungu (master clock).

7. PENGUJIAN

Seluruh peralatan Sistem Tata Suara ini harus diuji oleh perusahaan pemegang keagenan peralatan tersebut, dimana perusahaan tersebut harus

memberikan surat jaminan atas bekerjanya sistem, jika ternyata hasil pengujian adalah baik.

Pengukuran tinggi dan rendahnya suara dilakukan dengan menggunakan sound level meter.

PEKERJAAN PENANGKAL PETIR RADIUS

1. Lingkup Pekerjaan

- a. Kontraktor harus melaksanakan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ini atau pun yang tertera dalam gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan sesuai dengan ketentuan pada spesifikasi. Bila ternyata terdapat perbedaan anatara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan, ini merupakan kewajiban kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya tambahan biaya.
- b. Sebagai yang tertera dalam gambar-gambar rencana, Kontraktor pekerjaan Instalasi Penangkal Petir ini harus melakukan pengadaan dan pemasangan serta menyerahkandalam keadaan baik dan siap untuk dipergunakan.
- c. Garis besar lingkup pekerjaan Instalasi Penangkal Petir yang dimaksud adalah sebagai berikut :
 - 1) Penangkal Petir harus mampu melindungi seluruh bangunan dari sambaran Petir
 - 2) Pengadaan, pemasangan dan pengujian Grounding/ Pentanahan.
 - 3) Pengadaan, pemasangan dan pengujian Juction Box dan Event Counter
 - 4) Mengurus dan menyelesaikan perizinan Instalasi Penangkal Petir dari instansi yang berwenang.
 - 5) Melakukan test tahanan pentanahan
 - 6) Menyerahkan gambar kerja sebeleum melaksanakan pekerjaan

2. Standar yang Dipakai

Pelaksanaan instalasi System Penangkal Petir harus mengikuti peraturan :

- a. SK Depnaker No. 17 tahun 1980 dan No. Per-2/DP/1983.
- b. PUIPP
- c. SNI

3. Uraian Sistem Kerja Penangkal Petir

- a. Penangkal Petir ini menggunakan system Elektrostatic Lightning Protection dimana Penangkal Petir menghasilkan ion yang disebarkan keudara sekeliling gedung, sehingga udara menjadi Netral dan sambaran petir bisa diperkecil.

- b. Radius Proteksi System Lightning Protection ± 85 meter .
- c. Interceptor Air Terminal / Kepala Penangkal Petir dihubungkan ke Junction Box menuju Lightning Event Counter dengan menggunakan Kabel NYY 1X70 mm. Dari Junction Box diteruskan ke Bak Kontrol dihubungkan ke tanah dengan menggunakan Copper Rod 20 mm, 1 unit dilokasi yang sesuai gambar
- d. Bak Kontrol berfungsi untuk pengukuran tahanan pentanahan
- e. Tiang Penyangga setinggi 12 meter menggunakan pipa GIP dia 65 mm dan dilengkapi dengan obstrucle light 4 Watt 220V. Tiang penyangga dipasang wire dia meter 6 mm sebagai penahan tiang sesuai dengan gambar perencanaan.

4. Ketentuan Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang akan dipakai harus memenuhi persyaratan teknis sebagai berikut :

- a. Lightning Protection mampu melindungi Gedung dengan radius proteksi ± 85 m
- b. Memiliki fungsi : menciptakan elektron bebas atau emisi lebih awal mendahului obyeksekeliling yang dilindungi atau yang menjadi sasaran sambaran.
- c. Mampu mengantisipasi secara dini sambaran Petir dengan aktif
- d. Saat arus petir melalui kabel penyalur ke Arde tanpa menimbulkan efek listrik terhadapobyek sekitar
- e. Kabel yang dipakai jenis NYY 1x70 mm²
- f. Kabel untuk instalasi Obstruction lamp jenis NYMHY 2x0,75 mm² dipasang dalam pipaconduit

5. Persyaratan Teknik Pemasangan Peralatan

- a. Tinggi Kepala Penangkal Petir lebih kurang 12 meter diatas Roof top
- b. Saluran untuk down conductor dipasang pada klem penyangga seperti gambar rancangan pelaksanaan dengan jarak klem 50 cm antara satu dengan yang lain.
- c. Pada tempat dimana dipasang pipa pertanahan (ground rod) ditancapkan, harus dibuatkan bak control dengan ukuran sesuai dengan rancangan Kontraktor Pelaksana, bakcontrol harus dibuat diluar lantai bangunan.
- d. Bak control tersebut harus diberi tutup.
- e. Saluran kabel kondutor untuk seluruh system pertanahan ini tidak diperbolehkan adasambungan pada tempat yang tidak semestinya.
- f. Electroda tanah menggunakan elektroda tembaga ukuran 20 mm sedalam 6 m atau harusmencapai titik air.
- g. Pentanahan berupa pantekan batangan tembaga dan tahanan

pentanahan disyaratkan dalam pasal ini $< 2 \text{ Ohm}$

- h. Sambungan ukur dibuat dalam saluran turun dan dapat dilepas untuk mengukur tahanan pentanahan Elektroda tanahnya.
- i. Semua penyambungan harus sempurna terhubung secara elektrik
- j. Semua Grounding Penangkal Petir dikoneksi dengan sistem grounding diluar gedung.

6. Pengujian Pekerjaan

- a. Hasil pengukuran tahanan pentanahan harus di tandatangani oleh kontraktor dan Konsultan MK
- b. Menyiapkan sertifikat pemasangan dari Instansi yang berwenang (depnaker)

PEKERJAAN INSTALASI GAS MEDIS

Instalasi gas medik dan vakum medik, meliputi :

- (a) Gas Oksigen;
- (b) Gas Nitrous Oksida;
- (c) Gas Carbon dioksida;
- (d) Udara tekan medik dan udara tekan instrumen;
- (c) Vakum bedah medik dan vakum medik.

1. UMUM

- a. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.
- b. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
- c. Kontraktor harus bekerjasama dengan spesialis medical gas, hal ini berkaitan dengan ijin dan rekomendasi penggunaan fasilitas rumah sakit dari Dinas Kesehatan.
- d. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

2. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan yang dimaksud disini adalah pengadaan, pemasangan, penyetelan, finishing dan acceptance test penyiapan oksigen, suction, titik supply/outlet lengkap dengan peralatannya dan klem/dudukan dari corridor sampai titik supply/outletnya yang sama sekali baru.

- a. Mengacu kepada PMK No. 4 Tahun 2016 tentang Penggunaan Gas Medik dan Vakum Medik pada
- b. Fasilitas Pelayanan Kesehatan; PMK No. 24 Tahun 2016 tentang Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Rumah Sakit (Pasal 18 C; Pasal 25).
- c. Walaupun dalam gambar atau spesifikasi tidak disebutkan secara terperinci mengenai perubahannya, Pemborong wajib menyediakan/memasang peralatan-peralatan yang diperlukan agar instalasi tersebut dapat berfungsi sebagaimana mestinya.
- d. Dalam hal adanya spesifikasi yang tertera hanya disalah satu gambar perencanaan ataupun spesifikasi ini Pemborong harus tetap melaksanakan persyaratan tersebut.
- e. Apabila dalam klarifikasi ini ada klausul-klausul yang disebutkan kembali pada item/ayat atau gambar lain, maka hal ini bukan berarti menghilangkan klausul tersebut tetapi dengan pengertian lebih menegaskan.
- f. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian peralatan sentral jaringan oksigen lengkap.
- g. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian peralatan sentral jaringan nitrous oxide lengkap.
- h. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian peralatan sentral jaringan compressed air lengkap.
- i. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian peralatan sentral jaringan vacuum air (suction) lengkap.
- j. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian jaringan instalasi outlet dan perpipaan oksigen.
- k. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian jaringan instalasi outlet dan perpipaan nitrous oxide.
- l. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian jaringan instalasi outlet dan perpipaan compressed air.
- m. Pengadaan, pemasangan, dan pengujian jaringan instalasi outlet dan perpipaan vacuum air (suction).

3. GARANSI DAN JAMINAN SPAREPART

- a. Menyeluruh, selama minimal 1 (satu) tahun.
- b. Garansi harus diberikan dalam bentuk tertulis, dimana aslinya diberi materai secukupnya.

- c. Garansi Pemborong menyatakan secara tertulis kesediaan Pemborong atau agen peralatan khusus untuk sistem gas medis ini untuk menyediakan sparepart selama waktu minimal 5 (lima) tahun dengan harga yang disetujui bersama pada saat diperlukan.
- d. Melampirkan Tenaga ahli instalasi jaringan pipa gas medis dan vacuum medik sebagai penanggung jawab 1 orang pendidikan minimal D3 Elektromedik dan memiliki sertifikat Pelatihan Instalasi gas medik dan Vakum medik.

4. PEMIPAAN GAS MEDIS DALAM RUANGAN

- a. Pemipaan : Bahan pipa yang digunakan pada seluruh instalasi ini harus terbuat dari tembaga dengan kadar $\pm 90\%$ (sembilan puluh persen) Sertifikat Pabrikasi ASTM B819 tipe L untuk gas medis.
- b. Fitting : Tee, Sock, Reducer, Elbow, yang ada pada instalasi gas medis sampai Ruang Perawatan termasuk pada paket pekerjaan ini berbahan dasar tembaga. Fitting tersebut harus memenuhi persyaratan yang diminta oleh spesifikasi ini.
- c. Alarm System Digital :
 - Box Size : 19 x 32 x 6,5 cm
 - Thickness 1mm Powder Coating
 - Alarm System Included, Wireless Adjustment Pressure By Phone
 - Seven Segment 0.76" Display Red Colour
 - Transducer Sensor 20 bar SS 316
 - Block Logic Controller Nodemedic System
- d. Box Valve System :
 - Box Size : 30 x 32 x 9 cm
 - Thickness 1 mm Powder Coating
 - Brass Ball Valve Watermur
- e. Bedhead :
 - Dimensi utama bed head antara lain : kedalaman 68 mm, lebar 220 mm, dan panjang minimum 1200 cm.
 - Bahan utama Panel Headwall Panel adalah aluminum finishing powder coated
 - Menggunakan Spacer
 - Menggunakan End cap
 - Menggunakan Lampu baca menggunakan bahna transparan dari bahan akrilik

5. SISTEM SENTRAL GAS MEDIS

(A) Sentral Oksigen Manifold Automatic changeover

- Box Panel Size : 22x50x57cm Thickness 1.2mm Powder Coating
- Alarm System Included, Wireless Adjustment Pressure By Phone
- Seven Segment 1" Display Red Colour/ LCD Display 7,1"

- Block Logic Controller Nodemedic System
- Single Block Changing Control 6 second
- Header Manifold (Left & Right)
- 1 Set High Pressure Tube Double Connector 3/4"
- T Block Valve 10 Unit T Block High Pressure
- Main Valve Off 2 Unit T Blunt High Pressure
- Block Regulator (Block T Hole) - 5/8" 1 Unit
- Safety Valve c/w Isolation Valve 1/2" - 1 Unit
- Brass ball Valve Watermur Model 1 Unit
- Regulator Messer Germany 25Bar 1 Unit
- Cylinder Rak - 1 Lot
- Support And Consumable - 1 Lot

(B)Sentral N2O Manual Manifold

- Box Panel Size : 22x50x57cm Thickness 1.2mm Powder Coating
- Alarm System Included, Wireless Adjustment Pressure By Phone
- Seven Segment 1" Display Red Colour/ LCD Display 7,1"
- Block Logic Controller Nodemedic System
- Single Block Changing Control 6 second
- Header Manifold (Left & Right)
- 1 Set High Pressure Tube Double Connector 3/4"
- T Block Valve 10 Unit T Block High Pressure
- Main Valve Off 2 Unit T Blunt High Pressure
- Block Regulator (Block T Hole) - 5/8" 1 Unit
- Safety Valve c/w Isolation Valve 1/2" - 1 Unit
- Brass ball Valve Watermur Model 1 Unit
- Regulator Messer Germany 25Bar 1 Unit
- Cylinder Rak - 1 Lot
- Support And Consumable - 1 Lot

(C)Sentral Vacuum Pump

- Type Automatic Supply - DUPLEX MECHINE
- Control Panel NODEMEDIC SYSTEM
- 500L Storage TANK
- Panel PCL Full System Digital Sensor
- Automatic Recording Lifetime Filter and Alarm Notification
- Digital Adjustment Pressure By PLC 7,1"
- Sensor Transducer -1 Bar Analog Output Sentral SS316
- Power Motor 2,2 KW, 380 Vac, 50 Hz, 3 Phase, (EVP PUMP) SV 100 Ultimate Vacuum 50 Pa
- Bakterial Filter - 2 UnitControl Panel With 2 Motor Vacuum switch
- 1 Unit Support Material

(D)Sentral Compressed Air

- Type Automatic Supply- SIMPLEX
- Mechine - 2 unit Oil Free Air Compressed 2 Unit Model 1,5 OP -9-5G5A Capacity 139 Liter/MinMotor 1,5 KW /380 V ac/3 Phase/50Hz
- 300L Storage Tank
- Panel PCL Full System Digital Sensor
- Auto Calculation Life time Filter and Alarm
- Automatic Recording Lifetime Filter and Alarm Notification
- Digital Adjustment Pressure By PLC 7,1"
- Sensor Transducer -1 Bar Analog Output Sentral SS316
- Filtration 1 Unit Pre Filter, 1 Micron, 1 UnitAfter Filter, 0,01 Micron 1 UnitCarbon Filter, 0,01 Micron
- Regulator Filter 1.6 Mpa
- Dryer Plus After Cooler 200L/minute 1 Unit

(E) Master Alarm Sentral

- Box Size : 19 x 32 x 6,5 cm
- Thickness 1mm Powder Coating
- Alarm System Included, Wireless Adjustment Pressure By Phone
- Seven Segment 0.76" Display Red Colour
- Transducer Sensor 20 bar SS 316
- Block Logic Controller Nodemedic System

6. PEMBERSIHAN, PENGELASAN, & PENGECATAN

1. Pembersihan dilaksanakan terhadap semua permukaan dari slag, spatter dari las dan lain-lainnya, baik bagian dalam maupun luar. Pemborong harus menjamin dan menjaga pula kebersihan permukaan dalam pipa.

2. Pembersihan terhadap pipa-pipa harus dapat menjamin pembebasan pipa yang akan terpasang dari minyak bakar, pelumas, bahan bakar atau bahan yang dapat terbakar, karat dan kotoran lainnya.

3. Untuk menjamin kebersihan pipa di atas, prosedur kerja berikut harus diikuti :

- Pipa dan peralatan instalasi harus disimpan pada tempat yang tertutup dan dijauhkan dari sumber pengotoran.
- Setelah diadakan pengawasan mutu dan ketepatannya, pipa harus dibersihkan dengan prosedur seperti pada prosedur coating.
- Sesudahnya pengerjaan pipa dan peralatannya dapat dimulai untuk persiapan pemasangan.
- Semua pipa dan fitting yang mengandung minyak dan kotoran lekat yang dapat terbakar harus dibersihkan dengan prosedur degreasing.
- Kotoran lain yang tidak lekat dibersihkan dengan prosedur biasa.
- Semua peralatan (misal : katup, manometer dan sebagainya) harus bebas dari kotoran.
- Semua pipa dan peralatannya harus dalam keadaan tertutup lubang-lubangnya dari keadaan sekeliling, baik dalam penyimpanan, pengerjaan dan setelah dipasang. Penutup ini dimaksudkan untuk mencegah masuknya kotoran.
- Sebelum dipergunakan, instalasi harus di "purge" dan di blow-off untuk menghindarkan terjadinya oksidasi dengan gas-gas dalam pipa.

4. Pengelasan

Pengelasan semua jalur instalasi pipa gas medis harus dilas dengan menggunakan kawat las perak, agar sambungan pipa rapat sempurna dan tahan lama. Gas yang dipergunakan adalah campuran oksigen, acetylene/elpiji dan pada proses pengelasan harus dialiri gas Nitrogen.

Penyambungan antar pipa harus menggunakan fitting tembaga :

- Fitting Sock
- Fitting Elbow
- Fitting Tee
- Fitting Reducer
- Fitting Dop

Pemotongan pipa harus menggunakan cutter/ pemotong pipa khusus. Pemasangan instalasi pipa Gas Medik dalam dinding harus dilindungi pipa PVC. Seluruh instalasi pipa Gas Medik harus dilakukan test kebocoran.

5. Pengecatan atau Penandaan

Pengecatan ini dilaksanakan untuk seluruh permukaan tabung bejana Gas Medik dan instalasi

pemipaan yang ada di ruang sentral Gas Medik yang diberikan warna yang berbeda dan diberi

Penanda label sesuai dengan jenis gas, yaitu :

- Oksigen medis berwarna putih.
- Nitrous Oxide berwarna biru tua.
- Air/Udara Tekan berwarna Kuning .
- Vacuum/Udara Hisap berwarna Hitam.

Untuk jalur pipa instalasi gas medik didalam gedung hanya diperlukan label/sticker tanda panah/arrow sesuai dengan jenis-jenis udara yang disalurkan.

6. TESTING & COMMISSIONING

1. Pemborong harus menyerahkan laporan pengujian / sertifikat test untuk peralatan sistem kepada Pengawas.
2. Pekerjaan akan dinyatakan selesai bila seluruh pengujian berhasil baik dan dapat diterima oleh Direksi / Konsultan Pengawas.
3. Pengujian sistem harus dilakukan sekurang kurangnya sebagai berikut:
 - Pengetesan yang dimaksud adalah pengetesan pipa distribusi gas medis untuk mengetahui kekuatan fisik pipa dan kebocoran pipa.
 - Pengetesan ini menggunakan pneumatic test dengan tekanan test 10 bar selama min. 1 x 24 jam. Pemborong wajib menyediakan peralatan testing dan mengajukan usulan prosedur testing untuk mendapatkan persetujuan Pemberi Tugas/wakilnya.
 - Setiap terjadi kebocoran atau kegagalan harus diperbaiki sesuai dengan prosedur yang disetujui Pengawas.
4. Kontraktor yang melakukan pekerjaan instalasi harus melakukan semua testing dan pengukuran-pengukuran yang dianggap perlu untuk memeriksa / mengetahui apakah seluruh instalasi telah dapat berfungsi / bekerja dengan baik dan memenuhi persyaratan.
5. Semua tenaga, bahan dan perlengkapan yang diperlukan untuk testing tersebut merupakan tanggung jawab kontraktor. Termasuk peralatan khusus yang dibutuhkan untuk melakukan testing dari seluruh sistem ini, seperti dianjurkan oleh pabrik, harus disediakan kontraktor.
6. Kontraktor harus menyerahkan kepada Konsultan Pengawas dalam rangkap 3 (tiga) mengenai hal – hal sebagai berikut :
 - Hasil pengetesan uji tekan pemipaan.
 - Hasil pengetesan peralatan – peralatan.
 - Hasil pengetesan semua persyaratan operasi dan instalasi
 - Hasil pengukuran – pengukuran dan lain - lain
7. Semua pengetesan dan atau pengukuran tersebut harus disaksikan oleh Konsultan Pengawas

PEKERJAAN NURSE CALL SYSTEM

1. UMUM

- A. Setiap Kontraktor yang menangani pekerjaan ini, haruslah mempelajari seluruh Dokumen Kontrak dengan teliti, untuk mengetahui kondisi yang berpengaruh pada pekerjaan.

- B. Kontraktor harus menawarkan seluruh lingkup pekerjaan yang dijelaskan baik dalam spesifikasi ataupun yang tertera dalam gambar-gambar, dimana bahan-bahan dan peralatan yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan pada spesifikasi ini.
- C. Bila ternyata ada perbedaan antara spesifikasi bahan atau peralatan yang dipasang dengan spesifikasi yang dipersyaratkan pada pasal ini, merupakan kewajiban Kontraktor untuk mengganti bahan atau peralatan tersebut sehingga sesuai dengan ketentuan pada pasal ini tanpa adanya ketentuan tambahan biaya.

2. URAIAN UMUM

Sistem Pemanggilan Perawat atau yang lebih dikenal dengan istilah Nurse Call Systems adalah suatu rangkaian sistem komunikasi yang terpadu, independen namun dapat berkolaborasi dengan kemajuan teknologi yang berbasis Simple sistem paralel *Wire Dual Wire technology* dan jaringan data lain tanpa menimbulkan ketergantungan pada sistem dan jalur komunikasi pada masing-masing jaringan itu sendiri.

Sistem Komunikasi Rumah Sakit yang sangat komplis yang dapat menjadi saluran kebutuhan komunikasi terhadap pelayanan pasien mulai dari staf bagian klinik, staf bagian teknik, dan bagian administrasi manajemen yang menyalurkan sebuah sistem yang mana;

1. Berdiri secara independen dan tidak bergantung kepada jaringan telepon (PBX)
2. Mengoptimalkan interaksi dan perawatan secara efektif
3. Menyediakan informasi manajemen yang terpadu
4. Kemampuan peningkatan sistem dimasa depan dan ekspansi jaringan
5. Kokoh dan mempunyai daya tahan operasional yang sangat baik.

3. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup mulai dari desain perencanaan sistem kerja dan pengoperasian pada area rumah sakit di ruang Perawatan. Pekerjaan Nurse Call Systems meliputi pengadaan, pemasangan, pemrograman hingga pelatihan pengoperasian sistem secara keseluruhan.

4. PERALATAN UTAMA

1. Master Station

- Rich Function
- Support different extensions and sub stations
- competitive cost performance
- standar 40 call, 50 call, 60 call capacity
- outline dimension : 570 x 400 x 32 mm

2. NC TONE Standard Telephone with Display

- support patient list
- audio broadcast, mic broadcast
- Outline dimension : 322 x 205 x 58 mm

3. Corridor display 7 segment

- Outline dimension : 826 x 190 x 34/41.2mm
- Double sided dot matrix screen, support display date and time
- nursing positioning, call information, prompt information, etc

4. Nurse Call Extension Bedhead

- Size:13X7.8CM
- Two-way intercom, call indication, call clearing Metal or PVC wiredrawing
- panel Changing numbers on line With extension

5. Call handle

- Hanging line size: 70cm in length
- It is in fixed connection with extensions Calling, talk-back, cancellation and
- reset Pull- resistant wire with curved buffer

6. Door indicator

Size: 8.6X8.6CM; Installed at the door of the hospital ward; Embedded

7. Bath Station

- Outline Dimension : 102 x 105 x 25 mm
- IP68 Dustproof and waterproof level
- with slap trigger, pull cord trigger, sound and light alarm and other functions

5. PEKERJAAN INSTALASI

1. Tahap persiapan

Tata cara pelaksanaan yang tercantum dalam peraturan pembangunan yang sah berlaku di Republik Indonesia ini harus ditaati, kecuali bila dibatalkan oleh Rencana Kerja dan Syarat-syarat yang diberlakukan.

2. Gambar kerja/ shop drawing

Kontraktor harus membuat gambar detail untuk pelaksanaan pekerjaan termasuk detail support penyangga/dudukan berikut perhitungannya yang telah disetujui oleh Konsultan MK / Pemberi Tugas.

3. Penggunaan Material jaringan

Kontraktor harus menggunakan kabel yang tahan terhadap cuaca extreme, dengan kabel yang support dengan sistem nurse call. Terbuat dari tembaga dengan model twist. Berfungsi mengantarkan signal digital dan signal analog suara yang baik.

4. Tahap pelaksanaan

Kontraktor harus mematuhi peraturan keselamatan dan kesehatan kerja. Perlengkapan keselamatan kerja yang dibutuhkan harus disediakan. Cara-cara kerja yang kurang aman atau tidak selamat harus dihindarkan. Kontraktor harus juga memperhatikan keselamatan kerja termasuk kesehatan para pekerja dan kebersihan lingkungan. Perhatian diharapkan pula terhadap lokasi pemondokan pekerja di job-site, agar tidak terlalu mengganggu waktu kerja.

5. Prosedur dan cara Kerja

Kontraktor harus melakukan instalasi dengan benar seperti setiap sambungan harus di pasang ter arah lupus dan di solder dengan cukup. Setiap sambungan harus dipastikan sudah di cover dengan lakban non conductor. Agar tidak terjadi hubungan short yang mengakibatkan sistem tidak berfungsi.

6. Uji coba nurse call system

Uji coba dilakukan pada saat semua peralatan dan pemograman sistem jaringan telah terpasang dan mendapat aliran catu daya dari sumber listrik yang terdapat pada lokasi

6. TAHAP PENYELESAIAN

1. Pemeriksaan / Commissioning

Pada awal dari tahap penyelesaian perlu diadakan pemeriksaan / commissioning. Obyek Commissioning adalah membuktikan bahwa setiap peralatan sudah berfungsi, dengan kuantitas dan kualitas yang diminta. Semua peralatan seperti outlet dan lampu signal suara sudah berfungsi dan bekerja dengan bagus.

2. Semua kegagalan / kurang berhasil harus dicari penyebabnya dan diupayakan cara-cara mengatasi. Pemeriksaan / Commissioning dilakukan oleh kontraktor, MK dan

User atau Pemberi Tugas. Perlu dibuatkan Berita Acara atas hasil-hasil pemeriksaan / Commissioning yang telah dilakukan bersama.

3. Serah Terima

Akan dilaksanakan serah terima hasil pekerjaan dari Kontraktor kepada MK/Pemberi Tugas, apabila operasional penggunaan sistem sentral gas medis tanpa hambatan dan terukur sesuai standar produk.

4. As Built Drawing

Kontraktor harus membuat As Built Drawing, yaitu gambar instalasi dan sistem yang terpasang yang sebenarnya. As Built Drawing ini harus secepatnya diserahkan kepada MK/Pemberi Tugas untuk mendapatkan komentar/koreksi. Kontraktor wajib mengadakan revisi terhadap as built drawing, dengan petunjuk MK/Pemberi Tugas. As Built Drawing ini akan menjadi dokumen bagi proyek.

5. Jaminan Pemeliharaan dan garansi produk

Jaminan Pemeliharaan diberikan selama kurun waktu 90 hari kalender terhitung sejak berita acara serah terima pekerjaan ditandatangani oleh pihak bersangkutan, serta garansi ketersediaan barang dan suku cadang diberikan secara Cuma-Cuma dalam kurun waktu 1 (satu) tahun termasuk jasa perbaikan yang dilakukan

Pasal 11
SPESIFIKASI GENSET

1.1. URAIAN PERSYARATAN DAN PERATURAN UMUM

- A.** Uraian persyaratan ini menjelaskan tentang detail spesifikasi bahan dan cara pemasangan Instalasi Diesel Genset, meliputi pekerjaan secara lengkap dan sempurna mulai dari penyediaan bahan sampai di site, upah pemasangan, penyimpanan, transportasi, pengujian, pemeliharaan dan jaminan.
- B.** Dalam melaksanakan instalasi ini, Kontraktor harus mengikuti semua persyaratan yang ada seperti :
 - a.** Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000.
 - b.** IEC, ISO, BS, LMK dan lain-lain.
- C.** Kontraktor harus mengikuti dan terikat pada semua persyaratan yang tercantum dalam
 - a.** Persyaratan Umum.
 - b.** Spesifikasi Teknis.
 - c.** Gambar Rencana.
 - d.** Berita Acara.
- D.** Syarat-syarat Kontraktor :

- a. Harus memegang keagenan dari merek yang ditawarkan atau bekerja sama dengan pemegang keagenan atau instalatir listrik yang bekerja sama dengan pemegang keagenan.
 - b. Harus mempunyai SIKA-PLN minimal golongan C yang masih berlaku atau bekerja sama dengan pemegang SIKA-PLN.
 - c. Harus mendapat persetujuan dari panitia lelang.
 - d. Kontraktor harus mempunyai SIUJK.
- E. Fasilitas instalasi listrik Diesel Generator Set dipakai sebagai stand by power, apabila sumber utama PLN mengalami gangguan.
- F. Syarat-syarat mensupply Diesel Genset :
 - a. Harus mempunyai keagenan di Indonesia dengan Penunjukan dari Pabrik.
 - b. Mempunyai tenaga ahli yang menguasai teknis Genset yang diageni

1.2. Lingkup Pekerjaan

Yang termasuk dalam lingkup pekerjaan tersebut terurai di bawah adalah menyediakan dan memasang seluruh peralatan dan material berikut material pembantu yang diperlukan sehingga seluruh sistem bekerja dengan sempurna.

- A. Pengkabelan
 - a. Dari Diesel Generator set ke Panel Kontrol Genset (PKG)
 - b. Dari Diesel generator set ke battery dan dari battery ke automatic charger.
 - c. Dan semua kabel kontrol
- B. Pentanahan
 - a. Penghantar BC $\varnothing$ 70 mm² untuk pentanahan peralatan (body). Yang diberi pentanahan adalah body dan neutral point generator, panel PKG, daily tank,dan lain-lain.

- b.** Penghantar NYA Ø 1 x 70 mm² untuk pentanahan netral pada sistem hubungan bintang dari generator.
- c.** Semua pentanahan harus terpisah dari pentanahan lain.

C. Pemipaan

- a.** Pipa bahan bakar
- b.** Pipa gas buang (knalpot).

D. Peralatan Lain

- a.** Pompa tangan bahan bakar
- b.** Penyangga daily tank
- c.** High quality rubber matt dipasang dibawah mesin Diesel Genset

E. Diesel Generator Set.

Diesel generator set frame mounted radiator tipe silent proof housing lengkap dengan :

- a.** Battery accu.
- b.** Automatic battery charger.
- c.** Daily tank.
- d.** Residential type Silencer.
- e.** Radiator.
- f.** Panel Kontrol Genset (PKG), dengan sistem PLC – AMF
- g.** Diesel Generator Set dengan kapasitas 640 Kva, type prime rating, 1 unit

F. Modifikasi Koneksi Kabel Feeder dan Tambahan Kontaktor dan system kontrolnya di panel MSB Existing sesuai gambar

G. Pengetesan Diesel Genset dengan beban sesuai uraian butir 1.05.0 J.

1.3. Persyaratan Umum Bahan dan Peralatan

H. Syarat-syarat Dasar

- a.** Semua bahan atau peralatan harus baru dalam arti bukan barang bekas atau hasil perbaikan.
- b.** Bahan atau peralatan harus mempunyai kapasitas atau rating yang cukup.
- c.** Harus sesuai dengan spesifikasi / persyaratan.
- d.** Dalam hal ukuran fisik harus cukup dan tidak meminta ruangan lebih besar dari pada yang telah disediakan. Kecukupan dalam arti telah termasuk segala peralatan yang perlu untuk operasi sampai jalan sempurna.
- e.** Kapasitas yang tercantum baik dalam gambar atau spesifikasi merupakan kapasitas minimum. Penyesuaian dalam pemilihan boleh dilakukan Kontraktor dengan syarat-syarat sebagai berikut :
 - 1) Tidak menyebabkan pertambahan peralatan.
 - 2) Sistem tidak menjadi lebih sulit.
 - 3) Tidak meminta pertambahan ruang
 - 4) Tidak menyebabkan adanya tambahan biaya operasi dan pemeliharaan.
 - 5) Tidak mengurangi mutu

I. Syarat-syarat Fisik

- a.** Semua bahan atau peralatan dari kualifikasi atau tipe yang sama, diminta merek atau dibuat oleh pabrik yang sama.
- b.** Apabila suatu unit peralatan terdiri dari bagian-bagian komponen, maka seluruh bagian-bagian sebaiknya dari merek yang sama untuk menghindarkan kesulitan perawatan dan menjaga mutu karakteristiknya

1.4. Spesifikasi Teknik Bahan dan Peralatan

J. Kabel Tegangan Rendah dan Pentanahan

- a.** Kabel ini bekerja pada sistem tegangan 400 volt, 3 fasa 50 Hz.

b. Jenis kabel :

- 1) NYY untuk kabel daya dan kabel kontrol
- 2) Kabel khusus berinti banyak untuk accu.
- 3) BC untuk pentanahan peralatan (body)
- 4) NYA single core untuk pentanahan netral (titik netral hubungan bintang)

c. Inti kabel tembaga.

d. Kelas tegangan 600 / 1000 volt.

e. Isolasi sesuai jenis kabel.

f. Rating dan ukuran menurut kebutuhan atau sesuai gambar.

K. Sepatu Kabel

Untuk terminasi kabel pada busbar, circuit breaker atau peralatan lainnya harus menggunakan sepatu kabel.

L. Pemipaan Gas Buang (Knalpot)

a. Pipe ASTM A 53/ A. 120

- 1) Black Steel Pipe ERW
- 2) Class medium
- 3) Tanpa diisolasi

b. Sambungan/ Fitting

- 1) $\varnothing$ 50 mm ke atas plain end
- 2) $\varnothing$ 50 mm ke atas, wrought steel but weld
- 3) Fitting ANSI B 16.9, sch 40.

c. Flange $\varnothing$ 50 mm ke atas Forged steel RF class 300 lb, welding joint.

M. Diesel Generator Set

a. Umum

Unit diesel genset diminta untuk menghasilkan daya listrik pada net power output pada power factor 0,8 tegangan 400 Volt, 3 fasa 50 Hz dengan 1500 rpm dan pada ambient temp. 38 °C.

Format tersebut dibawah harus diisi oleh Kontraktor sesuai unit mesin yang ditawarkan dan harus disertai brosur serta penjelasan detail.

PERALATAN	ITEM / MANUFACTURE	REQUIREMENT
M E K A N I S E N G I N E	Model No.	-
	Speed Rpm	1500
	Power Faktor	0,8
	Rated BHP	-
	Overload Capacity	-
	Number of Cylinder	-
	Bore and Stroke (mm)	-
	Displacement	-
	Compression Ratio	-
	Rated BMEP (PSI)	-
	Combustion Air Required – CFM	-
	Engine Sump Oil Cap	-
	Governor Regulation	Electronic
	And Manual	

PERALATAN	ITEM / MANUFACTURE	REQUIREMENT
M E K A N I S G E N E R A T O R	Fuel	Fuel connection Size
	System	Max. Engine Fuel
		Pump Lift
		Fuel Consumption
	Heat	Heat Dissipation to Jacket Water
	Dissipation	Heat Dissipation to Inter Cooler Water
		Engine Room Air Change – CFM
	Cooling Type	Radiator
	Exhaust	Exhaust Gas Temp.
		Exhaust Pipe Diameter
	System	Silincer
		Muffler
		Flexible joint

PERALATAN	ITEM / MANUFACTURE	REQUIREMENT
E L E C T R I C A L	Cap. KVA Net Output	Lihat gambar
	Continuous Rating	
	Voltage	400 V – 3 fasa
	Frequency – Hz	50 Hz
	Power Factor	0,8
	Nominal Ampere	Lihat gambar
	Reegulation	1%
	Efficiency	0,8
	Connection	Y
	Telephone Influence Factor (TIF)	Less Than 100

b. Daily Tank

- 1) Tangki harian dibuat dari plat baja dengan sambungan las menerus.
- 2) Tangki harus berbentuk silinder horisontal dipasang diatas rangka baja berdiri langsung ke lantai.
- 3) Tangki antara lain harus dilengkapi peralatan sbb :
 - a) Top handhole
 - b) Inlet nozzle
 - c) alved outlet nozzle
 - d) Valved drain nozzle
 - e) Vent with wire mesh
 - f) Level indicator
 - g) Lifting eyes
 - h) Name plate

c. Battery dan Automatic Battery Charger.

- 1) Battery 12 Volt.DC – AH atau sesuai kebutuhan dan standard pabrik.
- 2) Automatic battery charger 5A – 24 Volt.
- 3) Peralatan over current charger.

d. Residential type Silencer.

e. Pompa Tangan

Pompa yang dipergunakan disini harus jenis gear dengan bahan sbb :

- 1) Cast iron casing
- 2) Cast iron or bronze gear

f. Automatic Diesel Generating Set Control Panel (PKG).

Berfungsi untuk pengendalian dan pemindahan daya pada MSB (Main Switch Board) dan mengatur start-stop mesin secara otomatis.

Pengendalian ini dilaksanakan setelah menerima data salah satu dari tegangan PLN yang turun dan besarnya dapat disetel dengan memakai sistem PLC.

- 1) Peralatan tersebut mempunyai spesifikasi sebagai berikut :
- 2) Kapasitas breaker sesuai gambar rencana.
- 3) Dapat menstart diesel generator set bila tegangan PLN turun sampai 360 volt dan memindahkan main breaker secara automatic.

- 4) Dapat menyetop diesel generator set bila tegangan PLN normal kembali secara otomatis.
- 5) Mempunyai pemutusan daya yang mentrip semua pole dan mempunyai pengaman thermis dan magnetis (untuk beban lebih dan hubung singkat).
- 6) Dilengkapi motor, timer untuk program on & off dan peralatan mekanis untuk menutup CB kembali secara otomatis.
- 7) Kerangka dan rumah terbuat dari pelat baja yang tebalnya minimum 2mm.
- 8) Mempunyai alat-alat kontrol dan ukur antara lain :
 - a) Battery charger
 - b) Ammeter kelas 2,5
 - c) AC voltmeter kelas 2,5 dengan selector switch
 - d) Frequency meter – lidah getar
 - e) Power factor meter
 - f) Instrument trafo arus menurut kebutuhan
 - g) Speed adjusting device
 - h) Battere voltmeter
 - i) Trafo arus
 - j) Alarm
- 9) Signal
 - a) Mains On
 - b) Alternator on
 - c) Starting failure
 - d) Alternator overload
 - e) Engine temperature high
 - f) Oil pressure low
 - g) Automatic system block
 - h) Starting control and possibly glowplug control
 - i) Overspeed
- 10) Radiator
- 11) Mempunyai Switch dengan 3 kedudukan sebagai berikut :
 - a) Auto-mesin bekerja otomatis
 - b) Manual start / stop dikehendaki
 - c) Off-tidak bisa jalan

12) Setiap engine harus mempunyai Protective Device (NFPA 37) sebagai berikut :

- a) Automatic engine speed governor tipe electronic
- b) Automatic engine shut down device for high jacket temprature.
- c) Automatic engine shut down device for low lubricating oil pressure or, in the case of a splash lubricated engine, for low oil level.
- d) If an engine is intended for emergency use only or is contantly attended, an alarm is permissible in lieu of the devices specified in above).
- e) Automatic engine shut down device for engine over speed.
- f) Automatic engine shut down device for high lubricating oil temperature.
- g) Some means of shutting down the engine at a readily accessible location remote from the engine.
- h) A remote means of shutting off the fuel supply.

13) Harus disertai cara-cara reset bila kesalahan sudah diatasi.

14) Starting mesin mempunyai time delay yang dapat diatur antara 10 – 15 detik.

15) Kembali ke sumber normal mempunyai time delay yang dapat diatur maksimal 3 menit.

16) Harus ada time delay untuk pendinginan mesin kira-kira 5 menit.

17) Mempunyai sensor under frequency, ialah apabila frequency sumber normal turun sampai 90% atau dapat distel, sumber otomatis pindah ke Diesel Genset.

1) Mempunyai cara by-pass time delay dalam mengembalikan sumber genset ke normal untuk mempersingkat waktu dalam testing.

2) Mempunyai cara testing secara simulasi yaitu tanpa melepas CB sumber normal, dapat dilakukan testing seolah-olah sumber tersebut mendapat gangguan.

3) Mempunyai lampu pilot bahwa :

- a) Beban terhubung ke sumber normal.
- b) Beban terhubung ke sumber genset.
- c) Semua signal bekerja sesuai yang diminta.

4) Rumah Panel dan Busbar

- a) Ukuran rumah panel harus dapat mencakup semua peralatan dengan penempatan yang cukup secara elektris dan fisik.

- b) Peralatan instrument, switches dan sebagainya harus dipasang dalam pasangan masuk dari muka melalui bukaan-bukaan yang telah tersedia pada rumah panel.
 - c) Bahan rumah panel dari besi pelat dengan tebal tidak kurang dari 2 mm.
 - d) Semua permukaan pelat baja sebelum dicat harus mendapat pembersihan sejenis "phosphatizing treatment". Bagian dalam dan luar harus mendapat paling sedikit satu lapis cat penahan karat. Untuk lapisan akhir cat finish bagian luar dasarnya abu-abu.
 - e) Ruangan pencapaian harus cukup untuk memudahkan kerja
 - f) Pintu harus dengan engsel yang tersembunyi dan interlock dengan breaker untuk pengaman.
 - g) Label-label terbuat dari bahan "Trafolite" yang tersusun berlapis putih-hitam-putih dan digraver sesuai kebutuhan dalam bahasa Indonesia.
 - h) Bukaan ventilasi dari kedua sisi panel
 - i) Semua pengabelan didalam harus rapih terdiri atas kabel-kabel warna, dipasang memakai terminal, mudah diusut dan mudah dalam pemeliharaan.
 - j) Busbar dan teknik penyambungan harus menurut peraturan.
 - k) Bahan terbuat dari tembaga yang berdaya hantar tinggi, bentuk persegi panjang dipasang pada pole-pole isolator dengan kuatandan jarak yang telah diperhitungkan untuk menahan tekanan listrik dan mekanis pada level hubung singkat yang ada di titik tersebut (PUIL 2000).
 - l) Busbar dalam panel harus disusun sebaik-baiknya sampai semua terminasi kabel atau bar lainnya tidak menyebabkan lekukan-lekukan yang tidak wajar. Busbar harus dicat secara standard untuk membedakan fasanya.
 - m) Pengeboran pada busbar tidak diperkenankan.
 - n) Batang-batang penghubung antara busbar dengan breaker harus mempunyai penampang yang cukup dengan rating arus tidak kurang dari 125% rating breaker tersebut.
 - o) Pada sambungan-sambungan busbar harus diberi bahan pelindung (tinned).
- 5) Pondasi dan Angkur

- a) Bahan pondasi berupa semen dan besi beton, dan untuk angkur besi beton ulir atau hasil tembakan ramset dengan kekuatan yang cukup.
 - b) Harus dilakukan bersama Kontraktor Sipil.
- 6) Material Pentanahan
- a) Semua sistem listrik menggunakan pentanahan menurut apa yang ditentukan dalam PUIL 2000.

Persyaratan Pemasangan

A. Persyaratan Instalasi dan Peralatan

- a. Kontraktor harus meneliti semua dimensi-dimensi secepatnya sesudah mendapat Surat Perintah Kerja (SPK). Ajukan usul-usul kepada Manajemen Konstruksi (MK), apa yang perlu dirubah atau diatur kembali agar semua instalasi dan peralatan dalam sistem dapat ditempatkan dan bekerja sebaik-baiknya.
- b. Kontraktor harus membuat gambar kerja yang memuat gambar denah, potongan dan detail serta dengan ukuran yang jelas dan harus mendapat persetujuan dari Manajemen Konstruksi (MK).
- c. Kemudian Kontraktor harus melakukan pengukuran dan memberi tanda pada tempat-tempat yang akan dipasang sesuai ukuran sebenarnya dengan mendapat persetujuan dari Manajemen Konstruksi (MK).
- d. Kontraktor harus berkonsultasi dengan Pemborong lain dan Manajemen Konstruksi (MK) sebelum membuat pekerjaan pemasangan kabel, peralatan dan sebagainya.
 - 1) Aturlah sedemikian rupa sehingga kabel-kabel, pipa dan peralatan tidak bertabrakan dengan pemasangan pekerjaan lain.
 - 2) Apabila ada perselisihan paham antara Kontraktor maka keputusan akhir ada pada Manajemen Konstruksi.
- e. Semua bahan instalasi dan peralatan sebelum dibeli, dipesan masuk ke site atau dipasang harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Pemberi Tugas dan MK. Bila diperlukan dengan memberi contoh-contoh.

B. Pemasangan Instalasi dan Peralatan

- a. Kabel feeder dari Genset ke Panel Kontrol Genset (PKG).
 - b. Kabel untuk battery, battery charger dan jaringan stop kontak teratur rapih dinding dengan dilindungi pipa PVC.
 - c. Kabel feeder masuk dalam pipa PVC diklem secara teratur (modul) dan diklem dinding dengan klem besi yang digalvanized.
 - d. Setiap belokan kabel harus diperhatikan radiusnya yang minimal $R = 20 D$, dimana D adalah diameter kabel TR tersebut (TR = Tegangan Rendah)
 - e. Kabel yang terpasang dalam tanah harus dimasukkan dalam pipa.
 - f. Pentanahan terpasang surfacemounted dalam rumah Genset tertanam minimal 60 cm dibawah permukaan dan dilindungi pipa PVC. Tahanan tanah harus lebih kecil dari 2 ohm.
 - g. Pemipaan Exhaust (Knalpot)
 - 1) Sambungan antara Diesel Generator Set ke pipa exhaust memakai pipa baja (black steel).
 - 2) Pipa exhaust digantung memakai isolator peredam.
 - h. Daily tank terpasang ke rangka besi secara kokoh.
 - i. Battery dan automatic battery charger terpasang didalam rumah Genset.
 - j. Panel PKG berdiri bebas diatas lantai diberi penyangga dari besi UNP 10.
- C. Pentanahan**
- a. Pentanahan peralatan (Body) menggunakan sistem Pembumi Pengamanan (PP) PUIL 2000 dengan menggunakan penghantar BC $\varnothing 70 \text{ mm}^2$. Yang diberi pentanahan adalah :
 - 1) Diesel Generator.
 - 2) Panel Kontrol Genset.
 - 3) Panel COS Baru
 - 4) Daily tank beserta rangkanya.
 - b. Pentanahan sistem instalasi listrik menggunakan SISTEM PEMBUMIHAN NETRAL PENGAMAN (PNP) PUIL 2000 dengan menggunakan penghantar NYA $\varnothing 1 \times 35 \text{ mm}^2$ untuk pentanahan titik bintang (netral) generator.
 - c. Lain-lain
 - 1) Besarnya tahanan tanah $\leq 2 \text{ ohm}$.

- 2) Pentanahan dengan cara pantekan batang tembaga masip.
- 3) Kawat tembaga dari jaringan pentanahan dihubungkan ke batang tembaga dan diikat dengan kencang.
- 4) Tempat penyambungan antara kawat pentanahan dengan pantekan dalam bak kontrol beton bertulang yang diberi tutup.

Pengujian (Testing) & Commissioning

- A.** Semua pelaksanaan instalasi dan peralatan harus diuji, sehingga diperoleh yang baik dan bekerja sempurna sesuai persyaratan PLN atau Pabrik.

Bilamana diperlukan, bahan-bahan instalasi dan peralatan dapat diminta oleh Manajemen Konstruksi (MK) untuk diuji ke Laboratorium atas tanggungan biaya Kontraktor. Sebelum dilaksanakan pengujian maka harus diserahkan dulu prosedur test ke Manajemen Konstruksi (MK) untuk disetujui.

- B.** Tahap-tahap Pengujian adalah sebagai berikut :

- a.** Setiap bagian instalasi pemipaan harus diuji sehingga dicapai hasil baik menurut persyaratan PLN. Untuk bagian-bagian yang akan tertutup instalasi harus diuji sebelum dan sesudah bagian tersebut tertutup.
- b.** Panel kontrol genset harus diuji dalam kondisi baik dengan pengujian tegangan dan tahanan isolasi serta bekerjanya sistem sesuai dengan ketentuan.
- c.** Daily tank harus diperiksa tidak bocor.
- d.** Battery dan automatic battery charger harus diperiksa cocok dengan ketentuan RKS dan brosur serta bekerja baik.
- e.** Polaritas penyambung kabel harus benar dan terpasang dengan kencang.
- f.** Tahanan tanah harus cocok dengan RKS yang diminta.
- g.** Dalam pengetesan Diesel Generator Set harus diperhatikan hal-hal berikut ini :
 - 1) Frequency harus 50 Hz
 - 2) Tegangan fasa-fasa 380 Volt
 - 3) Tegangan fasa-netral 220 Volt
 - 4) Power factor = 0,8

- 5) Pengetesan dilakukan sebagai berikut :
- a) Pengetesan dengan beban memakai Load Bank (Domplar)
 - b) Pengetesan beban 25%, 50%, 100% dan 110% dari net out put yang diminta, sbb :
 - 0 %, dengan waktu 0,5 jam
 - 25 %, dengan waktu 0,5 jam
 - 50 %, dengan waktu 1 jam
 - 75 %, dengan waktu 1 jam
 - 100 %, dengan waktu 1 jam
 - 110 %, dengan waktu 0,5 jam
 - c) Keseluruhan pengetesan selama 5 jam.
 - d) Selain beban yang harus diteliti adalah temperatur, tekanan olie dan lain-lain sesuai standard pabrik.
- 6) Pengetesan bunyi dari rumah Genset tidak boleh lebih dari 65 dBA dengan jarak 3 meter dari rumah Genset
- h.** Semua pengujian harus disaksikan oleh Manajemen Konstruksi (MK) dengan membuat laporan tertulis.
 - i.** Kontraktor sebelum mengadakan testing dan commissioning harus menyerahkan program load sharing & load shadding kepada Manajemen Konstruksi (MK) untuk diperiksa & disetujui.
 - j.** Konsumsi bahan bakar dan minyak pelumas selama pengetesan genset menjadi tanggung jawab Kontraktor.

Penyerahan, Pemeliharaan dan Jaminan

- A.** Penyerahan dilakukan dengan Berita Acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut :
 - a.** Gambar as-built sebanyak.
 - 1) 1 set ukuran A1 kalkir

- 2) 3 set ukuran A1 cetak biru
 - 3) 1 set CD Rom
 - b.** Laporan hasil pengetesan.
 - c.** Brosur, operation dan maintenance manual dalam bahasa Indonesia 3 (tiga) set.
 - d.** Surat jaminan dari pabrik yang ditujukan kepada pemilik bangunan.
- B.** Setelah penyerahan pertama, Kontraktor wajib melakukan masa pemeliharaan secara cuma-cuma selama 6 (enam) bulan dan peralatan tetap dalam keadaan bekerja sempurna.
- C.** Setelah penyerahan pertama, Kontraktor wajib memberikan jaminan Diesel Generator Set tetap baik selama 12 (dua belas) bulan.
- D.** Setelah penyerahan pertama, kontraktor wajib melatih operator pemilik bangunan selama 14 hari kalender pada jam kerja dan sebelum melaksanakan pelatihan Kontraktor wajib menyerahkan bahan-bahan pelatihan dan time schedule-nya dan dokumen tersebut diserahkan kepada Direksi.

Produk Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan harus memenuhi spesifikasi. Kontraktor dimungkinkan untuk mengajukan alternatif lain yang setara dengan yang dispesifikasikan ke Manajemen Konstruksi (MK).

Kontraktor baru bisa mengganti bila ada persetujuan resmi dan tertulis dari Manajemen Konstruksi (MK)

1. Perubahan-perubahan

Apabila ada perubahan dari ketentuan tersebut di atas karena sesuatu hal harus seizin Pejabat Pembuat Komitmen.

Pasal 1 Umum**1.1 Lingkup Pekerjaan**

- a. Penyediaan tenaga kerja, bahan, peralatan, pengangkutan dan pelayanan yang diperlukan untuk melaksanakan dan membuat konstruksi baja.
- b. Spesifikasi ini meliputi syarat-syarat perencanaan, fabrikasi dan pemasangan tentang konstruksi baja untuk atap, penyokong (support), dan sebagainya, sesuai dengan yang ditunjukkan pada gambar kerja.

1.2 Standar**a. Bahan Struktur atau Konstruksi**

1. Kecuali kalau diatur secara tersendiri, bentuk profil, pelat dan kisi-kisi untuk tujuan semua konstruksi dibaut atau dilas harus baja karbon yang memenuhi persyaratan A.S.T.M. A36 atau yang setara dan harus mendapat persetujuan MK.
2. Kecuali kalau diatur secara tersendiri pipa-pipa untuk konstruksi dengan las harus dari baja karbon yang memenuhi A.S.T.M. A56 type E atau S.
3. Kecuali kalau diatur secara tersendiri bahan-bahan harus memenuhi spesifikasi "American Institute of Steel Construction (AISC)" dan PPBBI Mei 1984.

b. Pengikat-pengikat : baut-baut, mur-mur atau sekrup-sekrup dan ring-ring harus sebagai berikut :

1. Untuk sambungan bukan baja ke baja.
Pengikat-pengikat harus dari baja karbon yang memenuhi persyaratan ASTM A370 dan harus digalvanis.
2. Untuk sambungan baja ke baja.
Pengikat-pengikat harus dari baja karbon yang memenuhi persyaratan ASTM A325 dan atau ASTM A490 dan harus terlapis cadmium.
3. Untuk sambungan logam yang berlainan (tidak sama) pengikat-pengikat harus baja tahan korosi memenuhi persyaratan ASTM A276 type 321 atau type lainnya dari baja tahan korosi.
4. Ring-ring bulat untuk baut biasa harus memenuhi A.N.S.I. B27, type A.

c. Bahan-bahan las : bahan-bahan las harus memenuhi persyaratan dari "American Welding Society" (AWS D1.0-69 : Code for Welding in Building Construction)

1. Baut angkur dan sekrup-sekrup atau mur-mur harus memenuhi persyaratan ASTM A36 atau A325.
 2. Lapisan seng : baja berlapis seng harus memenuhi ASTM A123. Lapisan seng untuk produksi uliran sekrup harus memenuhi ASTM A153.
 3. Baut dan mur yang idak terlapis (unfinished) harus memenuhi ASTM A307 dan harus biasanya type segi enam (hexagon-bolt type)
- d. Semua bahan baja yang dipergunakan harus merupakan bahan baru, yaitu bahan yang belum pernah dipergunakan untuk konstruksi lain sebelumnya dan harus disertai sertifikat dari pabrik.
- e. Peraturan-peraturan dan standar dibawah ini atau publikasi yang dapat dipakai harus dipertimbangkan serta merupakan bagian dari spesifikasi ini. Dalam hal ini ada pertentangan, spesifikasi ini menentukan.

1.3 Material dan Fabrikasi

- a. Semua material baja harus baru dan disetujui pengawas walaupun kontraktor telah menggunakan bahan yang telah disetujui, pasal berikut ini tetap mengikat kontraktor untuk tetap bertanggung jawab.
- b. Semua material untuk konstruksi baja harus menggunakan baja yang baru dan merupakan "Hot Rolled Structural Steel" dan memenuhi mutu baja BJ 37 (PPBBI-83) atau ASTM A36 atau SS41 (JIS.U 3101 - 1970).
- c. Seluruh pekerjaan fabrikasi harus dilakukan di workshop, kecuali hal-hal yang tidak dapat dilakukan di workshop dan dapat dikerjakan di lapangan setelah mendapat persetujuan Pengawas.
- d. Semua bagian baja sebelum dan setelah difabrikasi harus lurus dan tidak ada tekukan dan ukuran disesuaikan dengan gambar. Sebelum semua pekerjaan fabrikasi dimulai pelat-pelat baja harus rata dan tidak boleh tertekuk dan bengkok.
- e. Semua pekerjaan baja harus disimpan rapi dan ditaruh diatas alas papan. Seluruh pekerjaan baja setelah selesai difabrikasi harus dibersihkan dari karat dengan sikat baja dan dicat zincromate 2 (dua) kali.
- f. Kekurangtepatan pemasangan karena kesalahan fabrikasi harus dibetulkan, diperbaiki atau diganti dengan yang baru atas biaya Kontraktor.
- g. Pengawas dan Konsultan berhak meninjau bengkel dan memeriksa pekerjaan fabrikasi Kontraktor yaitu baja dengan tegangan leleh minimum $\sigma_y = 2.400 \text{ kg/cm}^2$.
- h. Semua baja yang digunakan harus sesuai bentuk, ukuran dan ketebalannya serta bebas dari karat, cacat karena tumbukan, tekuk dan puntir, dengan berat sesuai gambar rencana.

- i. Semua fabrikasi yang dilakukan Pemborong harus mengajukan gambar kerja (Shop Drawing) sesuai dengan gambar rencana untuk disetujui oleh Konsultan Pengawas, dan Pemborong tidak diperkenankan memulai pekerjaan sebelum gambar kerja tersebut disetujui.
Gambar kerja harus menunjukkan detail pelaksanaan secara jelas, untuk hal-hal berikut :
 - Dimensi layout dalam metrik.
 - Type dan lokasi sambungan.
 - Dimensi bagian-bagian konstruksi bentuk, detail dan berat setiap unit konstruksi.
- j. Permukaan yang akan disambung harus rata satu sama lain, digurinda dahulu sebelum dilakukan penyambungan dan tidak boleh bergeser selama pengelasan dilakukan. Sisa-sisa atau material las yang berlebih atau kerak-kerak las harus dibersihkan.

1.4 Contoh Bahan

- a. Sebelum pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor harus memberikan contoh-contoh material, baja profil, kawat las, cat dasar atau akhir dan lain-lain untuk mendapat persetujuan MK.
- b. Contoh-contoh yang telah disetujui oleh MK akan dipakai sebagai standar atau pedoman untuk pemeriksaan atau penerimaan material yang dikirim oleh Kontraktor ke site.
- c. Kontraktor diwajibkan membuat tempat penyimpanan contoh-contoh material yang telah disetujui di bengkel MK.

1.5 Penyimpanan dan Pengiriman Bahan

- a. Semua material harus disimpan rapi dan diletakkan diatas papan atau balok-balok kayu untuk menghindari kontak langsung dengan permukaan tanah, sehingga tidak merusak material.
- b. Dalam penumpukan material harus dijaga agar tidak rusak, bengkok.
- c. Kontraktor harus memberitahukan terlebih dahulu setiap akan ada pengiriman dari pabrik ke lapangan, guna pengecekan pengawas.
Kontraktor harus memberitahukan pengawas sebelum pengiriman konstruksi baja dan menjamin bahwa setelah di lapangan konstruksi baja tersebut tetap tidak rusak dan kotor. Bilamana ternyata yang dikirim rusak dan bengkok, Kontraktor harus mengganti dengan yang baru.
- d. Sebelum erection dimulai, Kontraktor harus memeriksa kembali kedudukan angker-angker baja dan memberitahukan kepada Pengawas metode dan urutan pelaksanaan erection.
- e. Ketinggian dasar kolom yang telah ditentukan dan ketinggian daerah lainnya diukur dengan theodolite oleh Kontraktor dan disetujui Pengawas.

- f. Perhatian khusus dalam pemasangan angker-angker untuk kolom dimana jarak-
jarak/kedudukan angker-angker harus tetap dan akurat untuk mencegah ketidak
cocokan dalam erection, untuk ini harus dijaga agar selama pengecoran angker-
angker tersebut tidak bergeser.
- g. Dasar kolom dan bidang bawah pelat pemegang angker harus dalam satu bidang
yang rata betul.
- h. Erection komponen-komponen baja harus menggunakan alat mekanik (crane).
- i. Tali pengikat dan penarik yang dipakai pada waktu erection harus dari kabel baja.
- j. Toleransi dari kelurusan batang maupun komponen batang tidak boleh lebih dari
1/1000 panjang batang/komponen batang.
- k. Penyimpangan pertemuan sumbu perletakan dengan sumbu kolom tempat
perletakan maksimum 0.5 cm dari kedudukan pada gambar kerja ke arah horizontal
dan 1 cm ke arah vertikal.
- l. Semua pelat-pelat atau elemen yang rusak setelah fabrikasi, tidak akan
diperbolehkan dipakai untuk erection.
- m. Untuk pekerjaan erection di lapangan, Kontraktor harus menyediakan tenaga ahli.
Tenaga ahli tersebut harus senantiasa mengawasi dan bertanggung jawab atas
pekerjaan erection.
Tenaga ahli untuk mengawasi pekerjaan erection tersebut harus mendapat
persetujuan pengawas dan berpengalaman dalam erection konstruksi baja
bertingkat guna mencegah hal-hal yang tidak menguntungkan bagi struktur.
- n. Kontraktor bertanggung jawab atas keselamatan pekerja-pekerjanya di lapangan,
sesuai ketentuan yang dikeluarkan oleh dinas keselamatan kerja dari
Departemen Tenaga Kerja. Untuk ini Kontraktor harus menyediakan ikat
pinggang pengaman, safety helmet, sarung tangan dan pemadam kebakaran.
- o. Kegagalan dalam erection ini menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya,
oleh sebab itu Kontraktor diminta untuk memberi perhatian khusus pada masalah
erection ini.
- p. Dalam pengiriman semua bahan yang didatangkan ketempat pekerjaan dalam
keadaan utuh dan tidak bercacat. Beberapa bahan tertentu harus masih didalam
kotak atau kemasan aslinya yang masih bersegel dan berlabel pabriknya.

1.6 Tanda-tanda Pada Konstruksi Baja

Semua konstruksi baja yang telah selesai difabrikasi harus dibedakan dan
diberi kode dengan jelas sesuai bagian masing-masing agar dapat dipasang dengan
mudah.

1.7 Pemotongan Besi

Semua bekas pemotongan besi harus rapi dan rata. Pemotongannya hanya boleh dilaksanakan dengan brander atau gergaji besi. Pemotongan dengan mesin las sekali kali tidak diperkenankan.

1.8 Perencanaan dan Pengawasan

1. Gambar Kerja dan Metode Pelaksanaan

Sebelum pekerjaan di pabrik dimulai, Kontraktor harus menyiapkan gambar-gambar kerja yang menunjukkan detail-detail lengkap dari semua komponen, panjang serta ukuran las, jumlah, ukuran serta tempat baut-baut serta detail-detail lain yang lazimnya diperlukan untuk fabrikasi.

- a. Sebelum fabrikasi dimulai, kontraktor harus membuat gambar-gambar kerja yang diperlukan dan mengirim 3 (tiga) copy gambar kerja untuk disetujui pengawas. Bilamana disetujui 1 (satu) set gambar akan dikembalikan kepada Kontraktor untuk dapat dimulai pekerjaan fabrikasinya.
- b. Walaupun semua gambar kerja telah disetujui oleh pengawas, tidaklah berarti mengurangi tanggung jawab Kontraktor bilamana terdapat kesalahan atau perubahan dalam gambar. Dan tanggung jawab atas ketepatan ukuran-ukuran selama erection tetap ada pada Kontraktor.
- c. Pengukuran dengan skala dalam gambar tidak diperkenankan.
- d. Sebelum memulai pelaksanaan, Kontraktor harus memberikan metode pelaksanaan.

2. Ukuran-ukuran

Kontraktor wajib meneliti kebenaran dan bertanggung jawab terhadap semua ukuran yang tercantum pada gambar kerja.

3. Kelurusan

Toleransi dari keseluruhan tidak lebih dari L/1000 untuk semua komponen.

1.9 Pemeriksaan dan lain-lain

Sebelum pekerjaan di pabrik harus merupakan pekerjaan yang berkualitas tinggi, seluruh pekerjaan harus dilakukan dengan ketepatan sedemikian rupa sehingga semua komponen dapat dipasang dengan tepat di lapangan. MK mempunyai hak untuk memeriksa pekerjaan di pabrik pada saat yang dikehendaki, dan tidak ada pekerjaan boleh dikirim ke lapangan sebelum diperiksa dan disetujui MK. Setiap pekerjaan yang kurang baik atau tidak sesuai dengan gambar atau spesifikasi ini akan ditolak dan bila terjadi demikian, harus diperbaiki dengan segera.

Pasal 2 Pelaksanaan

2.1 Pengelasan

- a. Pengelasan harus dilaksanakan sesuai AWS atau AISC specification, baru dapat dilaksanakan dengan seijin pengawas, dan menggunakan mesin las listrik.
- b. Kawat las yang dipakai adalah harus merk "Kobesteel" atau yang setaraf.
- c. Pengelasan harus dikerjakan oleh tenaga ahli dan berpengalaman.
- d. Semua pekerjaan pengelasan harus rapi tanpa menimbulkan kerusakan-kerusakan pada beban bajanya.
- e. Elektrode las yang dipergunakan harus disimpan pada tempat yang dapat tetap menjamin komposisi dan sifat-sifat dari electrode selama masa penyimpanan.
- f. Pengelasan harus menjamin pengaliran yang rata dari cairan electrode tersebut.
- g. Teknik atau cara pengelasan yang dipergunakan harus memperlihatkan mutu dan kualitas dari las yang dikerjakan.
- h. Permukaan dari daerah yang akan dilas harus bebas dari kotoran yang memberi pengaruh besar pada kawat las. Permukaan yang akan dilas juga harus bersih dari aspal, cat, minyak, karat dan bekas-bekas potongan api yang kasar, bekas potongan api harus digurinda dengan rata. Kerak bekas pengelasan harus dibersihkan dan disikat.
- i. Pengelasan tidak boleh dilakukan jika temperatur dari base metal lebih rendah 0°F. Pada temperatur 0°F, permukaan las dari titik dimulainya las sampai sejauh 7.5 m juga dijaga temperaturnya sampai dengan waktu pengelasan.
- j. Pemberhentian las harus pada tempat yang ditentukan dan harus dijamin tidak akan berputar atau berbengkok.
- k. Pada pekerjaan las dimana terjadi banyak lapisan las (pengelasan lebih dari satu kali), maka sebelum dilakukan pengelasan berikutnya lapis terdahulu harus dibersihkan dari kerak-kerak las atau slag dan percikan-percikan logam yang ada. Lapisan las yang berpori-pori atau retak atau rusak harus dibuang sama sekali.

2.2 Sambungan

- a. Sambungan-sambungan yang dibuat harus mampu memikul gaya-gaya yang bekerja, selain berguna untuk tempat pengikatan dan untuk menahan lenturan batang.

- b. Hanya diperkenankan 1 (satu) sambungan dalam 1 (satu) bentang. Yang dimaksud dengan 1 bentang adalah panjang komponen batang baja dimana hanya ujung-ujungnya terdapat sambungan dengan menggunakan bolt.
- c. Semua penyambungan profil baja harus dilaksanakan dengan las tumpul atau full penetration butt weld.

2.3 Lubang-lubang Baut

- a. Lubang-lubang baut harus benar-benar tepat dan sesuai dengan diameternya. Kontraktor tidak boleh merubah atau membuat lubang baru di lapangan tanpa seijin pengawas.
- b. Pembuatan lubang baut harus memakai bor. Untuk konstruksi yang tipis (maksimum 10 mm), boleh memakai mesin pons. Membuat lubang baut dengan api sama sekali tidak diperkenankan.
- c. Baut penyambung harus berkualitas baik dan baru.
- d. Diameter baut, panjang ulir harus sesuai dengan yang diperlukan. Mutu baut yang digunakan sesuai dengan yang tercantum dalam gambar perencanaan.
- e. Lubang baut dibuat maksimum 2 mm lebih besar dari diameter baut.
- f. Pemasangan dan pengencangan baut harus dikerjakan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan momen torsi yang berlebihan pada baut yang akan mengurangi kekuatan baut itu sendiri. Untuk itu diharuskan menggunakan pengencang baut yang khusus dengan momentorsi yang sesuai dengan buku petunjuk untuk mengencangkan masing-masing baut.
- g. Panjang baut harus sedemikian rupa, sehingga setelah dikencangkan masih terdapat paling sedikit 4 ulir yang menonjol pada permukaan, tanpa menimbulkan kerusakan pada ulir baut tersebut.
- h. Baut harus dilengkapi dengan 2 ring, masing-masing 1 buah pada kedua sisinya.
- i. Untuk menjamin pengencangan baut yang dikehendaki, maka baut-baut yang sudah dikencangkan harus diberi tanda dengan cat, guna menghindari adanya baut yang tidak dapat dikencangkan.

2.4 Pemasangan percobaan atau Trial Erection

Bila dipandang perlu oleh MK, Kontraktor wajib melaksanakan pemasangan percobaan dari sebagian atau seluruh pekerjaan konstruksi. Komponen yang tidak cocok atau yang tidak sesuai dengan gambar dan spesifikasi dapat ditolak oleh MK dan pemasangan percobaan tidak boleh dibongkar tanpa persetujuan MK.

2.5 Pengecatan

- a. Semua bahan konstruksi baja harus di cat. Permukaan profil harus dibersihkan dari semua debu, kotoran, minyak, gemuk dan sebagainya dengan cara mencuci dengan white spirit atau solvent lain yang cocok. Karat dan kerak harus dihilangkan dengan cara menggosok dengan wire brush mekanik.
- b. Paling lambat 2 jam setelah pembersihan ini, pengecatan dasar pertama sudah harus dilakukan. Baja yang akan ditanam didalam beton tidak boleh dicat.
- c. Sebelum mulai pengecatan, Kontraktor harus memberitahukan kepada pengawas untuk mendapatkan persetujuannya untuk aplikasi dari semua bahan cat.
- d. Cat dasar pertama adalah cat zinchromat primer 2 (dua) kali di Workshop dengan menggunakan kuas (brush). Cat dasar ini setebal 2 (dua) kali 50 mikron.
- e. Cat finish dilakukan 2 (dua) kali di lapangan setebal 30 mikron, setelah semua konstruksi selesai terpasang dengan menggunakan kuas (brush).
- f. Cat dasar yang rusak pada waktu perakitan harus segera dicat ulang sesuai dengan persyaratan cat yang digunakan.

2.6. Grouting

Untuk grouting disekitar angker dan dibagian bawah dari base plate dipakai Conbextra GP exFosroc atau yang setara setebal 2.5 cm.

Pekerjaan ini harus menggunakan injection pump.

2.7. Pemasangan Akhir atau Final Erection

- a. Alat-alat untuk pemasangan harus sesuai untuk pekerjaannya dan harus dalam keadaan baik. Bila dijumpai bagian-bagian konstruksi yang tidak dapat dipasang atau ditempatkan sebagaimana mestinya sebagai akibat dari kesalahan fabrikasi atau perubahan bentuk yang disebabkan penanganan, maka keadaan itu harus segera dilaporkan kepada MK disertai dengan usulan cara perbaikannya. Cara perbaikan tersebut harus mendapat persetujuan dari MK sebelum dimulainya pekerjaan tersebut. Perbaikan harus dilakukan dihadapan MK. Biaya tambahan yang timbul akibat pekerjaan perbaikan tersebut adalah menjadi tanggungan Kontraktor. Meluruskan pelat dan siku atas bentuk lainnya dilaksanakan dengan cara yang disetujui. Pekerjaan baja harus kering sebagaimana mestinya, kantong air pada konstruksi yang tidak terlindungi dari cuaca harus diisi dengan bahan "Waterproofing" yang disetujui. Sabuk pengaman dan tali-tali harus digunakan oleh para pekerja pada saat bekerja ditempat yang tinggi, disamping pengaman yang berupa "platform" atau jaringan ("net").
- b. Setiap komponen diberi kode atau marking sesuai dengan gambar pemasangan sedemikian rupa sehingga memudahkan pemasangan.
- c. Bagian profil baja harus diangkat dengan baik dan ikatan-ikatan sementara harus digunakan untuk mencegah tegangan-tegangan yang melewati tegangan izin.

Ikatan-ikatan itu dibiarkan sampai konstruksi selesai. Sambungan-sambungan sementara dari baut harus diberikan kepada bagian konstruksi untuk menahan beban mati, angin dan tegangan-tegangan selama pembangunan.

- d. Baut-baut, baut angker, baut hitam, baut kekuatan tinggi dan lain-lain harus dipasang sebagaimana mestinya sesuai dengan gambar detail. Baut kekuatan tinggi harus dikencangkan dengan kunci momen (torque wrench).
- e. Pelat dasar kolam untuk kolom penunjang dan pelat perletakan untuk balok, balok penunjang dan yang sejenis harus dipasang dengan luas perletakan penuh setelah bagian pendukung ditempatkan secara baik dan tegak. Daerah dibawah pelat harus diberi adukan lembab atau kering yang tidak susut dan disetujui Konsultan atau MK.
- f. Toleransi terhadap penyimpangan kolom dari sumbu vertical tidak boleh lebih dari 1/1500 dari tinggi vertical kolom.

2.8 Pengujian Mutu Pekerjaan

- a. Sebelum dilaksanakan fabrikasi atau pemasangan, Kontraktor diwajibkan memberikan pada MK "Certificate Test" bahan baja profil, baut-baut, kawat las, cat dari produsen atau pabrik.
 - b. Bila tidak ada "Certificate Test", maka Kontraktor harus melakukan pengujian atas baja profil, baut, kawat las di laboratorium.
 - c. Pengujian contoh harus disiapkan untuk tiap type dari pengelasan dan tiap type dari bahan yang akan di las. Pengujian bersifat merusak contoh dari produsen dan kualifikasi pengelasan harus diadakan sesuai dengan persyaratan ASTM A370.
 - d. Pengujian pengelasan yang tidak bersifat merusak.
Khusus untuk bagian-bagian konstruksi dengan ketebalan bagian yang dilas tidak lebih dari 2 cm, pemeriksaan mutu pengelasan dilakukan secara visual, bila ditemukan hal-hal yang meragukan, maka bagian tersebut harus diuji dengan standar AWS.D.1.0.
Khusus untuk las tumpul bila dianggap perlu oleh MK atau Konsultan harus dilakukan test ultrasonic atau radiographic.
1. Pengujian secara "Radiographic" harus sesuai dengan lampiran B dari AWS.D.1.0. Pengelasan dan operator pengelasan harus memberi tanda pengenal pada baja seperti ditentukan dengan tanda-tanda yang lengkap dan sempurna.
- Fasilitas
Kontraktor sebaiknya menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan pengujian secara "Radiographic" termasuk sumber tenaga dari utilitas lainnya tanpa adanya tambahan biaya pada Pemberi Tugas.
 - Perbaikan bagian las yang rusak : Daerah las yang diketahui rusak melebihi standar yang ditentukan pada "AWS.D.1.0" dinyatakan oleh "Radiographic" harus diperbaiki dibawah pengawasan MK dan tambahan

“Radiographic” dari daerah yang diperbaiki harus dibuat atas biaya Kontraktor.

2. Pemeriksaan dengan “Ultrasonic” untuk las dan teknik serta standar yang dipakai harus sesuai dengan lampiran C dari AWS.D.1.0 atau – 75 : Ultrasonic Contact Examination or Weldments : E273-68 : Ultrasonic Inspection of Longitudinal and Spiral Welds or Welded Pipe and Tubing (1974).
 3. Cara pemeriksaan dengan “Partikel Magnetic” harus sesuai dengan ASTM E109.
 4. Cara pemeriksaan dengan “Liquid Penetrant” harus sesuai dengan E109.
 5. Semua lokasi pengujian harus dipilih oleh MK.
- e. Jumlah pengujian
Jumlah pengujian yang akan dilaksanakan oleh Kontraktor harus seperti yang ditentukan di lapangan oleh MK.
- f. Pemeriksaan visual pengelasan harus dilakukan ketika operator membuat las dan setelah pekerjaan diselesaikan. Setelah pengelasan diselesaikan, las harus disikat dengan sikat kawat dan dibersihkan merata sebelum MK membuat pemeriksaannya. Konsultan atau MK akan memberikan perhatian khusus pada permukaan yang pecah-pecah, permukaan yang porous, masuknya kerak-kerak las pada permukaan, potongan bawah, lewatan atau overlap, kantong udara dan ukuran lasnya. Pengelasan yang rusak harus diperbaiki sesuai dengan persyaratan AWS.D.1.0.
- g. Hasil pengujian dari laboratorium atau lapangan diserahkan pada MK secepatnya.
- h. Seluruh biaya yang berhubungan dengan pengujian bahan atau las dan sebagainya, menjadi tanggung jawab Kontraktor.

2.9 Syarat-syarat Pengaman Pekerjaan

- a. Bahan-bahan baja profil dihindarkan atau dilindungi dari hujan dan lain-lain.
- b. Baja yang sudah terpasang dilindungi dari kemungkinan cacat atau rusak yang diakibatkan oleh pekerjaan-pekerjaan lain.
- c. Bila terjadi kerusakan, Kontraktor diwajibkan untuk memperbaikinya dengan tidak mengurangi mutu pekerjaan. Seluruh biaya perbaikan menjadi tanggung jawab Kontraktor.

66. Penutup

- a. Semua peraturan dan persyaratan mengenai pekerjaan konstruksi, mekanikal/ elektrikal serta mengenai bahan-bahan yang berlaku namun belum tercantum, tetap mewajibkan Penyedia Jasa untuk mematuhi.

- b. Apabila terdapat perbedaan penafsiran pengertian mengenai pasal-pasal pada Spesifikasi Teknis ini akan dilakukan penetapan di lapangan oleh Direksi Lapangan.
- c. Demikian Spesifikasi Teknis ini dibuat untuk menjadi pedoman bagi pelaksanaan pekerjaan : **PEMBANGUNAN LANJUTAN PENGEMBANGAN RUMAH SAKIT BHAYANGKARA**

Pekanbaru,

2025

Konsultan Perencana
PT. Nuansa Cipta Kirana
KSO
PT. Delta Arsitektur Persada,

Vonny Elvira, SE, Akt
Kuasa KSO

Lampiran

BAHAN dan MATERIAL STRUKTUR

NO	MATERIAL	PRODUK/MERK/PABRIK
I.	STRUKTUR	
1.	Beton non struktur	Setempat
2.	Beton Struktur	

	- pasir beton	Lokal
	- kerikil	Lokal
	- semen	
3.	Beton ready mix	K 250, K 300, K 450
4.	Besi beton	Mutu BJTD 40 untuk $\geq$ dia. 25 mm Mutu BJTP 24 untuk $<$ dia. 10 mm
5.	Baja profil	Standar SNI
6.	Metal Dack	1.00 mm BMT
7.	Water proofing membran	Standar SNI
8.	Wire mesh	M 8

OUTLINE SPESIFIKASI ARSITEKTUR
Perencanaan Lanjutan Fisik Rumah Sakit Bhayangkara Polda Riau

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK/PRODUCK
I.	SANITARY		
1	Floordrain	Tipe lihat pada BQ	Grohe, Kohler, Toto
2	Smart Drain	Tipe lihat pada BQ	Sanwell Austindo, Grohe, Kohler, Toto
3	Clean out	Tipe lihat pada BQ	Toto, Grohe, Kohler
4	Aksesoris	Tipe lihat pada BQ	Toto, Grohe, Kohler
5	Slope zink, service zink	Tipe lihat pada BQ	Toto, Grohe, Kohler
6	Sanitary fixture lainnya	Tipe lihat pada BQ	Toto, Grohe, Kohler
7	Wastafel	Tipe lihat pada BQ	Grohe, Kohler, Toto
8	Sink	Tipe lihat pada BQ	Grohe, Kohler, Toto
9	Sink medis	Polypropylene	Paloma, AClass
10	Closet Duduk	Closet duduk Type CW631J/SW631JP	Grohe, Kohler, Toto
11	Urinoir	Standard moslem type; Max 2 Lt/flush (self-closing flush button)	Grohe, Kohler, Toto

12	Kran (panas dingin)	Max 6 Liter per minutes	Grohe, Kohler, Toto
13	Shower	Max 8 Liter per minutes	Grohe, Kohler, Toto
II.	FINISHING		
1	Cat Tembok Eksterior	Weather Resistant Elastomeric	Nippon 8100 Weatherbond Sealer, Jotun Jotashield Flex, Propan Decorflex, Dulux Professional Weathershield Powerflexx, Mowillex
2	Cat Tembok Interior + Anti Bakteri	Acrylic + Anti bakteri	Nippon Paint Anti Bacteria, Jotun Majestic True Beauty, Propan Decorlotus, Dulux Professional Interior Anti Bacteria
3	Cat Kayu	Water based	Nippon Bee Brand 100 Anti Bacteria, Jotun Majestic Supreme Finish, Propan woodstain, Mowillex
4	Cat besi	Solvent base	Nippon Paint, Jotun, Propan zebra sintetik, Dulux Professional M1000, Mowillex
5	Cat Plafond + Anti bakteri	Acrylic + Anti bakteri	Nippon Vinilex Pro1000, Jotun Majestic True Beauty, Propan ecosafe, Dulux Professional Interior Anti Bacteria
6	Cat Teksture		Nippon Tilelac Textured Paint
7	Cat Batu Alam		Nippon Stoneshield
III.	FASADE		
1	Besi Hollow Galvanis 100x200	Tebal 2 mm	
2	Metal Double Skin	Alumunium plate, t=2mm, fin. powder coating, metal laser cutting	Alexindo, YKK, ATA Alumunium, Alutama
3	Alumunium Corrugated Panel	Bahan : Alumunium corrugated panel ▪ Tebal : 4 mm ▪ Berat : 4kg/m2 ▪ Flourocarbond ▪ factory finished Warna : lihat gambar / sesuai approval. ▪ Alumunium middle thicknes : 0,3 mm ▪ Alumunium back	Maco, Goodsesen, SevenHR, Alocobon

		thickness : Alloy 3003 tebal 4-0.30mm finish PVDF - Coating type : PVDF Self Cleaning - Garansi : 15 Tahun s/d 20 Tahun Sertifikat PPG Factory	
IV.	ATAP TRANSPARAN		
1	Kanopi	Heat Strengthened/ Semi-Tempered – Clear Glass 6mm (atas) + lapisan thermoplastic sheet material/ film polyvinyl butyral (PVB) clear 1.52mm + Heat Strengthened/ Semi-Tempered – Clear Glass 6mm (bawah).	Asahimas, Mulia Glass, Saint-Gobain
2	Rangka Aluminium Extrusion &	Rangka kaca aluminium hollow 50 mm x 50 mm finish cat duco anti karat ditambah transom kaca profil aluminium 40 mm x 50 mm finish powder coating warna ditentukan kemudian.	Alexido, ATA, Indalex, YKK AP
V.	FIRE STOP		
1	Fire Stop	Fire Stop Mortar Ketebalan 10cm + Fire Stop Sealant, Firestop Cable Coating, Firestop Collar untuk pipa PVC uk 6", 4", 3", 2 1/2" dan Firestop Wrapstrip untuk pipa PVC 1 1/2"	Lockwell, INCA, Carboline
VI.	FIRE CURTAIN		
1	Fire Curtain	Panel - Panel Curtain - Fire Rated Fabric (2 Hours)	BRS Fire Curtain, Seil Fire Curtain, ShieldOne Fire Curtain, KENT, Bunka.
VII.	PLAFOND		
1	Gypsum Board	tebal = 9 mm	Jayaboard, Aplus, Elephant
2	Gypsum board wet area	tebal = 9 mm	Jayaboard, Aplus, Elephant

3	Acoustic Tile	ukuran 600x600 mm Tile, lay in, tebal 15 mm full system, NRC min 0.85 + Anti bakteri	Rockfon , AMF, Armstrong, Nittobo
4	Panel Metal Berinsulasi	Panel Galvanis Steel dengan ketebalan minimal 1,2mm	SYAS Tech MOT system, Lawang Sewu, Nine Sunplus System
5	Beton exposed	Skim coat	Sika, Drymix, MU
6	Antibacterial Paint Indoor	Acrylic Emulsion Paint+ Anti bakteri waterbased	1. Nippon Paint Anti Bacteria 2. Jotun – Majestic 3. Dulux Interior Anti Bacteria 4. Propan Decorlotus
7	Acrylic Frosted White	Thickness min. 5mm Pada cover led strip	
8	MDF Finish HPL	Pemasangan HPL pada Plywood menggunakan mesin Hot Press (Fabricated)	1. Arborite 2. Steelam 3. Frantenco
VIII.	FURNISHING		
	Solid Phenolic Core (Cubicle / clinic wastafel area)	Compact Board Thickness (option) 2-25 mm Heat resistant Water resistant One sided/ two sided SPC Anti bacterial	1. Wilsonart 2. Formica 3. Duropal
	Solid Surface	Countertop Thickness min 9mm Antifingerprint, antibacteria	1. Edolia 2. Sunray 3. Nov
IX.	PEKERJAAN DINDING		
1	(Public & Executive) Plywood Finish HPL		1. Taco 2. Wilsonart 3. AICA 4. Greenlam
2	(Secondary) Plywood Finish HPL	*Pemasangan HPL pada Plywood menggunakan mesin Hot Press (Fabricated) Spesifikasi HPL Dimensi: 1220 x 2440 mm Wearlayer min 0.5	1. Taco 2. Arborite 3. Steelam 4. Frantenco
X.	LOGAM		
1	Flashing	Zincalume	Lysaght, Geasdeck, Utomo Deck,

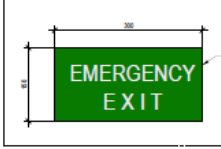
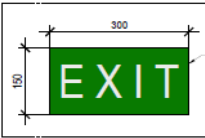
			Union Deck
2	Rangka Pintu Jendela dan Pintu Aluminium	Aluminium fin. powder coating SNI std	ATA Aluminium, YKK, Alexindo
	Daun Jendela dan Pintu Aluminium	Aluminium fin. powder coating SNI std	ATA Aluminium, YKK, Alexindo
3	Rangka Pintu Besi	Ketebalan Frame 1.5 mm, fin. powder coating. Desain sesuai gambar	Marks, Kuppe
4	Daun Pintu Besi	Ketebalan Pintu 50 mm, ketebalan daun pintu 0.8 mm, fin. powder coating. Desain sesuai gambar	Marks, Kuppe
5	Pintu tahan api	TKA 2 jam, sertifikasi NFPA dan UL/FM. Lengkap dengan asesoris. Terhubung ke system pengontrol elektronika (IBMS) dan safety alarm system.	Marks, Kuppe
6	Pintu Hermetic Swing	Rail terbuat dari alumunium alloy	Tormax, Kuppe
7	Pintu Hermetic Xray	Rail terbuat dari alumunium alloy • Material door SS foam insulated • Cover Stainless steel • Handle Stainless steel • Double roller seal di 4 sisi pintu • 400x400mm double glass frameless • Ditambah lapisan Pb 2mm	Tormax, Kuppe
8	Pintu Hermetic OK	Rail terbuat dari alumunium alloy • Material door SS foam insulated • Cover Stainless steel • Handle Stainless steel • Double roller seal di 4	Syas Tech, Tormax, Kuppe

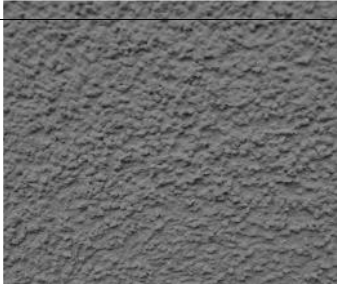
		sisi pintu • 400x400mm double glass frameless	
9	Pintu Geser Diffable	Material MDF • Layer Vinyl sheet • Content : Honeycomb • Size : Max. height 2100 mm x max. width 1200 mm • Weight : Max. 40 kg • Thickness: 36 mm • Material Rel : Aluminium • Self soft closing, free stop System • Klasifikasi beban: Under 5 kg	Comany, Hufcor, Hafele
10	Pintu Geser Otomatis		Kuppe
XI.	LANTAI		
1	Homogenous Tile	Homogenous Tile polished & unpolished, 300 x 600 mm, 600 x 600 mm , 600 x 1200 mm	Niro Granite, Granito, Roman Granite
2	Heterogenous Vinyl	Heterogenous vinyl sheet, size : 2m x 25m x 2.6mm, Wear layer thickness 0,7mm, non filler, akustikal 15 db, Very heavy duty : ISO 10874 (EN 685), Dimension Stability : EN 434 = < 0.4%, Product Specification : ISO 10582 (EN 649), European Classification : Class 34 - 43, Fire Rating : Class B (Bfl-S1)	Tarkett , Forbo, Tajima, Glasclean
3	Floor coating system	1000 micron lapis PU Scratch (Ruang Inap, Area Steril, parkir & ramp kendaraan)	Propan polyfloor 215 SF topping ASLC, Flowcrete, Jotafloor
4		500 micron lapis PU Scratch	Propan polyfloor 215 SF topping

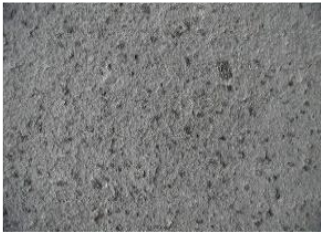
		(pedestrian)	ASLC, Flowcrete, Jotafloor
5	Epoxy Resin Terrazzo Floor Finish system	highly decorative, solvent free, epoxy resin terrazzo floor finish which incorporates granite and flint aggregates	Terrazzco, Flowcrete Mondeco, Mapefloor
6	Raised Floor	tinggi 600 mm, panel finish vinyl, tiang stainless steel	ZT Floor, Armstrong, Almajaya, Unistrike.
7	Hospital Plin	T=10cm, P = 60 cm, material disesuaikan dengan jenis finishing lantai. • Lantai Homogenous Tile • Lantai Artificial Marble, • Lantai Vinyl Heterogenous	Hospital Plint Homogenous/Keramik Niro Granite, Granito, Radiza, Roman. • Hospital Plint Artificial Marble, REX, Surface tile • Hospital Plint Vinyl Forbo, Tajima, Tarkett
8	Floor Hardener heavy duty	5-7 kg/m ²	DryMix, Sika, Fosroc
9	Grab Bar Toilet	Aluminium dengan pembungkus Nylon grip	Oxena, Pinger, Zenith Safe
10	Timbal	tebal 2 sd 4 mm, sesuai fungsi ruang dan perhitungan	By Spesialys
11	Kursi shower inap	Aluminium dengan pembungkus Nylon grip	Zenith safe, Oxena
12	Partisi kubikal toilet	Phenolic resin board tebal 12mm, lengkap dengan aksesoris	Matriks, Paloma, d'Cubics
XII.	DINDING		
1	Bata Merah		
2	Bata Ringan	Bata Ringan kualitas baik, siku dan berukuran seragam; t=10 cm	SCG Smartblock, Power Block, Multicon
3	Perekat bata ringan	Sesuai SNI dan standar pabrikaan	Mortar Indonesia, PM, MU, Drymix
4	Kalsium silikat Board	Fascia (lisplang), Partisi,	Kalsi Board, Royal board, Aplus
5	Plesteran Dinding Semen Instan Biasa	Sesuai SNI dan standar pabrikaan	MU, PM, Drymix, Lemkra, Mortar Indonesia, Mortindo
6	Acian	Sesuai SNI dan standar pabrikaan	MU, PM, Drymix, Lemkra, Mortar Indonesia, Mortindo
7	Homogenous Tile	Homogenous Tile tebal minimum 9mm, Ukuran 300 x	Niro Granite, Granito, Roman Granite

		600, 600 x 600 mm	
8	Perekat Homogenous Tile	Sesuai SNI dan standar pabrikan	Mortindo, Mortar Indonesia, PM, MU, Drymix, dan Lemkra
9	Dinding Modular Operating Theater (MOT)	Dinding Panel Galvanis Steel dengan ketebalan minimal 1,2mm	SYAS Tech MOT system, Lawang Sewu, Nine Sunplus System, Flexdock
XIII.	KEDAP AIR		
1	Waterproofing Atap	Coating/Spray Bahan Polyurethane Acrilic, tebal 1,5 mm	DUO, Ultraflekk Membran, Ondulin bituline Onducoat PA, MU-Weber dryPur Seal, Fosroc, Sika, Garda
2	Waterproofing toilet, area	coating	Onducoat Bionic Fiber, Ultralastic UL-920, MU ProX
3	Waterproofing	Tipe kristalin - Tipe cementitious coating - Tipe Lapisan Coating Membrane untuk Dak Atap Beton finish anti UV (exposed) - Delay swelling hydrophilic expanding waterstop	Formdex Admix Hitchins, Betec M-5 GCP (Grace), Sika, Fosroc, Garda Formdex Admix Hitchins, Betec M-5 GCP (Grace), Sika, Fosroc, Garda Formrok 500 + Formrok UV-R Topcoat Hitchins, Silcor 575 GCP (Grace), Sika, Fosroc, Garda
4	Smoke Barrier	Tempered Glass 6 mm	Asahimas, Saint-Gobain, Mulia Glass
XIV.	PARTISI INTERIOR		
	Gypsum Board	Thickness 12mm Frame metal hollow or metal stud. Plint Alumunium	Knauf-Jayaboard, Gyproc, Aplus
XV.	SEALANT		
	Architectural Sealant	Berupa One part neutral cure silicon sealant untuk pekerjaan glazing gasket dan cladding	Dow Corning, GE Momenitive, IKASEAL
	Structural Sealant	One-component neutral silicone untuk structural glazing sealant untuk sambungan antar kaca frameless, kaca ke transom & mullion aluminium	Dow Corning, GE Momenitive, IKASEAL
	Weather sealant	Medium-modulus elastomeric neutral sealant yang dirancang	Dow Corning, GE Momenitive, IKASEAL

		husus untuk ketahanan terhadap cuaca dalam pemasangan batu alam yang berpori dan material berbahan panel metal (ACP) yaitu berupa Silicone High Performance Sealant	
	Wet Areas sealant	Berupa komponen anti jamur untuk mencegah berkembangnya lapuk, kerak dan jamur di area dengan kelembaban tinggi. Medium-modulus elastomeric neutral sealant bersifat antibakteri, anti jamur dan tidak menimbulkan noda	Dow Corning, GE Momentive, IKASEAL, Garda
XVI.	SIGNAGE EVAKUASI		
1	Hanging Exit Sign <i>Double Sided, Ceiling mounted</i>	Dimension: 300 x 200 x 90 mm Acrylic Sheet Stainless Steel Cast Internally Illuminated by White LED Dye Sublimate Powder Coated Green base color - White Reflective Stickers with Battery charging for backup (AC/DC Charging Time 24Hours) Operation Time min. 3Hours Color Standard (SNI) Green + White	
2	Evacuation Route <i>(One Side, Wall Mounted)</i>	Dimension: 180 x 180 mm Acrylic Sheet 5mm, Green base -white Reflective Stickers Color Standard (SNI) Green + White	
3	Assembly Point Sign <i>One Side, Stand on Ground</i>	Dimension : Overall height: 2400 mm Sign : (WxH) 500 x 800 mm Pipe: (H) 1800mm Acrylic thk 8mm / metal sheet Sticker Reflective ex Asahi	

		Metal Pole Ø60mm finish duco paint (underground base stand holder) Color Standard (SNI) Green + White	
4	Exit/ Emergency Exit Way (One Side, Wall Mounted)	Dimension: 300 x 150 mm Acrylic Sheet 5mm, Green base -white Reflective Stickers Color Standard (SNI) Green + White	 
5	Floor Level Sign (One Side, Wall Mounted) P : 26 - 144 mm T : 200 mm	Spesifikasi: ANGKA "LEVEL/ NO. LANTAI" Material Utama Plat Stainless Steel Hairline 1mm+Clear Coating, Side: Stainless Steel plus Acrylic Frosted White 5mm+ LED Backlight 3000K Font text: SEGOE UI Bold	
6	Counter Number Sign Poliklinik P : 300 mm T : 200 mm	Spesifikasi: ANGKA "NO. MEJA COUNTER" Material Utama Plat Stainless Steel Hairline 1mm+Clear Coating, Side: Stainless Steel plus Acrylic Frosted White 5mm+ LED Backlight 3000K Font text: SEGOE UI Bold	 SG-0105 - SLIDE NAME (Hijau bisa di slide) 300 x 200 mm
7	Signage Nomer dan Nama Bedhead IRNA (One Side, Wall Mounted) P : 300 mm T : 200 mm	Spesifikasi: ANGKA "NO. MEJA COUNTER" Material Utama Plat Stainless Steel Hairline 1mm+Clear Coating, Side: Stainless Steel plus Acrylic Frosted White 5mm+ LED Backlight 3000K Font text: SEGOE UI Bold	
XVII.	KACA CERMIN DAN		

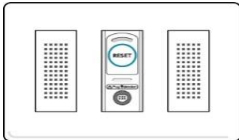
1	Kaca interior	Kaca Bening t = 6 mm Kaca Bening t = 8 mm	Asahimas, Mulia Glass
2	Kaca eksterior / fasade	HS 8 mm Sunergy Euro Grey #2 + 12AS + HS 6mm Indofolt	Asahimas, Mulia Glass
3	Cermin	Clear float glass t = 6 mm + Lampu	Asahimas, Mulia Glass
4	Kaca tempered laminated	10-12 mm (frameless) sesuai ukuran pada gambar	Asahimas, Mulia Glass
XVIII.	ALAT GANTUNG DAN PENGUNCI		
	Engsel Pintu/Jendela	sesuai gambar	Dekson
	Jendela	sesuai gambar	Dekson
	Lockcase & lockset	Standart type x ray (include peralatan)	Dekson
	Espanyolet	sesuai gambar	Dekson
	Door stopper	sesuai gambar	Dekson
	Aksesoris	sesuai gambar	Dekson
	Door closer concleated	sesuai gambar	Dekson
XIX.	LANDSCAPE		
1	<i>Cat Tekstur</i>	Cat Tekstur Warna Abu Tua	
2	WPC	WPC Decking Taman	

3	<i>Homogenous Tile</i>	Homogenous Tile 60 x 60 cm Black with silver spot Oasis Black Granito	
4	<i>Lantai batu andesit</i>	UK. 30 x 30 cm Tebal 5 cm	
5	Pasad	M-system	 NILE

SPESIFIKASI MATERIAL

Proyek
Lokasi
Anggaran
Type

: RS BHAYANGKARA
: PEKANBARU
: 2024
: BCRC

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	MERK / NEGARA																																
I.	PERALATAN UTAMA INSTALASI NURSECALL																																		
1	Master Station (BCRC -20AE - BCRC -30AE - BCRC -40AE)	 Shape: Desk-top-type Material: Body; ABS resin Connecting metal fitting ; Steel sheet t=1.2 Color: Body ; Natural white (10Y9/0.5 approximate color) Call sound: Electronic melodies (5) or chime sounds (1) Power consumption: Maximum 300 W Length of Power cord: 1.5 m Length of Rosette cord: 1.9 m Ambient temperature: 0~40° C Ambient humidity: 25~85%RH (No Condensation) <table><tr><th colspan="4">BCRC Series</th></tr><tr><th>Model</th><th>Number of Channels</th><th>Dimensions (W×H×D) mm</th><th>Weight (kg)</th></tr><tr><td>BCRC-10AE</td><td>10</td><td>327 × 134 × 290</td><td>Approx. 4.5</td></tr><tr><td>BCRC-20AE</td><td>20</td><td>327 × 134 × 290</td><td>Approx. 4.5</td></tr><tr><td>BCRC-30AE</td><td>30</td><td>477 × 134 × 290</td><td>Approx. 6.0</td></tr><tr><td>BCRC-40AE</td><td>40</td><td>477 × 134 × 290</td><td>Approx. 6.0</td></tr><tr><td>BCRC-60AE</td><td>60</td><td>627 × 134 × 290</td><td>Approx. 7.5</td></tr><tr><td colspan="2">Power Supply</td><td colspan="2">100-240 VAC 50/60 Hz</td></tr></table>	BCRC Series				Model	Number of Channels	Dimensions (W×H×D) mm	Weight (kg)	BCRC-10AE	10	327 × 134 × 290	Approx. 4.5	BCRC-20AE	20	327 × 134 × 290	Approx. 4.5	BCRC-30AE	30	477 × 134 × 290	Approx. 6.0	BCRC-40AE	40	477 × 134 × 290	Approx. 6.0	BCRC-60AE	60	627 × 134 × 290	Approx. 7.5	Power Supply		100-240 VAC 50/60 Hz		Carecom - Japan
BCRC Series																																			
Model	Number of Channels	Dimensions (W×H×D) mm	Weight (kg)																																
BCRC-10AE	10	327 × 134 × 290	Approx. 4.5																																
BCRC-20AE	20	327 × 134 × 290	Approx. 4.5																																
BCRC-30AE	30	477 × 134 × 290	Approx. 6.0																																
BCRC-40AE	40	477 × 134 × 290	Approx. 6.0																																
BCRC-60AE	60	627 × 134 × 290	Approx. 7.5																																
Power Supply		100-240 VAC 50/60 Hz																																	
2	BCA-304RAUE/HP-331	BEDSIDE UNIT :  Material: Body; ABS resin Color: Body, Reset button; Natural white (10Y9/0.5 approximate color) Reset button surround; dull Blue (0.2B3.9/4 approximate color) Weight; 155g Call light: LED (orange) Ambient temperature: 0~40° C Ambient humidity: 25~85%RH (No Condensation)	Carecom - Japan																																
3	Call Button RCB 822	CALL BUTTON :  Material: Body ;Antibacterial ABS resin Call button ; Antibacterial silicone rubber Cord; soft PVC Ring ; Antibacterial elastomer resin Color: Body ; Natural white (10Y9/0.5 approximate color) Ring, Cord;Cord Bush ; Mild Orange (7.5YR8/10 approximate color) Weight; 250 g Ambient temperature: 0~40° C Ambient humidity: 25~85%RH (No Condensation) Remarks: Cord length ± 150 m (including Detachable Attachment)	Carecom - Japan																																
4	Toilet Button BCAT-314ZRE	 Material: Body, ABS resin Color: Body, Natural white (10Y9/0.5 approximate color) Call button; Mandarin Orange Reset Button Weight; 150g Call light: LED (orange) Call Button non Lock Type Ambient temperature: -10~50° C Ambient humidity: 25~85%RH (No Condensation)	Carecom - Japan																																
5	Corridor Call Lamp 2 Color BCL-673UE/8-W & WN6003SW	 Material: Body; ABS resin lamp cover; Polycarbonate Color: Plate; Natural white (10Y9/0.5 approximate) Display lamp cover; Clear Weight; 100g Display lamp: 2 Color, upper lamp LED (RED), Lower lamp LED (Gren) Ambient temperature: 0~40° C Ambient humidity: 25~85%RH (No Condensation)	Carecom - Japan																																
6	Digital Corridor Display	 Shape: Ceiling attachment type Material: Body; Steel sheet Display window; acrylic Color: Body; Natural white Display window; purple Weight: approx. 1.4kg Ambient temperature: 0~40° C Ambient humidity: 25~85%RH (No Condensation)	Carecom - Japan																																

MATRIK MATERIAL

N O	ITEM	SPESIFIKASI	UKURAN	MERK/PRODUK
MEKANIKAL DAN PLUMBING				
1	PEMIPAAN			
	PIPA AIR BERSIH	PPR-PN10	Ø 20, 25, 32,50,63	RUCIKA , SD, Wespex, Toro, MAVIN, setara SNI
	PIPA AIR KOTOR	PVC CLASS AW	Ø 4" dan 6"	RUCIKA, WAVIN, setara SNI
	PIPA AIR BEKAS	PVC CLASS AW	Ø 2" , 3" DAN 4"	RUCIKA, WAVIN, setara SNI
	PIPA VENTING	PVC CLASS AW	Ø 2"	RUCIKA, WAVIN, setara SNI
	PIPA AIR HUJAN	PVC CLASS AW	Ø 4" DAN 6"	RUCIKA, WAVIN, setara SNI
2	ROOF TANK	FRP PANEL	20 M3	
3	IPAL	FRP Tank Package	105 M3	BIOTECH, setara SNI
4	STP	FRP Tank Package	10 M3	BIOTECH, setara SNI
5	POMPA AIR BERSIH			
	POMPA TRANFER	TYPE CENTRIFUGAL END SECT	2 X 200 L/M	Ex. Torishima , setara SNI
			HEAD 40 M	Ebara, Grondfos , setara SNI
			RPM 2900	Xylem, KSB, , setara SNI
	POMPA BOOSTER	TYPE CENTRIFUGAL END SECT	2 X 125 L/M	Ex. Torishima , setara SNI
			HEAD 35 M	Ebara, Grondfos , setara SNI
			RPM 2900	Xylem, KSB, , setara SNI

	DEEPWELL PUMP	POMPA SUBMESIBLE	Kapasitas : 9 m3/h	Ex. Torishima , setara SNI
			Head : 120 meter	Ebara, Grondfos , setara SNI
Xylem, KSB, , setara SNI				
6	FIRE HYDRANT			
	POMPA ELEKTRIK	TYPE CENTRIFUGAL END SECT	Kapasitas : 500 GPM	Ex. Torishima , setara SNI
			Head 85 m	Ebara, Grondfos , setara SNI
			Speed 2965 rpm	Xylem, KSB, , setara SNI
	DIESEL PUMP		Kap. 500 GPM	
	JOCKEY PUMP	VERTIKAL MULTI STAGE	Kap. 50 GPM	Ex. Torishima , setara SNI
			Head 95 m	Ebara, Grondfos , setara SNI
			Speed 2900 l/menit	Xylem, KSB, , setara SNI
	Box Hydrant	Indoor (TYPE B) dan Outdoor (TYPE C)		Ex. Ocean,, Protector, Hooseki, setara SNI
	Head Sprinkler	TYPE PENDANT	Nominal Orifice : ½" ,68 °C	Ex. Ocean,, Protector,Viking, Hooseki, setara SNI
		Model : H Standard Response	NPT : ½" (15 mm)	
	Pipa Black Steel (BS)	BSP Sch 40 standard ASTM A120/A53	Ø 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 150	Spindo, KrakatauStell, Bakrie, setara SNI
	VALVE Control	Cast iron, Broze 20K		Ex. Toyo, Riser , setara SNI
	HYDRAN PILAR	MODEL TWO WAYS		Ex. Ocean,, Protector, Hooseki, setara SNI

	APAR	Fire extinguisher tabung cat oven Type class ABC 5 kg dry chemical,		Ex. Ocean,, Protector, Hooseki, setara SNI
7	TATA UDARA	VRV SYTEM		DAIKIN, MIDEA
	INDOOR UNIT	CEILING MOUNTED CASSETTE-ROUND FLOWTYPE		DAIKIN, MIDEA
SPLIT WALL MAOUNTED				
	OUTDOOR		444,000 BTU/H	DAIKIN, MIDEA
			553,000 BTU/H	DAIKIN, MIDEA
			478,000 BTU/H	DAIKIN, MIDEA
	REFRIGRANT		$\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{8}$, $1 \frac{1}{8}$, $1 \frac{3}{8}$	Ex. Kembla, Crane,Denji, setara SNI
	INSULTUBE			Ex. Armaflex, Thermaflex, Insultube, setara SNI
	PIPA DRAIN AC	PVC CLASS D	1, $1 \frac{1}{2}$, 2	RUCIKA, WAVIN, setara SNI
	Low noise	<30db		
ELEKTRIKAL				
				Delta jaya, setara SNI
1	PANEL	LVMDP, SDP, PP, PANEL AC		Enginnering , Simetri, , setara SNI
				Mulia Makmur, , setara SNI
				Nifang, setara SNI

MCB, MCCB		TERASAKI,FUJI, ABB, Schneider, setara SNI		
Kabel	NYY, NYM, NYMHY, NYANYFGBY		Supreme, Kabelindo, Sumi Indo Cable, Kabel Metal, Eterna, setara SNI	
	Finish	300X100	DULIST, Lion Tray, , setara SNI	

Kabel Tray	Galvanis U TYPE LADDER TYPE	200X100	M-RAK, Nifang, setara SNI
Conduit, Tee Doos, Cross Hight Impact Doos, dll		Ø 20 MM	Clipsal, LEGRAND,EGA, Dexta, BOSS, setara SNI
LAMPU	TL-TKI-T8	2X16 WATT 2X8 WATT	Ex.Scarto, Nikkon, Osram, PHILIP, setara SNI
	TL-T8	1X36 WATT- SAVY 1X36 WATT+BTRY V SHAPE 2X36 WATT	
	EXIT LAMP	8 WATT + BTRY	
	BARET SANTOS	22 WATT	
	RD 150 E27	10 WATT	
	RD 125 E27	7 WATT	
	LAMPU SOROT	5 WATT	
STOP KONTAK, SAKLAR, OUTLET DATA, OUTLET TELEPHONE	MULTI COLOR		Clipsal , , setara SNI Panasonic , Shcnaider, Broco
FIRE ALARM	System Semi Addresible		EX. Nohmi, rotector,Honeywell, Hooseki, setara SNI
SOUND SYSTEM			EX. Toa,Bos

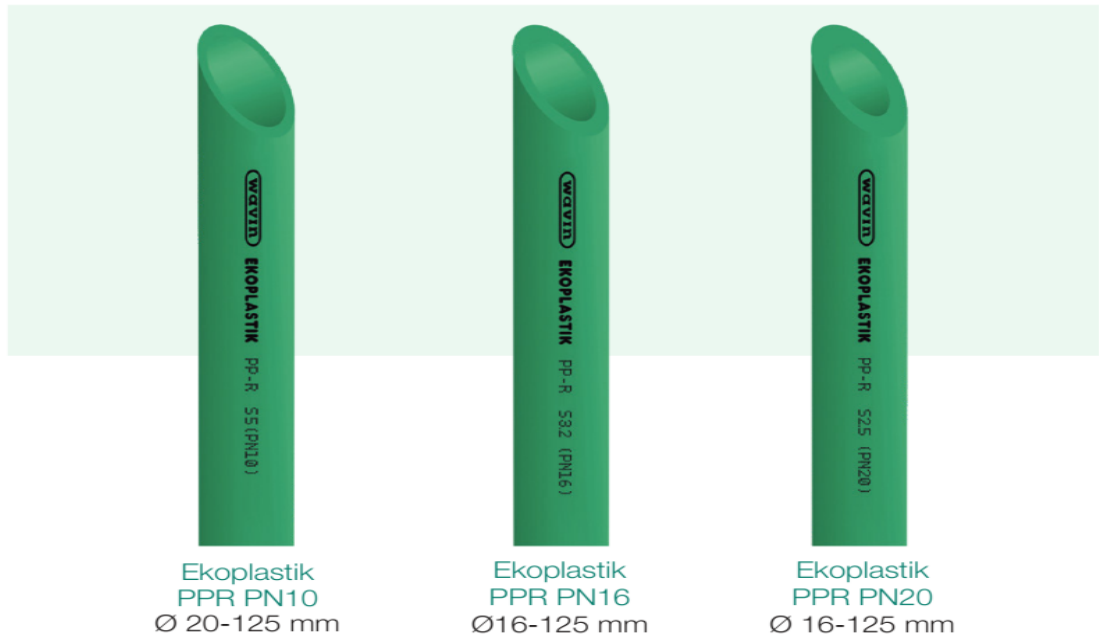
			ch, Sony, setara SNI
CCTV			EX. Panasonic, Honeywell, Samsung, Hikvision, setara SNI
Kabel Data /Internet	UTP Cat 6		Belden, LS Cable, setara SNI
TELEPHONE			EX. PANASONIC, Toshiba, setara SNI
IPTV			
ANDROID TV			LG, Viuw Sonic, , setara SNI
PENANGK ALPETIR	ELEKTROSTATIS	RADIUS 85 M	Ex EF, KURN Guardian,VIKING , , setara SNI
INSTALASI GAS MEDIS & Nurse call System			
OUTLET GAS ONAV (oksigen, N2O, Medical Air, Vacuum)	Quick Connect Type	Ohmeda	Nodemedic, setara SNI
Cooper Tube / Pipa Tembaga	ASTM B819 For Medical gas	3/8"- 2-5/8	Denji, Brasco, Alfa, Koido , setara SNI
Box Valve	Analog gauge Pressure 0- 100Psi For Vac 0-(- 76mmHg)	2 Gas; 3 Gas ; 4 Gas	Nodemedic , setara SNI
Alarm System Digital	Box Size : 27 x 32 x 6,5cm- Thickness 1mm Powder Coating Alarm System Included,Wireless Adjustment Pressure By Phone - Seven Segment 0.76" Display Red Colour - Block Logic Controller	2 Gas; 3 Gas ; 4 Gas	Nodemedic , setara SNI
Sentral Automatic Change Over	Seven Segment 1" Display Red Colour/ LCD Display 7,1" Block Logic Controller Nodemedic SystemSingle BLock Changing Control 6 second	Oksigen; N20; CO2	Nodemedic , setara SNI

Nurse Call System	Paralel wire with Dual core wiring Technology	Standart/ Advance	Nodemedic , setara SNI
-------------------	---	-------------------	------------------------

	<u>SPESIFIKASI MATERIAL</u>		
	PROYEK	: RS BHAYANGKARA	
	LOKASI	: PEKANBARU	
	PROYEK	: 2025	
NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	
I.	INSTALASI GAS MEDIS		
1	Copper Tube	ASTM B.819 Type Medical Gas	
2	Copper Fitting		
3	Sentral Automatic Changeover Manifold Oxygen (O2)	2 X 10 CYLINDER Type FMG-D Automatic Change Over Manifold HP Filter Header Ø 17 mm Cylinder Valve Block Cylinder Valve HP Cylinder Lead HP Cylinder Lead Manifold Cylinder Rack & Support (Bracket) Safety Valve Low Pressure Pressure Gauge Low Pressure Main Valve Castel (Ball Valve)	
4	Sentral Automatic Changeover Manifold Nitrous Oxide (N2O)	2 X 2 CYLINDER Type FML-D HP Filter Header Ø 17 mm Cylinder Valve Block Cylinder Valve HP Cylinder Lead HP Cylinder Lead Manifold Cylinder Rack & Support (Bracket) Safety Valve Low Pressure Pressure Gauge Low Pressure Main Valve Castel (Ball Valve)	
5	SENTRAL COMPRESSED AIR		
	Type	Duplex	
	Oil Free Air Compressor	Capacity : 605 liter/menit Motor : 5,5 kw/380V/3Phase/50Hz Model : 5,5OP - 9,5 G5 / 5A	
	Air Dryer c/w After Cooler	Model : AMH-12T Power Supply : 1 Phase / 230 V / 50 Hz Capacity : 1200L/min Ambient Temperature : 32 °C	
	Receiver Tank	Kap. 1000 Liter Accessories : Inlet, Outlet, Manual Drain, Press. Gauge, Safety Valve Design Pressure : 10 Kg/cm2 Test Pressure : 15 Kg/cm2 Position : Vertical Hydrostatic Test : 150 % x design pressure Non Destructive Test : 100 % Ultrasonic Main Material : JIS 3101-SS400 ASTM A36 (Mild Steel) Construction Standard : S.I.I (pressure vessels) Calculated Based : ASME Section VIII div. 1	
	Filtration :		
	Pre Filter	: FTS - 008, 1 micron	
	After Filter	: FTX - 008, 0.1 micron	
	Carbon Filter	: FTZ - 008, 0.01 micron	
	Air Regulator	Max Pressure : 10 Bar	
	Deferential Gauge	Model DIG-04	
	Auto Drain	Type : Elektrik	
	Control Panel	Auto / Manual	
	Indikator kelembaban udara	Auto / Manual	
6	Mesin Vacuum	Vacuum type : Oil Lubricated Rotary Vane	
	Becker Vacuum pump U5.166	Vacuum Pump – U5.166 Brand : Becker - Germany Motor : 4 Kw, 3 Phase, 380 Volt, 50 Hz Flow Rate : 1666 liter/menit Vacuum : 3 mbar abs. Receiver Tank 1000 Ltr - Vertikal Vacuum Filter Model : FM120 Control Panel Support / Consumable Material	
7	Outlet Oxygen (O)	Type Ohmeda Spesifikasi : ~ 360° swivel inlet pipe for easy installation ~ OD Size : 8mm, 10mm, 12mm K type copper pipeline ~ Working pressure : 4-8bar ~ Weight : 0.84kg(metal cover), 0.6kg(plastic cover), 0.4kg(console type) ~ Structure : The outlet socket and the base adopt a combined structure, the same gas base can be used universally ~ 100% tested for flow, leaks, and cleaned, can be used safely and securely ~ Stop valve ~ The outlet with two stage one-way valve for easy maintenance without cutting gas supply ~ NFPA /ISO full color standard for easy gas identification ~ the gas name is marked on the outlet bracket and chrome-plated brass outlet valve body	

8	Outlet Nitrous Oxide (N2O)	Type Ohmeda Spesifikasi : ~ 360° swivel inlet pipe for easy installation ~ OD Size : 8mm, 10mm, 12mm K type copper pipeline ~ Working pressure : 4-8bar ~ Weight : 0.84kg(metal cover), 0.6kg(plastic cover), 0.4kg(console type) ~ Structure : The outlet socket and the base adopt a combined structure, the same gas base can be used universally ~ 100% tested for flow, leaks, and cleaned, can be used safely and securely ~ Stop valve ~ The outlet with two stage one-way valve for easy maintenance without cutting gas supply ~ NFPA /ISO full color standard for easy gas identification ~ the gas name is marked on the outlet bracket and chrome-plated brass outlet valve body
9	Outlet Compressed Air (Air)	Type Ohmeda Spesifikasi : ~ 360° swivel inlet pipe for easy installation ~ OD Size : 8mm, 10mm, 12mm K type copper pipeline ~ Working pressure : 4-8bar ~ Weight : 0.84kg(metal cover), 0.6kg(plastic cover), 0.4kg(console type) ~ Structure : The outlet socket and the base adopt a combined structure, the same gas base can be used ~ 100% tested for flow, leaks, and cleaned, can be used safely and securely ~ Stop valve ~ The outlet with two stage one-way valve for easy maintenance without cutting gas supply ~ NFPA /ISO full color standard for easy gas identification ~ the gas name is marked on the outlet bracket and chrome-plated brass outlet valve body
10	Outlet Vacuum (V)	Type Ohmeda Spesifikasi : ~ 360° swivel inlet pipe for easy installation ~ OD Size : 8mm, 10mm, 12mm K type copper pipeline ~ Working pressure : 4-8bar ~ Weight : 0.84kg(metal cover), 0.6kg(plastic cover), 0.4kg(console type) ~ Structure : The outlet socket and the base adopt a combined structure, the same gas base can be used ~ 100% tested for flow, leaks, and cleaned, can be used safely and securely ~ Stop valve ~ The outlet with two stage one-way valve for easy maintenance without cutting gas supply ~ NFPA /ISO full color standard for easy gas identification ~ the gas name is marked on the outlet bracket and chrome-plated brass outlet valve body
11	Outlet AGSS	Anesthetic Gas Scavenging System Ejector Type Type Ohmeda Spesifikasi : ~ 360° swivel inlet pipe for easy installation ~ OD Size : 8mm, 10mm, 12mm K type copper pipeline ~ Working pressure : 4-8bar ~ Weight : 0.84kg(metal cover), 0.6kg(plastic cover), 0.4kg(console type) ~ Structure : The outlet socket and the base adopt a combined structure, the same gas base can be used ~ 100% tested for flow, leaks, and cleaned, can be used safely and securely ~ Stop valve ~ The outlet with two stage one-way valve for easy maintenance without cutting gas supply ~ NFPA /ISO full color standard for easy gas identification ~ the gas name is marked on the outlet bracket and chrome-plated brass outlet valve body
12	Zone Valve Gas Medis	Spesifikasi - Panel box : Mild teel powder coating finishing - Emergency Door : Acrylic Push ono magentic - Emergency Valve : Type Ball, Full bore, 2 pcs body brass - Output Connection : Brass, socket weld for coper pipe 3/4" - Pressure Indicator : Analog Dial 2.5" bodyss 304, brass NPT coneccction, 0-10 bar /15 psi - Vacuum Indicator : Analog Dilaz 2.5" bodyss 304, Brass NPT conection , -76cmHg - 0 cmHg
13	Alarm Analog Gas Medis	Spesifikasi Panel Box : MS Plate & aluminium powder coating Dimension : P: 330 x L: 260 x T: 75 mm Gas identification : Text with led Alarm indicator : Low pressure on Working Voltage : 9 VDC Input power : 180 -240 Vac Input conection : Contact normaly open Pressure switch : Range pressure 0-10 bar Suction / Vacuum switch : Range pressure -75 cmHg- 0 cmHg
14	Ball Valve	
15	Bedhead	Panjang 1200 mm Spesifikasi : ~ Type : Enviro (Oval- oval) ~ Lampu Baca & Saklar Lampu Baca ~ End Plate ~ Panjang : 1200 mm ~ Bahan : Alumunium ; Powder Coating ~ 1 lampu baca T% - 8 watt ~ Stop kontak : 2 pcs ~ 1 Saklar single

Varian Produk



	•	•	•
		•	•
 max. 70 °C			•

PN 10: Ketahanan tekanan sampai **10 bar di suhu 20°C** dengan **lifetime 50 tahun** dengan minimum safety factor

PN 16: Ketahanan tekanan sampai **16 bar di suhu 20°C** dengan **lifetime 50 tahun** dengan minimum safety factor

PN 20: Ketahanan tekanan sampai **20 bar di suhu 20°C** dengan **lifetime 50 tahun** dengan minimum safety factor

*Pressure Nominal

Diproduksi sesuai dengan **standar EN ISO 15874** dan **standar Jerman DIN 8077, DIN 8078, DIN 16962, DIN 4726**

SPESIFIKASI

No	Jenis Pekerjaan	Type / Spesifikasi yang dipersyaratkan	Merk yang direkomendasikan
I A 1	VENTILASI DAN AIR CONDITIONING PERALATAN UTAMA Air Cooled VRV	- Refrigerant : - Max actual piping length 165 m - Max equivalent piping length 190 m - Max total piping length 1000 m - Max level difference outdoor above and indoor 90 m - Max level difference outdoor below and indoor 90 m - Between indoor unit piping level difference length 30 m - Wiring : - Non shielded control wiring - Control wiring Max 1000 m - Control wiring total length 2000m Outdoor Unit - Kompresor : - Scroll Fully Hermetic - Magnet tipe Neodymium in Rotor Kompresor - All inverter compressor - Heat Exchanger : - Aluminium blue fin - Round type heat exchanger - Motor Fan : - Inverter DC - High external static pressure 78.4 Pa - PCB : - Daikin surface mounted technology (SMT) for PCB - Refrigerant cooling for PCB - Fitur : - VRT (Variable Refrigerant Temperature) Smart Control - Automatic refrigerant charge function - Automatic wiring check - Automatic Valve check - Automatic piping check - Compressor backup operation for 14HP-20HP because of dual compressor - Connectable indoor unit up to 64 units Indoor Unit - Type Indoor Wall Mounted - - Lower operation sound - Drain pipe can be fitted either left or right - Optional drain pump kit lifts 1000mm from bottom of the unit - Range Kapasitas 7.500 BTU/h - 24.200 BTU/h - Cassette Round Flow - - Drain pump kit lift 650mm from bottom of the unit - VAV (Variable Air Volume), - Range Kapasitas 9.600 BTU/h - 54.600 BTU/h - Cassette Duct - - Drain pump kit lift 650mm from bottom of the unit - Range Kapasitas 24.200 BTU/h - 47.800 BTU/h - Ceiling Mounted Duct Midle Stati - - Drain pump kit lift 650mm from bottom of the unit - Range Kapasitas 7.500 BTU/h - 54.600 BTU/h <td>DAIKIN, MIDEA</td>	DAIKIN, MIDEA
3	Pipa Drain	- PVC AW Class 10K	RUCIKA, setara SNI
4	Isolasi Pipa Refrigerant	- Nitrile Rubber Class 1 , tebal 20mm (tube) - Min. Density : 80 kg/m3 - Thermal Conductivity at 200C : 0.0374 W/mK	DSP, setara SNI
5	Isolasi Pipa Drain	- Nitrile Rubber Class 1, tebal 13 mm (tube)	INSULFLEX, THERMAFLEX, ARMAFLEX, setara SNI
6	Kabel	- Sesuai spec	Kabelindo / 4 (empat) besar, setara SNI
7	Kabel Kontrol	- Sesuai spec	Kabelindo / 4 (empat) besar, setara SNI
8	Low Noise	- <30 db	DAIKIN, MIDEA

**OUTLINE SPESIFICATION MEP RS. BHAYANGKARA
MEKANIKAL DAN ELEKTRIKAL**

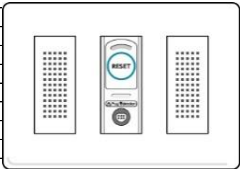
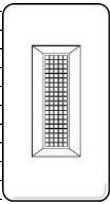
NO	URAIAN BAHAN/PEKERJAAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
MEKANIKAL			
1	Pompa		Grundfos, Ebara, Setara SNI
2	Valve-valve & Acc. :		
	Gate valve, Check valve & Strainer	10 K	Toyo, Kitz,samyang, Setara SNI
	Floating valve	Ball type	Toyo, Kitz,samyang, Setara SNI
	Foot valve		Toyo, Kitz,samyang, Setara SNI
	Fleksible connection	Tekanan 10 Kg/cm2	Fivalco, intilon, Tosen Toyo, Kitz,, Setara SNI
	Level switch		Watt, Singer, Setara SNI
3	Pipa Air Bersih & Fitting	PPR PN 10	Wavin tigris, Vinilon, Rucika, Pralon, Setara SNI
4	Pipa Air kotor, Air Bekas, Air Hujan & Vent	PVC kelas AW 10 kg/cm2	Wavin, Vinilon, Rucika, Pralon, Setara SNI
5	Fitting PVC	Class 10 kg/cm2	Wavin, Vinilon, Rucika, Pralon, Setara SNI
6	Hanger Rod & Clamp	Galvanized	Ex.Lokal, Setara SNI
7	Clean out	stainless steel	Rise, SAN EI, ONDA, TOTO, Setara SNI
PEMADAM KEBAKARAN			
1	Pipa Fire Hydrant & Sprinkler	Black Steel SCH.40	Bakrie, Spindo, PPI, Setara SNI
2	Fitting	class 16 k	FKK/ Benkan/ HE/ TSP, Setara SNI
3	Valve-valve & Acc. :		
	Main Alarm Valve	class 16 k	Protector, Shurjoint, Tyco, Setara SNI
	PRV,BCV	class 16 k	KITZ, Toyo, Showa, Victaulic, Setara SNI
	Gate valve, Check valve & Strainer	class 16 k	KITZ, Toyo, Showa, Victaulic, Setara SNI
	Pressure switch	0 - 15 kg/cm2	Potter electric/ Fanal, Setara SNI
	Pressure gauge	0 - 15 kg/cm2	Nagano, Wika, VPG, Setara SNI
	Hydrant Valve	class 16 k	Fivalco, Toyo, Showa, Victaulic, Setara SNI
	Automatic Air Vent	cast iron	Yoshitake, Armstrong, Samyang, Setara SNI
5	Flow swich	Flow swich detector	Potter Electric, System Sensor, Setara SNI
6	Head sprinkler	Pendent 68c	Protector, Viking,yco, Setara SNI
7	Fire Extinguisher	Dry chemical portable	Appron, Zeki, Yamato, Chubbs, Setara SNI
RO			
1	REVERSE OSMOSIS	REVERSE OSMOSIS with Multi Media Filter (c/w Auto Flushing System)	
		Design Operation System : 30 Kapasitas: 8.000 Gpd (1m3/Hour)	
		Recovery : 60 - 65 %	
		TDS inlet max. : 1.000 ppm	
		Temperatur : 250- 320C	
		SDI : < 5	
		Fe : < 0,1 ppm	
		Chlorine : < 0,1 ppm	
		Hardness : < 50 ppm	
		Oil : free	
		Spesifikasi Peralatan System Terdiri Dari :	
		Frame	
		Material : Stainless steel	
		Feed Pump	
		Material: SS304	
		Brand: Leo	LEO, Setara SNI
		Power: 0,75Kw/220V/1Phase/50Hz	
		Max Flow: 2 M3/Hour	
		Head Max: 30 Meter	
		Sand Filter (SF)	NANOTEC, Setara SNI
		Material: Fiber Reinforced Plastic	
		Size : Dia 16" – Height 65"	
		Max Pressure: 7 Bar	
		Valve System: Automatic	
		Brand : Pureline	
		Type : GL4-2E	
		Flow : 4 M3/Hour	
		Carbon Filter (CF)	NANOTEC, Setara SNI
		Material: Fiber Reinforced Plastic	
		Size: Dia 16" – Height 65"	
		Max Pressure: 7 Bar	
		ValveSystem: Automatic	
		Merek: Pureline	
		Type: GL4-2E	
		Flow: 4 M3/Hour	
		Softener Filter (SFF)	NANOTEC, Setara SNI
		Material: Fiber Reinforced Plastic	
		Size: Dia 16" – Height 65"	
		Max Pressure: 7 Bar	
		Valve System: Automatic	
		Brand: Pureline	
		Type: GR4-2E	
		Flow: 4 M3/Hour	
		Brine Tank	PURELINE, Setara SNI
		Material: Plastic	
		Brand: Pureline	
		Capacity: 145 Liter	
		Brine Valve Type: 434	
		Housing and Cartridge	
		Material Housing: SS304	
		Type: 5 Element X 10"	
		Cartridge: 5 pcs Sediment Ø 2½" x 10"	
		Pore size: 5 micron	
		Flow Max: 3 M3/Hour/Unit	
		High pressure pump	
		Merek / Type: G Pump / Centrifugal Pump	
		Material: SS304	
		Daya Listrik: 2,2Kw/220Volt/1Phase/50Hz	
		Max Flow: 2 M3/Hour	
		Head: 116 Meter	
		Membrane	Keensen, Setara SNI
		Type: 4040 HP	

NO	URAIAN BAHAN/PEKERJAAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
		Material: Polyamide Thin-Film Composite Permeate Flow Rate: 2.000 Gpd Salt Rejection: 99,6% Dimension: Ø 4" x 40" Length	
		Membrane Pressure Vessel Material: SS304 Max Pressure: 20 bar Dimension: Ø 4" x40" Length	NANOTEC, Setara SNI
		Measuring Instruments Pressure Gauge Brand: Pureline Material: SS304 Model: Panel Pressure: 7 Kg for Low Pressure –25 Kg for High Pressure	
		Flowmeter Model: Panel Max Flow Rate: 10 GPM	PURELINE, Setara SNI
		RO Controller Model: ROC 2315 Features - 6 channels Signal Detection - 5 Channels Control Port - Conductivity Detection Measurement Range : 0,5 – 2000 ppm - Temperature Detection : 0 – 50 C	Createc, Setara SNI
		Control Panel Auto Electrical Control by RO controller Low & High pressure switch system TDS Monitor & Sensor for Permeate Water Filter in, Filter out, HP Pump Out, and Membranes Vessels Pressure Gauge filled by Glycerine Elektrikal : Telemecanique dan Merlin Gerin	
IPAL			
	IPAL	Type IPAL : Biological Treatment System Model Pengolahan Sistem : An-aerobic & Biofiltration System Kapasitas Olahan : 109 m3/Hari Hasil Output/Effluent : PERMENLH No. 68 Thn.2016 Parameter Inlet ; Parameter Outlier ; - BOD : 350 mg/ltr. - BOD : 20 mg/ltr. - COD : 400 mg/ltr - COD : 40 mg/ltr - TSS : 300 mg/ltr - TSS : 20 mg/ltr - pH : 6,8 - 8 - pH : 6,8 - 8	BIOGREEN, Setara SNI
		TANKI STP/IPAL BIOTECHNOLOGY TYPE BIOGREEN-105 Dimensi Tanki STP-1: 10,80m (P) x 2,50m (L) x 2,65m (T) Dimensi Tanki STP-2: 10,80m (P) x 2,50m (L) x 2,65m (T) Berat Tanki IPAL: 3,65 ton (average) / tanki Sistem Pabrikasi Tanki IPAL: Fillament Wending Machine ASTM D-3299 TermasukScreen & Anoxic chamber c/w perforated screen fiberglass Anaerobic Chamber c/w contact media PVC "BIOCELL" Aeration chamber c/w contact media PVC (honey comb) Sedimentation chamber c/w media settler clarifier Effluent chamber c/w submersible transfer pump Non clogging diffuser type fine bubble EPDM	BIOGREEN, Setara SNI
		Pipa Bakcwash Pipa Cicalution Disinfection box FRP Wire ropes + clamp Manholes dia 500 FRP	PVC AW, Wavin / Rucika, Setara SNI PVC AW, Wavin / Rucika, Setara SNI fiberglass, Setara SNI Galvanized, Setara SNI fiberglass, Setara SNI
		Air Blower (for equalizing & aeration devices) Roots Blower ex.GoldenTech /Fut-su or equal, cap. 2,09m3/hour @3.000 mmAq Power input 3,5HP / 380 v/ 3 Ph/50 Hz,Operation paralel alternete (1standby-1onduty)	
		Equalizing Pump Submersible transfer pump Kapasitas 6-7 M3/Hour, power 0,40kW/220 V/1 Ph/ 50 Hz, lengkap dng. float switch	ex. Kenji, Show-Fou ex.Taiwan/setara, Setara SNI
		Airlift Pump Submersible transfer pump Kapasitas 3-4 M3/Hour, power 0,25kW/220 V/1 Ph/ 50 Hz, lengkap dng. float switch	ex. Kenji, Show-Fou ex.Taiwan/setara, Setara SNI
		Transfer/Effluent Pump Submersible transfer pump Kapasitas 6-8 m3/Hour, power 0,75kW/380 V/3 Ph/ 50 Hz, lengkap dng. float switch	ex. Kenji, Show-Fou ex.Taiwan/setara, Setara SNI
		Chlorine Dosing Pump Type diaghpram Power input 0,030kW/220 V/1 Ph/ 50 Hz, lengkap dng. Tanki kimia 150 Ltr.	ex.Createch, Kedida ex.Taiwan, Setara SNI
		Control Panel Sistem IPAL Lengkap dengan assesories sistem automatic	Telemecanique, MG atau Setara, Setara SNI
ELEVATOR			
1	Hospital Bed Elevator	- Model Name ACRA - Quantity 3 Unit - Capacity 1600 Kg - Speed 60 mpm - System Power 13,1 Kw - Pit Depth 1500 mm - Overhead 4500 mm - Machine Room Height 2500 mm - Hoistway Size 2400 (Width) mm * 3100 (Depth) mm	Sigma,, Setara SNI

NO	URAIAN BAHAN/PEKERJAAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
		- No.Of.Floors	5 Floors
		- No.Of.Stops	5 Floors
		- Service Floor Name	1,2,3,4,5 Floors
		- Starting Floor Name	1 Floors
		- Control System	AC VVVF
		- Operation	Simplex & Duplex
		- Machine Room	At The Top of The Lift Shaft
		- Power Supply	For Power : AC-380V,3Ph,50 Hz
		- Car Inside Dimension	1500 mm x 2500 mm
		- Opening Type	2 Panel Side Opening
		- Opening Size	1200 * 2100 mm
		- Car Illumination (Ceiling)	CE-43
		- Car Door	Stainless Steel Hairline
		- Car Wall	Stainless Steel Hairline
		- Flooring	PVC DT-01
		- Door Sill	Extruded Hard Alluminium
		- jamb	
		- - Starting Floor	Narrow Jamb Stainless Steel Hairline
		- - Typical Floors	Narrow Jamb Stainless Steel Hairline
		- Landing Door	
		- - All Floors	Stainless Steel Hairline
		- Door Sill	Extruded Hard Alluminium
2	PASSENGER ELEVATOR	- Model Name	ACRA
		- Capacity	1350 Kg
		- Speed	60 mpm
		- System Power	11,4 Kw
		- Pit Depth	1500 mm
		- Overhead	4500 mm
		- Machine Room Height	2500 mm
		- Hoistway Size	2600 (Width) mm * 2400 (Depth) mm
		- No.Of.Floors	5 Floors
		- No.Of.Stops	5 Floors
		- Service Floor Name	1,2,3,4,5 Floors
		- Starting Floor Name	1 Floors
		- Control System	AC VVVF
		- Operation	Simplex
		- Machine Room	At The Top of The Lift Shaft
		- Power Supply	For Power : AC-380V, 3Ph, 50 Hz
		- Car Inside Dimension	1900 mm x 1550 mm
		- Opening Type	2 Panel Centre Opening (CO)
		- Opening Size	1100 * 2100 mm
		- Car Illumination (Ceiling)	CE-43
		- Car Door	Stainless Steel Hairline
		- Car Wall	Stainless Steel Hairline
		- Flooring	PVC DT-01
		- Door Sill	Extruded Hard Alluminium
		- Starting Floor	Narrow Jamb Stainless Steel Hairline
		- Typical Floors	Narrow Jamb Stainless Steel Hairline
		- Landing Door	
		- All Floors	Stainless Steel Hairline
		- Door Sill	Extruded Hard Alluminium
		- Car Position Indicator	Vertical Type Indicator COP09 LED BR017B
		- Hall Position Indicator	
		- Starting Floor	HF09 LED BR017B
		- Typical Floors	HF09 LED BR017B
		- Interphone	Provided Between Car & Machine Room
		- Arrival Signal	Chime On Car
	Merek	- SIGMA/FujiHD/Otis	
INSTALASI GAS MEDIS			
1	Copper Tube	ASTM B.819 Type Medical Gas	UNIPRO, Setara SNI
2	Copper Fitting		
3	Sentral Automatic Changeover Manifold Oxygen	2 X 10 CYLINDER	Central Uni - Japan, Setara SNI
		Type FMG-D	
		Automatic Change Over Manifold	
		HP Filter	
		Header Ø 17 mm	
		Cylinder Valve	
		Block Cylinder Valve	
		HP Cylinder Lead	
		HP Cylinder Lead Manifold	
		Cylinder Rack & Support (Bracket)	
		Safety Valve Low Pressure	
		Pressure Gauge Low Pressure	
		Main Valve Castel (Ball Valve)	Central Uni - Japan, Setara SNI
4	Sentral Automatic Changeover Manifold Nitrous	2 X 2 CYLINDER	
		Type FML-D	
		HP Filter	
		Header Ø 17 mm	
		Cylinder Valve	
		Block Cylinder Valve	
		HP Cylinder Lead	
		HP Cylinder Lead Manifold	
		Cylinder Rack & Support (Bracket)	
		Safety Valve Low Pressure	
		Pressure Gauge Low Pressure	
		Main Valve Castel (Ball Valve)	
5	SENTRAL COMPRESSED AIR		
	Type	Duplex	
	Oil Free Air Compressor	Capacity : 605 liter/menit	Hitachi, Setara SNI
		Motor : 5,5 kw/380V/3Phase/50Hz	Japan, Setara SNI
		Model : 5,SOP - 9,5 G5 / 6A	
	Air Dryer c/w After Cooler	Model : AMH-8T	Friulair, Setara SNI
		Power Supply : 1 Phase / 230 V / 50 Hz	Italy, Setara SNI
		Capacity : 800L/min	
		Ambient Temperature : 32 °C	
	Receiver Tank	Kap. 1000 Liter	Lokal, Setara SNI

NO	URAIAN BAHAN/PEKERJAAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
		Accessories : Inlet, Outlet, Manual Drain, Press. Gauge, Safety Valve Design Pressure : 10 Kg/cm2 Test Pressure : 15 Kg/cm2 Position : Vertical Hydrostatic Test : 150 % x design pressure Non Destructive Test : 100 % Ultrasonic Main Material : JIS 3101-SS400 ASTM A36 (Mild Steel) Construction Standard : S.J.I (pressure vessels) Calculated Based : ASME Section VIII div. 1	Lokal, Setara SNI
	Filtration :		
	Pre Filter	: FTS - 008, 1 micron	Friulair - Italy, Setara SNI
	After Filter	: FTX - 008, 0.1 micron	Friulair - Italy, Setara SNI
	Carbon Filter	: FTZ - 008, 0.01 micron	Friulair - Italy, Setara SNI
	Air Regulator	Max Pressure : 10 Bar	SMC - Japan, Setara SNI
	Differential Gauge	Model DIG-04	
	Auto Drain	Type : Elektrik	
	Control Panel	Auto / Manual	
	Indikator kelembaban udara	Auto / Manual	
6	Mesin Vacuum Becker Vacuum pump U5.166	Vacuum type : Oil Lubricated Rotary Vane Vacuum Pump – U5.166 Brand : Becker - Germany Motor : 4 Kw, 3 Phase, 380 Volt, 50 Hz Flow Rate : 1666 liter/menit Vacuum : 3 mbar abs. Receiver Tank 1000 Ltr - Vertikal Vacuum Filter Model : FM120 Control Panel Support / Consumable Material	Becker - Germany, Setara SNI
7	Outlet Oxygen (O)	Type Ohmeda Spesifikasi : ~ 360° swivel inlet pipe for easy installation ~ OD Size : 8mm, 10mm, 12mm K type copper pipeline ~ Working pressure : 4-8bar ~ Weight : 0.84kg(metal cover), 0.6kg(plastic cover), 0.4kg(console type) ~ Structure : The outlet socket and the base adopt a combined structure, the same gas base can be used universally ~ 100% tested for flow, leaks, and cleaned, can be used safely and securely ~ Stop valve ~The outlet with two stage one-way valve for easy maintenance without cutting gas supply ~ NFPA /ISO full color standard for easy gas identification ~ the gas name is marked on the outlet bracket and chrome-plated brass outlet valve body	TRITECH, GENTEC, Setara SNI
8	Outlet Nitrous Oxide (N2O)	Type Ohmeda Spesifikasi : ~ 360° swivel inlet pipe for easy installation ~ OD Size : 8mm, 10mm, 12mm K type copper pipeline ~ Working pressure : 4-8bar ~ Weight : 0.84kg(metal cover), 0.6kg(plastic cover), 0.4kg(console type) ~ Structure : The outlet socket and the base adopt a combined structure, the same gas base can be used universally ~ 100% tested for flow, leaks, and cleaned, can be used safely and securely ~ Stop valve ~The outlet with two stage one-way valve for easy maintenance without cutting gas supply ~ NFPA /ISO full color standard for easy gas identification ~ the gas name is marked on the outlet bracket and chrome-plated brass outlet valve body	TRITECH, GENTEC, Setara SNI
9	Outlet Compressed Air (Air)	Type Ohmeda Spesifikasi : ~ 360° swivel inlet pipe for easy installation ~ OD Size : 8mm, 10mm, 12mm K type copper pipeline ~ Working pressure : 4-8bar ~ Weight : 0.84kg(metal cover), 0.6kg(plastic cover), 0.4kg(console type) ~ Structure : The outlet socket and the base adopt a combined structure, the same gas base can be used universally ~ 100% tested for flow, leaks, and cleaned, can be used safely and securely ~ Stop valve ~The outlet with two stage one-way valve for easy maintenance without cutting gas supply ~ NFPA /ISO full color standard for easy gas identification ~ the gas name is marked on the outlet bracket and chrome-plated brass outlet valve body	TRITECH, GENTEC, Setara SNI
10	Outlet Vacuum (V)	Type Ohmeda Spesifikasi : ~ 360° swivel inlet pipe for easy installation ~ OD Size : 8mm, 10mm, 12mm K type copper pipeline ~ Working pressure : 4-8bar ~ Weight : 0.84kg(metal cover), 0.6kg(plastic cover), 0.4kg(console type) ~ Structure : The outlet socket and the base adopt a combined structure, the same gas base can be used universally ~ 100% tested for flow, leaks, and cleaned, can be used safely and securely ~ Stop valve ~The outlet with two stage one-way valve for easy maintenance without cutting gas supply ~ NFPA /ISO full color standard for easy gas identification ~ the gas name is marked on the outlet bracket and chrome-plated brass outlet valve body	TRITECH, GENTEC, Setara SNI
11	Outlet AGSS	Anesthetic Gas Scavenging System Ejector Type Type Ohmeda Spesifikasi : ~ 360° swivel inlet pipe for easy installation ~ OD Size : 8mm, 10mm, 12mm K type copper pipeline ~ Working pressure : 4-8bar ~ Weight : 0.84kg(metal cover), 0.6kg(plastic cover), 0.4kg(console type) ~ Structure : The outlet socket and the base adopt a combined structure, the same gas base can be used universally ~ 100% tested for flow, leaks, and cleaned, can be used safely and securely ~ Stop valve ~The outlet with two stage one-way valve for easy maintenance without cutting gas supply ~ NFPA /ISO full color standard for easy gas identification ~ the gas name is marked on the outlet bracket and chrome-plated brass outlet valve body	TRITECH, GENTEC, Setara SNI
12	Zone Valve Gas Medis	Spesifikasi - Panel box : Mild teel powder coating finishing - Emergency Door : Acrylic Push ono magentic - Emergency Valve : Type Ball, Full bore, 2 pcs body brass - Output Connection : Brass, socket weld for coper pipe 3/4" - Pressure Indicator : Analog Dial 2,5" bodyss 304, brass NPT coneccction, 0-10 bar /15 psi - Vacuum Indicator : Analog Dilaz 2,5" bodyss 304, Brass NPT coneccction , -76cmHG - 0 cmHg	LOKAL/SCHMIDT, Setara SNI

NO	URAIAN BAHAN/PEKERJAAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK
13	Alarm Analog Gas Medis	Spesifikasi Panel Box : MS Plate & aluminium powder coating Dimension : P: 330 x L: 260 x T: 75 mm Gas identification : Text with led Alarm indicator : Low pressure on Working Voltage : 9 VDC Input power : 180 -240 Vac Input conection : Contact normaly open Pressure switch : Range pressure 0-10 bar Suction / Vacuum switch : Range pressure -75 cmHg- 0 cmHg	LOKAL/SCHMIDT, Setara SNI
14	Ball Valve		KITZ, Setara SNI
15	Bedhead	Panjang 1200 mm Spesifikasi : ~ Type : Enviro (Oval- oval) ~ Lampu Baca & Saklar Lampu Baca ~ End Plate ~ Panjang : 1200 mm ~ Bahan : Alumunium ; Powder Coating ~ 1 lampu baca T% - 8 watt ~ Stop kontak : 2 pcs ~ 1 Saklar single	SAMATOR, Setara SNI
ELEKTRIKAL			
1	Komponen Panel TR	MCB MCB Fixed MCB Adjustable Rating ACB Adjustable Rating	Schneider, Siemens, GE , Setara SNI Schneider, Siemens, GE , Setara SNI Schneider, Siemens, GE , Setara SNI Schneider, Siemens, GE , Setara SNI
2	Panel Manufacturer	Free standing & wall mounted Finishing Box : Powder Coating	Simetri, Industria, Bisma, Setara SNI Simetri, Industria, Bisma, Setara SNI
3	Measuring Device	Ampere Meter Volt Meter Frequency Meter Cos phi Meter	Schneider, Siemens GE , Setara SNI Schneider, Siemens GE , Setara SNI Schneider, Siemens GE , Setara SNI Schneider, Siemens GE , Setara SNI
4	Push Button & Pilot Lamp	Standart	Schneider, Axle/ Rivalco, Setara SNI
5	Control Relay		Schneider, AEG, Ge , Setara SNI
6	Contactora, Star Delta Starter, DOL		Schneider, AEG, Ge , Setara SNI
7	Current Transformer		Schneider, AEG, Ge, Setara SNI
8	Control Fuse	4 A.	Schneider, AEG, Ge , Setara SNI
9	Kabel-kabel	NYY, NYA, NYMHY, NYM, NYFGbY, N2XSEbY, N2XSbY	Supreme, Kabelindo, Kabel Metal,, Setara SNI
10	Konduit	PVC High Impact dia.20 mm	Clipsal, boss, legrand, Setara SNI
11	Cable Mark		3M, Legrand, Setara SNI
12	Lampu TL RMI 30x60 grill	Lampu TL RMI 30x60 grill	Philips, Artolite, Osram, Setara SNI
12	Lampu TL RMI 30x120 COVER	Lampu TL RMI 30x120 COVER	Philips, Artolite, Osram, Setara SNI
13	Down light	LED slim	Philips, Artolite, Osram, Setara SNI
14	Lampu LED PANEL	Lampu LED PANEL 30x120 cm natural white	Philips, Artolite, Osram, Setara SNI
14	Lampu LED PANEL	Lampu LED PANEL 60x60 cm natural white	Philips, Artolite, Osram, Setara SNI
15	Lampu Barett	Armature	Philips, Artolite, Osram, Setara SNI
16	RMO	Flourescent TL- type LED ESS 16 watt	Philips, Artolite, Osram, Setara SNI
17	GMS	Flourescent TL- type LED ESS 16 watt	Philips, Artolite, Osram, Setara SNI
18	Lampu Exit	Flourescent TL- type LED ESS 16 watt	Philips, Artolite, Osram, Setara SNI
19	Nicad Battery	Minimal 30 menit	Menvier, Maxspid, BKA, Setara SNI
20	Saklar	Type standard	Schneider avatar on dark grey, Setara SNI
20	Stop kontak	Type standard dilengkapi cover pelindung	Schneider avatar on dark grey, Setara SNI
21	UPS	Back Up time 30 Menit	Aros, Siemen, Chloride, Setara SNI
27	Kabel Tray / Kabel Ladder	Galvanized	SPM, SPLN, Three Star, Setara SNI
PENANGKAL PETIR			
1	Air Terminal	radius perlindungan min 150 meter	Viking , Franklin, LPI, Thomas, Setara SNI
2	Conductor	NYY 70 mm2	Kabelindo, Kabel metal, Tranka, Supreme, Setara SNI
3	Pipa Galvanized	Medium class	ML, Bakrie, Spindo, PPI, Setara SNI
4	Aksesories		ex.lokal, Setara SNI
FIRE ALARM			
1	MCFA	Semi Addressable	Nittan, Nohmi, Siemens, Notifier, Setara SNI
2	Annunciator	Semi Addressable	Nittan, Nohmi, Siemens, Notifier, Setara SNI
3	Horn & Strobe	Standard model, colour : red	Nittan, Nohmi, Siemens, Notifier, Setara SNI
4	Manual Break Glass	Standard model, colour : red	Nittan, Nohmi, Siemens, Notifier, Setara SNI
5	Detector	Detector konvensional	Nittan, Nohmi, Siemens, Notifier, Setara SNI
6	Zone Addres monitor	Module	Nittan, Nohmi, Siemens, Notifier, Setara SNI
7	Shot circuit isolator	Module	Nittan, Nohmi, Siemens, Notifier, Setara SNI
8	Konduit	PVC High Impact dia.20 mm	Clipsal, boss, legrand, Setara SNI
9	Kabel power	NYA	Supreme, Kabelindo, Kabel Metal, Tranka, Setara SNI
10	Kabel data	cat 6	Belden, AMP, Avaya, Setara SNI
TATA SUARA			
1	Digital Matrix Mixer		Toa, Bosch, , Setara SNI
2	Media Player (with adapter)		Toa, Bosch, , Setara SNI
3	Emergency Message Panel		Toa, Bosch, , Setara SNI
4	Remote Microphone		Toa, Bosch, , Setara SNI
5	Power Amplifier	Power Amplifier 480 Watt	Toa, Bosch, , Setara SNI
6	Speaker Selector	Speaker Selector	Toa, Bosch, , Setara SNI
7	Paging Microphone	Paging Microphone w/RU-20	Toa, Bosch, , Setara SNI
8	Mixer Amplifier	Mixer Amplifier 120W	Toa, Bosch, , Setara SNI
9	Cabinet Rack with Acc	Rack 23U+RODA	Three Stars, Metosu, Tri Abadi, Setara SNI
10	Ceiling Loud Speaker	Toa ZS-658R ZS658R ZS-658 R 6 watt	Toa, Bosch, , Setara SNI
11	Volume Control	Zv 064 attenuator 6 watt	Toa, Bosch, , Setara SNI
12	Kabel-kabel	NYMHY	Kabelindo, Supreme, Kabel metal, Tranka, Setara SNI
13	Konduit	PVC High Impact dia.20 mm	Clipsal, boss, legrand, Setara SNI
TELEPON			
1	IP PABX	IP PABX POE	Toshiba, Siemens, Nortel, Panasonic, Setara SNI
2	Pesawat Telepon	IP PHONE	Toshiba, Siemens, Nortel, Panasonic, Setara SNI
3	MDF / Terminal Box		Lokal, Setara SNI
4	Kabel Indoor/ Outdoor	Kabel UTP Cat.6	Belden, Teldor, Commscope, Setara SNI
5	Outlet telepon	Type : Flush & jack - standard	MK, Panasonic, Setara SNI
6	Conduit PVC	PVC High Impact dia.20 mm	Ega, Clipsal,Boss, Setara SNI
7	Cable marking		3 M, Legrand, Setara SNI
CCTV			
1	IP NVR	IP NVR 32 CHANNEL POE HDD 8 TB	Sony, Bosch, Hikvision, Setara SNI
2	Camera	IP Camera 4MP, audio FIXED	Sony, Bosch, Hikvision, Setara SNI
3	UPS	UPS DATA 1 KVA 2 U RAK	APC,ICA, Setara SNI

NO	URAIAN BAHAN/PEKERJAAN	SPESIFIKASI TEKNIS	MERK																																
4	Monitor	46 Inch UHD 4K	LG, samsung, Setara SNI																																
5	Kabel-kabel	Kabel UTP Cat.6	Belden, AMP, Avaya, Setara SNI																																
6	Conduit	PVC High Impact dia.20 mm	Ega, Clipsal, Pralon, Setara SNI																																
DATA																																			
1	SWITHUB	SWITHUB 24 PORT MANAGE GIGABIT POE	HP, ARUBA, Setara SNI																																
2	Instalasi	Kabel UTP Cat.6	Belden, Teldor, Commscope, Setara SNI																																
3	Modular Jack	Rj 45	AMP/ Belden/ Avaya, Setara SNI																																
4	Patch Cord UTP Cat 6		AMP/ Belden/ Avaya, Setara SNI																																
5	Indow/ Outbow Box		Schneider, Panasonic, Setara SNI																																
6	Conduit	PVC High Impact dia.20 mm	Ega, Clipsal, Boss, Setara SNI																																
7	ACCES POINT/ POE		ARUBA, Setara SNI																																
8	UPS	UPS DATA 1 KVA 2 U RAK	APC, ICA, Setara SNI																																
9	CPU dan Monitor		DELL BUILT UP, Setara SNI																																
10	Rack		INDORACK, AIS, FORTUNA, Setara SNI																																
NURSECALL																																			
1	Master Station (BCR-20AE - BCR-30AE - BCR-40AE)																																		
		Shape: Desk-top-type Material: Body; ABS resin Connecting metal fitting ; Steel sheet t=1.2 Color: Body ; Natural white (10Y9/0.5 approximate color) Call sound: Electronic melodies (5) or chime sounds (1) Power consumption: Maximum 300 W Length of Power cord: 1.5 m Length of Rosette cord: 1.9 m Ambient temperature: 0~40° C Ambient humidity: 25~85%RH (No Condensation)	Carecom - Japan, Setara SNI																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">BCRC Series</th></tr> <tr> <th>Model</th><th>Number of Channels</th><th>Dimensions (W×H×D) mm</th><th>Weight (kg)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BCRC-10AE</td><td>10</td><td>327 × 134 × 290</td><td>Approx. 4.5</td></tr> <tr> <td>BCRC-20AE</td><td>20</td><td>327 × 134 × 290</td><td>Approx. 4.5</td></tr> <tr> <td>BCRC-30AE</td><td>30</td><td>477 × 134 × 290</td><td>Approx. 6.0</td></tr> <tr> <td>BCRC-40AE</td><td>40</td><td>477 × 134 × 290</td><td>Approx. 6.0</td></tr> <tr> <td>BCRC-60AE</td><td>60</td><td>627 × 134 × 290</td><td>Approx. 7.5</td></tr> <tr> <td colspan="2">Power Supply</td><td>100-240 VAC</td><td>50/60 Hz</td></tr> </tbody> </table>	BCRC Series				Model	Number of Channels	Dimensions (W×H×D) mm	Weight (kg)	BCRC-10AE	10	327 × 134 × 290	Approx. 4.5	BCRC-20AE	20	327 × 134 × 290	Approx. 4.5	BCRC-30AE	30	477 × 134 × 290	Approx. 6.0	BCRC-40AE	40	477 × 134 × 290	Approx. 6.0	BCRC-60AE	60	627 × 134 × 290	Approx. 7.5	Power Supply		100-240 VAC	50/60 Hz	
BCRC Series																																			
Model	Number of Channels	Dimensions (W×H×D) mm	Weight (kg)																																
BCRC-10AE	10	327 × 134 × 290	Approx. 4.5																																
BCRC-20AE	20	327 × 134 × 290	Approx. 4.5																																
BCRC-30AE	30	477 × 134 × 290	Approx. 6.0																																
BCRC-40AE	40	477 × 134 × 290	Approx. 6.0																																
BCRC-60AE	60	627 × 134 × 290	Approx. 7.5																																
Power Supply		100-240 VAC	50/60 Hz																																
2	BCA-304RAUE/HP-331	BEDSIDE UNIT : Material: Body; ABS resin Color: Body, Reset button; Natural white (10Y9/0.5 approximate color) Reset button surround; dull Blue (0.2B3.9/4 approximate color) Weight; 155g Call light: LED (orange) Ambient temperature: 0~40° C Ambient humidity: 25~85%RH (No Condensation)	Carecom - Japan, Setara SNI																																
																																			
3	Call Button RCB 822	CALL BUTTON : Material: Body ;Antibacterial ABS resin Call button ; Antibacterial silicone rubber Cord; soft PVC Ring ; Antibacterial elastomer resin Color: Body ; Natural white (10Y9/0.5 approximate color) Ring, Cord; Cord Bush ; Mild Orange (7.5YR8/10 approximate color) Weight; 250 g Ambient temperature: 0~40° C Ambient humidity: 25~85%RH (No Condensation) Remarks: Cord length ± 150 m (including Detachable Attachment)	Carecom - Japan, Setara SNI																																
																																			
4	Toilet Button BCAT-314ZRE	Material: Body, ABS resin Color: Body, Natural white (10Y9/0.5 approximate color) Call button; Mandarin Orange Reset Button Weight: 150g Call light: LED (orange) Call Button non Lock Type Ambient temperature: -10~50° C Ambient humidity: 25~85%RH (No Condensation)	Carecom - Japan, Setara SNI																																
																																			
5	Corridor Call Lamp 2 Color BCL-673UE/8-W & W	Material: Body; ABS resin lamp cover; Polycarbonate Color: Plate; Natural white (10Y9/0.5 approximate) Display lamp cover; Clear Weight: 100g Display lamp: 2 Color, upper lamp LED (RED), Lower lamp LED (Gren) Ambient temperature: 0~40° C Ambient humidity: 25~85%RH (No Condensation)	Carecom - Japan, Setara SNI																																
																																			
6	Digital Corridor Display	Shape: Ceiling attachment type Material: Body; Steel sheet Display window; acrylic Color: Body; Natural white Display window; purple Weight: approx. 1.4kg Ambient temperature: 0~40° C Ambient humidity: 25~85%RH (No Condensation)	Carecom - Japan, Setara SNI																																
																																			

NO	URAIAN BAHAN/PEKERJAAN	SPESIFIKASI TEKNIS			MERK
VENTILASI DAN AIR CONDITIONING					
A	PERALATAN UTAMA				
1	Air Cooled VRV	- Refrigerant	:		DAIKIN, MIDEA
		- Piping	:	- Max actual piping length 165 m	
				- Max equivalent piping length 190 m	
				- Max total piping length 1000 m	
				- Max level difference outdoor above and indoor 90 m	
				- Max level difference outdoor below and indoor 90 m	
				- Between indoor unit piping level difference length 30 m	
		- Wiring	:	- Non shielded control wiring	
				- Control wiring Max 1000 m	
				- Control wiring total length 2000m	
		Outdoor Unit			
		- Kompresor	:	- Scroll Fully Hermetic	
				- Magnet tipe Neodymium in Rotor Kompresor	
				- All inverter compressor	
		- Heat Exchanger	:	- Aluminium blue fin	
				- Round type heat exchanger	
		- Motor Fan	:	- Inverter DC	
				- High external static pressure 78.4 Pa	
		- PCB	:	- Daikin surface mounted technology (SMT) for PCB	
				- Refrigerant cooling for PCB	
		- Fitur	:	- VRT (Variable Refrigerant Temperature) Smart Control	
				- Automatic refrigerant charge function	
				- Automatic wiring check	
				- Automatic Valve check	
				- Automatic piping check	
				- Compressor backup operation for 14HP-20HP because of dual compressor	
				- Connectable indoor unit up to 64 units	
		Indoor Unit			
		- Type Indoor Wall Mounted		- Lower operation sound	
				- Drain pipe can be fitted either left or right	
				- Optional drain pump kit lifts 1000mm from bottom of the unit	
				- Range Kapasitas 7.500 BTU/h - 24.200 BTU/h	
		- Cassette Round Flow		- Drain pump kit lift 650mm from bottom of the unit	
				- VAV (Variable Air Volume),	
				- Range Kapasitas 9.600 BTU/h - 54.600 BTU/h	
		- Cassette Duct		- Drain pump kit lift 650mm from bottom of the unit	
				- Range Kapasitas 24.200 BTU/h - 47.800 BTU/h	
		- Ceiling Mounted Duct Midle Static		- Drain pump kit lift 650mm from bottom of the unit	
				- Range Kapasitas 7.500 BTU/h - 54.600 BTU/h	
3	Pipa Drain	- PVC AW Class 10K			RUCIKA, Setara SNI
4	Isolasi Pipa Refrigerant	- Nitrile Rubber Class 1, tebal 20mm (tube)			DSP, Setara SNI
		- Min. Density : 80 kg/m3			
		- Thermal Conductivity at 200C : 0.0374 W/mK			
5	Isolasi Pipa Drain	- Nitrile Rubber Class 1, tebal 13 mm (tube)			INSULFLEX, THERMAFLEX, ARMAFLEX, Setara SNI
6	Kabel	- Sesuai spec			Kabelindo / 4 (empat) besar, Setara SNI
7	Kabel Kontrol	- Sesuai spec			Kabelindo / 4 (empat) besar, Setara SNI
8	Low Noise	- < 30db			DAIKIN, MIDEA
GENSET					
1	Genset	Diesel	:	PERKINS - open type	PERKINS, Setara SNI
		Engine	:	4008TAG2A	
		Generator	:	stamford	
		Kapasitas	:	1250kVA (Prime Power)	
		Voltage – phase	:	220/380 - 3 phase	
		Rpm – Hz	:	1500 putaran/menit – 50	
		Pendingin	:	Water Cooled	
TRAFO					
1	Trafo 1250 KVA	Trafo 1250 KVA 20 KV/400 V Dyn 5 AL			TRAFINDO, Setara SNI

SPESIFIKASI PANEL

NO.	PEKERJAAN	SAT.	INDEKS
EL.			
PANEL			
1	1 unit a. bahan - PANEL LVMDP		
	- MCCB 4P 50kA 400A ADJUSTABLE ELECTRONIC (400AF)	bh	2,000
	- + AUX.SWITCH for S400NE	bh	2,000
	- + Alarm.Switch for S630GE.	bh	2,000
	- + UVT for S400NE	bh	2,000
	- + MOTOR for S400NE	bh	2,000
	- MCCB 3P 36kA 400A (250A-400A) ADJUSTABLE (400AF)	bh	1,000
	- MCCB 3P 40kA 100A (63A-100A) ADJUSTABLE (160AF)	bh	2,000
	- MCCB 3P 40kA 63A (40A-63A) ADJUSTABLE (160AF)	bh	1,000
	- MCCB 3P 40kA 40A (25A-40A) ADJUSTABLE (160AF)	bh	2,000
	- MCCB 3P 40kA 40A (25A-40A) ADJUSTABLE (160AF)	bh	1,000
	- LOAD BREAK SWITCH 3P 400A + HANDLE	bh	2,000
	- DIGITAL MULTIFUNCTION METER (96x96), LCD WITH CT	bh	10,000
	- + CT 800/5 A (10 VA) HG50I-800.	bh	6,000
	- kWh meter 3 phase, by CT input...../5A, 187-456VAC	bh	1,000
	- + CT 800/5 A (10 VA) HG50I-800	bh	6,000
	- VOLTAGE RELAY 3PHASE380 VAC, 2 FREE OUTPUT CON1	bh	1,000
	- PUSH BUTTON, SKB2-EA 145/135	bh	4,000
	- PILOT LAMP(LED), PL16-22DS, 220V,AC 50Hz	bh	11,000
	- MCB 1P- 6KA 6 A (FUSE)	bh	14,000
	- A-O-M SELECTOR SWITCH 1P, HS1AM	bh	1,000
	- A-O-M SELECTOR SWITCH 2P, HS2AM	bh	1,000
	- TIME RELAY TYPE H3CRA-8	bh	1,000
	- CONTROL RELAY	bh	1,000
	- TERMINAL BLOK	ls	1,000
	- MCB 3P- 4.5KA 20 A / Acti 9 iK60a	bh	2,000
	- MICRO SWITCH Type CZ-7310	ls	2,000
	- LAMPU LED ATN 5 WATT	ls	2,000
	- BOX - FREE STANDING Type	unit	2,000
	180 x 80 x 80 cm (Flat 2 mm) INDOOR		
	- CU (BUSBAR)	ls	1,000
	- ACCESSORIS	unit	1,000
2	1 unit P-CAP BANK 450 KVAR		
	- MCCB 3P 40kA 63A (40A-63A) ADJUSTABLE (160AF)	bh	6,000
	- CONTACTOR 3P 60A AC1, 40A (For 30kVAR)	bh	6,000
	- POWER FAKTOR REGULTAOR - 6 Step	bh	1,000
	- DRY CAPACITOR 3 PH 30 KVAR / 440 VAC	bh	6,000
	- + CT 400/5 A (5 VA) HG40I-400	bh	1,000
	- PUSH BUTTON, SKB2-EA 135, RED	bh	6,000
	- PUSH BUTTON, SKB2-EA 145, GREEN	bh	6,000
	- PILOT LAMP(LED), PL16-22DS, 220V,AC 50Hz	bh	9,000
	- A-O-M SELECTOR SWITCH 1P, HS1AM	bh	1,000
	- THERMOSTAT, NSYCCOTHO	bh	1,000
	- EXHAUST FAN, (222x223) 302m3/h 230VAC	bh	1,000
	- GRILL FAN	bh	1,000
	- CONTROL RELAY	ls	1,000

		- Box panel 180 x 800 x 800 cm	ls	1,000
		- Accesories dan Material Bantu	ls	1,000
3	1 unit	PANEL SDP - 1		
	a. Bahan :	- Box Panel SDP	unit	1,000
		- PANEL PP- AC 4	bh	4,000
		- MCCB 20 A 3P	bh	5,000
		- Indicator Lamp	bh	3,000
		- Fuse 2A	bh	6,000
		- Ampermeter	bh	3,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 150/5A	bh	3,000
		- Grounding cable BC 50 mm2	m'	4,000
		- Busbar 600 A	m'	2,000
		- Assesories	ls	1,000
4	1 unit	PANEL PP. Indoor AC-1		
	a. Bahan :	- Box Panel SDP	unit	1,000
		- PANEL PP- AC 1	bh	3,000
		- Capasitor Bank	bh	5,000
		- Indicator Lamp	bh	1,000
		- Fuse 2A	bh	3,000
		- Ampermeter	bh	6,000
		- Volt meter	bh	3,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 150/5A	bh	1,000
		- Grounding cable BC 50 mm2	bh	3,000
		- Busbar 600 A	ls	1,000
		- Assesories	ls	1,000
5	1 unit	PANEL SDP RUANG POMPA		
	a. Bahan :	- Box Panel SDP	unit	1,000
		- Capasitor Bank	bh	3,000
		- MCCB 3P/36KA 140/200A	bh	4,000
		- Indicator Lamp	bh	6,000
		- Fuse 2A	bh	3,000
		- Ampermeter	bh	1,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	3,000
		- CT 150/5A	m'	4,000
		- Grounding cable BC 50 mm2	m'	2,000
		- Busbar 600 A	ls	1,000
		- Assesories	ls	1,000
6	1 unit	PANEL LIFT		
	a. Bahan :	- Box Panel SDP	unit	1,000
		- MCCB 40 A 3P 16 kA	bh	2,000
		- MCCB 16 A 3P 10 kA	bh	1,000
		- MCB 25 A 3P 6 kA	bh	3,000
		- Indicator Lamp	bh	6,000
		- Fuse 2A	bh	3,000
		- Ampermeter	bh	1,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	3,000
		- CT 50/5A	m'	4,000

		-	Grounding cable BC 50 mm2	m'	2,000
		-	Busbar 600 A	ls	1,000
		-	Assesories	ls	1,000
7	1 unit		PANEL PP. Hydrant		
	a. Bahan :	-	Box Panel SDP	unit	1,000
		-	PANEL PP- AC 3	bh	2,000
		-	MCB 10 A 1P 6 kA	bh	1,000
		-	MCB 10 A 1P 6 kA	bh	3,000
		-	Timer Switch	bh	1,000
		-	Indicator Lamp	bh	3,000
		-	Fuse 2A	bh	6,000
		-	Ampermeter	bh	3,000
		-	Volt meter	bh	1,000
		-	Selector switch	bh	1,000
		-	CT 50/5A	bh	3,000
		-	Grounding cable BC 50 mm2	m'	4,000
		-	Busbar 600 A	m'	2,000
		-	Assesories	ls	1,000
8	1 unit		PANEL PP- OUTDOOR AC 1		
	a. Bahan :	-	Box Panel SDP	unit	1,000
		-	PANEL PP- AC 1	bh	2,000
		-	PANEL Pompa Booster	bh	4,000
		-	Capasitor Bank	bh	4,000
		-	Indicator Lamp	bh	6,000
		-	Fuse 2A	bh	3,000
		-	Ampermeter	bh	1,000
		-	Volt meter	bh	1,000
		-	Selector switch	bh	3,000
		-	CT 50/5A	m'	3,000
		-	Grounding cable BC 50 mm2	m'	1,250
		-	Busbar 600 A	ls	1,000
		-	Assesories	ls	1,000
9	1 unit		PANEL PP- OUTDOOR AC 2		
	a. Bahan :	-	Box Panel SDP	unit	1,000
		-	Grounding System max. 2 ohm	bh	2,000
		-	NYFGbY 4x50 mm	bh	4,000
		-	MCCB 3P/36KA 140/200A	bh	4,000
		-	Indicator Lamp	bh	6,000
		-	Fuse 2A	bh	3,000
		-	Ampermeter	bh	1,000
		-	Volt meter	bh	1,000
		-	Selector switch	bh	3,000
		-	CT 50/5A	m'	3,000
		-	Grounding cable BC 50 mm2	m'	1,250
		-	Busbar 600 A	ls	1,000
		-	Assesories	ls	1,000
10	1 unit		PANEL PP- AC 1		
	a. Bahan :	-	Box panel 80 x 60 x 40 cm	unit	1,000
		-	MCCB 10 A 3P 6 kA	bh	2,000
		-	MCB 6 A 1P 4 kA	bh	12,000
		-	Indicator Lamp	bh	3,000
		-	Fuse 2A	bh	6,000

		- Ampermeter	bh	3,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 50/5A	bh	3,000
		- Grounding cable BC 4 mm2	m'	3,000
		Busbar CU 5 (12 x 2 mm2)	m'	1,250
		Assesories	ls	1,000
11	1	PANEL PP- AC 2		
	a. Bahan :	- Box panel 80 x 60 x 40 cm	unit	1,000
		- MCCB 10 A 3P 6 kA	bh	2,000
		- MCB 6 A 1P 4 kA	bh	12,000
		- Indicator Lamp	bh	3,000
		- Fuse 2A	bh	6,000
		- Ampermeter	bh	3,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 50/5A	bh	3,000
		- Grounding cable BC 4 mm2	m'	3,000
		- Busbar CU 5 (12 x 2 mm2)	m'	1,250
		- Assesories	ls	1,000
12	1	PANEL PP- AC 3		
	a. Bahan :	- Box panel 80 x 60 x 40 cm	unit	1,000
		- MCCB 10 A 3P 6 kA	bh	2,000
		- MCB 6 A 1P 4 kA	bh	12,000
		- Indicator Lamp	bh	3,000
		- Fuse 2A	bh	6,000
		- Ampermeter	bh	3,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 50/5A	bh	3,000
		- Grounding cable BC 4 mm2	m'	3,000
		- Busbar CU 5 (12 x 2 mm2)	m'	1,250
		- Assesories	ls	1,000
13	1	PANEL PP- AC 4		
	a. Bahan :	- Box panel 80 x 60 x 40 cm	unit	1,000
		- MCCB 10 A 3P 6 kA	bh	2,000
		- MCB 6 A 1P 4 kA	bh	12,000
		- Indicator Lamp	bh	3,000
		- Fuse 2A	bh	6,000
		- Ampermeter	bh	3,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 50/5A	bh	3,000
		- Grounding cable BC 4 mm2	m'	3,000
		- Busbar CU 5 (12 x 2 mm2)	m'	1,250
		- Assesories	ls	1,000
14	1	PANEL PP- AC 5		
	a. Bahan :	- Cable Ladder POWDER COATING	unit	1,000
		- MCCB 10 A 3P 6 kA	bh	2,000
		- MCB 6 A 1P 4 kA	bh	12,000
		- Indicator Lamp	bh	3,000
		- Fuse 2A	bh	6,000

		- Ampermeter	bh	3,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 50/5A	bh	3,000
		- Grounding cable BC 4 mm2	m'	3,000
		- Busbar CU 5 (12 x 2 mm2)	m'	1,250
		- Assesories	ls	1,000
15	1	PANEL PP-Penerangan -1		
	a. Bahan :	- Box panel 60 x 40 x 25 cm	unit	1,000
		- MCCB 16 A 3P 6 kA	bh	2,000
		- MCB 6 A 1P 6 kA	bh	8,000
		- MCB 10 A 1P 6 kA	bh	8,000
		- Indicator Lamp	bh	3,000
		- Fuse 2A	bh	6,000
		- Ampermeter	bh	3,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 50/5A	bh	3,000
		- Grounding cable BC 4 mm2	m'	3,000
		- Busbar CU 5 (12 x 2 mm2)	m'	1,250
16	1	PANEL PP-Penerangan - 2		
	a. Bahan :	- Box panel 60 x 40 x 25 cm	unit	1,000
		- MCCB 16 A 3P 6 kA	bh	2,000
		- MCB 6 A 1P 6 kA	bh	8,000
		- MCB 10 A 1P 6 kA	bh	8,000
		- Indicator Lamp	bh	3,000
		- Fuse 2A	bh	6,000
		- Ampermeter	bh	3,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 50/5A	bh	3,000
		- Grounding cable BC 4 mm2	m'	3,000
		- Busbar CU 5 (12 x 2 mm2)	m'	1,250
17	1	PANEL PP-Penerangan -3		
	a. Bahan :	- Box panel 60 x 40 x 25 cm	unit	1,000
		- MCCB 16 A 3P 6 kA	bh	2,000
		- MCB 6 A 1P 6 kA	bh	8,000
		- MCB 10 A 1P 6 kA	bh	8,000
		- Indicator Lamp	bh	3,000
		- Fuse 2A	bh	6,000
		- Ampermeter	bh	3,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 50/5A	bh	3,000
		- Grounding cable BC 4 mm2	m'	3,000
		- Busbar CU 5 (12 x 2 mm2)	m'	1,250
18	1	PANEL PP-Penerangan -4		
	a. Bahan :	- Box panel 60 x 40 x 25 cm	unit	1,000
		- MCCB 16 A 3P 6 kA	bh	2,000
		- MCB 6 A 1P 6 kA	bh	8,000
		- MCB 10 A 1P 6 kA	bh	8,000
		- Indicator Lamp	bh	3,000

		- Fuse 2A	bh	6,000
		- Ampermeter	bh	3,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 50/5A	bh	3,000
		- Grounding cable BC 4 mm2	m'	3,000
		- Busbar CU 5 (12 x 2 mm2)	m'	1,250
19	1	PANEL PP-Penerangan -5		
	a. Bahan :	- Box panel 60 x 40 x 25 cm	unit	1,000
		- MCCB 16 A 3P 36 kA	bh	2,000
		- MCB 6 A 1P 6 kA	bh	8,000
		- MCB 10 A 1P 6 kA	bh	8,000
		- Indicator Lamp	bh	3,000
		- Fuse 2A	bh	6,000
		- Ampermeter	bh	3,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 50/5A	bh	3,000
		- Grounding cable BC 4 mm2	m'	3,000
		- Busbar CU 5 (12 x 2 mm2)		1,250
20	1	PANEL Pompa Booster		
	a. Bahan :	- Box Panel 80 x 60 x 40	unit	1,000
		- MCCB 16 A 3P 36 kA	bh	1,000
		- MCB 6 A 1P 6 kA	bh	3,000
		- MCB 10 A 1P 6 kA	bh	3,000
		- Indicator Lamp	bh	6,000
		- Fuse 2A	bh	3,000
		- Ampermeter	bh	1,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- Grounding cable BC 4 mm2	m'	3,000
		- Busbar CU 5 (12 x 2 mm2)	m'	1,250
		- Assesories	ls	1,000
21	1	PANEL Pompa Transfer		
	a. Bahan :	- Box panel 60 x 40 x 25 cm	unit	1,000
		- MCB 16 A 1P 10 kA	bh	1,000
		- MCB 10 A 3P 4,5 kA	bh	3,000
		- Indicator Lamp	bh	3,000
		- Fuse 2A	bh	6,000
		- Ampermeter	bh	3,000
		- Volt meter	bh	1,000
		- Selector switch	bh	1,000
		- CT 75/5A	bh	1,000
		- Grounding cable BC 4 mm2	m'	3,000
		- Busbar CU 5 (12 x 2 mm2)	m'	1,250
		- Assesories	ls	1,000

SPESIFIKASI TEKNIS ~ TANKI IPAL ANAEROB+BIOFILTRATION RS.BHAYANGKARA PEKANBARU

1. IPAL BIOGREEN (ANAEROB+BIOFILTRATION) KAPASITAS 105 M3/DAY :

Tipe Pengolahan IPAL	: Biological Treatment System
Metode Pengolahan IPAL	: Anaerob + Biofiltration System
Metode Pabrikasi Tanki IPAL	: Fillament Wending Machine ASTM D-3299
Kapasitas Pengolahan IPAL	: 105 M3/Hari
Garansi Hasil Pengolahan IPAL	: Sesuai Standar PERMEN-LH No.11 Tahun 2025

Parameter Inlet/Outlet IPAL:

Influent

- BOD	: maks. 350 ppm
- COD	: maks. 400 ppm
- SS	: maks. 300 ppm
- Ammoniak	: maks. 25 ppm
- Minyak/Lemak	: maks. 10 ppm
- pH	: 6,8 - 8

Effluent

- BOD	: maks. 20 ppm
- COD	: maks. 40 ppm
- SS	: maks. 20 ppm
- Ammoniak	: maks. 10 ppm
- Minyak & Lemak	: maks. 5 ppm
- pH	: 6,8 - 8

2. BAK SUMPIT / EQUALIZING

(1 Ls)

- Konstruksi material : Concrete / Beton (by Civil)
- Ukuran / Volume : 7mx2mx2m (LxWxH) / Vol.24m³
- Assesories System : a. Basket screen system FRP uk.400mmx 480mm x 380mm
b. Agitation blower, Jebo cap.170LPM @2000mmAq,
Power input 0,17kW/220 V/1 Phs/50Hz
c. Transfer/Equalizing pump, Kenji cap.150LPM @8m,
Power input 0,75kW/380 V/ 1 Phs/50Hz

3. TANKI IPAL BIOGREEN SYSTEM

(1 Unit)

- Model : Cylinder Horizontal with Reinforced
- Kapasitas : 105 M3/Day
- Material : Fiberglass/FRP
- Treatment System : Anaerobic+Biofiltration system
- Production : Filament Winding Machine ASTM D-3299
- Dimensi Tank IPAL : 10,8m x 2,50m x 2,65m (L x W x H) Tanki-1 & Tanki-2
- Ketebalan Tanki : 8-10 mm
- Berat Tanki : 3.650 KG.
- Perangkat Assesories System terdiri dari :
 - a. Separation & Anoxic chamber volume 16,61m³, c/w perforated screen fiberglass
 - b. Anaerobic chamber volume 28,24m³, c/w contact media PVC Honey Comb
 - c. Aerobic chamber volume 30,73m³, c/w contact media PE BioBall
 - d. Sedimentation chamber volume 7,06m³, c/w media settler sedimentation PVC
 - e. Effluent chamber volume 6,64m³, c/w effluent transfer pump
 - f. Non clogging diffuser, type fine bubble diffuser material EPDM
 - g. Automatic backwash system, c/w PVC AW ex.Rucika, Wavin setara

- h. Automatic circulation system, c/w PVC AW ex.Rucika, Wavin setara
- i. Chlorinator & Disinfection box, type rectangular non return fiberglass ex.IPAL
- j. Wire ropes+clamp (pengikat tangki)
- k. Manholes dia.800mm & 500mm fiberglass ex.IPAL

4. PONDASI TANKI IPAL (1 Lot)

- Konstruksi material : Concrete / Beton (by Civil)
- Type / ketebalan : Slab bar / 20 cm
- Ukuran : 12,60m x 7,40m (PxL)

5. AIR BLOWER (for Equalization & Aeration) (2 Unit)

- Type / Merk : Rotary Roots Blower / GoldenTech. Fut-su setara
- Kapasitas /head : 2,29m3/Minute @2.200mmAq
- Power supplai : 3,50kW / 380 V/ 3 Phase / 50 Hz
- Operation : Automatic paralel-alternate

6. AIR LIFT PUMP (1 Unit)

- Type / Merk : Submersible Non-Clog Pump / Maxon, Kenji setara
- Kapasitas /head : 50-60 LPM @8m
- Power supplai : 0,25kW / 220 V/ 1 Phase / 50 Hz

7. TRANSFER/EFFLUENT PUMP (2 Unit)

- Type / Merk : Submersible Non-Clog Pump/ Kenji, Show-fou setara
- Kapasitas /head : 100-150 LPM @ 8m
- Power supplai : 0,40kW / 220 V/ 1 Phase / 50 Hz

8. CHLORINE DOSING PUMP (1 Unit)

- Type / Merk : Diaghpram seal / Createch, Seko setara
- Material : Hypalon
- Accessorie : Chemical tank 150Ltr PE, suction, hose, sampling cock, etc.

9. WATER METER (1 Unit)

- Type / Merk : Continues record / BR, Actaris, Onda setara
- Material of Construction : JIS 10K
- Size / Dimension : 2 Inchi

10. CONTROL PANEL SYSTEM IPAL (1 Set)

- Type / Merk : Outdoor / IPAL ex.Gratindo
- Operation : Automatic
- Komponen : MCB, MCB, relay, contactor, push-button, timer dll.
- Kabel : Kabel Metal, Suprame / setara (the big five)

11. MATERIAL INSTALASI & ELECTRICAL (1 Lot)

- PVC class AW Rucika/Wavin 2" & ¾" (Blower)
- PVC class AW Rucika/Wavin 2 (for protection cable)
- Fitting PVC class AW Rucika/Wavin in above
- Electrical cable from control panel to blower/pump
- Material bantu lainnya.

12. BAK FISH POND / KOLAM INDIKATOR (1 Lot)

- Material of Construction: Concrete / Beton (by Civil)
- Type / Ketebalan : Rectangular concrete / 10cm (average)
- Volume / Ukuran Bak : 4m3 / Ukuran 4,0mx 1,0m x 1,0m

13. RUANG PERALATAN IPAL / BLOWER ROOM**(1 Lot)**

- Material of Construction: Concrete / Beton (by Civil)
- Model : Semi permanent by hebel/pasangan bata
- Dimensi Ruangan : 4,0mx 3,0m x 2,30m (P x L x T)

SPESIFIKASI TEKNIS ~ TANKI NETRALIZING / PRE-TREATMENT SYSTEM RS.BHAYANGKARA PEKANBARU

1. TANKI NETRALIZING KITCHEN

(1 Unit)

- Model : Cylinder Horizontal
- Kapasitas : 5 m³
- Material : Fiberglass/FRP
- Treatment System : Physical overflow treatment
- Production : Filament Winding Machine ASTM D-3299
- Dimensi Tank : 3,50m x 1,50m x 1,65m (P x Dia x T)
- Ketebalan Tanki : 5-6 mm
- Berat Tanki : 365 KG.
- Assesories System terdiri dari :
 - a. Basket screen FRP uk.400mmx480mmx380mm (LxWxH)
 - b. Transfer pump, type submersible non-clog brand maxon, kenji setara cap.0,50m³/hour @8m, power input 0,40kW/220/V/1 Phs/50 hz, paralel alternate.

2. PONDASI TANKI NETRALIZING KITCHEN/GIZI

(1 Lot)

- Material of Construction: Concrete / Beton (by Civil)
- Type / Ketebalan : Slab bar /20cm
- Ukuran : 3,30m x 1,85m (P x L)

3. TANKI NETRALIZING LIMBAH LAB/MEDIS

(1 Unit)

- Model : Cylinder Horizontal
- Kapasitas : 2 m³/Day
- Material : Fiberglass/FRP
- Treatment System : Chemical + Filtration System
- Production : Filament Winding Machine ASTM D-3299
- Dimensi Tank : 2,00m x 1,20m x 1,35m (P x Dia x T)
- Process treatment tanki terdiri dari :
 - c. Flocculation chamber, volume 0,30m³, c/w perforated screen fiberglass
 - d. Coagulant chamber, volume 0,30m³, c/w contact media PVC Honey Comb
 - e. Clarifier chamber, volume 0,80m³, c/w media settler sedimentation PVC
 - f. Effluent chamber, volume 0,60m³, c/w submersible transfer pump
 - g. Non clogging diffuser, type fine bubble diffuser material EPDM
 - h. Automatic circulation system, c/w PVC AW ex.Rucika, Wavin setara
 - i. Wire ropes+clamp (pengikat tangki)
 - j. Manholes dia.600mm & 500mm fiberglass ex.IPAL
- Ketebalan Tanki : 5-6 mm
- Berat Tanki : 215 KG.
- Assesories System terdiri dari :
 - a. Basket screen FRP uk.400mmx480mmx380mm (LxWxH). 1 Set
 - b. Chemical dosing pump, type linier diaphragm brand Createch setara cap.3,2LPH @ 7m, assesories tanki kimia PE 150Ltr, suction, hose, connector, support. 3 Unit
 - c. pH controller, type digital pH meter with pH range 1-14, assesories probe, cable probe, Suction, hose. 1 Set
 - d. Diffuser agitation, type non clogging EPDM brand BWS setara, size 6". 1 Set
 - e. Agitation blower, type linier diaphragm brand Jebo, Resun setara, cap.130LPM @2000mmAq, power input 0,13kW /220 V/1 Phs/50 Hz. 1 Unit
 - f. Transfer/Effluent pump, type submersible non-clog brand maxon setara,cap.0,5m³/jam @8m, power input 0,40kW/220 V/1 Phs/50 Hz, operation paralel alternate. 2 Unit

- g. Control panel, type Outdoor brand Biogreen, component MCB, Contactor, relay, timer, operation automatic. 1 Set
- h. Material Installation (piping, valve, fittings & cable), PVC class AW/D, cable suprame, Kabel Metal setara (the big five). 1 Lot

4. PONDASI TANKI NETRALIZING LIMBAH LAB/MEDIS (1 Lot)

- Material of Construction: Concrete / Beton (by Civil)
- Type / Ketebalan : Slab bar /20cm
- Ukuran : 2,40m x 1,50m (P x L)

5. BAK EQUALIZING TANKI NETRALIZING LIMBAH LAB/MEDIS (1 Lot)

- Material of Construction: Concrete / Beton (by Civil)
- Type / Ketebalan : Rectangular concrete / 10cm (average)
- Volume / Ukuran Bak : 1,5m³ / Ukuran 1,8mx 1,0m x 1,2m

6. TANKI NETRALIZING / PRE-TREATMENT LAUNDRY (1 Unit)

- Model : Cylinder Horizontal
- Kapasitas : 5 m³/Day
- Material : Fiberglass/FRP
- Treatment System : Chemical + Filtration System
- Production : Filament Winding Machine ASTM D-3299
- Dimensi Tank : 3,00m x 1,50m x 1,65m (P x Dia x T)
- Process treatment tanki terdiri dari :
 - k. Flocculation chamber, volume 0,60m³, c/w perforated screen fiberglass
 - l. Coagulant chamber, volume 0,60m³, c/w contact media PVC Honey Comb
 - m. Clarifier chamber, volume 2,6m³, c/w media settler sedimentation PVC
 - n. Effluent chamber, volume 1,2m³, c/w submersible transfer pump
 - o. Non clogging diffuser, type fine bubble diffuser material EPDM
 - p. Automatic circulation system, c/w PVC AW ex.Rucika, Wavin setara
 - q. Wire ropes+clamp (pengikat tangki)
 - r. Manholes dia.600mm & 500mm fiberglass ex.IPAL
- Ketebalan Tanki : 5-6 mm
- Berat Tanki : 450 KG.
- Assesories System terdiri dari :
 - a. Basket screen FRP uk.400mmx480mmx380mm (LxWxH) 1 Set
 - b. Chemical dosing pump, type linier diaphragm brand Createch setara cap.3,2LPH @ 7m, assesories tanki kimia PE 150Ltr, suction, hose, connector, support. 2 unit
 - c. pH controller, type digital pH meter with pH range 1-14, assesories probe, cable probe, Suction, hose, 1 Set.
 - d. Diffuser agitation, type non clogging EPDM brand BWS setara, size 6" c/w. 1 Set
 - e. Agitation blower, type linier diaphragm brand Jebo, Resun setara, cap.170LPM @2000mmAq, power input 0,17kW /220 V/1 Phs/50 Hz. 1 Set
 - f. Transfer/Effluent pump, type submersible non-clog brand maxon setara, cap.0,5m³/jam @8m, power input 0,40kW/220 V/1 Phs/50 Hz, operation paralel alternate. 2 Unit
 - g. Control panel, type Outdoor brand Biogreen, component MCB, Contactor, relay, timer operation automatic. 1 Set
 - h. Material Installation (piping, valve, fittings & cable), PVC class AW/D, cable suprame, Kabel Metal setara (the big five). 1 Lot

7. PONDASI TANKI NETRALIZING LAUNDRY (1 Lot)

- Material of Construction: Concrete / Beton (by Civil)
- Type / Ketebalan : Slab bar /20cm
- Ukuran : 3,40m x 1,90m (P x L)

8. BAK EQUALIZING TANKI NETRALIZING LAUNDRY

(1 Lot)

- Material of Construction: Concrete / Beton (by Civil)
- Type / Ketebalan : Rectangular concrete / 10cm (average)
- Volume / Ukuran Bak : 1,5m³ / Ukuran 1,8mx 1,0m x 1,2m