

# **RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT TEKNIS**

**PEKERJAAN :**

**PEMBANGUNAN BANGUNAN GEDUNG RUSUN MBR**

**Pekerjaan Instalasi Plambing**

September 2024

## **1.00.0 PERATURAN UMUM**

### **1.01.0 Peraturan dan Acuan**

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

- a. SNI 03-6481-2000 tentang Sistem Plumbing.
- b. SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plumbing.
- c. SNI 03-8153-2015 tentang Plumbing pada Bangunan Gedung.
- d. SNI 8456-2017 Sumur dan Parit Resapan Air Hujan.
- e. Permenkes No.2-2023 Peraturan pelaksanaan peraturan Pemerintah no.66 tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.
- f. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL).
- g. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per.05/MEN/1982.
- h. Peraturan lainnya yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang, seperti PLN, PT. TELKOM, Dit.Jen. Bina Lindung dari Pusat maupun Daerah.

### **1.02.0 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 dan MEP harus dipakai sebagai referensi untuk pelaksanaan pekerjaan ini.
- 4 Sebelum pekerjaan dimulai, Kontraktor harus mengajukan gambar kerja dan detail kepada Pemberi Tugas / MK untuk dapat diperiksa dan disetujui terlebih dahulu. Dengan mengajukan gambar-gambar tersebut kontraktor dianggap telah mempelajari situasi dari instalasi lain yang berhubungan dengan instalasi ini.
- 5 Kontraktor instalasi ini harus membuat gambar-gambar instalasi terpasang (as-built drawing) yang disertai dengan operating and maintenance instruction serta harus diserahkan kepada MK sebelum penyerahan pertama dalam rangkap 3, dijilid serta dilengkapi dengan daftar isi dan data notasi beserta 1 (satu) set softcopy.

- 6 Kontraktor wajib mengajukan As-built drawing untuk peralatan atau instalasi yang sudah terpasang perbagian pekerjaan, kompilasi gambar as-built drawing dilakukan setelah semua system instalasi sudah terpasang dengan lengkap dan benar. Kompilasi gambar tersebut sebagai dasar acuan untuk pembuatan Final As-built drawing.

#### **1.03.0 Koordinasi**

Koordinasi yang baik wajib ada, agar instalasi yang satu tidak menghalangi kemajuan instalasi yang lain.

#### **1.04.0 Pelaksanaan Pemasangan**

- 1 Selama memungkinkan, semua peralatan / material tetap dalam packaging asli tanpa dibuka dari pabrik. Jika tidak memungkinkan harus dibungkus dengan bahan penutup yang dapat menjaga dari kerusakan. Peralatan / material tersebut harus diangkat, dibawa, diturunkan dan disimpan dengan baik untuk menjaga agar terhindar dari kerusakan.
- 2 Penyimpanan peralatan / material harus ditempat yang bersih, kering dan terlindungi dari kerusakan. Jika peralatan / material rusak, tidak boleh langsung dipasang, harus dilakukan tahapan secepatnya untuk mendapatkan penggantian atau perbaikan. Semua perbaikan harus mendapatkan review dan persetujuan dari Management Konstruksi.
- 3 Perbaikan atau penggantian kerusakan rutin yang disebabkan karena pemotongan dalam pekerjaan. Pemotongan channel, cabinet dan pengeboran lantai, dinding dan ceiling yang diperlukan untuk pemasangan yang baik, penunjang dan angkur dari raceway, boks atau peralatan lain. Perbaiki semua kerusakan pada gedung, pemipaan, peralatan atau finishing. Jalankan perbaikan dengan material yang sesuai dengan aslinya dan pasang sesuai dengan spesifikasi.
- 4 Lubang core-drill melalui slab dengan alat yang sesuai untuk keperluan ini. Semua opening, sleeve dan lubang di slab antar lantai dan partisi harus ditutup kembali sesuai dengan gambar detail peralatan.
- 5 Di area instalasi harus tetap terjaga kebersihannya dari kotoran seperti boks, serpihan dan lain-lain.
- 6 Bersihkan semua peralatan dan instalasi setelah penyelesaian Proyek.
- 7 Semua panel listrik, jalur kabel dan lain-lain harus di cek terlebih dahulu sebelum mengaktifkan peralatan.

- 8 Sediakan lampu penerangan dan sistem distribusi listrik sementara dengan ukuran yang cukup untuk peralatan yang ada termasuk ukuran kabel feeder yang cukup untuk mengatasi penurunan tegangan.
- 9 Sebelum pelaksanaan pemasangan instalasi ini dimulai, Kontraktor harus menyerahkan gambar kerja / shop drawing dan detailnya kepada Management Kontruksi untuk disetujui.
- 10 Gambar pelaksanaan / shop drawing yang digunakan dilokasi proyek sudah disetujui oleh Managemen Kontruksi.
- 11 Kontraktor wajib membuat as-built drawing setiap kali suatu bagian pekerjaan selesai dipasang, kemudian secara bertahap disusun terintegrasi, sehingga pada akhir pekerjaan dicapai as-built drawing keseluruhan yang lengkap, terintegrasi dan benar. Bagian-bagian As-built Drawing yang dibuat tersebut harus diserahkan kepada Managemen Kontruksi sebelum BAST I atau waktu lain yang ditentukan kemudian berdasarkan kemajuan pekerjaan, dalam keadaan sudah diperiksa dan benar.

#### **1.05.0 Testing dan Commissioning**

- 1 Kontraktor harus melakukan semua testing & commissioning untuk mengetahui dan membuktikan apakah keseluruhan instalasi dapat berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi semua persyaratan yang diminta.
- 2 Testing dan commissioning harus benar-benar dilakukan secara lengkap sesuai dengan metoda dan prosedur yang benar, disaksikan oleh Managemen Kontruksi. Sebelum melakukan testing dan commissioning, kontraktor wajib menyusun dan menyerahkan metode dan prosedur testing dan commissioning yang sudah benar dan disetujui oleh Managemen Kontruksi.
- 3 Semua bahan dan perlengkapannya termasuk bahan bakar, tenaga listrik dan air yang diperlukan serta tenaga kerja untuk mengadakan testing tersebut merupakan tanggung jawab Kontraktor.
- 4 Kontraktor berkewajiban mengajukan skedul testing dan commissioning, sesuai dengan item pekerjaan untuk mendapatkan persetujuan dari Managemen Kontruksi, sebelum dilaksanakan dilapangan.
- 5 Bila ada bagian pekerjaan yang telah diuji dan dicommissioning secara terpisah, maka pada saat tahap akhir penyelesaian pekerjaan Kontraktor wajib membuktikan bahwa bagian pekerjaan tersebut dapat berfungsi dengan baik secara terus menerus, dimana hal ini merupakan persyaratan yang harus dipenuhi dalam kontrak. Didalam jadwal pelaksanaan secara keseluruhan bila ada bagian pekerjaan yang telah diserahterimakan dan Managemen Kontruksi

yang ditunjuk memandang perlu untuk dilaksanakan pengujian dan commissioning ulang maka Kontraktor wajib melaksanakannya dengan penambahan biaya. Untuk hal ini Kontraktor wajib menaruh perhatian yang cukup sehingga pelaksanaan Pengujian dan commissioning bagian pekerjaan tersebut tidak mengganggu dan membahayakan aktivitas Pemberi Tugas bila bekerja pada lokasi tersebut.

- 6 Semua peralatan test yang digunakan harus sudah dikalibrasi

#### **1.06.0 Serah Terima Pertama**

- 1 Serah terima pekerjaan pertama kali dapat dilakukan setelah pekerjaan selesai 100%, setelah dilakukan testing dan commissioning, dokumen-dokumen yang benar dan lengkap telah diserahkan.
- 2 Dokumen - dokumen teknis yang harus diserahkan terlebih dahulu adalah meliputi :
  - a. As-built Drawing yang benar, lengkap dan terintegrasi.
  - b. Berita acara testing dan commissioning yang ditandatangani bersama oleh Kontraktor, Managemen Kontruksi.
  - c. Operating, instruction, technical, and maintenance manual.
  - d. Surat keaslian barang dari distributor
  - e. Sertifikat country of origin dari pabrikan (khusus untuk peralatan utama)
  - f. Sertifikat bahwa barang belum pernah dipakai (baru) khusus untuk peralatan utama.
  - g. Warranty asli dari pabrikan sesuai dengan ketentuan oleh Pemberi Tugas sebanyak rangkap 3 (tiga) termasuk 1 (satu) set asli diserahkan kepada Pemberi Tugas / MK.

#### **1.07.0 Masa Pemeliharaan**

- 1 Peralatan dan instalasi yang termasuk dalam lingkup tugas pekerjaan ini harus digaransi minimum selama 6 bulan terhitung sejak saat penyerahan pertama. Jika proyek telah dihuni atau sistem yang terpasang sudah digunakan pada beberapa tahap atas permintaan Pemberi Tugas / MK maka garansi setiap sistem atau peralatan akan dimulai sejak setiap sistem atau peralatan tersebut telah terpasang dengan operasi yang memuaskan dan disetujui secara tertulis dari Pemberi Tugas / MK. Penggunaan peralatan gedung untuk sementara dan testing merupakan awal dari masa garansi.
- 2 Masa pemeliharaan untuk instalasi ini adalah selama 6 (enam) bulan terhitung sejak saat penyerahan pertama.

- 3 Selama masa pemeliharaan ini, Kontraktor instalasi ini diwajibkan mengatasi segala kerusakan yang akan terjadi tanpa adanya tambahan biaya.
- 4 Kontraktor wajib melaksanakan perawatan rutin minimum satu kali dalam satu bulan terhadap peralatan dan instalasi yang termasuk dalam lingkup tugasnya, termasuk penyetelan - penyetelan, pemeriksaan-pemeriksaan, perbaikan-perbaikan, penggantian - penggantian material untuk memastikan seluruh sistem dari pekerjaan ini bekerja dengan baik.
- 5 Kontraktor harus membuat catatan-catatan tentang penyetelan dan kondisi peralatan serta instalasi dan disampaikan secara baik dan teratur kepada Pemberi Tugas. Perawatan yang dimaksud harus bersifat preventif, Maintenance dan Kontraktor wajib melaporkan kepada Pemberi Tugas mengenai hal-hal yang perlu diantisipasi untuk mencegah terjadinya permasalahan seluruh akibat yang disebabkan oleh ketidak-sempurnaan pekerjaan seperti kebocoran, hubung singkat listrik, beban listrik berlebih (overload), tekanan berlebih, tekanan kurang, kebanjiran merupakan tanggung-jawab Kontraktor pekerjaan ini.
- 6 Dalam hal ini diperlukan tindakan perawatan maka Kontraktor harus menghadirkan teknisi yang menguasai dan terampil pada bidangnya beserta peralatan yang memadai dan setidaknya material yang diperlukan untuk tindakan pertama dalam waktu paling lambat 7 x 24 jam sejak diberitahukan oleh Pemberi Tugas atau pihak yang ditugaskan untuk itu.
- 7 Selama masa pemeliharaan ini, seluruh instalasi yang telah selesai dilaksanakan masih merupakan tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.
- 8 Selama masa pemeliharaan ini, Kontraktor Instalasi ini harus melatih petugas-petugas yang ditunjuk oleh Pemberi Tugas sehingga dapat mengenai sistem instalasi dan dapat melaksanakan pemeliharaannya (Training Lapangan dan Training Class minimal 1x).
- 9 Setiap kegiatan dalam masa pemeliharaan ini harus dibuatkan Berita Acaranya dan di tanda tangani oleh Pemberi Tugas, sebagai salah satu bukti/lampirkan untuk memproses Berita Acara Serah Terima Kedua.

#### **1.08.0    Serah Terima Kedua**

Serah terima kedua dapat dilakukan setelah seluruh pekerjaan dalam masa pemeliharaan dilaksanakan dengan baik dengan melampirkan bukti - bukti pelaksanaan pekerjaan yang sah (sudah ditanda tangani oleh semua pihak yaitu Pemberi Tugas, Managemen Kontruksi) dan dapat diterima oleh Pemberi Tugas. Jika serah terima kedua belum dapat dilaksanakan karena adanya pekerjaan atau kewajiban kontraktor yang belum terlaksana, maka masa pemeliharaan tetap berlaku sampai dengan dilakukannya serah terima kedua.

## **1.09.0 Laporan-laporan**

### **1 Laporan Harian dan Mingguan**

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

- Kegiatan fisik.
- Catatan dan perintah Pemberi Tugas yang disampaikan secara lisan maupun secara tertulis.
- Jumlah tenaga kerja.
- Keadaan cuaca

Laporan mingguan merupakan ringkasan dari laporan harian dan setelah ditanda-tangani oleh Project Manager harus diserahkan kepada Managemen Kontruksi untuk diketahui / disetujui.

### **2 Laporan Pengetesan**

Kontraktor instalasi ini harus menyerahkan kepada Pemberi Tugas/MK laporan tertulis mengenai hal-hal sebagai berikut :

- Hasil pengetesan semua persyaratan operasi instalasi.
- Foto-foto hasil pengetesan termasuk tanggal pengetesan.
- Hasil pengetesan peralatan.
- Hasil pengetesan kabel.

Semua pengetesan dan pengukuran yang akan dilaksanakan harus disaksikan dan disetujui oleh Managemen Kontruksi.

## **1.010.0 Penanggung Jawab Pelaksanaan**

Kontraktor instalasi ini harus menempatkan seorang penanggung jawab pelaksanaan yang ahli dan berpengalaman yang harus selalu berada dilapangan, yang bertindak sebagai wakil dari Kontraktor dan mempunyai kemampuan untuk memberikan keputusan teknis dan yang bertanggung jawab penuh dalam menerima segala instruksi yang akan diberikan oleh Managemen Kontruksi. Penanggung jawab tersebut diatas juga harus berada ditempat pekerjaan pada saat diperlukan / dikehendaki oleh Managemen Kontruksi.

## **1.011.0 Penambahan / Pengurangan / Perubahan Instalasi**

- 1 Perubahan material harus diajukan oleh Kontraktor kepada Pemberi Tugas / MK secara tertulis & pekerjaan tambah / kurang/ penambahan yang ada harus disetujui oleh MK secara tertulis.

#### **1.012.0 Ijin-ijin**

Pengurusan ijin - ijin yang diperlukan untuk pelaksanaan instaiasi ini disesuaikan dengan kontrak kerja.

#### **1.013.0 Pembobokan, Pengelasan dan Pengeboran**

- 1 Pembobokan Tembok, Lantai dinding dan sebagainya yang diperlukan dalam pelaksanaan instalasi ini serta mengembalikannya kekondisi semula, menjadi lingkup pekerjaan Kontraktor.

#### **1.14.0 Pemeriksaan Rutin dan Khusus**

- 1 Pemeriksaan rutin harus dilaksanakan oleh Kontraktor instalasi secara periodik dan tidak kurang dari tiap 2 (dua) Minggu.
- 2 Pemeriksaan khusus harus dilaksanakan oleh Kontraktor Instalasi ini, apabila ada permintaan dari pihak Pemberi Tugas dan atau bila ada gangguan dalam instalasi ini.

#### **1.015.0 Rapat Lapangan**

Wakil Kontraktor harus selalu hadir dalam setiap rapat proyek yang diatur oleh Managemen Kontruksi.

### **2.00.0 LINGKUP PEKERJAAN PLAMBING**

#### **2.01.0 Umum**

Yang dimaksud dengan pekerjaan instalasi plambing secara keseluruhan adalah pengadaan, transportasi, pembuatan, pemasangan, peralatan-peralatan bahan - bahan utama dan pembantu serta pengujian, sehingga diperoleh instalasi yang lengkap dan baik sesuai dengan Spesifikasi Teknis Gambar Tender.

## **2.02.0 Uraian Pekerjaan**

Lingkup pekerjaan secara garis besar sebagai berikut :

- Sistem Air Minum.
- Sistem Air Kotoran.
- Sistem Air Kotor.
- Sistem Air Kotor Dapur.
- Sistem Venting.
- Sistem Air Daur Ulang.
- Sistem Air Hujan.
- Sistem gas LNG / LPG

## **2.03.0 Gambar Kerja**

Sebelum Kontraktor melaksanakan suatu bagian pekerjaan Lapangan, harus menyerahkan gambar kerja antara lain sebagai berikut :

- 1 Denah Tata Ruang dan detail pemasangan dari peralatan utama, perlengkapan dan fixtures.
- 2 Gambar Koordinasi instalasi yang terkait dengan instalasi Kontraktor lain dalam bentuk gambar tumpang tindih terpadu (composite drawing) pada area-area instalasi bersama, dengan cara berkoordinasi dan bekerja sama dengan Kontraktor terkait, sehingga dicapai instalasi yang rapi, benar dan terkoordinasi secara baik. Mangemen Kontruksi berhak menentukan Kontraktor yang mengkoordinir penggambaran tersebut.
- 3 Detail lain yang diminta oleh Managemen Kontruksi
- 4 Detail penempatan sparing, sleeve yang menembus Lantai, Atap, Tembok, Balok, Struktur.

## **2.04.0 Gambar Instalasi Terpasang**

Setiap tahapan penyelesaian pekerjaan, kontraktor harus memberi tanda sesuai jalur terpasang pada Re-drawing gambar tender maupun gambar kerja, atau cara lain yang memadai sehingga pada akhir penyelesaian pemasangan sudah tersedia gambar terpasang yang sesuai dengan keadaan sebenarnya.

### **3.00.0 SPESIFIKASI PERALATAN**

#### **3.01.0 Umum**

- Pipa.
- Sambungan.
- Katup.
- Strainer.
- Sambungan flexible.
- Penggantung dan penumpu.
- Sleeve.
- Lubang pembersih.
- Bak kontrol.
- Blok beton.
- Galian.
- Pengecatan.
- Pengakhiran.
- Pengujian.
- Peralatan bantu.

- 1 Spesifikasi dan gambar menunjukkan diameter minimal dari pipa dan letak serta arah dan masing-masing sistem pipa
- 2 Diameter pipa yang tertera dalam gambar adalah diameter dalam pipa (inside diameter).
- 3 Seluruh pekerjaan, terlihat pada gambar dan / atau spesifikasi dipasang terintegrasi dengan kondisi bangunan dan menghindari gangguan dengan bagian lainnya.
- 4 Bahan pipa maupun perlengkapan harus terlindung dari kotoran, air karat dan stress sebelum, selama dan sesudah pemasangan.
- 5 Khusus pipa dan perlengkapan dari bahan plastik, selain disebut diatas harus juga terlindung dari cahaya matahari.
- 6 Semua barang yang dipergunakan harus jelas menunjukkan identitas pabrik pembuat dengan menunjukkan surat resmi keagenan.
- 7 Material yang diajukan dan akan digunakan pada Proyek ini harus Asli atau Original bukan hasil modifikasi.
- 8 Semua spesifikasi peralatan yang digunakan dalam proyek ini tidak boleh diganti dengan merk atau kualitas yang lebih rendah. Bila ada penggantian merk harus dengan ijin Managemen Kontruksi.

### 3.02.0 Spesifikasi Bahan Perpipaan

#### 1 Spesifikasi Bahan Perpipaan

Sistem	Kode sistem	Tekanan kerja	Tekanan standard bahan	Spesifikasi		
		(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )	Pipa	Kelas	Isolasi
Air minum (FoodGrade) & air daur ulang transfer sebelum PRV	Lihat Gambar	10	10	PP-R	PN.10	IA
Semua air minum & daur ulang setelah PRV	CW & CWR	10	10	PP-R	PN.10	IA
Air panas	HWS & HWR	10	20	PP-R	PN 20	1A
Penyiraman tanaman	CWR	5	10	PP-R	PN.10	1A
Air kotor / bekas pipa utama & riser	SW / WW	gravitasi	10	PVC	10 kgf/cm <sup>2</sup>	IA
Air kotor / bekas pipa cabang	SW / WW	gravitasi	10	PVC	10 kgf/cm <sup>2</sup>	IA
Vent	VT	-	5	PVC class D	5 kgf/cm <sup>2</sup>	IA
Air limbah dapur	KD	gravitasi	10	PP / CIP	10 kgf/cm <sup>2</sup>	IA
Air limbah dipompakan	SW	5	10	PVC AW	10 kgf/cm <sup>2</sup>	IA
Air hujan konvensional	AH	Gravitasi	10	PVC AW	10 kgf/cm <sup>2</sup>	IA
Air hujan Siponic	AHS	siponic	-10	PVC AW	10 kgf/cm <sup>2</sup>	1A
Siram taman Perforated	CWR	5	10	PVC AW	10 kgf/cm <sup>2</sup>	IC
Instalasi gas	Gas	12	1	BS Sch40 seamless	40kg/cm <sup>2</sup>	1A

Catatan : 1A = tanpa isolasi

1B = dengan isolasi (untuk di area luar bangunan dan terkena sinar UV / Ultraviolet)

1C = Isolasi dengan geotekstile

## 2 Spesifikasi GIP

Penggunaan : Header pompa suction dan discharge

Tekanan standard 10 bar

Uraian	Keterangan
Pipa	Galvanized iron pipe, medium class, BS-1387/67
Sambungan / fitting	Ø 50 mm kebawah malleable iron ANSI B.16.3 class 10K, screwed end. Ø 65 mm keatas, wrought steel butt weld fitting ANSI B16.9 flange.
Uraian	Keterangan
Flange	Ø 50 mm kebawah galvanized malleable cast iron RF class 150 lbs, screwed end. Ø 65 mm keatas, forged steel RF class 10K, welding joint.
Uraian	Keterangan
Valve & strainer	Ø 50 mm kebawah, bronze atau a-metal body class 10K dengan sambungan ulir, BS21 / ANSI B2.1. Ø 65 mm keatas, cast iron body class 10K dengan sambungan flanges.

## 3 Spesifikasi PVC 5

Penggunaan : Venting

Tekanan standard 5 bar

Uraian	Keterangan
Pipa	Polyvinyl chloride (PVC), 5 kg/cm <sup>2</sup> , class D standard pabrik coefficient of linear expansion 0.08 mm/mK modulus of elasticity 3000 N/mm <sup>2</sup> .
Sambungan / fitting	PVC injection moulded sanitary fitting large radius, solvent cement joint type, class AW standard pabrik.
Reducer	PVC injection moulded sanitary fitting concentric, solvent cement joint type, class AW standard pabrik.
Solvent cement	Sesuai dengan merk pipa yang akan dipakai.

## 4 Spesifikasi PP-R PN.10

Penggunaan : - Air minum distribusi

- Penyiraman tanaman

- Air daur ulang Distribusi dan transfer

Tekanan standard 10 bar

Uraian	Keterangan
Pipa	Polypropylene random-copolymer, class 10 kg/cm <sup>2</sup> , 10 kg/cm <sup>2</sup>

Sambungan	Fitting PN.25 heating element socket welding yang harus direkomendasi oleh pabrik pembuat.
Valves	Bronze atau a-metal body class 150 lb.
Mesin las PPR (heating element)	Satu set heating element nantinya akan diberikan kepada Pemberi Tugas.
Diameter	Diameter yang tertera dalam gambar perencanaan adalah diameter nominal dengan asumsi diameter pipa GIP, sehingga untuk diameter PPR harus naik satu tingkat dari diameter pipa.

## 5 Spesifikasi CIP

Penggunaan : - Pipa air kotor / bekas dibawah slab  
- Pipa limbah dapur

Tekanan standard 10 bar

Uraian	Keterangan
Pipa	Hubless, epoxy coated cast iron
Sambungan / fitting Joint	Hubless, epoxy coated cast iron sanitary type fitting Mechanical joint

## 6 Spesifikasi pipa PP (Poly Propeline)

Penggunaan : - Pipa tegak & pipa cabang air kotor, air bekas & kitchen drain

Tekanan standard 5 bar

Uraian	Keterangan
Pipa	Polypropylene (PP) 5 kg/cm <sup>2</sup> , class BD (S16) standard pabrik coeficient of linear expansion 0.08 mm/mK. Modulus of elasticity 3000 N/mm <sup>2</sup> .
Sambungan / fitting	PP injection moulded sanitary fitting large radius, solvent cement joint type, class BD (S16) standard pabrik.
Reducer	PP injection moulded sanitary fitting incentric, solvent cement joint type, class BD (S16) standard pabrik.
Ruber conection	Sesuai dengan merk pipa yang akan dipakai.

## 7. Spesifikasi BS Sch.40

Penggunaan : instalasi gas

Tekanan standard 40 bar

Uraian	Keterangan
Pipe BS sch.40	Black steel pipe seamless, schedule 40.
Sambungan /	Ø 50 mm kebawah screwed end.

fitting	$\varnothing$ 65 mm keatas welding joint. $\varnothing$ 50 mm kebawah malleable iron ANSI B 16.3 class 300 lb, screwed end $\varnothing$ 65 mm keatas welding joint.
Flange	$\varnothing$ 50 mm kebawah black malleable cast iron RF class 300 lb screwed. $\varnothing$ 65 mm keatas forged steel RF class 300 lb, welding joint
Valves & strainer	$\varnothing$ 50 mm kebawah, malleable cast iron body class 300 lb dengan sambungan ulir, BS 21 / ANSI B 2.1. $\varnothing$ 65 mm keatas, cast iron body class 300 lb dengan sambungan flanges.

## 1 Persyaratan Jenis Peralatan

Jenis peralatan yang boleh dipergunakan disini adalah sebagai berikut :

Fungsi peralatan	Ukuran & Joint	W.O & G
Katup penutup (stop valve)	s/d 50 mm screwed	Ball Gate Diaphargm
	65 mm keatas flanged	Gate
Katup pengatur (regulating valve)	s/d 40 mm screwed	Globe Diaphargm
	50 mm keatas Flanged	Globe
Fungsi peralatan	Ukuran & Joint	W.O & G
Non return valve	s/d 40 mm screwed	Swing check Globe check
	50 mm keatas flanged	Double swing check Disk check

Strainer	"Y" type "Bucket" type
Pressure reducer	Die and flow type (outflow /constant pressure type)
Pressure indicator	Dial dia. 100 mm      Dial type
Note ⇒ W : Water, O : Oil, G : Gas	

### 3.03.0 Spesifikasi Peralatan

#### 1 Strainer

Strainer menggunakan jenis "Y" strainer, strainer terbuat dari cast iron atau bronze dengan tekanan sesuai dengan flange atau tapping ke sambungan pipa dan di desain untuk menghalau kotoran yang terakumulasi dan dibuat sedemikian rupa sehingga untuk membersihkan dan mengganti strainer screen, tanpa melepaskan pipa utama. Strainer basket screens harus terbuat dari nickel, stainless steel, copper atau brass dengan tekanan yang cukup untuk mencegah kerusakan basket ketika mendapat tekanan tiba - tiba.

Lubang strainer harus sesuai dengan table sebagai berikut :

Instalasi	Ukuran	Lubang Strainer
Air bersih	s.d 125 mm	1.6 mm
Air bersih	s.d 150 mm	3.2 mm

#### 2 Pressure Gauge

- Ukuran 100 mm dengan sambungan diameter 15 mm
- Scale range = 1.5 s/d 2 kali tekanan kerja
- Akurasi = 1.5%
- Material :
  - Tube = brass
  - Sucket = brass
  - Suncing element = bour don
  - Casing = chrome plated steel
  - Movement = brass
  - Pointer = steel
  - Window = glass

#### 3 Pressure Reducing Valve

Pressure reducing valve berfungsi mengurangi tekanan inlet ke tekanan yang lebih rendah disisi outlet dengan tekanan konstan 1.2 kg/cm<sup>2</sup> meskipun tekanan inlet berubah-ubah. Menggunakan bahan ductile cast iron dengan lapisan epoxy atau bronze, 316 stainless steel seat ring. Sistem control tekanan

menggunakan pilot operated, tipe diaphragma. Dilengkapi dengan bypass valve, pressure gauge inlet dan outlet.

4 Flexible Joint

Flexible joint menggunakan tipe double spare dengan bahan terbuat dari karet EPDM dengan flange mild steel.

5 Float Valve

Terbuat dari bahan bronze, dengan adjustable lever. Valve seat terbuat dari bahan stainless steel. Float terbuat dari bahan polyethylene.

6 Automatic Air Vent

Body terbuat dari bahan forged brass, dengan disc cast bronze dan seat syntetic rubber. Float terbuat dari Polypropylene.

7 Water Meter

Water meter menggunakan tipe rotary vane dry dial magnet drive, dengan konstruksi anti magnetic. Water meter harus bisa dipasang secara vertical dengan error limit -5% s.d +2%. Kapasitas registrasi 99999 m<sup>3</sup> dengan minimum pencatatan 0.1 liter. Setiap water meter harus sudah ditera oleh instalasi terkait dan di segel dan harus lengkap dengan lockabel valve, union joint, ball valve dan anti return valve.

8 Anti Water Hammer

Anti water hammer set terdiri dari :

- Water hammer eliminator, terbuat dari bronze.
- Check valve terbuat dari ductile iron.
- Ball valve terbuat dari bronze.
- Slip on flange terbuat dari stainless steel.
- Strainer.

### 3.04.0 Persyaratan Pemasangan

1 Umum

- a. Perpipaan harus dikerjakan dengan cara yang benar untuk menjamin kebersihan, kerapihan, ketinggian yang benar, serta memperkecil banyaknya penyilangan.
- b. Pekerjaan harus ditunjang dengan suatu uang yang longgar, tidak kurang dari 50 mm diantara pipa-pipa atau dengan bangunan dan peralatan.
- c. Semua pipa dan fitting harus dibersihkan dengan cermat dan teliti sebelum dipasang, membersihkan semua kotoran, benda-benda tajam / runcing serta penghalang lainnya.

- d. Pekerjaan perpipaan dilengkapi dengan semua katup-katup yang diperlukan antara lain katup penutup, pengatur, katup balik dan sebagainya, sesuai dengan fungsi sistem dan yang diperlihatkan digambar.
- e. Semua perpipaan yang akan disambung dengan peralatan, harus dilengkapi dengan UNION atau FLANGE.
- f. Sambungan lengkung, reducer dan expander serta sambungan-sambungan cabang pada pekerjaan perpipaan harus mempergunakan fitting buatan pabrik.
- g. Kemiringan menurun dari pekerjaan perpipaan air limbah harus seperti berikut kecuali seperti diperlihatkan dalam gambar.
  - Dibagian dalam bangunan :
    - Garis tengah 100 mm atau lebih kecil : > 2%
    - Garis tengah 150 mm atau lebih besar : > 1%
  - Dibagian luar bangunan :
    - Garis tengah 150 mm atau lebih kecil : > 2%
    - Garis tengah 200 mm atau lebih besar : > 1%
- h. Semua pekerjaan perpipaan harus dipasang secara menurun kearah titik buangan. Drains dan vents harus disediakan guna mempermudah pengisian maupun pengurasan.
- i. Katup (valves) dan saringan (strainers) harus mudah dicapai untuk pemeliharaan dan penggantian. Pegangan katup (valve handled) tidak boleh menukik.
- j. Sambungan-sambungan fleksibel harus dipasang sedemikian rupa dan angkur pipa secukupnya harus disediakan guna mencegah tegangan pada pipa atau alat-alat yang dihubungkan oleh gaya yang bekerja kearah memanjang.
- k. Pekerjaan perpipaan ukuran jalur penuh harus diambil lurus tepat ke arah pompa dengan proporsi yang tepat pada bagian-bagian penyempitan. Katup-katup dan fittings 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. Kecuali jika tidak terdapat dalam spesifikasi, pipe sleeves harus disediakan dimana pipa-pipa menembus dinding-dinding, lantai, balok, kolom atau langit-langit. Dimana pipa-pipa melalui dinding tahan api, ruang-ruang kosong diantara sleeves & pipa-pipa harus dipakai dengan bahan rockwool. Selama pemasangan, bila terdapat ujung-ujung pipa yang terbuka dalam pekerjaan perpipaan yang tersisa pada setiap tahap pekerjaan, harus ditutup dengan menggunakan caps atau plugs untuk mencegah masuknya benda-benda lain.
- n. Semua galian, harus juga termasuk penutupan kembali serta pemandatan.
- o. Pekerjaan perpipaan tidak boleh digunakan untuk pentahanan listrik.

## 2 Penggantung dan Penunjang Pipa

- Perpipaan harus ditunjang atau digantung dengan hanger, brackets atau sadel dengan tepat dan sempurna agar memungkinkan gerakan-gerakan pemuaian atau perenggangan pada jarak yang cukup, khusus penunjang pipa (support) di area terbuka menggunakan pedestal.
- Penunjang atau Penggantung tambahan harus disediakan pada pipa berikut ini :
  - Perubahan perubahan arah.
  - Titik percabangan.
  - Beban-beban terpusat karena katup, saringan dan hal-hal lain yang sejenis.
- Ukuran baja bulat untuk penggantung pipa datar adalah sebagai berikut :

Klasifikasi	Keterangan		Jarak tumpuan
Pipa tegak	Pipa baja	Pipa lurus	Satu titik setiap batang pipa
		Pipa disambung-sambung	Dua potong Satu titik, salah satu barang
			Tiga potong Satu titik, barang ditengah
	Pipa baja		Satu titik atau lebih setiap lantai
	Pipa PVC		1.2 m atau lebih dekat
Klasifikasi	Keterangan		Jarak tumpuan
Pipa mendarat			Satu titik setiap batang pipa
			Satu titik setiap sambungan
	Pipa baja, diameter	< 20 mm 25 - 40 mm 50 - 80 mm	1.0 m atau kurang 2.0 m atau kurang 3.0 m atau kurang

		90 - 150 mm 200 mm & lebih	4.0 m atau kurang 5.0 m atau kurang
	Pipa PPR, diameter	< 20 mm 25 - 40 mm 50 mm 65 - 100 mm	1.0 m atau kurang 1.5 m atau kurang 1.5 m atau kurang 2.0 m atau kurang
		125 mm & lebih	2.0 m atau kurang
	Pipa PVC, diameter	< 16 mm 20 - 40 mm 50 mm 65 - 125 mm 150 mm & lebih	0.75 m atau kurang 1.0 m atau kurang 1.2 m atau kurang 1.5 m atau kurang 2.0 m atau kurang

Gantungan ganda satu ukuran lebih kecil dari tabel diatas penunjang pipa lebih dihitung dengan faktor dari keamanan dan kekuatan puncak.

- Bentuk gantungan :
  - Split ring type atau
  - Clevis type atau
  - Mengacu pada gambar perencanaan
- d. Semua gantungan dan penumpu harus dicat dengan cat dasar zinchromat sebelum dipasang dan dicat (finishing coating) sesuai peruntukan pipa.
- e. Khusus untuk semua gantungan dan penumpu di ruang pompa dan STP harus di zink chromat.

### 3 Cara Pemasangan Pipa Air Limbah Dalam Tanah

- a. Penggalian untuk mendapatkan lebar dan kedalaman sesuai dengan gambar shop drawing.
- b. Pemadatan dasar galian sekaligus membuang benda-benda keras / tajam.
- c. Membuat tanda letak dasar pipa setiap interval 2 meter pada dasar galian dengan adukan semen.
- d. Urugan pasir setinggi dasar pipa dan dipadatkan.
- e. Pipa yang telah tersambung diletakkan diatas dasar pipa
- f. Dibuat blok beton setiap interval 2 meter.
- g. Pengurukan bertahap dengan pasir 10 cm, tanah halus kemudian tanah kasar.

#### 4 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

- Lain-lain, ukuran katup 20 mm
- Ventilasi udara otomatis.
- Katup kontrol aliran keatas dan kebawah.
- Katup pengurang tekanan (pressure reducing valves) untuk aliran keatas dan kebawah.
- Katup by-pass.

#### 5 Pemasangan Strainer

Strainer harus disediakan sesuai gambar, spesifikasi dan untuk alat - alat berikut :

- Katup-katup pengontrol.
- Katup-katup pengurang tekanan.

#### 6 Pemasangan Katup-katup Pelepasan Tekanan

Katup-katup pelepasan tekanan harus disediakan ditempat-tempat yang mungkin timbul kelebihan tekanan.

#### 7 Pemasangan Katup-katup Pengaman

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

#### 8 Pemasangan Ven Udara Otomatis

Ven udara otomatis harus disediakan ditempat-tempat tertinggi dan kantong udara.

#### 9 Pemasangan Katup-katup Pengurangan Tekanan

Katup-katup pengurangan tekanan harus disediakan ditempat-tempat dimana tekanan pemakaian lebih rendah dari tekanan supply.

#### 10 Pemasangan Sambungan Flexible

Sambungan flexible harus disediakan untuk menghilangkan getaran dari sumber getaran.

## 11 Pemasangan Pengukur Tekanan

Pengukur tekanan harus disediakan ditempatkan yang perlu untuk mengukur, antara lain :

- Katup - katup pengurang tekanan (sebelum dan sesudah PRV).
- Setiap Pompa air bersih (suction & discharge).
- Setiap Bejana Tekan.

## 12 Sambungan Ulir

- a. Penyambungan antara pipa dan fitting mempergunakan sambungan ulir berlaku untuk ukuran sampai dengan ≤ 50 mm.
- b. Kedalaman ulir pada pipa harus dibuat sehingga fitting dapat masuk pada pipa dengan diputar tangan sebanyak 3 ulir.
- c. Semua sambungan ulir harus menggunakan perapat dengan campuran minyak, epoxy, gasket.
- d. Semua pemotongan pipa harus memakai pipe cutter dengan pisau roda.
- e. Tiap ujung pipa bagian dalam harus dibersihkan dari bekas cutter dengan reamer.
- f. Semua pipa harus bersih dari bekas bahan perapat sambungan.

## 13 Sambungan Las

- a. Sistem sambungan las hanya berlaku untuk pipa baja dengan diameter > 50 mm.
- b. Sambungan las ini berlaku antara pipa baja dan fitting las. Kawat las atau elektrode yang dipakai harus sesuai dengan jenis pipa yang dilas. Sebelum pekerjaan las dimulai Kontraktor harus mengajukan kepada Pemberi Tugas / MK contoh hasil las untuk mendapat persetujuan tertulis.
- c. Tukang las harus mempunyai sertifikat yang sesuai
- d. Setiap bekas sambungan las harus segera dicat dengan cat khusus.
- e. Setiap Lokasi dimana dilakukan pengerjaan pengelasan, mutlak harus disediakan 1 buah APAR (alat pemadam api ringan) minimal 2 kg untuk alasan keamanan kerja.

## 14 Sambungan Lem

- a. Penyambungan antara pipa dan fitting PVC, mempergunakan lem yang sesuai dengan jenis 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.

15 Sleeves

- a. Sleeves untuk pipa - pipa harus dipasang dengan baik setiap kali pipa tersebut menembus konstruksi beton.
- b. Sleeves harus mempunyai ukuran yang cukup untuk memberikan kelonggaran di luar pipa ataupun isolasi.
- c. Untuk sleeves harus mengacu pada Gambar Tender detail peralatan / Plumbing.

16 Pembersihan

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

### **3.05.0 Pengujian**

1 Sistem Air Bersih

- a. Kalau tidak dinyatakan lain, semua pemipaan harus diuji dengan tekanan air tidak kurang dari tekanan kerja ditambah 50% dalam waktu 24 jam.
- b. Kebocoran - kebocoran harus diperbaiki dan pekerjaan pemipaan harus diuji kembali.
- c. Peralatan - peralatan yang rusak akibat uji tekanan harus dilepas (diputus) dari hubungan - hubungannya selama uji tekanan berlangsung.

2 Sistem Air Limbah

- a. Pipa - pipa gravitasi (Riser) harus diuji dengan Test Glontor.
- b. Pipa - pipa gravitasi (Horizontal) harus diuji dengan Test Glontor.

3 Baku Mutu Air

Bak mutu air bersih harus memenuhi persyaratan Permenkes No. 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan untuk keperluan wajib air minum.

**Lampiran A. Baku Mutu Air Bersih (Permenkes No.2/2023: Parameter Wajib Air Minum)**

No	Jenis Parameter	Kadar maksimum	Satuan
1	Mikrobiologi <i>Escherichia coli</i>	0	CFU/100ml
2	<i>Total Coliform</i>	0	CFU/100ml
3	Fisik Suhu	Suhu udara + 3	°C
4	<i>Total Dissolve Solid</i>	<300	mg/L
5	Kekeruhan	<3	NTU
6	Warna	10	TCU
7	Bau	Tidak berbau	-
8	Kimia pH	6,5-8,5	-
9	Nitrat (sebagai NO <sup>3</sup> ) (terlarut)	20	mg/L
10	Nitrit (sebagai NO <sup>2</sup> ) (terlarut)	3	mg/L
11	Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) (terlarut)	0,01	mg/L
12	Besi (Fe) (terlarut)	0,2	mg/L
13	Mangan (Mn) (terlarut)	0,1	mg/L
14	Sisa khlor (terlarut)	0,2-0,5 dengan waktu kontak 30 menit	mg/L
15	Arsen (As) (terlarut)	0,01	mg/L
16	Cadmium (Cd) (terlarut)	0,003	mg/L
17	Timbal (Pb) (terlarut)	0,01	mg/L
18	Fluoride (F) (terlarut)	1,5	mg/L
19	Aluminium (Al) (terlarut)	0,2	mg/L

### 3.06.0 Pengecatan

#### 1 Umum

Instalasi dan peralatan yang harus dicat adalah sebagai berikut :

- a. Pipa servisnya terekspose, permukaan harus dicat secara keseluruhan.
  - Pipa air kotor (SW).
  - Pipa air bekas (WW).
  - Pipa air bekas kitchen (KD).
  - Pipa vent (VT).
  - Pipa air hujan (RW).
- b. Pipa servis yang tidak terekspose, harus diberi tanda tulisan SW, WW, KD, VT dan RW dengan tujuan membedakan sistem yaitu :
  - Pipa air kotor (SW).

- Pipa air bekas (WW).
  - Pipa air bekas kitchen (KD).
  - Pipa vent (VT).
  - Pipa air hujan konvensional (RW).
  - Pipa air hujan siponic (RWS).
- c. Support pipa dan peralatan konstruksi besi.
  - d. Flange.
  - e. Peralatan yang belum dicat dari pabrik.
  - f. Peralatan yang catnya harus diperbarui.
  - g. Pada pipa-pipa instalasi harus di cat tanda arah aliran.

## 2 Warna Cat

Warna cat untuk masing-masing pipa instalasi dan arah panah aliran adalah :

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| - Air minum               | : Sesuai warna pipa dari pabrik        |
| - Air flushing            | : Sesuai warna pipa dari pabrik        |
| - Air Panas               | : Merah/ sesuai warna pipa dari pabrik |
| - Air kotor / air bekas   | : hitam                                |
| - Air kotor bekas kitchen | : abu-abu muda                         |
| - Ven                     | : coklat muda                          |
| - Air hujan               | : hijau                                |
| - Hydrant & sprinkler     | : merah                                |
| - Hanger & support        | : coklat                               |
| - Panah pengarah aliran   | : putih                                |
| - Bahan bakar solar       | : kuning tua                           |
| - Gas                     | : Kuning Muda                          |

### 3.07.0 Label Katup (Valve Tag)

- 1 Tags untuk katup harus disediakan ditempat-tempat penting guna operasi dan pemeliharaan.
- 2 Fungsi-fungsi seperti "normally open" atau "normally close" harus ditunjukkan ditags katup.
- 3 Tags untuk-katup harus terbuat dari plati metal dan diikat dengan rantai atau kawat.

## **4.00.0 SISTEM AIR MINUM**

### **4.01.0 Lingkup Pekerjaan**

Uraian singkat lingkup pekerjaan adalah sebagai berikut :

- Tangki Air Bawah
- Pompa Transfer
- Tangki Air Atas
- Lampu Ultraviolet
- Pompa Booster
- Perpipaan.
- Perkabelan.
- Panel Listrik.
- Peralatan Instrument dan Kontrol.
- Penyambungan ke semua peralatan penunjang.
- Penyambungan ke semua peralatan pemakai.
- Pemasangan Kabel Tray.

### **4.02.0 Tangki Air Minum Bawah**

1. Tangki air persediaan berfungsi untuk menyediakan air selama jangka waktu pemakaian sebesar pemakaian air rata-rata sehari.
2. Tangki air harus dibuat dengan konstruksi higenis untuk air minum sbb :
  - Membuat penyekat, sehingga terjadi aliran air.
  - Menghilangkan sudut tajam.
  - Membuat bak pengurasan pada dasar tangki.
  - Mencegah air tanah masuk dalam tangki
  - Membuat permukaan dinding licin dan bersih.
  - Membuat manhole dengan konstruksi water tight.
  - Membuat semua sleeve dipakai rapat air.
  - menggunakan atau dilengkapi material lapisan yang menjamin higienis untuk air minum
3. Tangki air harus dibuat menjadi dua bagian, untuk mempermudah pekerjaan pembersihan.
4. Tangki air dibuat dari konstruksi beton atau material lain yang menjamin air tidak terkontaminasi dengan partikel pencemaran dan selalu higienis .
5. Tangki air harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut :
  - Manhole.

- Tangga.
- Pipa ven penghubung maupun ven ke udara luar.
- Pipa peluap.
- Level indicator.
- Sleeve untuk laluan pipa masuk, pipa hisap, pipa penguras, kabel dan sebagainya.

Semua perlengkapan yang dipakai dalam sistem tangki air minum bawah harus menggunakan material higienis untuk menjamin kualitas air minum dari kawasan

#### 6. Air Pengisi Tangki

Apabila air didalam tangki telah mencapai batas yang telah ditentukan maka supply air harus dapat berhenti secara otomatis begitu juga apabila air turun sampai batas yang telah ditentukan, supply air harus dapat mengisinya kembali.

#### **4.03.0 Tangki Air Atas**

- 1 Tangki air harus dibuat minimum menjadi 2 (dua) bagian untuk memungkinkan pengurusan dan perbaikan.
- 2 Tangki air dibuat dari konstruksi material yang higienis untuk kualitas air minum
- 3 Tangki air harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut :
  - a. Manhole.
  - b. Tangga terbuat dari pipa material anti karat dan higienis.
  - c. Tangki berdiri diatas H beam yang ditumpu oleh pedestal struktur.
  - d. Pipa ven penghubung maupun ven ke udara luar dilengkapi dengan insect screen.
  - e. Pipa peluap.
  - f. Water level switch yang diletakkan tersendiri diluar tangki terbuat dari pipa food grade dengan  $\varnothing 100$  mm.
  - g. Sleeve untuk laluan pipa masuk, pipa isap dan pipa penguras.

#### 4 Sistem Pengisian, Tangki Air Atas

Apabila air didalam tangki telah mencapai batas yang telah ditentukan maka supply air harus dapat berhenti secara otomatis begitu juga apabila air turun sampai batas yang telah ditentukan, supply air harus dapat mengisinya kembali.

#### **4.04.0 Pompa Transfer Air Minum**

##### **Pengaturan Pompa**

Pompa transfer :

- a. Apabila muka air di tangki atas turun ke batas "L" maka pompa akan on sampai muka air naik ke batas "H".
- b. Pompa tidak bisa bekerja apabila muka air ditangki bawah berada diambang batas "LL" dan akan bekerja lagi apabila air terisi kembali sampai batas "L".
- c. Kontrol pompa harus dimungkinkan untuk 3 buah pompa bekerja bersamaan secara otomatis.
- d. Starting pompa diatur berdasarkan time relay 10 detik.
- e. Pompa transfer, harus dapat diatur dengan :
  - 1 buah pompa on, 1 off (1 duty 1 stand by) atau lebih.

2 Spesifikasi Pompa sebagai berikut :

POMPA	
Name	Pompa transfer
Type	Sesuai gambar
Capacity	Sesuai gambar
Head	Sesuai gambar
Quantity	2 unit (1 duty / 1 standby)
Shaft	Stainless steel
Shaft seal	Mechanical
Casing	Stainless steel
Impeller	Stainless steel
Rotation	Maksimal 2900 rpm
Panel starter	Star Delta
Base frame	Steel
Vibration mounting	Spring / rubber (manufacturer recommendation)

Material pompa harus menggunakan jenis yang higienis agar kualitas air minum tetap terjaga.

#### **4.05.0 Booster Pump**

- 1 Booster pump harus mampu memasok kebutuhan air kepada pemakai setiap variasi laju aliran pada setiap saat secara otomatis.
- 2 Sistem booster pump yang terdiri dari peralatan seperti tercantum dalam butir 4, harus merupakan konfigurasi pilihan dan setting dalam satu paket dan pabrik

pompa, bukan dibeli satu-satu dan dikombinasikan sendiri oleh kontraktor atau supplier.

- 3 Peralatan kendali menggunakan Constant Pressure Control System (variable speed drive).
- 4 Setiap Booster Pump antara lain terdiri dari peralatan sebagai berikut :
  - Vertical Multistage motor minimum 2 unit / set.
  - Pressure Tank membrane pre-charge type c/w drain off valve.
  - Inlet and outlet headers.
  - Inlet and outlet valves.
  - Check Valve.
  - Inlet Strainers.
  - Power and Control Panel.
  - Pressure Gauges.
  - Electrical Connections.
  - Base frame c/w vibration mounting.
- 5 Pengaturan Pompa pada Constant Pressure Control System
  - a. Pompa pertama start atau menaikkan putaran apabila tekanan air dijaringan turun.
  - b. Pompa pertama stop atau menurunkan putaran apabila tekanan air dijaringan pemakai naik sampai ambang batas yang ditentukan.
  - c. Pompa kedua start atau menaikkan putaran apabila pompa pertama telah mencapai putaran maksimum tetapi tekanan belum mencukupi
  - d. Pompa pertama dan kedua bekerja secara bergantian dan bersamaan diatur dengan sistem sequensi.
  - e. Pompa yang sedang ON dapat tiba-tiba stop apabila muka air di tangki hisap turun sampai batas LL, dan akan kembali normal apabila muka air naik sampai batas "L".

## 6 Spesifikasi Pompa

POMPA BOOSTER	AIR MINUM
Name	Booster pump
Type	Sentrifugal end suction
Capacity	Sesuai gambar
Head	Sesuai gambar
Quantity	2 Unit ( 2 Parallel Alt)
Shaft	Stainless steel
Shaft seal	Mechanical
Casing	Cast Iron
Rotation	2900 rpm
Panel starter	Variable Speed Drive (inverter)

Vibration mounting	Rubber (manufacturer recommendation)
--------------------	--------------------------------------

Material pompa harus menggunakan jenis yang higienis agar kualitas air minum tetap terjaga.

## **6.00.0 SISTEM AIR DAUR ULANG**

### **6.01.0 Lingkup Pekerjaan**

Uraian singkat lingkup pekerjaan adalah sebagai berikut :

- Tangki air bawah
- Pompa Booster.
- Sistem Filtrasi
- Perpipaan.
- Perkabelan.
- Panel Listrik.
- Peralatan Instrument dan Kontrol.
- Pemasangan kabel tray.
- Sistem Siram Taman
- Lingkup pekerjaan sistem air daur ulang meliputi dan tidak terbatas dari apa yang sudah disesuaikan dan apa yang diuraikan tersebut di bawah ini. pekerjaan meliputi pemasangan, pengujian, dan bekerjanya sistem sehingga output yang dihasilkan dapat memenuhi persyaratan umum yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan, untuk parameter keperluan higienis dan sanitasi

#### **Lampiran B. Baku Mutu untuk keperluan Higiene dan Sanitasi (Air Daur Ulang) (Permenkes No.2/2023)**

No	Jenis Parameter	Kadar maksimum	Satuan
	Mikrobiologi		
1	<i>Escherichia coli</i>	0	CFU/100ml
2	<i>Total Coliform</i>	0	CFU/100ml
	Fisik		
3	Suhu	Suhu udara $\pm$ 3	°C
4	<i>Total Dissolve Solid</i>	<300	mg/L
5	Kekeruhan	<3	NTU
6	Warna	10	TCU
7	Bau	Tidak berbau	-
	Kimia		
8	pH	6,5-8,5	-
9	Nitrat (sebagai NO <sup>3-</sup> ) (terlarut)	20	mg/L
10	Nitrit (sebagai NO <sup>2-</sup> ) (terlarut)	3	mg/L
11	Kromium valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> ) (terlarut)	0,01	mg/L
12	Besi (Fe) (terlarut)	0,2	mg/L
13	Mangan (Mn) (terlarut)	0,1	mg/L

#### **6.02.0 Tangki Air Bawah**

7. Tangki air persediaan berfungsi untuk menyediakan air selama jangka waktu pemakaian sebesar pemakaian air rata-rata sehari.
8. Tangki air harus dibuat dengan konstruksi higenis sbb :
  - Membuat penyekat, sehingga terjadi aliran air.
  - Menghilangkan sudut tajam.
  - Membuat bak pengurasan pada dasar tangki.
  - Mencegah air tanah masuk dalam tangki
  - Membuat permukaan dinding licin dan bersih.
  - Membuat manhole dengan konstruksi water tight.
  - Membuat semua sleeve dipakai rapat air.
9. Tangki air harus dibuat menjadi dua bagian, untuk mempermudah pekerjaan pembersihan.
10. Tangki air dibuat dari konstruksi beton.
11. Tangki air harus mempunyai perlengkapan sebagai berikut :
  - Manhole.
  - Tangga.

- Pipa ven penghubung maupun ven ke udara luar.
  - Pipa peluap.
  - Level indicator.
  - Sleeve untuk laluan pipa masuk, pipa hisap, pipa penguras, kabel dan sebagainya.
12. Air Pengisi Tangki

Apabila air didalam tangki telah mencapai batas yang telah ditentukan maka supply air harus dapat berhenti secara otomatis begitu juga apabila air turun sampai batas yang telah ditentukan, supply air harus dapat mengisinya kembali.

#### **6.05.0 Pompa Booster Air Daur Ulang**

1. Booster pump harus mampu memasok kebutuhan air kepada pemakai setiap variasi laju aliran pada setiap saat secara otomatis.
2. Sistem Booster Pump yang terdiri dari peralatan seperti tercantum dalam butir 4, harus merupakan konfigurasi pilihan dan setting dalam satu paket dan Pabrik Pompa, bukan dibeli satu-satu dan dikombinasikan sendiri oleh Kontraktor atau Supplier.

3. Peralatan kendali menggunakan constant pressure control system (variable speed drive).
4. Setiap Booster Pump antara lain terdiri dari peralatan sebagai berikut :
  - Vertical Pump with motor minimum 2 unit / set.
  - Pressure Tank membrane pre-charge type c/w drain off valve.
  - Inlet and outlet headers.
  - Inlet and outlet valves.
  - Check Valve.
  - Inlet Strainers.
  - Power and control panel.
  - Pressure Gauges.
  - Electrical Connections.
  - Base Frame c/w Vibration Mounting.

## 5 Pengaturan Pompa pada Constant Pressure Control System

- a. Pompa pertama start atau menaikkan putaran apabila tekanan air dijaringan turun.
- b. Pompa pertama stop atau menurunkan putaran apabila tekanan air dijaringan pemakai naik sampai ambang batas yang ditentukan.
- c. Pompa kedua start atau menaikkan putaran apabila pompa pertama telah mencapai putaran maksimum tetapi tekanan belum mencukupi
- d. Pompa pertama dan kedua bekerja secara bergantian dan bersamaan diatur dengan sistem sequensi.
- e. Pompa yang sedang ON dapat tiba-tiba stop apabila muka air di tangki hisap turun sampai batas LL, dan akan kembali normal apabila muka air naik sampai batas "L"

## 6 Spesifikasi Pompa

POMPA BOOSTER AIR DAUR ULANG	
Name	Booster pump
Type	Sentrifugal end suction
Capacity	Sesuai Gambar
Head	Sesuai Gambar
Quantity	2 unit (2 paralel alternate)
Shaft	Stainless steel
Shaft seal	Mechanical
Casing	Standard manufacturer (harus disebutkan dalam
Rotation	2900 rpm
Panel starter	Variable Speed Drive (inverter) setiap pompa
Base frame	Steel

#### **6.06.0 Sand Filter**

1. Sand Filter harus menyaring kotoran yang berasal dari sumber air recycle.
2. Back Wash dengan mencuci secara manual dengan mengeluarkan filter bag dari housing dan filter manual.
3. Media Sand Filter yaitu pasir silika.
4. Jenis housing dan filter media harus tahan chlorine.
5. Plate harus terbuat dari Miid steel lengkap dengan sand blasting, epoxy coated (outer) & fiberglass lining (inner).
6. Spesifikasi Sand Filter  
Sand Filter

Model	Pressurized Sand Filter, Manual Backwash
Media	Sand Silica
Plate	Painted steel c/w epoxy coated and sand blasted 5 (mm)
Tekanan Kerja	4 Bar
Capacity	Sesuai gambar PL -104

#### **6.07.0 Carbon Filter**

- 1 Carbon Filter harus mampu mengatasi warna dan bau yang berasal dari sumber air recycle.
- 2 Back wash dengan mencuci secara manual dengan mengeluarkan filter bag dari housing.
- 3 Media Carbon Filter yaitu Activated Carbon.
- 4 Jenis Housing dan filter media harus tahan chlorine.
- 5 Plate harus terbuat dari Miild steel lengkap dengan sand blasting, Epoxy Coating (outer) & fiberglass liing (inner).
- 6 Spesifikasi Carbon Filter  
Carbon Filter

Model	Pressurized Carbon Filter, Manual Backwash
Media	Activated Carbon

Plate	Painted steel c/w epoxy coated and sand blasted 5 (mm)
Tekanan Kerja	4 Bar
Capacity	Sesuai gambar PL-104

#### 6.08.0 Sistem Air Taman

Lingkup pekerjaan dari sistem siram taman meliputi :

- Pemipaan
- Pengaturan waktu Penyiraman / timer
- Outlet siram taman
- Kran siram taman

#### 6.09.0 Pemipaan Siram Taman

- 1 Material pipa instalasi untuk penyiraman tanaman menggunakan pipa Poly Propeline Copolimer Random atau PP-R.
- 2 Pipa PP-R yang digunakan minimal menggunakan kelas PN 10 baik di instalasi dengan sistem booster ataupun sistem gravitasi.

#### 6.10.0 Pengatur Waktu / Timer

- 1 Penyiraman tanaman menggunakan sistem otomatis dengan metode pengaturan waktu atau jam penyiraman tanaman dalam setiap harinya.
- 2 Tipe peralatan yang digunakan yaitu katup atau valve yang dilengkapi dengan selenoid atau motorized valve 12 volt sampai dengan 24 volt DC.
- 3 Valve tersebut akan terkoneksi langsung dengan timer yang dilengkapi dengan pengaturan waktu untuk buka atau tutupnya secara otomatis.
- 4 Sistem siram taman otomatis harus terintegrasi dengan sistem BAS minimal secara statusnya , sehingga dapat dimonitor operasinya, dan dapat mengetahui secara dini untuk waktu pemeliharaannya.

#### 6.11.0 Outlet Siram Taman

- 1 Dari instalasi Pipa Siram Taman akan dikoneksikan dengan outlet siram taman di masing masing Planter Box.
- 2 Material dari Outlet Siram Taman berupa pipa PVC klas AW 10 kg/cm<sup>2</sup> yang dibuat porous atau berlubang dengan di balut menggunakan lapisan geotektile atau bahan lain yang berpori dan tahan terhadap air dan pH tanah.

- 3 Ukuran Outlet Siram Taman panjangnya bervariasi disesuaikan dengan ukuran dari planter box, diameter pipanya minimal 15 mm sampai dengan 25 mm dengan jumlah lubang bervariasi dengan diameter lubangnya 5 mm sampai dengan 10 mm

#### **6.12.0 Kran Siram Taman**

- 1 Outlet penyiraman tanaman dapat menggunakan kran taman, atau sebagai outlet menuju outlet lain sesuai dengan kriteria dari landscape.
- 2 Tipe kran yang digunakan menggunakan material brass yang dilapi stainless steel atau sejenis. Kran siram taman dilengkapi dengan koneksi dengan sambungan selang serta kunci tuas agar tidak digunakan secara umum.
- 3 Penempatan kran harus kuat ditopang atau dilengkapi dengan dudukan dari beton concrete.

### **7.00.0 SISTEM AIR LIMBAH**

#### **7.01.0 Lingkup Pekerjaan**

Uraian singkat lingkup pekerjaan dalam sistem air kotor disini antara lain adalah sebagai berikut :

- Pompa air kotor (sewage pump).
- Pompa air bekas (sump pump).
- Perpipaan.
- Penyambungan dengan peralatan Plumbing.
- Sumur Periksa (bak kontrol).
- Manhole.
- Floor Drain.
- Clean Out.
- Roof Drain.
- Perangkap lemak (grease interceptor).
- Bak air kotor (sewage pit).
- Bak air bekas (sump pit).
- Air limbah domestic harus memenuhi persyaratan Permen LHK No.P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik
- Air limbah domestic harus memenuhi persyaratan Permen LHK No.P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

**Lampiran C. Baku Mutu Air Limbah Domestik Tersendiri (Permen LHK No.P.68/Menlhk-Setjen/2016)**

No	Jenis Parameter	Kadar maksimum	Satuan
1	pH	6 -9	-
2	BOD	30	mg/L
3	COD	100	mg/L
4	TSS	30	mg/L
5	Minyak & lemak	5	mg/L
6	Amoniak	10	mg/L
7	Total Coliform	3000	Jumlah / 100 ml
8	Debit	100	L/orang/hari

#### **7.02.0 Perpipaan**

##### **1 Limbah Air Kotor**

Perpipaan air kotor mulai dari alat saniter antara lain WC, urinal yang dialirkan secara gravitasi ke STP (Sewage Treatment Plan). Effluent dari air hasil pengolahan IPAL akan dipompakan ke jaringan MUT Kawasan menuju pengolahan air limbah Kawasan.

##### **2 Limbah Air Bekas**

Perpipaan air bekas mulai dari alat saniter lainnya Lavatory, Shower dan Floor Drain, yang dialirkan secara gravitasi sewage treatment plant (STP) dan selanjutnya dipompakan kesaluran luar dan sebagian akan diolah menjadi air daur ulang / recycle untuk siram taman dan flushing kloset.

##### **3 Limbah Air Kitchen**

Perpipaan limbah air kitchen mulai dari Kitchen Sink unit Hunian sampai melalui grease trap utama dan dialirkan menuju STP.

##### **4 Limbah Air Hujan**

Perpipaan limbah air hujan mulai dari Atap atau Canopy Gutter Drain, lob, planter drain, over flow drain & balcony drain sampai selokan halaman atau sampai rembesan tanah kemudian Over Flow ke Saluran Kota.

#### **7.03.0 Sumur Periksa**

- 1 Sumur Periksa harus dipasang pada setiap perubahan arah maupun setiap jarak maximum 20 meter pada pipa air limbah utama dalam tanah.
- 2 Sumur Periksa harus dibuat dari konstruksi beton.
- 3 Dasar Sumur bagian dalam berukuran minimal 600 x 600 mm serta harus dibuat beralur sesuai fungsi saluran yaitu lurus, cabang atau belokan.
- 4 Sumur periksa harus dilengkapi dengan tangga monyet, manhole dan pipa ven.

#### **7.04.0 Manhole**

- 1 Manhole terdiri dari rangka dan tutup dibuat dari besi tuang serta dilapis cat bitumen.

- 2 Rangka dan tutup harus membentuk perangkap, sehingga setelah diisi grease akan terbentuk penahan bau.
- 3 Diameter lubang untuk haluan orang sebesar minimum 600 mm sedangkan untuk laluan peralatan harus sesuai dengan besaran peralatan tersebut.
- 4 Finishing permukaan manhole harus disesuaikan dengan peruntukan lokasi.

#### **7.05.0 Floor Drain**

- 1 Floor drain yang dipergunakan disini harus jenis bucket trap, water pooved type dengan 50 mm water seal.
- 2 Floor drain terdiri dari :
  - Chromium plated brass chromed cover and ring.
  - PVC neck.
  - Bitumen coated brass chromed body screw outlet connection and with flange for water proving.
- 3 Floor drain harus mempunyai ukuran utama sebagai berikut :

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

#### **7.06.0 Floor Clean Out**

- 1 Floor clean out yang dipergunakan disini adalah surface opening waterprooved type.
- 2 Floor clean out terdiri dari :
  - Chromium plated brass chromed cover and ring heavy duty type.
  - PVC neck.
  - Bitumen coated brass chromed body, screw outlet connection with flange for waterprooving.
- 3 Cover dan ring harus dengan sambungan ulir dilengkapi perapat karet sehingga mudah dibuka dan ditutup.

#### **7.07.0 Roof Drain**

- 1 Roof Drain yang dipergunakan disini harus dibuat dari cast iron dengan Kontruksi Waterprooved.
- 2 Luas laluan air pada tutup roof drain ialah sebesar dua kali luas panampang pipa buangan (sesuai gambar).
- 3 Roof drain harus terdiri atas 3 bagian sebagai berikut :
  - Bitumen Coated Cast Iron Body dengan Waterprooved Flange.
  - Bitumen Coated Neck for adjustable fixing.
  - Bitumen Coated Cover Dome Type.

#### **7.08.0 Sump Pump**

- 1 Pompa harus tipe single stage, vertical spindle, fully submersible centrifugal type lengkap dengan direct coupler air filled water tight enclosed motor dan Quick Discharge Coupling.
- 2 Casing dan housing terbuat dari cast iron. Pompa beserta aksesoriesnya dan kabel harus mampu di dalam air dengan kedalaman 2 m dibawah permukaan. Strainer terbuat dari stainless steel dan dapat dilalui partikel sampai ukuran 7 x 40 mm. Oil house bottom, diffuser dan suction cover harus dilapis dengan polyurethane. Pump dan motor housing harus water tight designed dengan cable glands untuk mencegah masuknya air.
- 3 Impeller harus terbuat dari chromium alloyed cast iron, dengan type non clogging impeller harus dibalance secara statis dan dinamis.
- 4 Shaft harus terbuat dari stainless steel dan dilengkapi dengan short overhang ditumpu atas oleh sebuah single row ball bearing dan bagian bawah oleh sebuah angular contact double row ball bearing dan harus didesign paling sedikit 10000 sampai 15000 jam operasi continue.
- 5 Setiap pompa harus dilengkapi dengan "double mechanical seal system running in an oil reservoir". Seal bawah memisahkan pumping liquid media dan oil reservoir terbuat dari tungsten carbide. Seal atas terbuat dari tungsten carbide carbon dan seal selectrical motor dari oil reservoir. Seal harus mudah di maintenance tidak hanya adjustment tetapi juga harus mudah diinspeksi dan diganti jika diperlukan. Sistem seal shaft harus dapat menahan tekanan sampai dua kali tekanan yang dihasilkan oleh impeller dan tidak rusak akibat cairan yang dipompa. Pompa sump pit harus terpasang dengan dilengkapi guide rail + chain agar mudah diangkat pada saat repair.

#### **7.09.0 Submersible Motor**

- 1 Motor harus 3 phase kecuali yang dibawah satu HP, squirrel cage induction type 50 Hz, 380 volts. Motor harus didesign untuk kerja continue dan dengan daya yang mencukupi untuk mengoperasikan pompa pada kapasitas dan head yang ditentukan. Motor harus dapat bekerja tanpa overload pada daya lebih dari 10% dari maksimum daya yang diambil pada kondisi yang ditentukan.
- 2 Gulungan kawat motor harus diisolasi sesuai dengan IEC 317-8, grade 2, temperature class H (180 °C) stator lead dan taping class F (155 °C).
- 3 Material isolasi harus class H. Stator harus strung fit kedalam "air filled water tight stator casing" untuk mencegah kebocoran kedalam motor.
- 4 Seal untuk kabel harus didesain sesuai dengan persyaratan torsi untuk memastikan kedap air dan submersible seal. Epoxies, Silicones atau secondary sealing systems yang lain tidak boleh digunakan.

#### **7.010.0 Monitoring dan Control untuk Motor**

Stator harus dilengkapi dengan thermal switches tersambung secara seri. Temperature yang berlebihan di motor harus dapat mematikan motor pompa. Thermal sensor terbuka pada 125 °C. Motor dengan daya lebih dari 30 kW harus dilengkapi dengan sensor kebocoran di stator housing dan oil chamber. Ketiga sistem harus dihubungkan dengan sebuah external monitoring unit disupply oleh pabrik pompa. Setiap kebocoran di oil chamber dan stator housing harus mematikan motor.

#### **7.11.0 Instalasi Pengolahan Air Limbah**

Semua air limbah domestic akan dipisahkan mulai dari instalasi pemipaan sesuai dengan karakteristiknya. Karakteristik air limbah dibedakan menjadi empat jenis yaitu :

1. air kotoran dari kloset dan urinal
2. Air kotor dari buangan lavatory, shower, janitor dan air bekas wudhu.
3. Air kotor dari buangan dapur atau kantin yang mengandung lemak
4. Air kotor dari buangan medis yang berasal dari klinik

Pengolahan air limbah domestic sesuai jenis dan karakteristiknya sesuai dengan gambar perencanaan.

##### **7.11.1 Great Chamber Tank**

Pertama kali, air buangan yang masuk melalui Great Chamber Tank, dimana pada bak ini terdapat peralatan yang sering disebut **Bars Screen** yang berfungsi

sebagai tempat penampungan padatan padatan, kotoran kain dan kertas, yang mana kotoran tersebut harus dikeluarkan secara rutin dan berkala dengan cara manual.

#### 7.11.2 Equalizing Tank

1. Equalizing Tank mempunyai peranan penting dalam pengurangan Nutrient serta menjaga kestabilan debit aliran air. Oksigen dan mixing diberikan melalui diffuser yang di supplai udara dengan menggunakan bantuan **blower udara**, yang bertujuan menghomogenkan air limbah yang masuk dalam Equalizing Tank.
2. Dalam ruangan ini bisa terdapat peralatan Flow Control Pump atau pompa transfer yang secara otomatis memindahkan campuran tersebut atau bisa juga secara gravitasi (over flow) menuju Aeration Tank.

#### 7.11.3 Aeration Tank

1. Di dalam Aeration Tank, air buangan yang berasal dari Equalizing Tank bercampur floct actif yang kembali dari Sedimentation Tank yang dihembuskan oleh *Blower*.
2. Selama proses Aerasi berlangsung, kadar oxygen yang terlarut meningkat. Karenanya bakteri aeroblah yang paling efektif dalam bak Aerasi. Dalam suasana aerob lumpur aktif (activated sludge) yang berasal dari bak pengendapan akan segera berubah dari bahan yang tidak stabil (secara biologi) menjadi bahan yang mudah tercampur dan selanjutnya menjadi "makanan bakteri". Akibat pengadukan oleh udara dari Blower di dalam bak Aerasi, partikel koloid dan zar aerob tersuspensi yang diserap membentuk flock lumpur aktif.
3. Flock yang baik harus berwarna coklat tua atau warna tembaga. Konsentrasi zat padat dalam keadaan normal berkisar antara 1500-3000 mg/L.
4. Setelah beebrapa waktu berada di dalam bak Aerasi, campuran Lumpur yang diaktifkan itu, kemudian mengalir ke bak pengendap.

#### 7.11.4 Sedimentation Tank

1. Kondisi Sedimentation Tank memungkinkan proses pengendapan lumpur aktif, sehingga berlangsung pemisahan zat padat dari air.  
Efisiensi pengendapan di dalam ruang ini bergantung pada :
  - a. Ukuran partikel
  - b. Berat dan jenis
  - c. Suhu
  - d. Waktu tinggal
  - e. Kedalaman ruangan
  - f. Kecepatan aliran air

2. Agar aliran air yang mengandung lumpur tidak memberikan tekanan dalam bak pengendap, antara Aerasi dan bak pengendap disediakan **Scum Buffle**. Lambat laun lumpur akan mengendap dan terkumpul pada bagian kerucut di bagian dasar pengendap dengan dibantu peralatan **Centre Weir**. Dari bagian dasar bak pengendap tersebut, lumpur dikembalikan ke bak aerasi, dengan demikian proses aerob tetap berlangsung secara berkesinambungan.
3. Bagian yang cair dalam bak pengendap (supernatant) melimpah pada ambang pelimpahan. Ambang pelimpahan di desain sedemikian rupa agar cairan yang keluar dari bak pengendap hanya mengandung sedikit zat padat. Air yang melimpah dari bak pengendap akan lebih bening daripada yang berada di bak pengendap maupun bak aerasi.

#### 7.11.5 Sludge Storage Tank

1. Sludge Storage Tank selain berfungsi menampung lumpur aktif, juga berfungsi untuk memisahkan yang padat maupun ringan yang ditransfer oleh **air lift** dan **scum scimmer** dari bak sedimentation. Untuk selanjutnya yang cair yang kaya akan bakteri dan nutrisi akan di kembalikan lagi ke aerasi, demi menunjang kehidupan bakteri secara berkesinambungan.
2. Namun yang padat akan di tumpang, selama titikjenuh belum timbul, setelah terjadi kejemuhan baru di adakan pengurasan / pembuangan keluar/dipergunakan untuk pupuk tanaman.

#### 7.11.6 Chlorine Tank

1. Air yang berasal dari bak pengendap memang sudah cukup bening tetapi banyak mengandung berbagai jenis bakteri. Beberapa jenis bakteri ada yang bersifat patogen sehingga harus dimatikan terlebih dahulu dengan zat pembasmi kuman (desinfektan). Dalam hal ini digunakan kaporit (*Chlorine*) prosesnya disebut klorinasi.
2. Di dalam Chlorine Tank terdapat sekat-sekat sehingga air yang masuk ke dalamnya membentuk aliran-aliran berkelok-kelok dan bersifat gravitasi.
3. Tujuannya adalah agar diperoleh efek pengadukan dan waktu kontak yang cukup antara chlorine dengan air. Pembubuhan larutan Clorine dilaksanakan dengan menggunakan manual tablet tujuannya adalah free maintenance, bila menggunakan sistem dosing pump akan membutuhkan system maintenance yang sangat ketat.

#### 7.11.7 Effluent Tank

1. Setelah melalui Chlorine Tank, air tampung di Effluent Tank selanjutnya air tersebut akan dipompa ke luar dan dibuang kearah saluran pembuangan akhir (Saluran kota).
2. Effluent Pump menggunakan dua buah Pompa yang bekerja secara bergantian dan jika beban debit aliran air lebih (peak flow) maka kedua Pompa akan bekerja secara bersamaan.

#### **8.00.0 PRODUK**

Bahan dan peralatan harus memenuhi spesifikasi.

Kontraktor harus mengajukan salah satu merk yang tercantum dalam spesifikasi teknis dan akan mengikat dalam pelaksanaan. Kontraktor baru bisa mengganti bila ada persetujuan resmi dan tertulis dan Pemberi Tugas.

Semua bahan dan peralatan yang diajukan harus mempunyai nilai kandungan lokal atau dalam negeri. Total prosentase Nilai Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) dari produk di utamakan yang tertinggi.

Catatan :

Semua peralatan harus disuplai oleh pabrik pembuat atau / agen untuk distributor resmi yang ditunjuk oleh pabrik pembuat. Distributir resmi harus memberikan garansi terhadap mesin / peralatan terpasang selama 2 Tahun. Dan menjamin kesediaan spare part dipasaran minimal 15 Tahun