

SISTEM DISTRIBUSI AIR DAN SAMPAH

AIR

PENGERTIAN

Air adalah senyawa yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di Bumi, tetapi tidak di planet lain. Air menutupi hampir 71% permukaan Bumi.

FUNGSI

Fungsi air menurut kelompok kami, yaitu sebagai salah satu faktor utama yang menunjang kehidupan makhluk hidup. Salah satunya adalah pada bangunan, air adalah salah satu bahan bangunan yang sangat penting yaitu sebagai perekat bahan bangunan lainnya.



SUMBER AIR



Air yang berasal dari mata air, yaitu air yang keluar dari dalam tanah. Biasanya terdapat pada daerah-daerah yang bergunung berapi, sebagai mata air sungai. Air danau atau juga air tadah hujan, kemudian ditampung dan diolah sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai air minum.



Air sungai yang dibuat bendungan, kemudian diolah dan diproses oleh perusahaan untuk warga /masyarakat yang memerlukan. Usaha ini biasanya dilakukan oleh Perusahaan Air Minum/PAM. Air dalam tanah, berupa sumur galian atau sumur pompa untuk kebutuhan sendiri-sendiri atau kebutuhan dalam jumlah kecil dengan kedalaman tergantung dari tinggi permukaan air tanah, berkisar 5 sampai 15 m.

SAMPAH

PENGERTIAN

Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah didefinisikan oleh manusia menurut derajat keterpakaianya, dalam proses-proses alam sebenarnya tidak ada konsep sampah, yang ada hanya produk-produk yang dihasilkan setelah dan selama proses alam tersebut berlangsung. Akan tetapi karena dalam kehidupan manusia didefinisikan konsep lingkungan maka sampah dapat dibagi menurut jenis-jenisnya.



JENIS-JENIS SAMPAH

- Sampah manusia ialah sampah hasil dari pencernaan manusia, seperti feses dan urin.
- Sampah konsumsi ialah sampah yang dihasilkan oleh manusia dari proses penggunaan barang seperti kulit makanan dan sisa makanan.
- Sampah nuklir ialah sampah yang dihasilkan dari fusi dan fisi nuklir yang menghasilkan uranium dan thorium yang sangat berbahaya bagi lingkungan hidup dan juga manusia.
- Sampah industri ialah sampah yang berasal dari daerah industri yang terdiri dari sampah umum dan limbah berbahaya cair atau padat.
- Sampah pertambangan.

PEMBAHASAN

1. SISTEM PEMIPAAN PADA BANGUNAN TINGGI
2. SISTEM AIR BERSIH
3. SISTEM PENYEDIA AIR PANAS
4. SISTEM AIR KOTOR
5. SAMPAH



A. SISTEM PEMIPAAN PADA BANGUNAN TINGGI

Pekerjaan pemasangan perpipaan dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu :

1

DI ATAS
TANAH

2

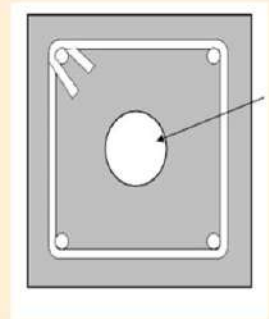
DI BAWAH
TANAH

1. PEMASANGAN PIPA DI ATAS TANAH

Pemasangan pipa diatas tanah dapat dilakukan pada rak pipa (pipa rack), diatas penyangga-penyangga pipa, diatas dudukan pipa (sleeper).

Pemasangan pipa diatas tanah ini dapat pula dimasukkan pipa equipment yaitu :

Pipa kolom dan vessel.



Pipa exchanger.



Pipa pompa dan turbin



Pipa kompresor



Pipa utilitas



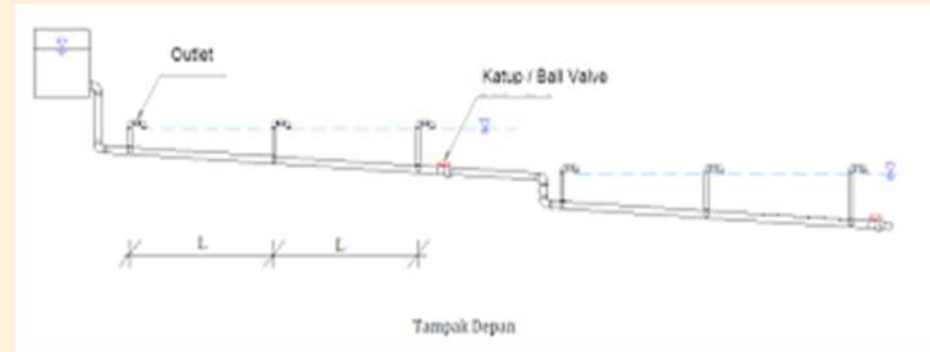
2. PEMASANGAN PIPA DI BAWAH TANAH

Pipa dibawah tanah dapat dibagi dalam 2 bagian :

- 1) Pipa proses
- 2) Pipa untuk keperluan utilitas

Untuk pipa proses dibawah tanah sedapat mungkin harus dihindarkan, sedangkan pipa utilitas dibawah tanah dapat di klasifikasi menjadi 2 bagian yaitu :

- 1) Pipa dengan sistem aliran gravitasi.
- 2) Pipa dengan sistem aliran bertekanan.



WARNA PIPA YANG BIASA DI GUNAKAN

Untuk memasok kebutuhan air bersih pada bangunan tinggi, biasanya digunakan pompa agar air dapat disalurkan ke tempat yang letaknya jauh dari permukaan tanah dan jika bangunannya sangat tinggi, maka jaringan pemipaan dibagi atas beberapa zona.

Warna Pipa

Fungsi Pipa	Warna Pipa
Air Bersih	Biru
Air Buangan	Kuning
Air Limbah	Coklat
Air untuk Sprinkler	Merah

B. SISTEM AIR BERSIH

Pekerjaan pemasangan perpipaan dapat dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu :

1

SISTEM
SAMBUNGAN
LANGSUNG

2

SISTEM
TANGKI
ATAP

3

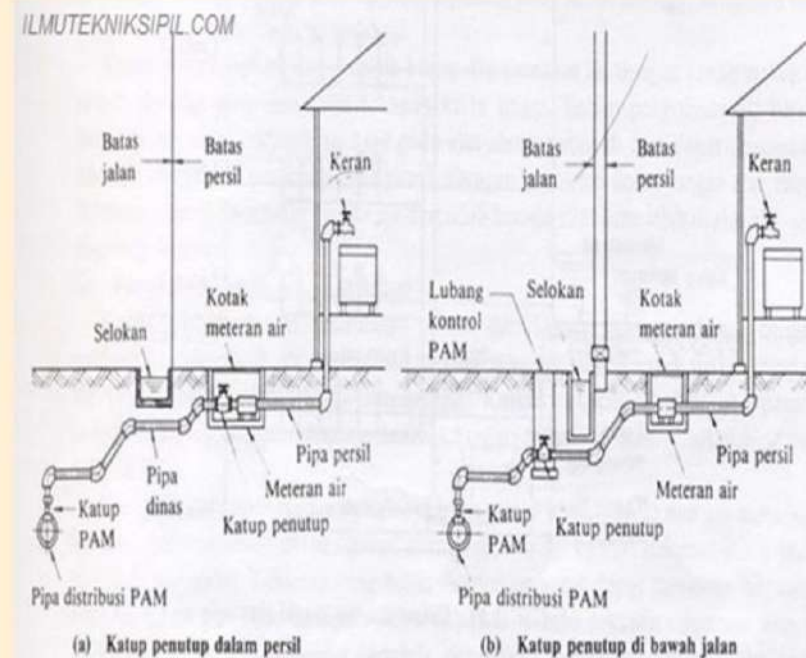
SISTEM
TANKI
TEKAN

4

SISTEM
TANPA
TANGKI

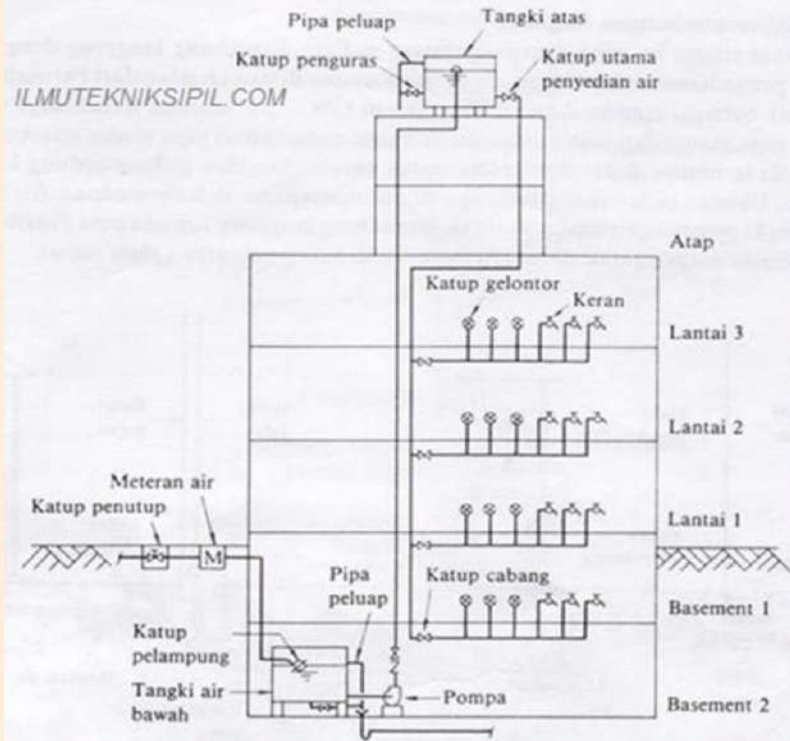
1. SISTEM SAMBUNGAN LANGSUNG

Pada sistem sambungan Langsung, pipa distribusi dalam gedung disambung langsung dengan pipa utama penyediaan air bersih. Sistem ini dapat diterapkan untuk perumahan dan gedung-gedung kecil dan rendah, karena pada umumnya pada perumahan dan gedung kecil tekanan dalam pipa utama terbatas dan dibatasinya ukuran pipa cabang dari pipa utama. Ukuran pipa cabang biasanya diatur dan ditetapkan oleh Perusahaan Air Minum.



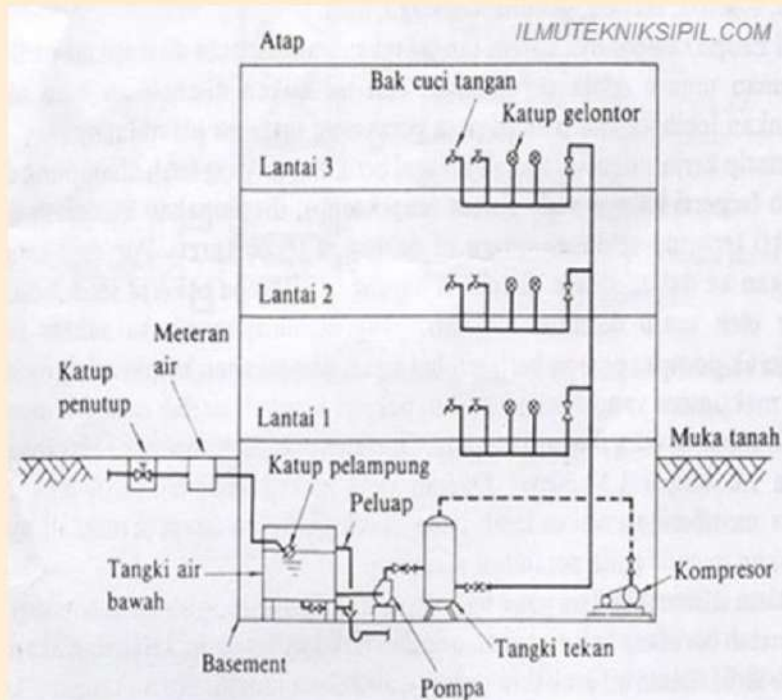
2. SISTEM TANGKI ATAP

Pada sistem Tangki Atap air ditampung lebih dahulu dalam tangki bawah. (dipasang pada lantai terendah bangunan atau dibawah muka tanah), kemudian dipompakan ke suatu tangki atas yang biasanya dipasang di atas atap atau di atas lantai tertinggi bangunan. Dari tangki ini, air didistribusikan ke seluruh bangunan



3. SISTEM TANGKI TEKAN

Prinsip sistem ini adalah sebagai berikut: air yang telah ditampung dalam tangki bawah, dipompakan ke dalam suatu bejana (tangki) tertutup sehingga udara di dalamnya terkompresi. Air dari tangki 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.



4. SISTEM TANPA TANGKI

Dalam sistem Tanpa Tangki tidak digunakan tangki apapun, baik tangki bawah, tangki tekan maupun tangki atap. Air dipompakan langsung ke sistem distribusi bangunan dan pompa menghisap air langsung dari pipa utama (misal : pipa utama PDAM).

Sistem penyediaan air bersih yang dipakai untuk Hotel umumnya adalah sistem tangki atap sistem tangki atap digunakan dengan pertimbangan :

1. Dengan adanya Roof tank maka ketersediaan air akan terjaga setiap waktu khususnya pada saat pemakaian puncak.
2. Perubahan tekanan yang terjadi tidak begitu berarti, hanya akibat perubahan muka air dalam tangki.
3. Menghemat kerja pompa

KEBUTUHAN AIR BERSIH KESEHARIAN

Kebutuhan air bersih dapat dihitung berdasarkan :

- Jumlah standar pemakaian rata-rata per hari per unit (orang, tempat duduk atau tempat tidur, dan lain-lain). Seperti pada tabel di bawah.
- Jumlah dan jenis peralatan saniter yang digunakan.
- Beban peralatan saniter.

KEBUTUHAN AIR BERSIH (AIR DINGIN) PER HARI

Fungsi Bangunan	Unit	Kebutuhan (liter)
Apartemen	orang	135-225
Bioskop	kursi	15
Hotel	orang	185-225
Kantor	orang	45-90
Restoran	kursi	70
Rumah Sakit	Tempat tidur	280-470
Sekolah		
Tanpa asrama	murid	45-90
Dengan asrama	murid	135-225

KEBUTUHAN AIR PANAS PER HARI

Fungsi Bangunan	Unit	Kebutuhan (liter)
Apartmen		
Dengan 'shower'	orang	45
Dengan bak mandi	orang	135
Rumah sakit		
Pasien	orang	180
Paramedis/dokter	orang	90
Pengunjung	orang	10
Laundry	Kg cucian	20**)
Kantor		
Karyawan	orang	45
Pengunjung	orang	5-10
Hotel		
Dengan 'shower'	orang	70-90
Dengan bak mandi	orang	135
Karyawan	orang	25-45
Pengunjung	orang	15
Kolam Renang	orang	45
Restoran/Dapur	menu	5*)
Laundry	Kg cucian	20**)

KEBUTUHAN BOILER

Fungsi Bangunan	Kebutuhan per hari (liter)
Apartmen	20
Hotel	30
Kantor	10
Pertokoan	5
Rumah sakit	15

Jika kebutuhan akan air panas mencapai jumlah yang cukup besar, seperti pada hotel maka air panas yang dihasilkan diperoleh dari Boiler, dengan kebutuhan :

$$V(\text{air-boiler}) = 20/\text{liter}/\text{PK}/\text{jam}$$

JUMLAH PERALATAN SANITER MINIMUM UNTUK KLOSET

Jenis	Apartemen	Kantor	Hotel
Kloset	1 unit/keluarga	< 10 orang = 1 unit	1 unit/kamar
		11 - 30 orang = 2 unit	
		31 - 50 orang = 3 unit	
		51 - 75 orang = 4 unit	
		76 - 105 orang = 5 unit	
		106 - 145 orang = 6 unit	
		Dst. 1 unit untuk setiap	
		Tambahan 40 orang	

JUMLAH PERALATAN SANITER MINIMUM UNTUK WASTAFEL

Jenis	Apartemen	Kantor	Hotel
Wastafel	1 unit/keluarga	< 20 orang = 1 unit	
		21 - 40 orang = 2 unit	
		41 - 60 orang = 3 unit	
		61 - 80 orang = 4 unit	
		81 - 100 orang = 5 unit	
		101 - 125 orang = 6 unit	
		126 - 150 orang = 7 unit	
		151 - 175 orang = 8 unit	
		176 - 205 orang = 9 unit	
		Dst. 1 unit untuk setiap Tambahan 30 orang	

JUMLAH PERALATAN SANITER MINIMUM

Jenis	Apartemen	Kantor	Hotel
Bak Mandi	1 unit/keluarga	2 unit/kantor	1 unit/kamar
Shower	1 unit/keluarga	2 unit/kantor	1 unit/kamar
Bak Cuci	1 unit/keluarga	1 unit/lantai	1 unit/lantai
	(dapur)		
Urinoir	-	< 75 orang = 1 unit	-
		76 - 185 orang = 2 unit	
		186 - 305 orang = 3 unit	
		Dst. 1 unit untuk setiap tambahan 120 orang	
Bak Cuci (pakaian)	1 unit/keluarga	-	-

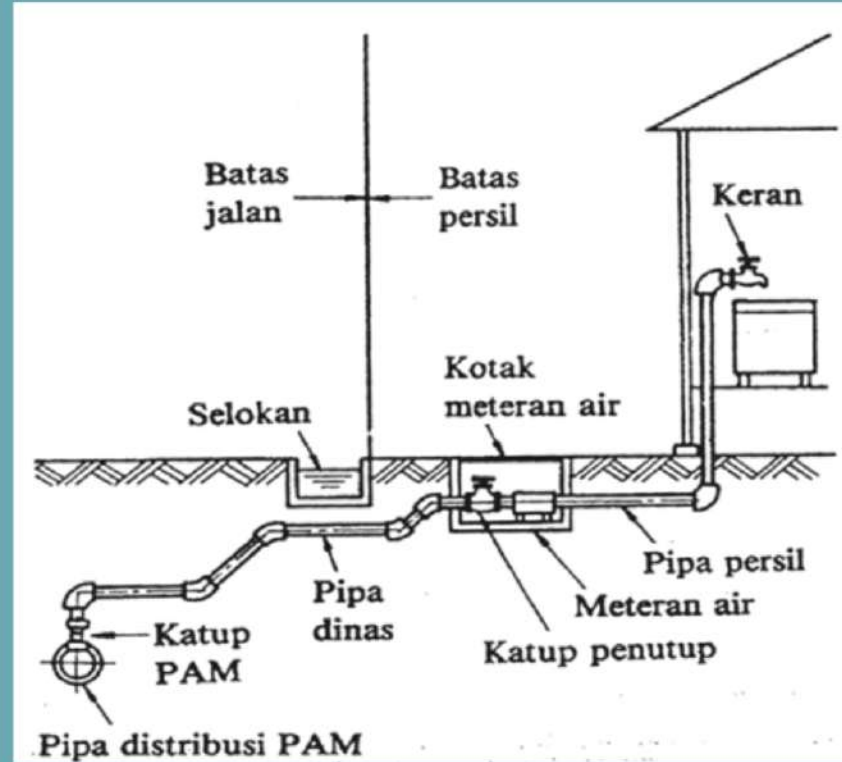
SKEMA

MEKANISME SISTEM PENYEDIA AIR BERSIH

- SISTEM SAMBUNGAN LANGSUNG
- SISTEM TANGKI ATAP
- SISTEM TANGKI TEKAN

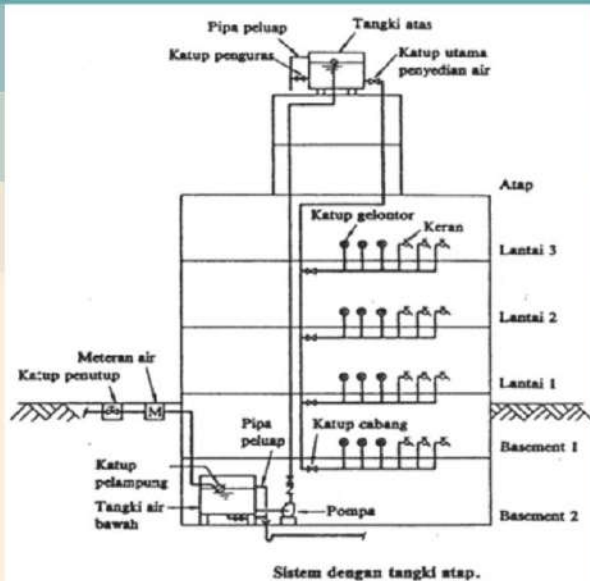
1. SISTEM SAMBUNGAN LANGSUNG

Mekanisme dari sistem sambungan langsung yaitu air bersih dari PAM melalui pipa utama PAM masuk ke instalasi meteran air dan air langsung didistribusikan ke seluruh gedung.



2. SISTEM TANGKI ATAP

Pada sistem tangki atap, air bersih ditampung terlebih dahulu pada ground reservoir / tangki air bawah kemudian dipompa ke tangki atap. Dari tangki atap, air didistribusikan ke jaringan perpipaan dalam gedung dengan sistem gravitasi.



TANGKI ATAS

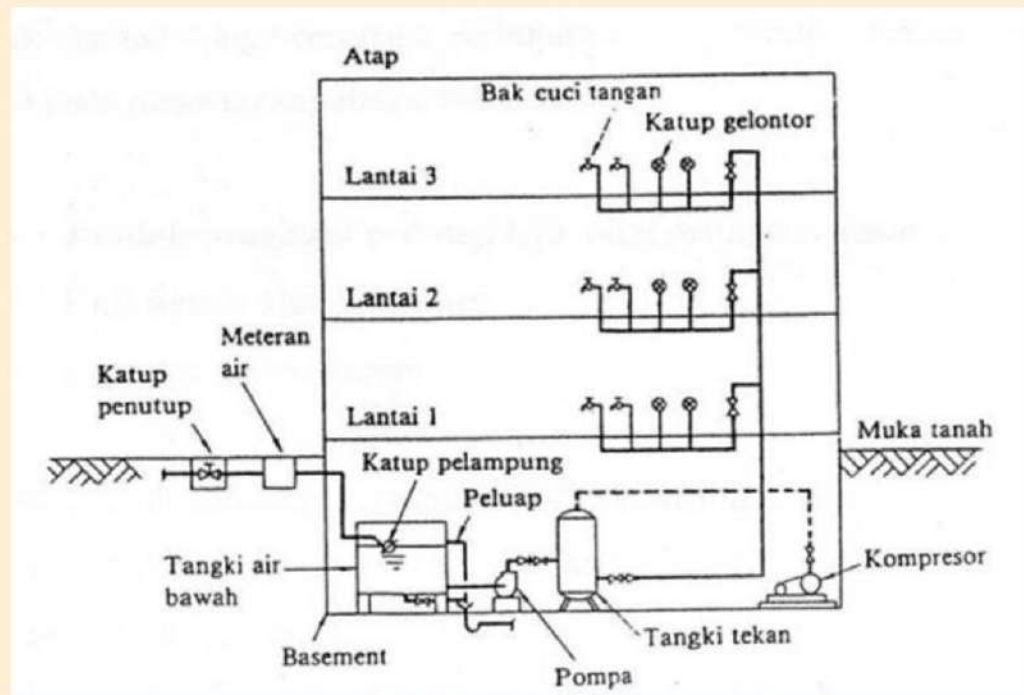


TANGKI BAWAH



3. SISTEM TANGKI TEKAN

Pada sistem tangki tekan, air bersih ditampung pada ground reservoir / tangki air bawah kemudian dipompakan ke dalam tangki bertekanan. Air dalam tangki bertekanan dialirkan ke seluruh jaringan perpipaan gedung. Pompa bekerja secara otomatis dan akan berhenti jika tekanan tangki telah mencapai suatu batas\minimum yang ditetapkan.



DISTRIBUSI AIR BERSIH



1. AIR MINUM



2. AIR FLASING
(UNTUK WC DAN
KM)

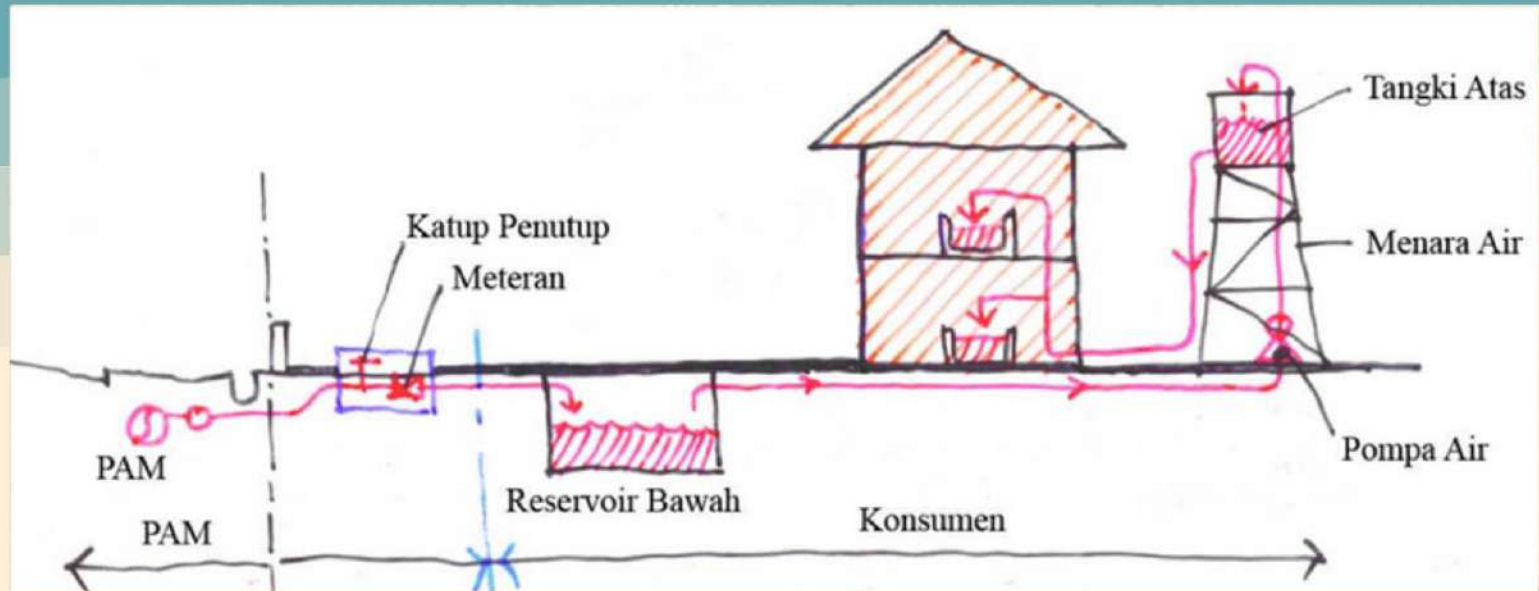


3. AIR UNTUK
MENCUCI
PIRING DAN
PAKAIAN

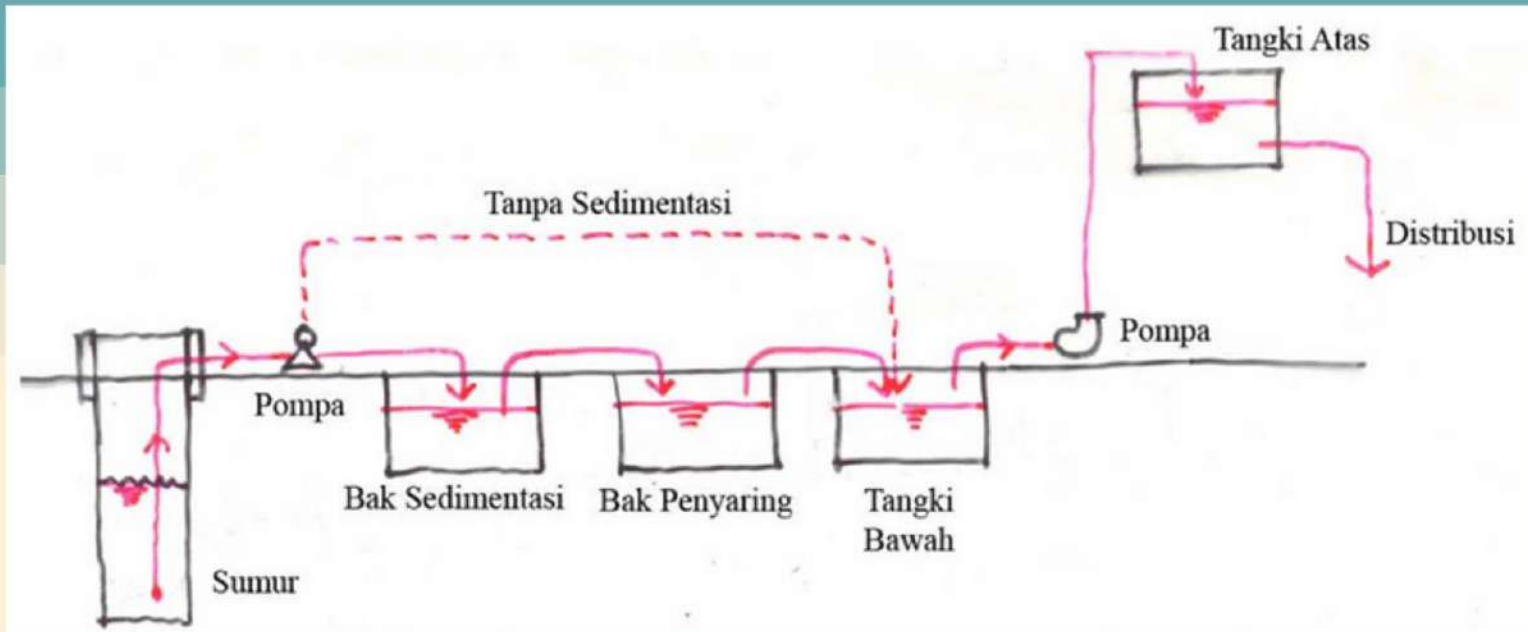


4. AIR PANAS

Air bersih didapatkan dari PAM melalui pipa PAM masuk ke instalasi meteran air yang ada di halaman bangunan, dan air langsung dialirkan ke kamar mandi, dapur, dan sebagainya.



Bila sumber air diambil dari sumur tidak dari PAM dan ternyata air sumur dimaksud harus diolah dahulu sebelum di distribusi, maka salah satu cara pengolahan adalah dengan sedimentasi.

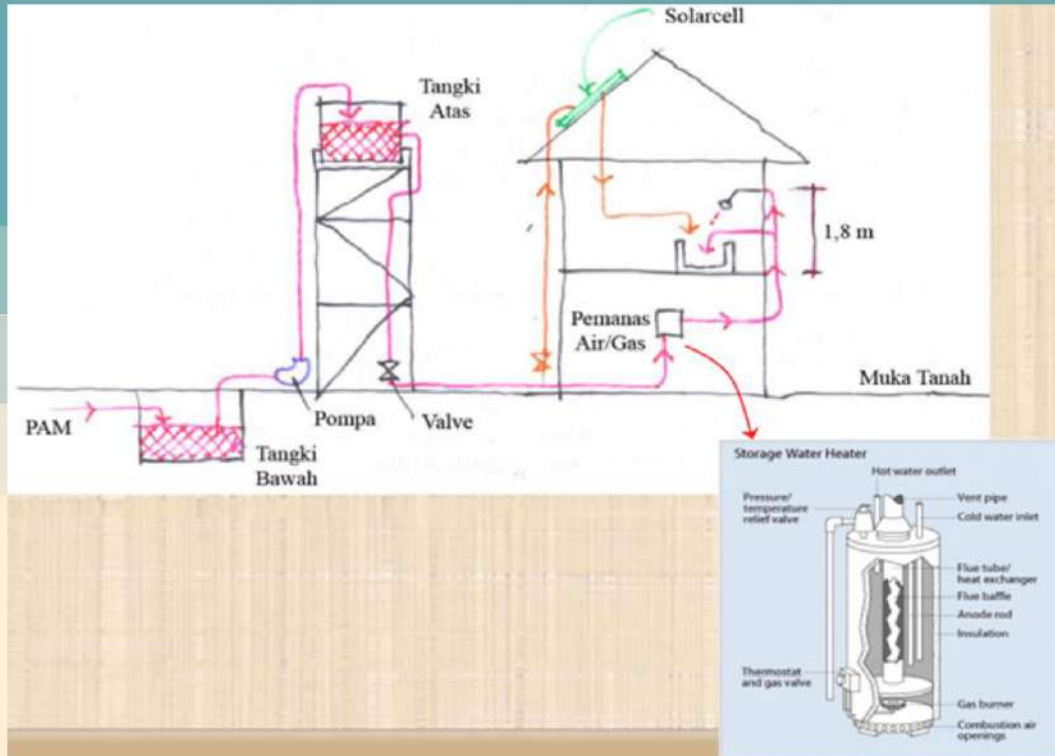


C. SISTEM PENYEDIA AIR PANAS

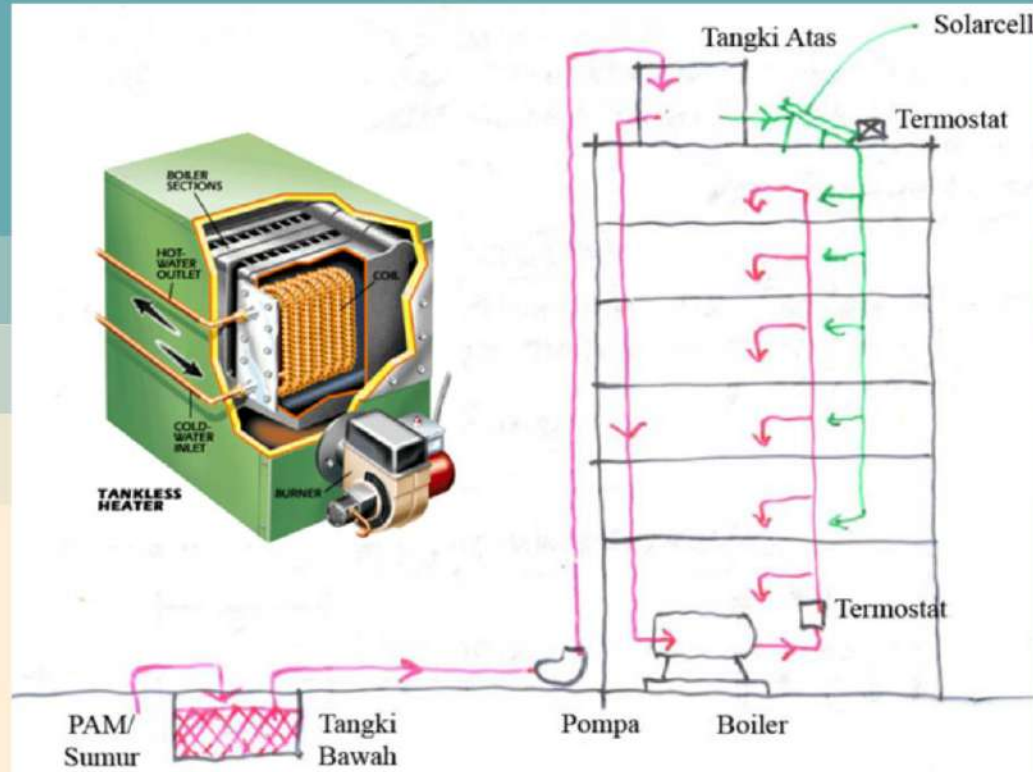
- Penyediaan air panas pada bangunan hampir merupakan suatu kebutuhan, terutama bangunan akomodasi seperti hotel, apartemen, asrama, dan lain-lain.
- Dalam sistem penyediaan air panas yang menjadi permasalahan adalah bagaimana air dingin dapat menjadi panas dan sistem distribusi atau pengalirannya yang dapat menjaga suhu air tetap.



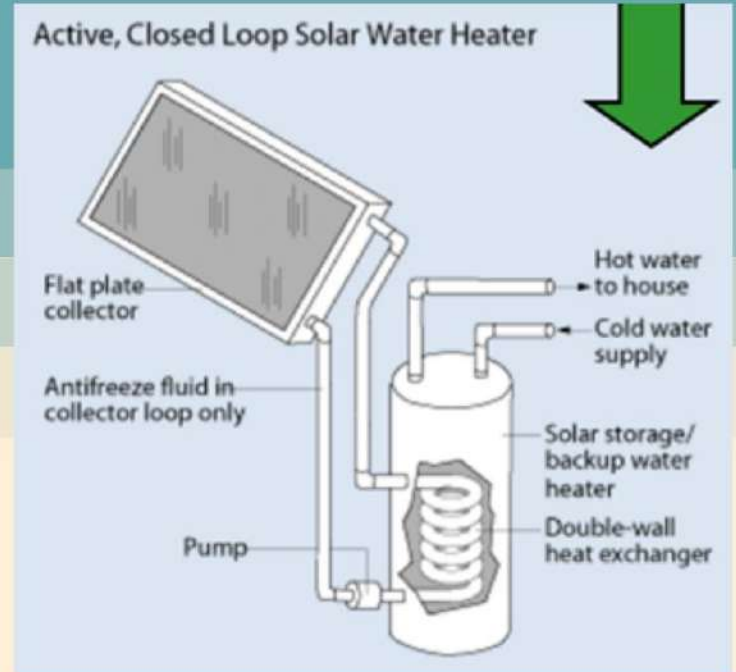
1. PEMANAS AIR DENGAN LISTRIK / GAS



2. PEMANAS BOILER



3. PEMANAS ENERGI SURYA



PEKERJAAN PIPA

● **PER SERI VERTIKAL**

Untuk closet: 12×2 buah = 24 bh

A 120 liter/menit (Daya buang rata-rata) = 2.880 liter/menit.

● **PIPA PEMBUANGAN AIR KOTOR PER SERI VERTIKAL**

Bak mandi: 12×2 bh = 24 x 90 liter/menit = 2.160 liter/menit

Wastafel : 12×2 bh = 24 x 60 liter/menit = 1.440 liter/menit

● **PIPA PENYALUR AIR BERSIH DINGIN PER SERI VERTIKAL**

24 closet x 120 liter/menit = 2.880 liter/menit

24 wastafel x 90 liter/menit = 2.160 liter/menit

24 bak mandi x 90 liter/menit = 2.160 liter/menit

24 bak cuci pakaian x 60 liter/menit = 1.440 liter/menit

Total = 10.800 liter/menit

● **PIPA PENYALUR AIR BERSIH PANAS PER SERI VERTIKAL**

24 bak mandi x 5 liter/menit = 120 liter/menit

24 wastafel x 0.3 liter/menit = 7,2 liter/menit

24 bak dapur x 1,35 liter/menit = 32,4 liter/menit

Total = 159,6 liter/menit

HITUNGAN PENYEDIA AIR BERSIH

$$Q_h = \frac{Q_d}{T}$$

dimana :

Q_h : pemakaian air rata-rata (m^3/jam)

Q_d : pemakaian air rata-rata sehat (m^3)

T : jangka waktu pemakaian

D. SISTEM AIR KOTOR

KLASIFIKASI SISTEM BUANGAN AIR

A. MENURUT JENIS RUANGAN

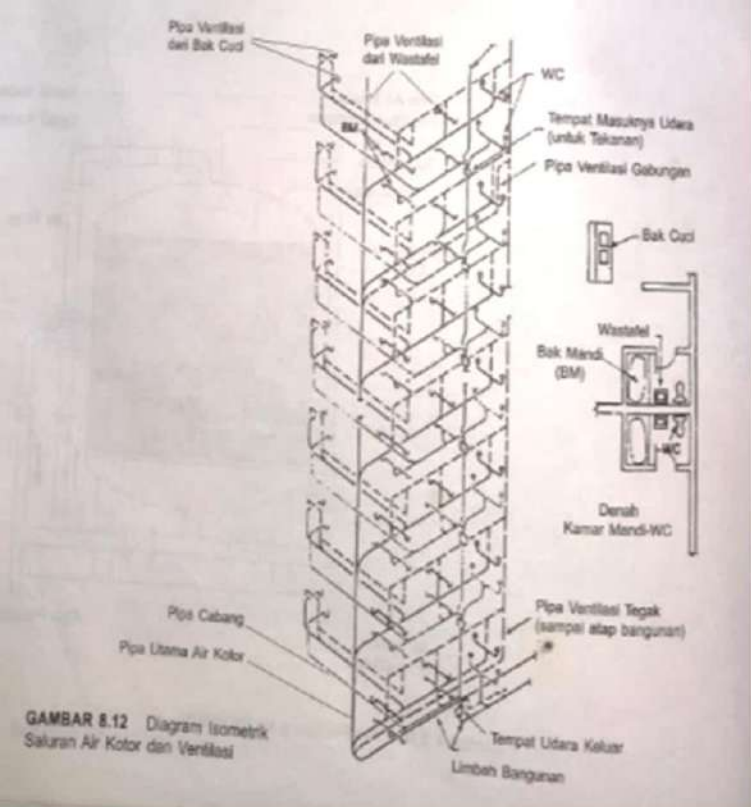
- Sistem Pembuangan Air Tinja
- Sistem Pembuangan air bekas pakai / air sabun
- Sistem Pembuangan Air Hujan
- Sistem Pembuangan Air Khusus
- Sistem Pembuangan dari Air Berlemak dari Dapur

B. MENURUT CARA PENGALIRANNYA

- Sistem Gravitasi, yaitu air buangan mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke saluran umum yang letaknya lebih rendah dengan bantuan gaya gravitasi
- Sistem Bertekanan, yaitu bila saluran umum atau roil kota letaknya lebih tinggi dari alat-alat plumbing, sehingga dikumpulkan terlebih dahulu dalam suatu bak penampung kemudian dipompaikan ke roil kota.

SYARAT PIPA AIR KOTOR

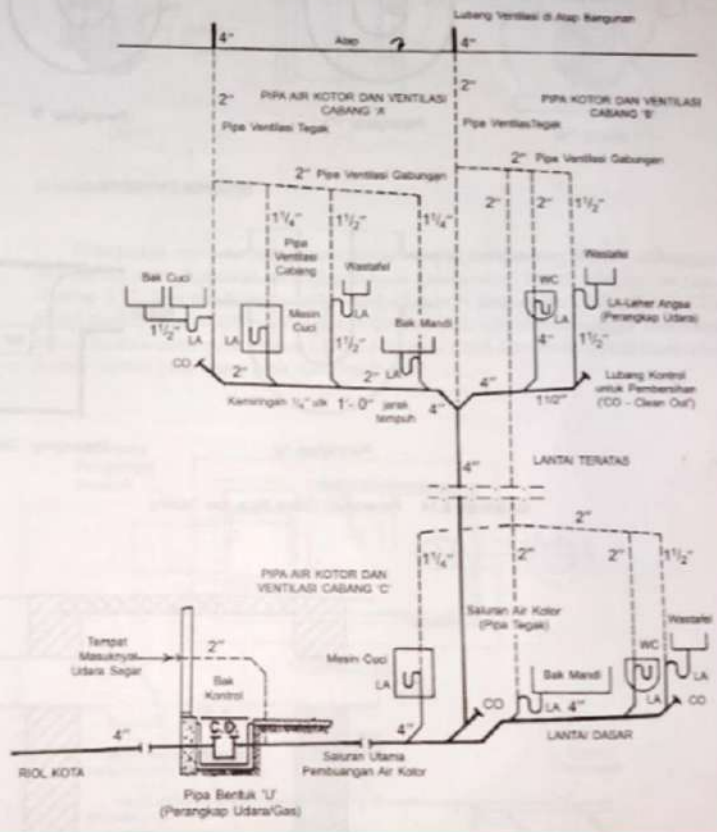
- **PIPA MENGGUNAKAN BAHAN ANTI KOROSI, TIDAK MENIMBULKAN KONTAMINASI.**
- **PERMUKAAN DALAM PIPA HARUS LICIN, SEHINGGA TERBATAS DARI PENGGUMPALAN.**
- **SIRKULASI UDARA DALAM PIPA HARUS LANCAR**
- **PADA UJUNG ATAS VENT STACK HARUS TERBUKA AGAR TIDAK TERJADI CYCLONE EFFECT MAUPUN EFEK KAPILER.**
- **PADA SETIAP FIXTURE PEMBUANGANNYA HARUS DILENGKAPI DENGAN TRAP SEAL YANG BERFUNGSI SEBAGAI PENYEKAT BAU, MISALNYA DENGAN MENGGUNAKAN PRINSIP LEHER ANGSA PADA KLOSET, WASTAFEL, DAN FLOOR DRAIN.**



GAMBAR 8.12 Diagram Isometrik Sakuran Air Kotor dan Ventilasi

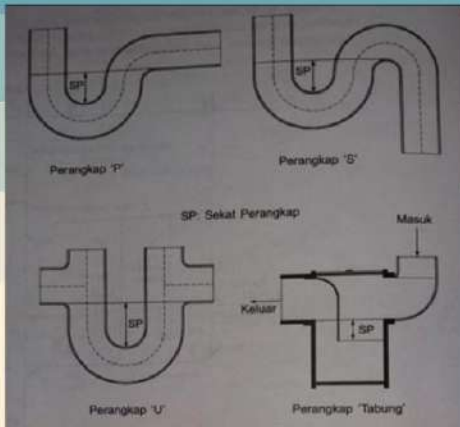
JARINGAN PIPA AIR KOTOR DAN VENTILASI

Penggunaan diagram isometric dimaksudkan agar secara rinci kita dapat mengetahui jenis, jumlah dan ukuran pipa beserta alat penyambungannya.

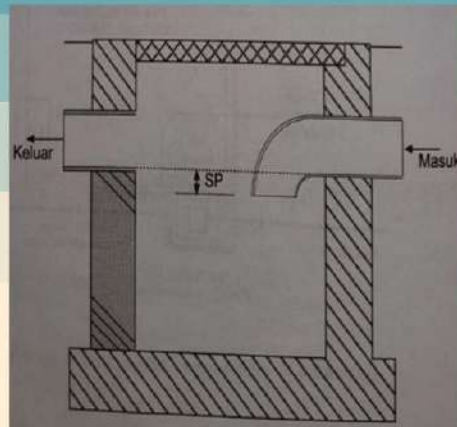


PERCABANGAN JARINGAN PIPA AIR KOTOR DAN VENTILASI

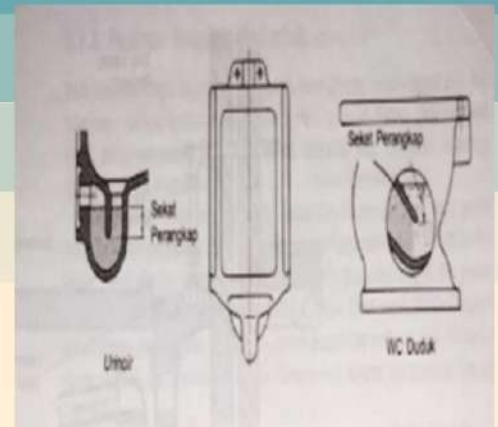
Saluran pembuangan dipasang perangkat udara, berupa genangan air yang tertahan akibat adanya sekat perangkat (menggunakan konsep pipa bejana berhubungan). Perangkat udara dapat berbentuk pipa, tabung, bak control, atau leher angsa. Perangkat udara dapat menghindari masuknya bau tak sedap dan mencegah masuknya binatang kecil (kecoa, tikus, dll) ke dalam ruangan melalui pipa.



Perangkat udara
Pipa dan Tabung

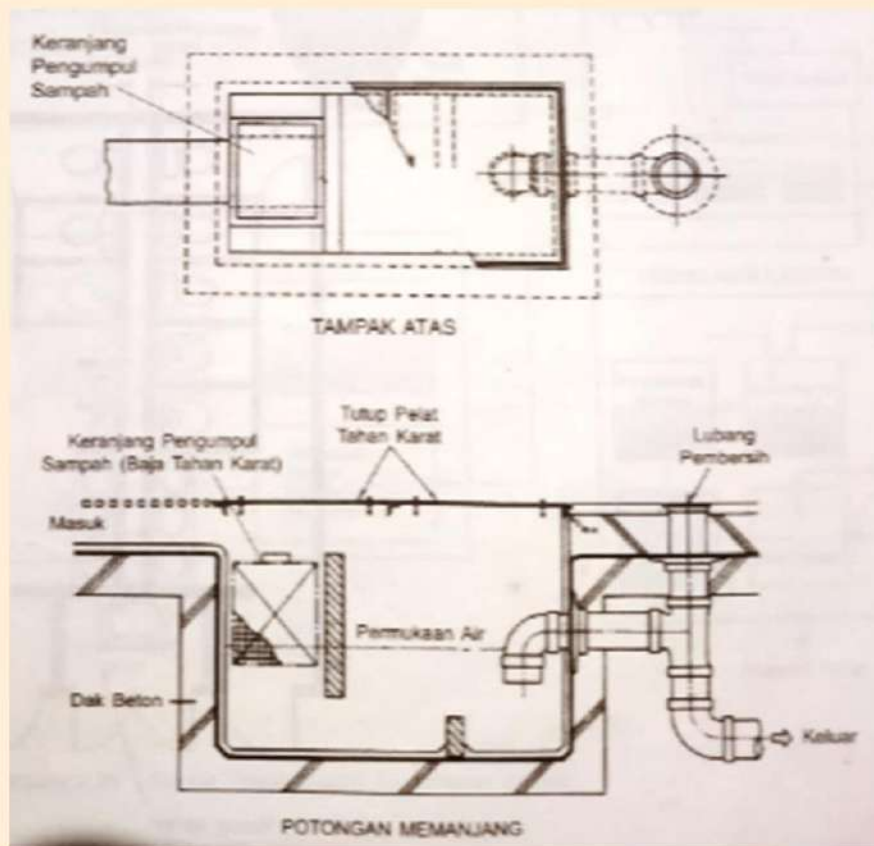


Bak Kontrol



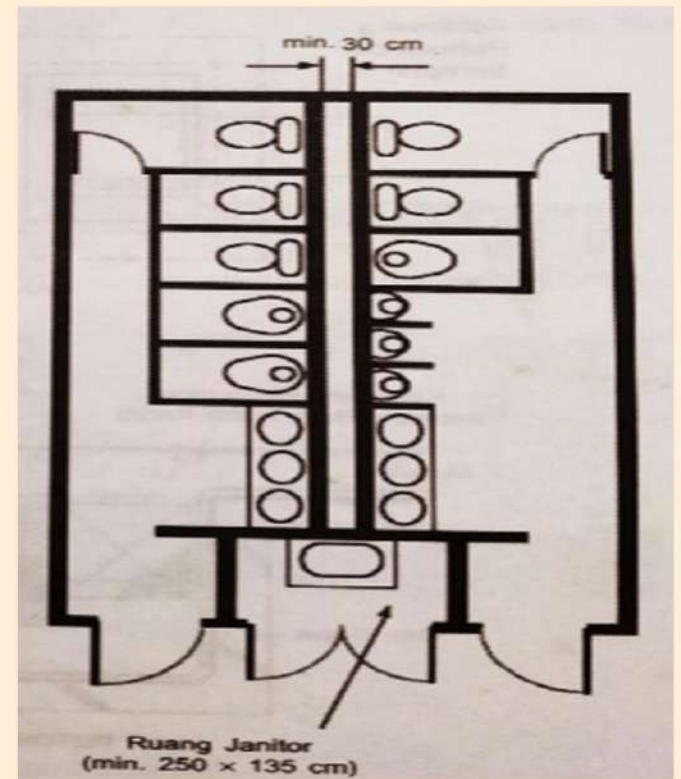
Leher Angsa

Untuk air buangan atau air kotor yang mengandung lemak (air buangan dari dapur), perlu digunakan perangkat minyak (grease trap)



TATA LETAK LUBANG SALURAN PEMIPAAN

Untuk menghemat penggunaan pipa vertical, lubang saluran pemipaan (plumbing shaft) untuk distribusi air bersih, air kotor, air buangan, dan pipa ventilasi biasanya diletakkan di dalam dinding di antara dua ruang WC yang bersebelahan.



PERALATAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH

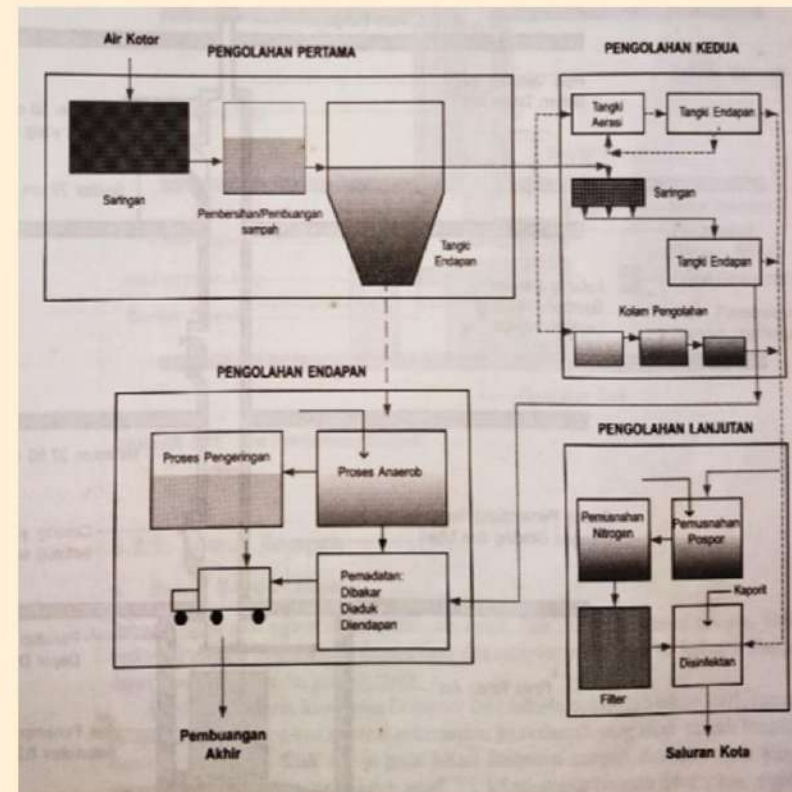
- Sistem Pengolahan Air Limbah (STP-Sewage Treatment Plant)

PADA DASARNYA SISTEM PENGOLAH LIMBAH TERDIRI DARI BEBERAPA PROSES UTAMA, YAITU

- Proses mekanik, berupa penyaringan, pemisahan, dan pengendapan
- Proses biologi/kimia, berupa proses aktivitas bakteri yang memanfaatkan O₂
- Proses pengolahan endapan aktif (activated sludge process), dan pemusnahan kuman (disinfection) dengan menggunakan kaporit (chlorine).

SKEMA TIPIKAL SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH

- Air buangan atau limbah (waste water) adalah air yang telah selesai digunakan oleh berbagai kegiatan manusia.
- Ada istilah sewer dalam pengolahan limbah, sewer adalah pipa atau perpipaan atau jaringan perpipaan yang pada umumnya tertutup dan normalnya tak membawa aliran air buangan secara penuh.
- Sewage adalah cairan buangan yang dibawah melalui sawer.



DIMENSI SEPTIC TANK

Table di samping menunjukkan prakiraan volume yang dihasilkan oleh berbagai jenis bangunan, atau dengan pendekatan jumlah orang yang ada dalam bangunan dapat pula ditentukan besar septic tank yang diperlukan, yaitu rata-rata $0,10 \text{ m}^3/\text{orang}$.

Jumlah orang	Volume (m^3)	Ukuran (m^3)
60	4	$1,20 \times 2,50 \times 1,50$
120	8	$1,50 \times 3,50 \times 1,90$
180	12	$1,80 \times 4,00 \times 1,90$
240	16	$1,80 \times 5,40 \times 2,00$
300	20	$2,20 \times 5,40 \times 2,00$
360	24	$2,40 \times 6,00 \times 1,50$
420	28	$2,50 \times 6,00 \times 2,10$
480	32	$2,50 \times 7,00 \times 2,10$

Fungsi Bangunan**Liter per hari per orang**

Sekolah	
– Hanya wastafel dan WC	56
– Ditambah dengan kafetaria	94
– Ditambah dengan kafetaria dan shower	132
– Pekerja harian	56
Hunian	
– Perumahan mewah	567
– Rumah tinggal	283
– Asrama	189
– Hotel (satu kamar dua orang)	378
– Sekolah berasrama	378
– Rumah Sakit Umum	567
– Asrama perawat	283
Institusi lain (bukan rumah sakit)	378
Restoran	94
Pertokoan	1514 per kamar kecil
Ruang pertemuan	8 per tempat duduk

PRAKIRAAN TINGKAT ALIRAN LIMBAH CAIR

Catatan :

Untuk digunakan pada perancangan unit pengolahan limbah (STP-Sewage Treatment Plant).

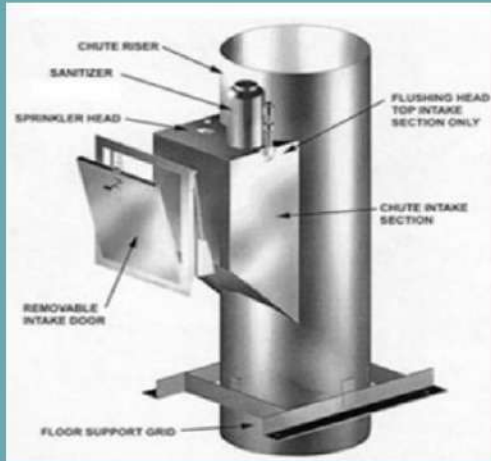
PRAKIRAAN VOLUME STP

Fungsi Bangunan	× luas lantai bangunan (m ³)
Apartemen	0,020 – 0,024
Hotel	0,022 – 0,026
Perbelanjaan	0,016 – 0,020
Perkantoran	0,026 – 0,030
Rumah Sakit	0,022 – 0,026

E. SISTEM DISTRIBUSI SAMPAH



SALURAN PEMBUANGAN SAMPAH

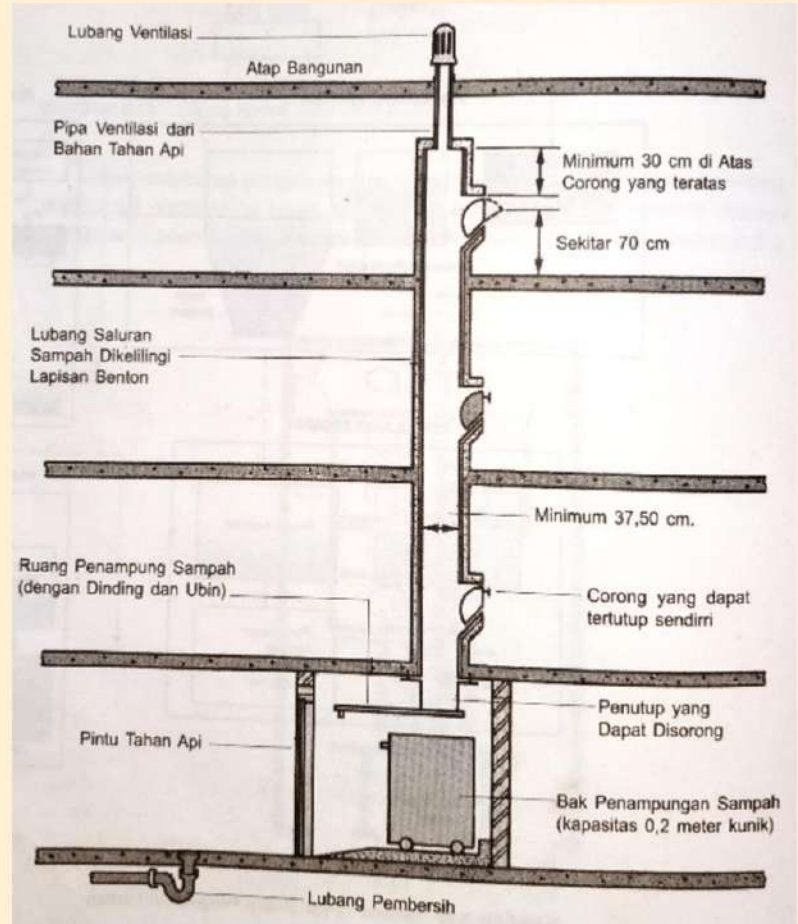


Corong pembuangan sampah dibuat serong ke bawah agar sampah yang dibuang dari atas tidak masuk ke lantai di bawahnya. Sampah akan mengisi bagian bak dan terdesak oleh sampah yang dibuang belakangan.

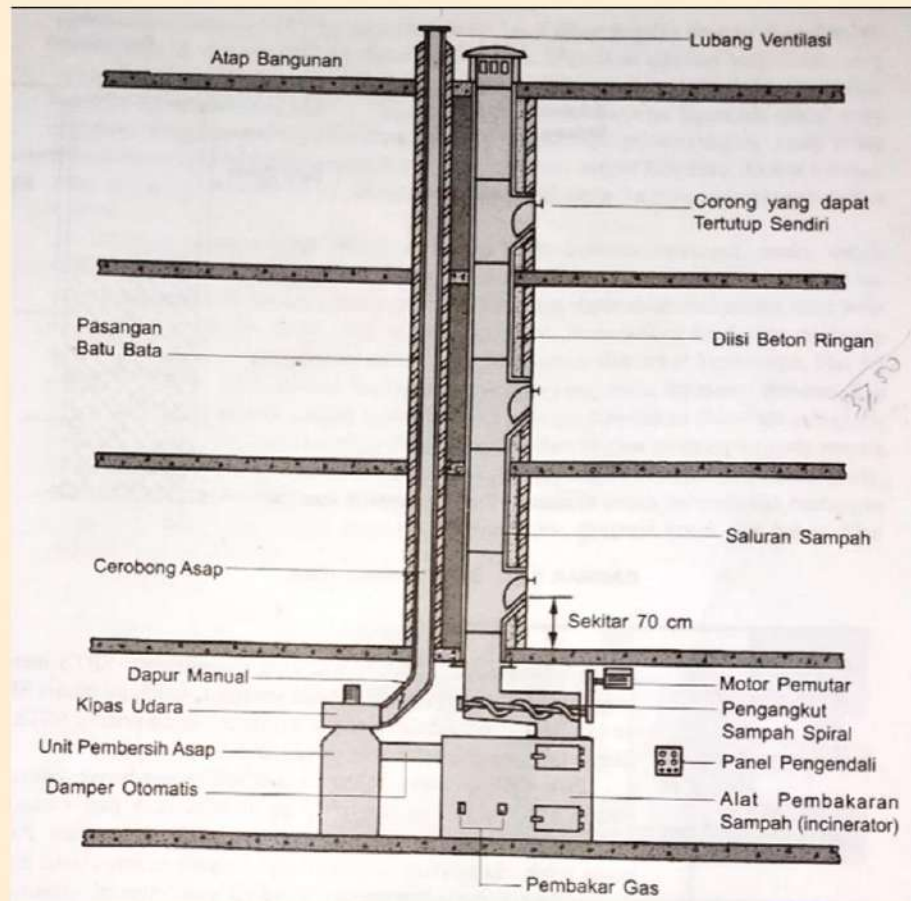


Untuk mengurangi volume sampah yang dibuang, saluran sampah dilengkapi dengan alat pembakar (incinerator), di mana sampah disalurkan melalui pengangkut sampah spiral ke dalam ruang pembakaran, dan sampah yang dibuang berupa abu

SALURAN PEMBUANGAN SAMPAH



ALAT PEMBAKAR SAMPAH



PERHITUNGAN KEBUTUHAN PERALATAN PLAMBING

Untuk memenuhi kebutuhan peralatan plambing pada suatu bangunan, harus direncanakan sesuai dengan besar (luas) bangunannya, fungsi, dan jumlah yang tinggal dalam bangunan tersebut. Dalam menghitung jumlah peralatan plambing, diperlukan table yang memuat tipe bangunan dan peralatan kebutuhan untuk penyambungan dengan saluran air bersih.

No.	Tipe Bangunan	Close	Urinal	Wastafel
1.	Gedung pertemuan R. Rapat tempat Ibadah	- Setiap 150 wanita sebanyak 1 bh - Setiap 300 pria sebanyak 1 bh	- Setiap 300 pria sebanyak 1 bh	Sejumlah sama dengan kloset
2.	Auditorium, Convention Hall, Bioskop	1-100 org perlu 1 bh 101-200 org perlu 2 bh 201-400 org perlu 3 bh di atas 400 org Setiap 500 pria perlu 1 bh Setiap 300 wanita perlu 1 bh	1-200 org perlu 1 bh 201-400 org perlu 2 bh 401-600 org perlu 3 bh di atas 600 org Setiap 300 pria perlu 1 bh	1-200 org perlu 1 bh 201-400 org perlu 2 bh 401-750 org perlu 2 bh 401-750 org perlu 3 bh di atas 750 org Setiap 500 org perlu 1 bh
3.	Asrama, Sekolah, Kampus, Pabrik	Setiap 8 wanita perlu 1 bh Setiap 10 pria perlu 1 bh	Setiap 8 pria perlu 1 bh	Setiap 12 org perlu 1 bh

PERHITUNGAN KEBUTUHAN PERALATAN PLAMBING

4. Pabrik	1-10 org perlu 1 bh 11-25 org perlu 2 bh 26-50 org perlu 3 bh 51-75 org perlu 4 bh 76-100 org perlu 5 bh di atas 100 org Setiap 30 pria/wanita perlu 1 bh	1-30 org perlu 1 bh 31-80 org perlu 2 bh 81-160 org perlu 3 bh 161-240 org perlu 4 bh di atas 50 orang Setiap 50 org perlu 1 bh	Setiap 10 org perlu 1 bh di atas 100 org Setiap 15 org perlu 1 bh
5. Rumah Sakit - Perawat - Kamar Pasien - R. tunggu + Karyawan	Setiap 8 pasien perlu 1 bh Setiap kamar = 1 bh Sama dengan kebutuhan bangunan umum	-	Setiap 10 pasien perlu 1 bh Setiap kamar 1 bh
6. Bangunan Umum (Kantor dan sebagainya)	1-15 org perlu 1 bh 16-35 org perlu 2 bh 36-55 org perlu 3 bh 56-80 org perlu 4 bh 81-110 org perlu 5 bh 111-150 org perlu 6 bh di atas 150 org Setiap tambahan 40. org perlu 1 bh	Sama dengan jumlah toilet pria	1-15 org perlu 1 bh 16-35 org perlu 2 bh 36-60 org perlu 3 bh 61-90 org perlu 4 bh 91-125 org perlu 5 bh di atas 125 org Setiap tambahan 45 org perlu 1 bh
7. Sekolah - Dasar - Lanjutan	Setiap 30 anak laki-laki perlu 1 bh Setiap 25 anak perempuan perlu 1 bh Setiap 40 anak laki-laki perlu 1 bh Setiap 30 anak perempuan perlu 1 bh	- Setiap 40 anak laki-laki perlu 1 bh	Setiap 35 anak laki-laki perlu 1 bh Setiap 35 anak perempuan perlu 1 bh

CONTOH SOAL 1

Suatu bangunan kantor yang disewakan terdiri dari bangunan berlantai 15 dengan luas 1.400 m²/lantai, dan dihuni oleh karyawan yang diasumsikan 6-8 m²/orang. Kebutuhan kloset, wastafel dan urinal pada bangunan tersebut, sesuai dengan table di atas no.6.

jumlah karyawan per lantai = $1400 \text{ m}^2 : (6 - 8) \text{ m}^2/\text{orang} = 200$ orang, yang terdiri dari karyawan pria = 110 orang, dan karyawan wanita = 90 orang.

Sesuai dengan table tersebut, kebutuhan;

kloset karyawan pria untuk 110 orang = 5 buah

kloset karyawan wanita untuk 90 orang = 5 buah

wastafel karyawan pria untuk 110 orang = 5 buah

wastafel karyawan wanita untuk 90 orang = 4 buah

urinal karyawan pria kloset = 5 buah

Jumlah kloset, wastafel, dan urinal tersebut merupakan kebutuhan peralatan plambing untuk setiap lantai.

CONTOH SOAL 2

Suatu sekolah Menengah/Lanjutan diketahui jumlah guru karyawan

Guru pria = 12 orang

Guru wanita = 8 orang

Karyawan pria = 6 orang

Karyawan wanita = 3 orang

Untuk menghitung kebutuhan kloset, wastafel dan urinal, dapat menggunakan table diatas no. 3

- Kebutuhan kloset guru dan karyawan pria = $(12 + 6) \text{ orang} : 8 = 2,5 \sim 3 \text{ buah}$
- Kebutuhan kloset guru dan karyawan wanita = $(8 + 3) \text{ orang} : 10 = 1 \text{ buah}$
- Kebutuhan wastafel pria = $18 \text{ orang} : 12 = 1,5 \sim 2 \text{ buah}$
- Kebutuhan wastafel wanita = $11 \text{ orang} : 12 = 1 \text{ buah}$
- Kebutuhan urinal pria = $18 \text{ orang} : 8 = 2 \text{ buah}$

SUMBER

BUKU UTILITAS BANGUNAN

GOOGLE

PINTEREST

TERIMA KASIH

DOSEN PEMBIMBING

JOHANSEN C. MANDEY, S.T., M.ARS

Ir. PIERRE H. GOSAL, MEDS