

# SISTEM INSTALASI PLUMBING (PEMIPAAN)

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sistem plumbing adalah bagian yang tidak dapat dipisahkan dari bangunan gedung, oleh karena itu perencanaan sistem plumbing haruslah dilakukan bersamaan dan sesuai dengan tahapan-tahapan perencanaan gedung itu sendiri, dalam rangka penyediaan air bersih baik dari kualitas dan kuantitas serta kontinuitas maupun penyaluran air bekas pakai atau air kotor dari peralatan saniter ke tempat yang ditentukan agar tidak mencemari bagian-bagian lain dalam gedung atau lingkungan sekitarnya.

Setiap usaha dan atau kegiatan pada dasarnya menimbulkan dampak terhadap lingkungan hidup yang perlu dianalisis sejak awal perencanaannya, sehingga langkah pengendalian dampak negatif dan pengembangan dampak positif dapat dipersiapkan sedini mungkin. Dan berdasarkan hal tersebut telah ditetapkan peraturan pemerintah tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup (AMDAL). Plumbing adalah seni dan teknologi pemipaan dan peralatan untuk menyediakan air bersih, baik dalam hal kualitas, kuantitas dan kontinuitas yang memenuhi syarat dan pembuang air bekas atau air kotor dari tempat-tempat tertentu tanpa mencemari bagian penting lainnya untuk mencapai kondisi higienis dan kenyamanan yang diinginkan.

Perencanaan sistem plumbing dalam suatu gedung, guna memenuhi kebutuhan air bersih sesuai jumlah penghuni dan penyaluran air kotor secara efisien dan efektif (drainase), sehingga tidak terjadi kerancuan dan pencemaran yang senantiasa terjadi ketika saluran mengalami gangguan.

Drainase berasal dari bahasa Inggris “drainage” yang mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, sistem drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.

Sistem drainase terdiri dari saluran penerima (interceptor drain), saluran pengumpul (collector drain), saluran pembawa (conveyor drain), saluran induk (main drain) dan bagian penerima air (receiving waters). Di sepanjang sistem sering dijumpai bagian lainnya seperti gorong-gorong, siphon, jembatan air (aqueduct), pelimpah, pintu-pintu air, bangunan terjun, kolam tando, dan stasiun pompa.

Fungsi utama peralatan plumbing gedung adalah menyediakan air bersih dan atau air panas ke tempat-tempat tertentu dengan tekanan cukup, menyediakan air sebagai proteksi kebakaran dan menyalurkan air kotor dari tempat-tempat tertentu tanpa mencemari lingkungan sekitarnya.

### B. Maksud dan Tujuan

Maksud dan Tujuan dari penulisan ini adalah sebagai salah satu tugasmata kuliah menggambar teknik 2 semester genap (II), program studi teknik lingkungan , Selain itu, penulisan ini juga bertujuan untuk mengingatkan pengetahuan penulis mengenai pentingnya keberadaan suatu sistem plumbing dan sanitasi sebagai bagian dari utilitas bangunan yang mendukung aktivitas dalam suatu gedung.

### C. Batasan Masalah

Pada makalah ini penulis membatasi pembahasan agar tidak terlalu luas, pembahasan kali ini hanya membahas sistem pelumbing / pemipaan yang mencakup kepada sanitasi.

## BAB II PEMBAHASAN

### A. Jaringan Pemipaan (Plumbing dan Sanitasi)

Bangunan gedung pada umumnya merupakan bangunan yang dipergunakan oleh manusia untuk melakukan kegiatannya, agar supaya bangunan gedung yang di dibangun dapat dipakai, dihuni, dan dinikmati oleh pengguna, perlu dilengkapi dengan prasarana lain yang disebut pmsarana bangunan atau utilitas bangunan.

Utilitas Bangunan merupakan kelengkapan dari suatu bangunan gedung, agar bangunan gedung tersebut dapat berfungsi secara optimal. Disamping itu penghuninya akan merasa nyaman, arnan, dan sehat.

- Ruang lingkup dari Utilitas Bangunan diantaranya adalah :
  - Sistem plumbingair minum
  - Sistem plumbing air kotor
  - Sistem plumbing air hujan
  - Sistem pembuangan sampan
  - Sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran
  - Sistem instalasi listrik
  - Sistem pengkondisian udara
  - Sistem transportasi vertikal
  - Sistem telekomunikasi
  - Sistem penangkal petir

Salah satu bagian dari utilitas bangunan adalah Plumbing. Termasuk dalam ruang lingkup plumbing diantaranya adalah :sistem penyediaan air minum, sistem pembuangan air kotor, dan sistem pembuangan air hujan didalam bangunan gedung.

Plambling dapat didefirlisikan sebagai berikut Sistem Plumbing suatu bangunan gedung adalah “ pemipaan sistem penyediaan air minum, pemipaan sistem pembuangan air kotor, dan pemipaan sistem pembuangan air hujan”.

Karena plumbing, merupakan bagian dari utilitas bangunan, maka tujuan penempatan Plumbing dalam suatu bangunan gedung juga, agar penghuni bangunan gedung tersebut merasa aman, nyaman, dan sehat.

### B. Hal Umum Sistem Instalasi Plumbing

#### 1. Sistem Air Bersih

Sumber Air bersih diambil dari sumber air tanah berupa sumur dalam (deep well). Air dari Deep Well ini masuk ke tangki penampungan yang berfungsi juga sebagai tangki pengendap lumpur/pasir yang terbawa dari sumur. Air dari roof tank di alirkan ke seluruh instalasi bangunan dengan cara grafitasi.

#### 2. Sistem Air Kotor dan Air Bekas

Untuk limbah air kotor yang berasal dari toilet dan bangunan-bangunan penunjang masuk langsung ke septic tank yang dibuat berdekatan dengan bangunan tersebut, dan masuk ke dalam tangki resapan serta over flow diarahkan ke saluran terdekat.

#### 3. Spesifikasi Teknis dan Produk

a. SUMUR BOR, sebagai sumber air yang akan digunakan dibuat dengan total kedalaman pemboran min 30 meter atau ada penambahan kedalaman dengan menyesuaikan dengan kondisi permukaan air. Konstruksi sumur menggunakan pipa PVC AW wavin. Seluruh pelaksanaan teknis pembuatan sumur dalam ini harus sepenuhnya mengikuti rekomendasi dan petunjuk teknis dari instansi terkait yaitu Dinas Pertambangan Setempat dan Direktorat Geologi Tata Lingkungan, termasuk aturan peletakan screen, ukuran konstruksi sumur yang diijinkan, dan penentuan kapasitas pompa. Untuk menentukan lokasi titik sumur kontraktor harus melakukan test geolistrik.

b. Pipa-pipa yang digunakan untuk instalasi plumbing ini adalah sebagai berikut :

Instalasi Air bersih untuk keperluan Domestic water (MCK) menggunakan pipa Galvanis GIP kelas Medium, sesuai dengan standar SNI/SII (Medium A).

Instalasi Air Bersih untuk Produksi Air Minum Dalam Kemasan menggunakan Pipa PVC RUCHIKA AW Class.

Instalasi Air Kotor menggunakan Pipa PVC AW Class dengan kualitas yang baik, rekomendasi material pipa PVC yang boleh digunakan adalah : RUCHIKA, atau WAVIN.

- c. Fitting-fitting yang digunakan untuk pemipaan harus sesuai dengan standar pipa yang digunakan.
- d. Sambungan pipa air bersih dari bahan GIP, menggunakan system screw/ulir, dan setiap sambungan ulir harus diberi lem epoksi kecuali pada penyambungan ke peralatan plumbing seperti kran/valve menggunakan seal tape.
- e. Sambungan pipa PVC menggunakan lem PVC dengan kualitas yang baik atau sesuai dengan rekomendasi pabrik pembuat pipa PVC.
- f. Kontraktor harus sudah memperhitungkan adanya gantungan atau support pipa yang akan dipasang dengan memperhitungkan support harus kuat dan kaku. Jarak support/gantungan pipa yang akan dipasang adalah setian 1,5 meter.
- g. Untuk pipa-pipa yang ditanam dalam tanah dan harus melintas jalan, ditanam dalam tanah dengan kedalaman yang cukup (diatas 1 meter) dan harus dilindungi dengan pipa keras dengan diameter yang lebih besar.
- h. Galian pipa dalam tanah, harus terlebih dahulu diisi pasir yang dipadatkan lalu pipa digelar dan kemudian diurug kembali dengan pasir yang dipadatkan, sebelum diurug dengan tanah asal.
- i. Pompa-pompa yang digunakan harus dari merk yang dapat dipertanggungjawabkan kualitasnya, termasuk juga after sales service dan ketersediaan suku cadangnya. Pompa-pompa yang dapat direkomendasikan untuk digunakan adalah merk EBARA, GRUNDFOS, TORISHIMA, CAPRARI, atau setara.
- j. Motor listrik yang digunakan sebagai penggerak pompa harus di kopel langsung oleh pabrik/distributor pemegang merk, dan motor listrik yang digunakan sesuai dengan rekomendasi pabrik pembuat pompa tersebut.
- k. Sebelum serah terima dilakukan test komisioning. Seluruh alat harus dicek fungsi dan kapasitasnya, terutama untuk pompa-pompa harus dicek besarnya arus listrik dan temperature kerja motor panas tidaknya.

Pekerjaan meliputi pengadaan, pemasangan, penyetelan dan pengujian dari semua peralatan/material seperti yang disebutkan dalam spesifikasi ini, maupun pengadaan dan pemasangan dan peralatan/material yang kebetulan tidak tersebutkan, akan tetapi secara umum dianggap perlu agar dapat diperoleh sistim instalasi air bersih dan instalasi air kotor yang baik, dimana setelah diuji, dicoba. dan disetel dengan teliti siap untuk dipergunakan.

### C. Lingkup Pekerjaan

Pedoman dasar teknis yang dipakai pada prinsipnya adalah PEDOMAN PLUMBING INDONESIA 1979.

Pemasangan pipa untuk system sanitary/toilet lengkap dengan sambungan-sambungan untuk Kran air dan bak cuci di dapur.

Pemasangan pipa untuk system air kotor (dari WC), air bekas, sesuai dengan gambar.

Pemasangan pipa PVC untuk instalasi pipa vent yang dihubungkan derigan pipa tegak air kotor maupun pipa tegak air bekas, serta pemasangan vent out pada puncak pipa. vent tegak.

### Bahan/Material

Semua bahan/material yang digunakan/dipasang harus dari jenis material berkualitas. baik, dalam keadaan baru (tidak dalam keadaan bekas pakai/ rusak/afkir), sesuai dengan mutu dan standar yang berlaku (SII) atau standar internasional seperti BS, JIS, ASA, DIN atau yang setaraf.

Pemborong bertanggung jawab penuh atas mutu dan kualitas material yang akan dipakai, setelah mendapat persetujuan pengawas/Direksi.

Sebelum dilakukan pemasangan-pemasangan, pemborong harus menyerahkan contoh-contoh (sample) dari bahan/material yang akan dipasang kepada pengawas/Direksi

## D. Pekerjaan Penyediaan Air Bersih

### 1. Bahan

Bahan/material pipa untuk distribusi air bersih adalah GIP pipe, Pipa dan fitting yang digunakan harus mengikuti standar SII dan harus disertai sertifikat hasil pengujian.

Katup-katup (valve) untuk ukuran lebih kecil atau sama dengan 50 mm dibuat dari bahan kuningan dengan system penyambungan menggunakan ulir /screwed, sedangkan yang lebih besar dari 50 mm dibuat dari bahan GIP, dengan system sambungan ulir.

Penggantung pipa. (hanger) dan penjepit pipa (klem) harus dari bahan metal yang digalvanis.

### 2. Pemasangan

Untuk sambungan yang menggunakan ulir harus memiliki spesifikasi panjang ulir.

Sebelum dilakukan penyambungan, bagian yang berulir harus dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran-kotoran yang melekat.

Setiap pemasangan katup yang menggunakan ulir harus digunakan sepasang water moer (union coupling) untuk mempermudah pekerjaan pemeliharaan.

Semua ujung yang terakhir, yang tidak dilanjutkan lagi harus ditutup dengan dop/plug atau blank flanged.

Pipa-pipa harus diberi penyangga, pipa-pipa tegak yang menempel sepanjang kolom atau dinding dan pada setiap percabangan atau belokan harus diberi pengikat (klem).

Penyangga pipa harus dipasang pada lokasi-lokasi yang ditentukan.

Apabila lokasi penggantung pipa berhimpitan dengan katup, maka penyangga tersebut harus digeser dari posisi tersebut dengan catatan pipa tidak akan melengkung apabila katup tersebut dilepas.

Pipa-pipa induk dan distribusi harus dites dengan tekanan hidrostatik sebesar 8 kg/cm<sup>2</sup> dan dalam waktu minimum 8 jam, tekanan tersebut tidak turun/nalk serta tidak terjadi kebocoran.

Instalasi yang hasil testnya tidak baik, segera diperbaiki. Biaya pengetesan, alat-alat yang diperlukan dan biaya perbaikannya ditanggung oleh pemborong.

Pipa-pipa yang ada di atas langit-langit, sepanjang kolom, dinding dan pada tempat-tempat yang terlihat harus dicat dengan warna sebagai berikut:

- Pipa air bersih dengan warna biru
- Pipa instalasi fire hydrant dengan warna merah
- Pipa air bekas dan air kotor dengan warna abu-abu
- Pipa air hujan dengan warna putih

Sebelum air bersih dipakai, maka air yang ada dalam pipa dibuang dulu, kemudian sistem pemipaan diisi dengan larutan yang mengandung 50 mg/l Chloor dan didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam sistem dibilas dengan air bersih sampai kadar sisa Chloor 2 mg/l.

### 3. Tanki Air Atas (Roof Tank)

Tanki air atas dibuat dari bahan Fiber Glass Reinforced Plastic (FRP), dipasang 1 buah dengan kapasitas 5000 lt. Type tanki yang digunakan adalah vertical type, dilengkapi dengan lubang inlet, outlet, drain, manhole dan ventilasi. Tanki ditempatkan pada kedudukan yang kuat, konstruksi beton besi WF

## E. Pekerjaan Instalasi Sanitasi dan Lain-lain

### 1. Bahan

Jenis bahan yang dipakai untuk menyalurkan air bekas dan air limbah manusia dalam bangunan memakai bahan PVC.

Pipa air buangan, air kotor menggunakan PVC kelas AW untuk yang tertanam dalam tanah.

Penyambungan pipa PVC dilakukan dengan solvent cement yang berkualitas baik. Sebelum melakukan penyambungan pipa, bagian yang akan disambung harus dibersihkan terlebih dahulu, bebas dari kotoran, air dan lain-lain. Solvent cement harus merata pada bagian permukaan yang akan disambung.

## 2. Pemasangan

Sambungan-sambungan antara pipa PVC, diberi solvent cement dari kualitas baik yang disetujui oleh pengawas/Direksi.

Pada pipa vent, semua ujung pipa atau fitting yang terakhir tidak dilanjutkan lagi harus ditutup dengan dop atau plug dari bahan material yang sama.

Pipa PVC untuk saluran air kotor dan limbah manusia yang tertanam harus diberi pondasi bantalan beton 1 pc + 3 ps + 5 krI pada setiap Jarak 3 m, pondasi ini juga dipasang pada bagian sambungan pipa percabangan dan belokan.

Pipa tegak (riser) harus diberikan bantalan beton pondasi pada bagian pertemuan antara pipa tegak dan datar di lantai dasar.

Pipa-pipa sebelum disambungkan ke fixture harus dites dahulu terhadap kebocoran-kebocoran.

Instalasi yang hasil testnya tidak baik, segera diperbaiki. Biaya pengetesan, alat-alat yang diperlukan dan biaya perbaikan ditanggung pemborong.

Penanaman pada tembok harus ditutup oleh pekerjaan finishing

Pipa-pipa harus dipasang sedemikian rupa sehingga tidak ada hawa busuk keluar, dan tidak ada rongga-rongga udara, letaknya harus lurus. Untuk pipa air kotor mendatar yang berukuran lebih besar dari 80 mm harus dibuat kemiringan minimal 1 % (satu persen), dan pipa yang berukuran lebih kecil atau sama dengan 80 mm harus dibuat kemiringan minimal 2 % (dua persen). Pipa limbah manusia harus dipasang dengan kemiringan minimal 2 % (dua persen)

Pada Ujung buntu dilengkapi dengan lubang pembersih (clean out) dengan ukuran diameter 50 mm atau 80 mm,

Ujung-ujung pipa dan lubang-lubang harus didop/plug selama pemasangan, untuk mencegah kotoran masuk ke pipa.

## F. Pekerjaan Pengujian Instalasi

### 1. Instalasi Air Bersih

Pipa instalasi plumbing siap terpasang seluruhnya.

Siapkan alat penekanan tekanan, pompa system mekanik atau pompa motor dan alat ukur tekanan (pressure gauge).

Hubungkan pipa outlet dari instalasi pompa penekan ke pipa input instalasi bangunan. Pengetesan dilaksanakan dengan cara bagian demi bagian dari panjang pipa maksimal 50 meter atau atas petunjuk Pengawas/Direksi.

Setelah selesai hubungan antara pipa instalasi bangunan dan alat pompa penekan, kran yang berhubungan ke instalasi diseluruh posisi ditutup dengan plug sesuai dimensi kran.

Pipa instalasi siap dites, pompa penekan dijalankan sampai pressure gauge menunjukkan tekanan 8 kg/cm<sup>2</sup> atau atas petunjuk pengawas/ Direksi.

Tekanan 8 kg/cm<sup>2</sup> ini harus tetap berlangsung selama 8 jam terus menerus (atau atas petunjuk pengawas/Direksi) tidak ada penurunan, kecuali akibat perubahan cuaca.

Untuk pemeriksaan tekanan bias dibuat daftar, dalam daftar ini tercantum tekanan per-jam maupun keadaan cuaca pada saat uji tekan dilakukan.

Sesuai pengujian, sebelum pipa instalasi air bersih siap dipakai, maka pipa diisi larutan yang mengandung 50 mg Chloor/liter, dan didiamkan selama 24 jam. Setelah itu pipa instalasi dibilas dengan air bersih sampai kadar sisa. chloor 2 mg/l

### 2. Instalasi Pipa Air Kotor, Pipa Limbah Manusia.

Pipa instalasi seluruhnya siap terpasang.

Test dilakukan dengan cara mengisi sistem, pipa, dengan air dan salah satu ujungnya. Pada bagian ujung-ujung lainnya ditutup dan air harus mencapai elevasi yang paling atas. Demikian seterusnya bagian demi bagian sampai meliputi seluruh sistem.

Air di dalam pipa yang dimaksud ditahan sampai 8 jam. Penurunan permukaan air maksimal yang diperbolehkan adalah 10 cm.

Setelah pengujian selesai system pipa harus dibersihkan dari segala kotoran yang mungkin ada.

## G. Sistem sambungan langsung

Sistem sambungan langsung adalah sistem dimana, pipa distribusi ke bangunan langsung dengan, pipa cabang dari sistem penyediaan air minum secara kolektif (dalam hal ini pipa cabang distribusi PDAM). Karena terbatasnya tekanan air di pipa distribusi PDAM, maka sistem ini hanya bisa untuk bangunan kecil atau bangunan rumah sampai dengan 2 (dua) lantai. Pada umumnya sumber air yang digunakan pada sistem, ini adalah, air yang berasal dari pipa cabang sistem penyediaan air minum secara kolektif (dalam hal ini pipa cabang distribusi PDAM).

Gambar Sistem sambungan langsung.

## H. Sistem tangki tekan

Biasanya sistem ini digunakan bila air yang akan masuk kedalam bangunan, pengalirannya menggunakan pompa.

Prinsip kerja sistem ini dapat dijelaskan sebagai berikut : Air dari sumur atau yang telah ditampung dalam tangki bawah dipompakan ke dalam suatu bejana (tangki) tertutup, sehingga air yang ada didalam tangki tertutup tersebut dalam keadaan terkompresi. Air dari tangki tertutup tersebut dialirkan ke dalam sistem distribusi bangunan. Pompa bekerja secara otomatis yang diatur oleh suatu detektor tekanan, yang menutup/membuka saklar motor listrik penggerak pompa. Pompa berhenti bekerja kalau tekanan dalam tangki telah mencapai suatu batas maksimum yang ditetapkan, dan bekerja kembali setelah tekanan dalam tangki mencapai suatu batas minimum yang ditetapkan. Daerah fluktuasi tekanan biasanya ditetapkan antara 1,00 kg/cm<sup>2</sup> sampai 1,50 kg/cm<sup>2</sup>. Pada umumnya sumber air yang digunakan pada sistem ini adalah, air yang berasal dari reservoir bawah (yang sumbernya bisa dari PDAM atau dari sumur atau dari PDAM dan sumur) atau langsung dari sumur (air tanah).

Gambar Sistem tangki tekan.

Gambar Sistem tangki tekan.

## I. Sistem tangki atap

Apabila sistem sambungan langsung oleh berbagai hal tidak dapat diterapkan, maka dapat diterapkan sistem tangki atap dipompakan ke tangki atas. Tangki atas dapat berupa tangki yang di simpan di atas atap atau dibangun yang tertinggi, dan bias juga berupa menara air. Pada umumnya sumber air yang digunakan pada sistem ini adalah air yang berasal dari reservoir bawah (yang sumbernya bisa dari PDAM atau dari sumur atau dari PDAM dan sumur) atau langsung dari sumur (air tanah). Agar supaya sistem penyediaan air minum di dalam bangunan gedung (plumbing air minum) dapat berfungsi secara optimal, maka perlu memenuhi beberapa persyaratan diantaranya adalah :

- Syarat kualitas
- Syarat kuantitas
- Syarat tekanan

### 1. Syarat kualitas

Air minum yang masuk kedalam bangunan atau masuk kedalam sistem plumbing air minum, harus memenuhi syarat kualitas air minum, yaitu syarat fisik, Syarat kimia, dan syarat bakteriologi, yang sesuai dengan peraturan pemerintah, dalam hal ini Departmen Kesehatan.

### 2. Syarat kuantitas

Air minum yang masuk kedalam bangunan atau masuk kedalam sistem plumbing air minum, harus memenuhi syarat kuantitas air minum, yaitu kapasitas air minum harus mencukupi berbagai kebutuhan air minum bangunan gedung tersebut.

Untuk menghitung besarnya kebutuhan air minum dalam bangunan gedung didasarkan pada pendekatan sebagai berikut :

- Jumlah penghuni gedung, baik yang permanen maupun yang tidak permanen.
- Unit beban alat plumbing .
- Luas lantai bangunan .

Gambar Sistem Tangki Atap.

Gambar Sistem Tangki Atap.

#### 1. Syarat tekanan

Tekana air yang berada pada sistem, plumbing (pada pipa) tekanannya harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku, diantaranya yaitu : antara 2,5 kg/cm<sup>2</sup> atau 25 kolom air (mka) sampai 3,5 kg/cm<sup>2</sup> atau 35 meter kolom air (mka) untuk perumahan dan hotel 4,0 kg/cm<sup>2</sup> atau 40 meter kolom air (mka) sampai 5,0 kg/cm<sup>2</sup> atau 50 meter kolom air (mka) untuk perkantoran. Tekanan tersebut tergantung dari peraturan setempat.

Untuk bangunan yang berlantai banyak, misalnya 64 tingkat maka tekanan air dilantai bawah (untuk sistem pengaliran air dengan menggunakan tangki atap) akan sangat besar yaitu sebesar  $64 \times 3,50 \text{ m} = 224 \text{ meter kolom air (mka)}$ . Oleh karena itu, agar air tidak melampoi batas yang ditentukan, maka bangunan tersebut harus dibagi dimana setiap zona tekanan airnya tidak melarnpoi tekanan yang telah ditentukan.

Komponen-komponen atau bagian-bagian yang penting didalam sistem penyediaan air minum suatu bangunan diantaranya adalah :

- 1) Sumber air
- 2) Pompa air
- 3) Pipa air dan perlengkapannya (assesories)
- 4) Tangki air
- 5) Peralatan plumbing air bersih

#### 1). Sumber air

Sumber air untuk sistem penyedian air minum suatu bangunan gedung ada 2 (dua) macam yaitu : Secara individu dan Secara kolektif

Secara individu, adalah sistem penyediaan air rminum yang Sumber airnya diambil secara perorangan atau rumah tangga / bangunan.

Secara kolektif, adalah sistem penyediaan air minum yang Sumber airnya diambil bersama – sama atau kolektif yang diselenggarakan oleh suatu badan perusahaan, pada umumnya badan atau perusahaan yang menyelenggarakan adalah perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Sistem yang digunakan untuk mendistribusikan menggunakan sarana pemipaan. Oleh karena itu sistem ini juga disebut penyediaan air minum sistem perpipaan.

Sistem penyediaan air minum dengan sumber air secara individu dapat dijelaskan sebagai berikut : "air dari sumber air yang, ada didalam tanah melalui sumur diangkat kepermuk'aan tanah dengan menggunakan timba. Lalu air tersebut digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Ada juga air dari sumber air yang ada didalam tanah melalui sumur di pompa langsung ke alat-alat plumbing atau di pompa ke menara air, lalu air dan menara air dialirkan secara gravitasi ke alat-alat plumbing. Ada juga yang menggunakan sumber air dari mata air atau dari air permukaan (sungai atau kolam).

Sistem penyediaan air minum dengan sumber air secara kolektif dapat dijelaskan sebagai, berikut : "air dari number air (air tanah tertekan, mata air, atau air perrrnukaan) di alirkan melalui saluran transmisi (saluran pembawa) air baku, baik secara gravitasi maupun secara pemompaan ke bangunan atau unit peneolahan air minum (water treatment plan) untuk diolah agar supaya air dari sumber air yang belum memenuhi syarat kualitas air kualitas air minum menjadi memenuhi syarat kualitas air minum. Air minum dari unit pengolahan air minum (water treatment plan) dialirkan melalui pipa. transmisi (pipa pembawa) air minum secara gravitasi atau pemompaan ke reservoir. Air minum clan reservoir didistribusikan ke konsumen atau pemakai melalui pipa atau jaringan pipa distribusi (pipa atau jaringan pipa. pembagi) secara gravitasi atau secara pemompaan atau gabungan pemompaan dan gravitasi. Tekanan air pada pipa distribusi, maksimal 40 meter kolom air (mka) dan pada ujung pipa distribusii minimal 10 meter kolom air (mka).

Dari pipa distribusi air dialirkan ke bangunan gedung, bisa, secara langsung ke peralatan plumbing, bisa juga secara tidak langsung (menggunakan menara air).

Air dari sistem penyediaan air minum kota (PDAM) pada umumnya kualitasnya sudah memenuhi persyaratan kualitas air minum, kalau air dari sumber air individu, ada yang sudah memenuhi syarat kualitas air minum ada juga yang belum memenuhi. Kalau belum memenuhi syarat kualitas air minum, maka air tersebut harus diolah terlebih dahulu agar memenuhi persyaratan air minum, sebelum masuk ke dalam sistem, plumbing bangunan gedung.

## 2). Pompa air

Pompa air adalah suatu alat untuk menaikkan air dari level yang rendah ke level yang lebih tinggi. Dapat dilihat dari jenisnya dapat dibedakan menjadi 2 (dua), yaitu pompa hisap dan pompa hisap-tekan. Pompa hisap hanya menaikkan air dari level di bawah pompa ke level sama dengan level pompa. Pompa hisap-tekan menaikkan air dari level di bawah pompa ke level di atas pompa.

Pompa sentrifugal akan efektif digunakan untuk menaikkan air dari kedalaman lebih kecil atau sama dengan 7.00 meter (jarak dari pompa sentrifugal dengan permukaan air yang akan di pompa < 7.00 meter). Untuk menaikkan air, bila kedalaman muka air lebih besar dari 7.00 meter dari permukaan tanah, sebaiknya digunakan pompa jet (jet pump), atau pompa rendam (submersible pump).

Agar pompa bisa berfungsi secara optimal (terutama pada pompa sentrifugal), maka udara tidak boleh masuk ke dalam pipa hisap.

Peralatan (aksesoris) yang harus ada sekitar pompa adalah

- Foot valve
- Pipa hisap dan peralatannya
- Pompa itu sendiri
- Fleksibel joint
- Sambungan peredam getaran
- Pipa tekan
- Katup (valve)
- Katup searah (swing valve)
- Saringan (strainer)
- Kadang-kadang manometer

- Contoh perhitungan kebutuhan air minum untuk rumah tinggal:

a) Menentukan banyaknya kebutuhan air minum untuk rumah tinggal sederhana dengan jumlah penghuni sebanyak 5 jiwa.

Asumsi kebutuhan air sebesar 100 l/jiwa/hari.

Kebutuhan air sebesar : 5 jiwa X 100 l/jiwa/hari = 500 l/hari

b) Menentukan banyaknya kebutuhan air minum untuk rumah tinggal mewah dengan jumlah penghuni sebanyak 8 jiwa.

Asumsi kebutuhan air sebesar 250 l/jiwa/hari.

kebutuhan air sebesar : 8 jiwa X 250 l/jiwa/hari = 2.000 l/hari.

- Contoh perhitungan kebutuhan kapasitas pompa air:

Setelah mendapatkan nilai volume pemakaian dalam sehari, tinggal dicari spesifikasi kapasitas pompa air dalam mendistribusikan air. Spesifikasi kapasitas pompa mendistribusikan air per menit, dapat anda temukan pada kardus kemasan atau lembar manual pemakaian pompa.

Biasanya, nilai kapasitas itu berada pada kisaran 35 liter per menit dengan pemakaian daya listrik sebesar 350 VA per jam atau  $350 \times 0,8 = 280$  Watt per jam ( $0,8 =$  nilai faktor daya).

Jadi, untuk menghasilkan 233 liter air per hari, pompa membutuhkan waktu selama :

$233 / 35 = 6,6$  menit.



Daya listrik yang dibutuhkan untuk mengoperasikan pompa selama 6,6 menit adalah :  
 $280 \times (6,6 / 60) = 280 \times 0,11 = 30,8 \text{ Watt}$  atau  $30,8 / 1000 = 0,0308 \text{ kwh}$

Sehingga, daya listrik yang dibutuhkan pompa untuk mengakomodasi pemakaian volume air sebanyak 233 liter per hari adalah 0,0308 kwh.

Kalau perhitungan tersebut diimplementasikan untuk pemakaian dalam sebulan, maka menjadi :  
 $0,0308 \times 30 = 0,924 \text{ kwh}$ .

Untuk pemakaian selama sebulan dalam satu rumah dengan penghuni sebanyak 4 orang, akan menjadi :  
 $0,924 \times 4 = 3,696 \text{ kwh}$ .

Perhitungan berdasarkan pemakaian Air per Bulan :

Seandainya anda mengetahui total volume pemakaian air dalam sebulan dan hendak mengetahui berapa pemakaian daya pompa air dari total volume air tersebut, dapat diperhitungkan dengan mudah. Misalnya, pemakaian air dalam 1 bulan sebanyak  $27 \text{ m}^3$  atau  $27 \times 1.000 = 27.000$  liter. Dengan spesifikasi kapasitas pompa air sebagaimana telah dicontohkan di atas, maka perhitungannya menjadi :  
 $27.000 / 35 = 771$  menit atau  $771 / 60 = 12,85$  atau 12 jam 51 menit.

Jumlah pemakaian pompa air selama 12 jam 51 menit, dibutuhkan daya sebesar :  
 $280 \times (771 / 60) = 280 \times 12,85 = 3.598 \text{ Watt}$  atau  $3.598 / 1000 = 3,598 \text{ kwh}$

### BAB III PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Dalam membuat sebuah bangunan baik itu sebuah rumah tinggal dari yang bertipe sederhana sampai ke rumah yang bertipe luxury (mewah) dan gedung sederhana baik itu gedung kerja maupun hotel dan apartment yang mewah sekali pun pasti memerlukan sanitasi yang semuanya itu pasti menggunakan instalasi plumbing sedangkan Fungsi utama dari peralatan plumbing gedung adalah menyediakan air bersih dan atau air panas ke tempat-tempat tertentu dengan tekanan cukup, menyediakan air sebagai proteksi kebakaran dan menyalurkan air kotor dari tempat-tempat tertentu tanpa mencemari lingkungan sekitarnya.