

MINGGU 5, UTILITAS BANGUNAN DASAR



**FASILITAS
DISTRIBUSI AIR BERSIH
DAN
AIR PANAS**

NDARU HARIO SUTAJI, M.T.

FASILITAS AIR BERSIH

Air Bersih

- Air adalah **sumber kehidupan bagi manusia**, tanpa air kehidupan akan lebih sengsara.
- Air yang menjadi sumber kehidupan adalah air yang **cukup** dan **bersih** untuk dapat dimanfaatkannya (secara kuantitas dan kualitas).
- Air bersih adalah air yang dapat memenuhi kebutuhan manusia untuk dapat **dimanfaatkan** seperti diminum, dimasak, mencuci badan, mencuci segala peralatan masak maupun segala sesuatu yang akan dimasak.
- Air bersih harus **memenuhi persyaratan-persyaratan** oleh otoritas negara, seperti kementerian atau dinas kesehatan.
- **Air bersih** tidak harus dingin, tapi **mempunyai suhu** antara 10-20°C sehingga dapat memberikan rasa segar.

Air Bersih

DEFINISI

- Air bersih adalah salah satu jenis sumberdaya berbasis air yang **bermutu baik** dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk **dikonsumsi** atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari. Sumber air bersih harus **memenuhi persyaratan** untuk pengairan sawah, untuk treatment **air minum** dan untuk treatment air **sanitasi**.

Pengertian Air Bersih:

Secara Umum :

- Air yang aman dan sehat yang bisa dikonsumsi manusia serta memenuhi persyaratan-persyaratan yang ditentukan.

Secara Fisik :

- Secara fisik air bersih harus jernih, tidak berbau dan tidak berasa. Selain itu juga suhu air bersih sebaiknya sama dengan suhu udara atau kurang lebih 25°C, dan apabila terjadi perbedaan maka batas yang diperbolehkan adalah 25°C ± 3°C.

Air Bersih

Secara Kimia :

- a. PH netral (bukan asam/basa)
- b. Tidak Mengandung racun & logam berat berbahaya
- c. Parameter : BOD, COD, DO, TS, TSS dan konductiviti memenuhi aturan pemerintah setempat.

Secara Biologis :

- Air bersih adalah air sehat yang dipergunakan untuk kegiatan manusia dan **harus bebas dari kuman-kuman penyebab penyakit**, bebas dari bahan-bahan kimia yang dapat mencemari air bersih tersebut. Air merupakan zat yang mutlak bagi setiap makhluk hidup dan kebersihan air adalah syarat utama bagi terjaminnya kesehatan (Dwijosaputro, 1981).
- Walaupun air dari sumber alam dapat diminum oleh manusia, terdapat risiko bahwa air ini telah **tercemar oleh bakteri** (misal Escherichia Coli) atau **zat-zat berbahaya**. Walaupun bakteri dapat dibunuh dengan memasak air hingga 100 °C, banyak zat berbahaya, terutama logam, tidak dapat dihilangkan dengan cara ini, dibunuh dengan memasak air hingga 100 °C, banyak zat berbahaya, terutama logam, tidak dapat dihilangkan dengan cara ini.

Air Bersih & Air Minum

- **Air Bersih**

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 416/Menkes /Per/IX/1990 tentang syarat-syarat pengawasan kualitas air, air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi **syarat-syarat kesehatan** dan **dapat diminum apabila telah dimasak**.

- **Air Minum**

- Menurut Permenkes RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air, **Air minum** adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat-syarat kesehatan dan langsung dapat diminum.
- Menurut Permendagri No. 23 tahun 2006 tentang Pedoman Teknis dan Tata Cara Pengaturan Tarif Air Minum pada Perusahaan Daerah Air Minum, Departemen dalam Negeri Republik Indonesia, **Air minum** adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa pengolahan yang **memenuhi syarat kesehatan** dan **dapat langsung diminum**.

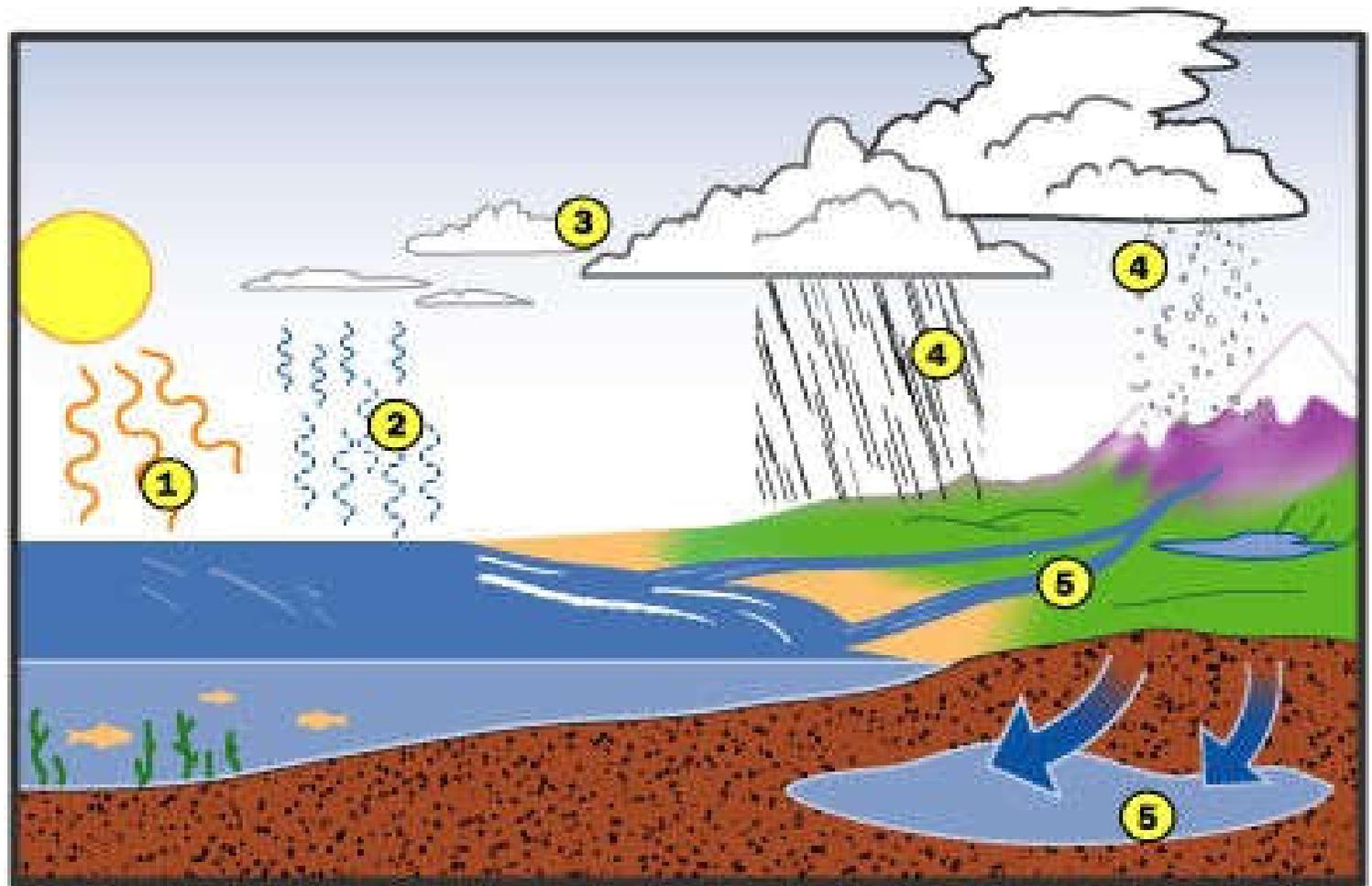
Air Bersih – sadah & alkali

Adapun parameter air yang lain (kimiawi) dapat dikatakan bersih antara lain:

1) Kesadahan (Hardness); Kesadahan merupakan petunjuk kemampuan air untuk membentuk busa apabila dicampur dengan sabun. Pada air berkesadahan rendah, air akan dapat membentuk busa apabila dicampur dengan sabun, sedangkan pada air berkesadahan tinggi tidak akan terbentuk busa. Kesadahan sangat penting artinya bagi para akuaris karena kesadahan merupakan salah satu petunjuk kualitas air yang diperlukan bagi ikan. Tidak semua ikan dapat hidup pada nilai kesadahan yang sama. Dengan kata lain, setiap jenis ikan memerlukan prasarat nilai kesadahan pada selang tertentu untuk hidupnya. Disamping itu, kesadahan juga merupakan petunjuk yang penting dalam hubungannya dengan usaha untuk memanipulasi nilai pH.

2) Alkalinitas; Alkalinitas secara umum menunjukkan konsentrasi basa atau bahan yang mampu menetralkan kemasaman dalam air. Secara khusus, alkalinitas sering disebut sebagai besaran yang menunjukkan kapasitas pem-bufffer-an dari ion bikarbonat, dan sampai tahap tertentu ion karbonat dan hidroksida dalam air. Ketiga ion tersebut didalam air akan bereaksi dengan ion hidrogen sehingga menurunkan kemasaman dan menaikkan pH. Alkalinitas biasanya dinyatakan dalam satuan ppm (mg/l) kalsium karbonat (CaCO_3). Air dengan kandungan kalsium karbonat lebih dari 100 ppm disebut sebagai alkalin, sedangkan air dengan kandungan kurang dari 100 ppm disebut sebagai lunak atau tingkat alkalinitas sedang. Pada umumnya lingkungan yang baik bagi kehidupan ikan adalah dengan nilai alkalinitas diatas 20 ppm

Proses Pembentukan Air Bersih di Alam



1 The sun heats the ocean.

2 Ocean water evaporates and rises into the air.

3 The water vapor cools and condenses to become droplets, which form clouds.

4 If enough water condenses, the drops become heavy enough to fall to the ground as rain and snow.

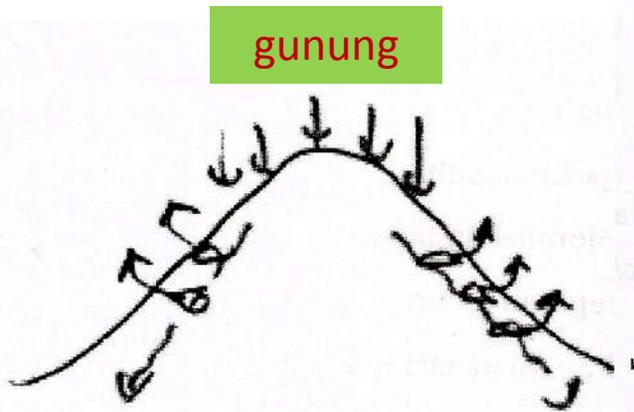
5 Some rain collects in groundwells. The rest flows through rivers back into the ocean.

Kebutuhan Air Bersih

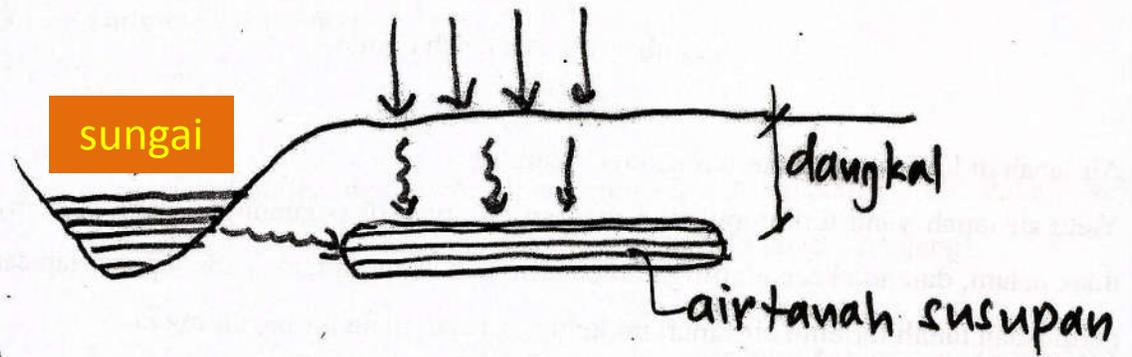
- **Kebutuhan air bersih** untuk masyarakat yang tinggal di kota terasa makin bertambah, berkaitan dengan kemajuan teknologi yaitu penggunaan peralatan saniter di rumah tangga.
- **Kebutuhan air minum** akan bertambah seiring jumlah penghuni dalam satu keluarga, jumlah penduduk yang makin pesat dan gaya hidup modern yang mereka anut.
- **Gaya hidup** modern ditandai dengan adanya tempat untuk membersihkan kendaraan, menyiram tanaman dalam halaman, adanya kolam hias sampai kolam renang. Dari hasil catatan pemakaian air bersih di perkotaan di Indonesia, besarnya berkisar antara **100 – 250 liter per hari per orang**. Bisa jadi kebutuhan 250 liter ini dapat membesar lagi dikemudian hari.

Sumber Air Bersih

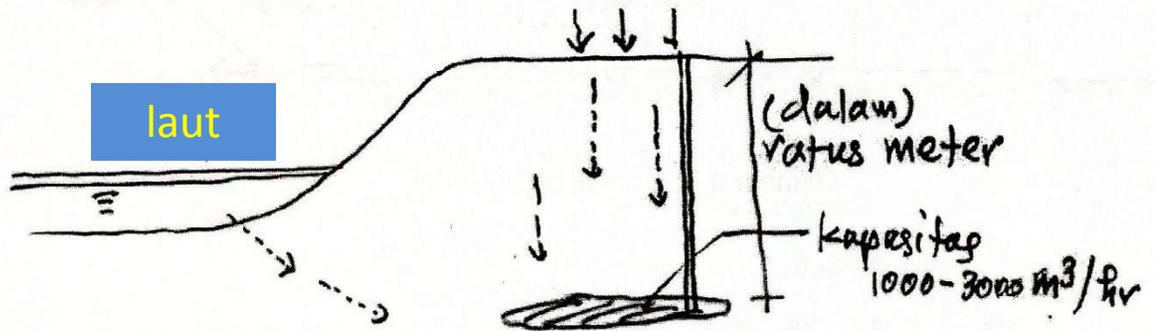
- Air bersih dapat diperoleh dari beberapa unsur **sumber di alam** di sekitar kita.
- Sumber air bersih dari alam perlu dijaga kelestariannya dan keberlanjutannya agar tidak cepat habis/kering dan selalu bersih memenuhi standar kebutuhannya.
- Air terjadi karena **proses sirkulasi alam** yang dipengaruhi oleh cahaya matahari dan angin yang selalu bertiup dari laut (yang penuh dengan sumber air) ke arah daratan pada siang hari. Ini terjadi sepanjang tahun, yang membedakan adalah pengaruh matahari yang bergeser ke arah selatan dan utara sehingga angin berganti arah Timur-Barat ; Tenggara-Barat Laut.



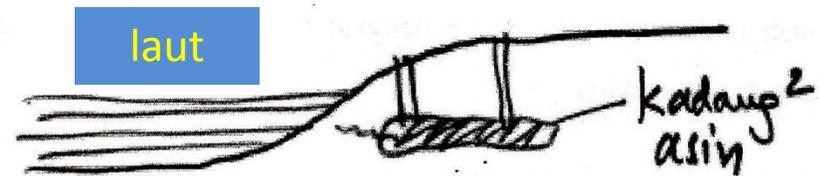
Gambar 4.7: Air tanah pegunungan



Gambar 4.4: Air tanah susupan



Gambar 4.5: Air tanah lapisan dalam



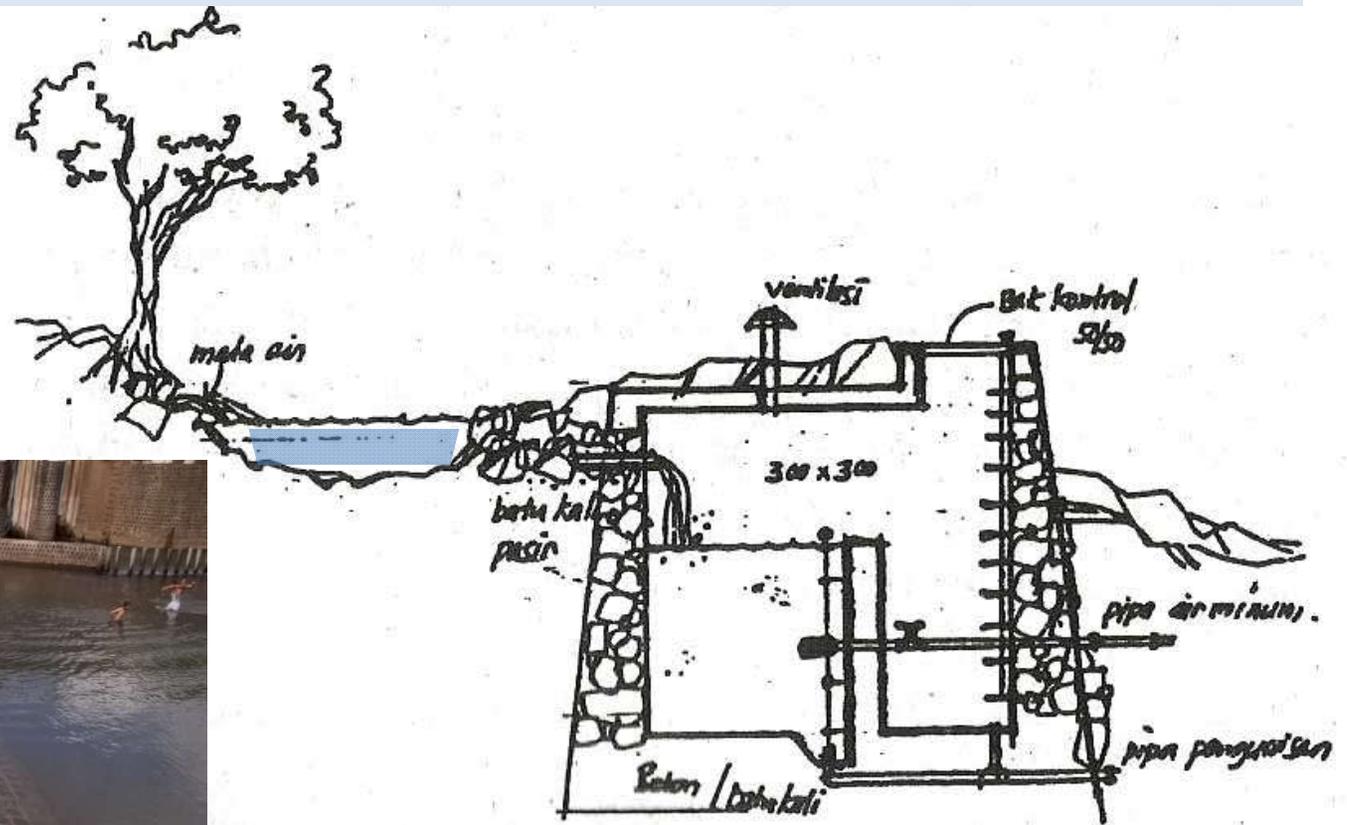
Gambar 4.6: Air tanah pantai

Air dan Keberadaan di Alam

Mata air, Sumur Air dan Bendungan Air

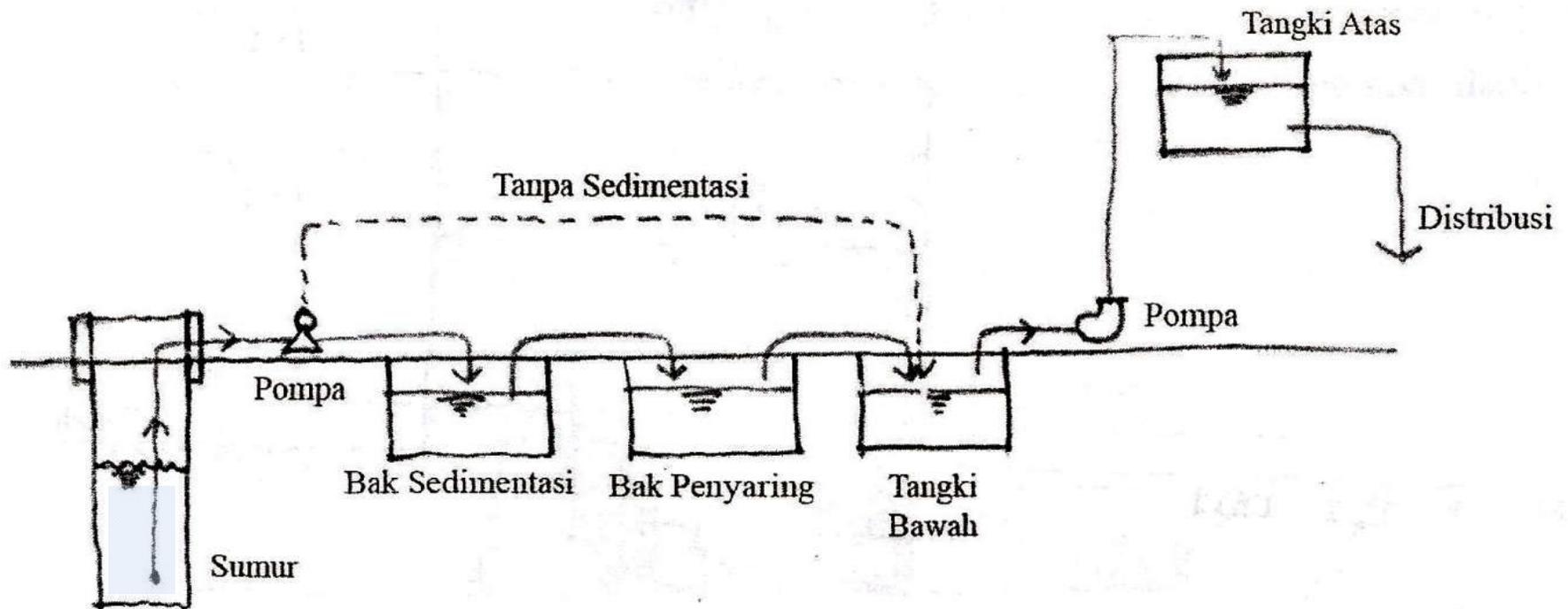
- **MATA AIR**
- Melalui proses siklus perjalanannya air yang merembes ke dalam tanah akan keluar sebagai mata air lewat pohon-pohon yang besar yang akar-akarnya berfungsi untuk menarik dan mengumpulkan air resapan dari tanah.
- Air yang keluar dari mata air ini sudah dapat langsung dimanfaatkan oleh pengguna /masyarakat.
- Ada juga air yang didapat dari **mata air** atau **anak sungai** yang bersih, yang kemudian ditampung dalam bak (tandon) yang besar untuk disimpan dan akan digunakan sebagai penyediaan air untuk kebutuhan beberapa hari.

Mata air, Sumur Air dan Bendungan Air



Gambar 1.3. Tandon Air.

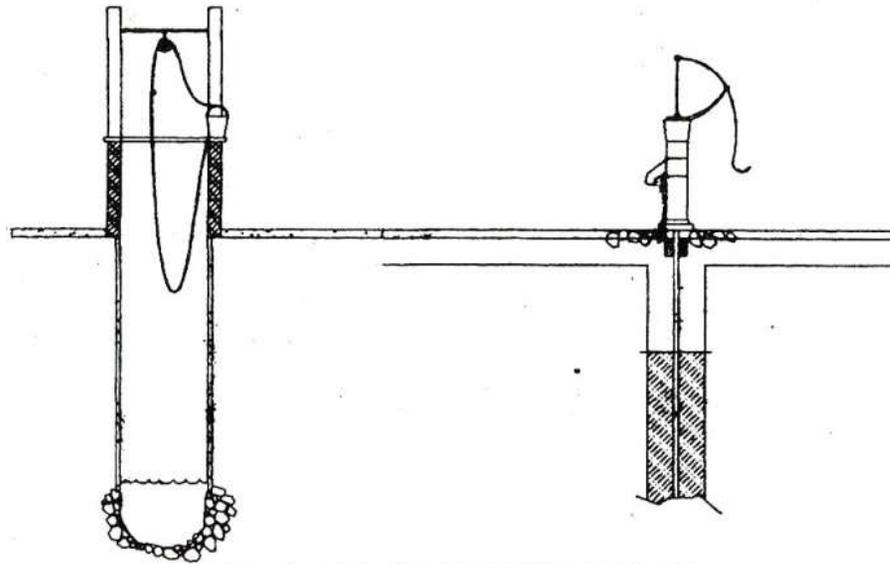
Sumur dan Penjernihan Air



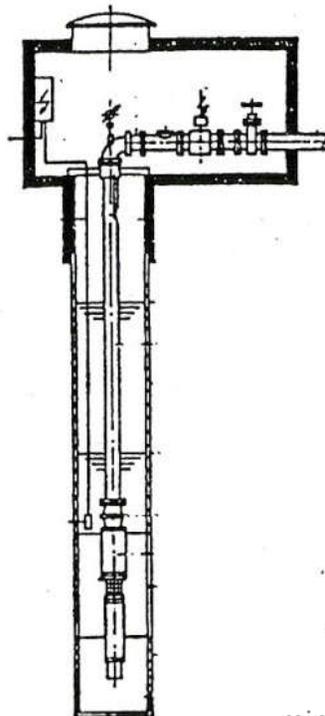
Gambar 5.4: Pengolahan air dengan sedimentasi

Mata air, Sumur Air dan Bendungan Air

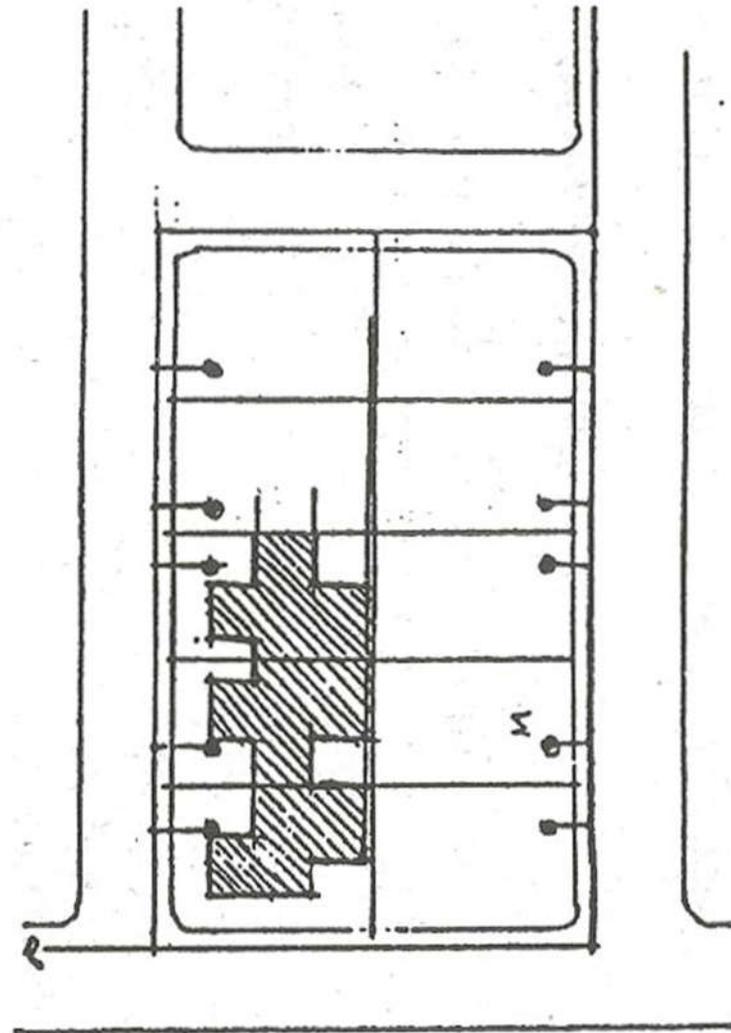
- **SUMUR AIR**
- Sumur air yang banyak diterapkan berupa galian sumur terbuka dengan diameter 0,8 – 1,5 m dengan kedalaman tertentu sesuai dengan kandungan air dalam tanah, antara 5 – 10 m. Pengambilan air biasanya menggunakan timba (tali dan ember)
- Sumur air di daerah kota yang lahannya terbatas adakalanya menggunakan sumur pompa atau sumur pantek (pompa tangan). Bagi masyarakat yang mampu menggunakan pompa listrik.
- Kedalaman sumur tergantung kedalaman air tanahnya, makin dalam makin bersih dan kandungannya akan lebih banyak.
- Penggunaan pompa jet-pump biasanya mulai diterapkan bagi sumur yang kedalamannya lebih dari 20m. Jet-pump memiliki teknologi menarik dan mendorong air yang ada didasar sumur untuk keatas permukaan tanah.



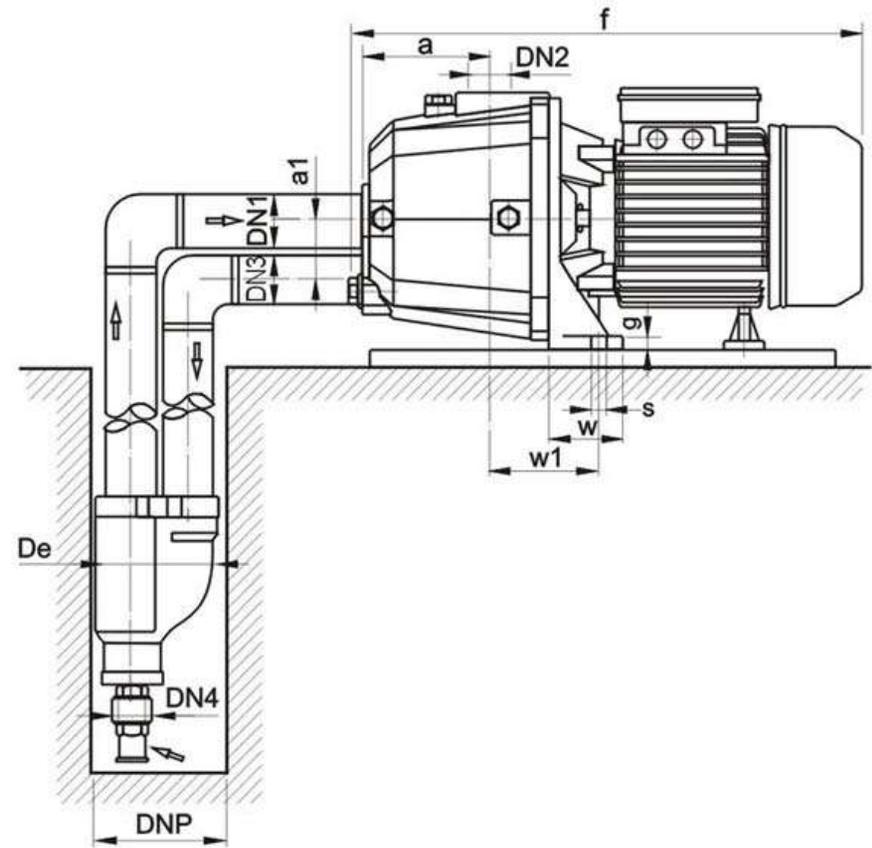
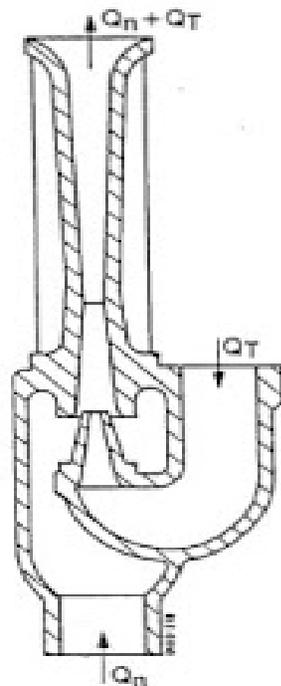
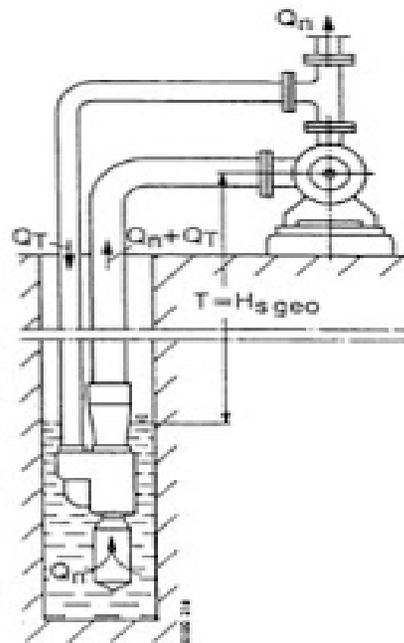
Gambar 1.4. Sumur dan Pompa tangan.



Gambar 1.5. Pompa semi deep well.



saluran distribusi air bersih kota



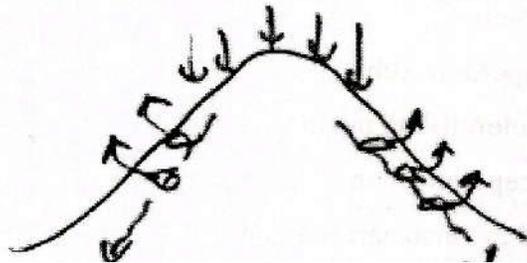
Pompa Air "Jet Pump"

Gambar 6. Jet Pumps.

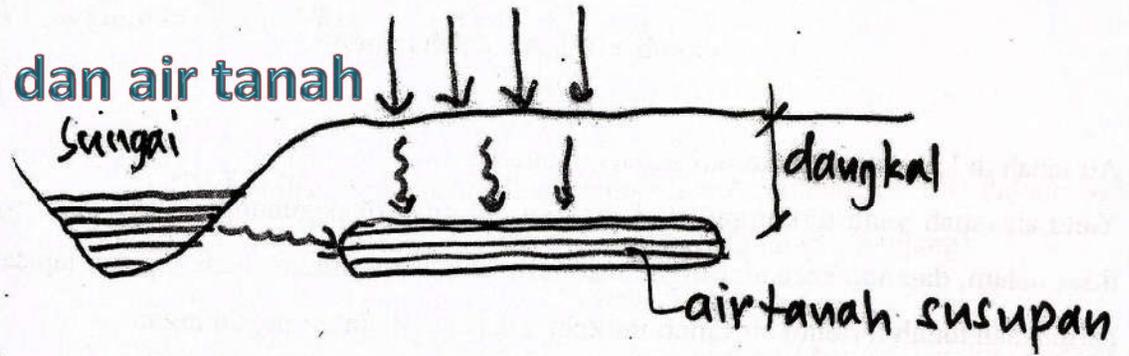
Mata air, Sumur Air dan Bendungan Air

- **SUNGAI DAN BENDUNGAN**
- Air dari sungai adakalanya ditampung atau dibendung untuk diproses lagi secara kimiawi untuk dijadikan air bersih. Proses ini yang kerap dijalankan perusahaan air minum (PAM) pada sebuah kota
- Pada daerah yang tidak mempunyai mata air maupun sungai maka akan diadakan penampungan air hujan (/embung) dilembah-lembah yang dalam, dimana air hujan ini akan diproses menjadi air minum yang bersih.
- Untuk daerah tertentu yang dialiri sungai besar, maka sungai ini dapat dibendung, dimana bendungan ini banyak bermanfaat bagi kebutuhan manusia (selain air bersihnya) seperti sebagai pembangkit listrik hingga pengairan sawah.

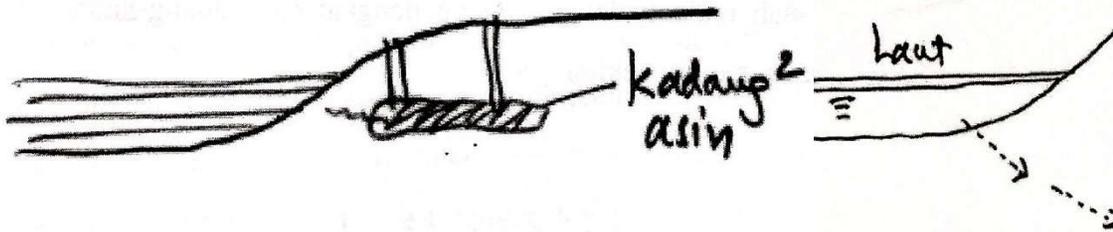
air hujan, air permukaan dan air tanah



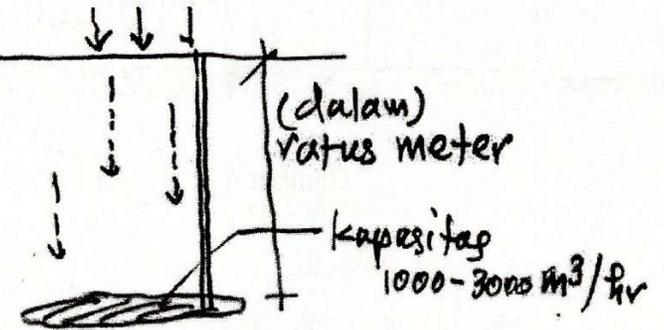
Air hujan di pegunungan



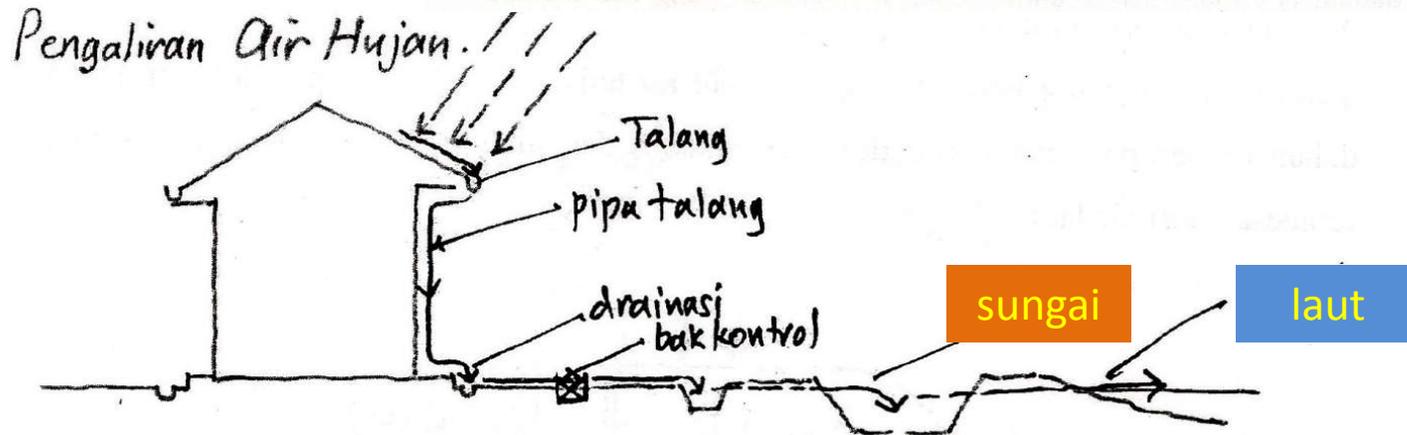
Gambar 4.4: Air tanah susupan



Gambar 4.6: Air tanah pantai



Gambar 4.5: Air tanah lapisan dalam



Gambar 4.3: Pengaliran air hujan

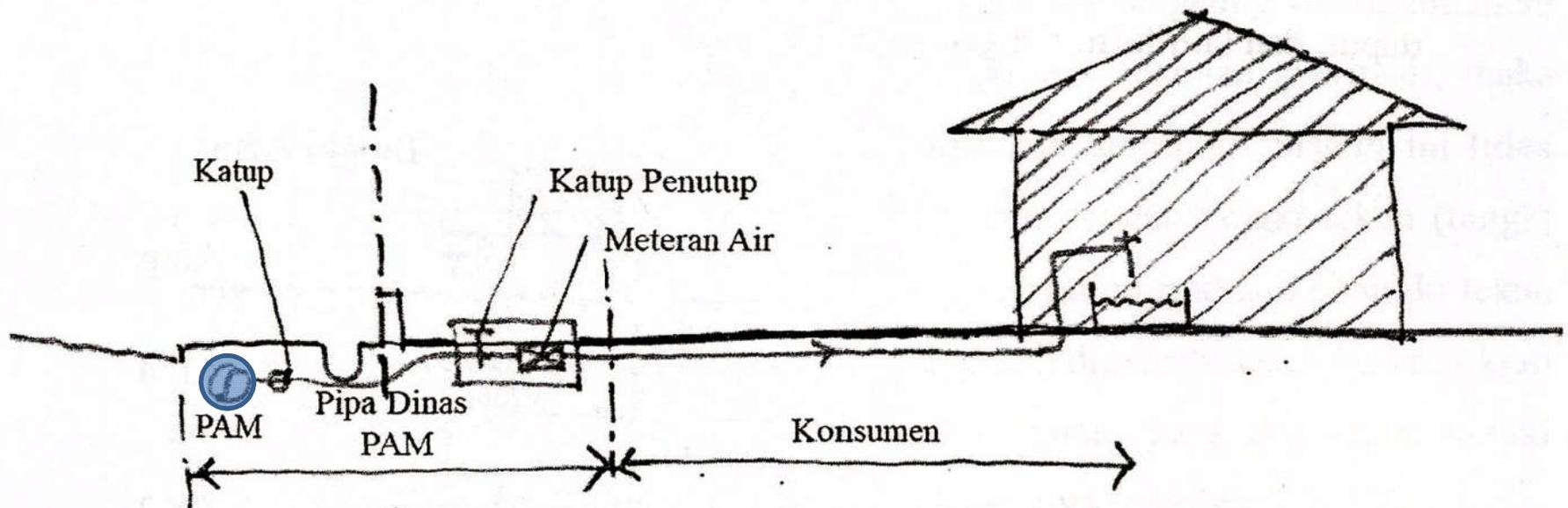
Kebutuhan air dalam bangunan

Kebutuhan air dalam bangunan → air yang dibutuhkan baik oleh penghuninya ataupun oleh keperluan-keperluan lain yang ada kaitannya dengan fasilitas bangunan. Pada bangunan rumah tinggal kebutuhan air relatif sederhana, pada bangunan non-rumah tangga air sangat penting untuk menunjang operasional bangunan.

Kebutuhan air dalam bangunan :

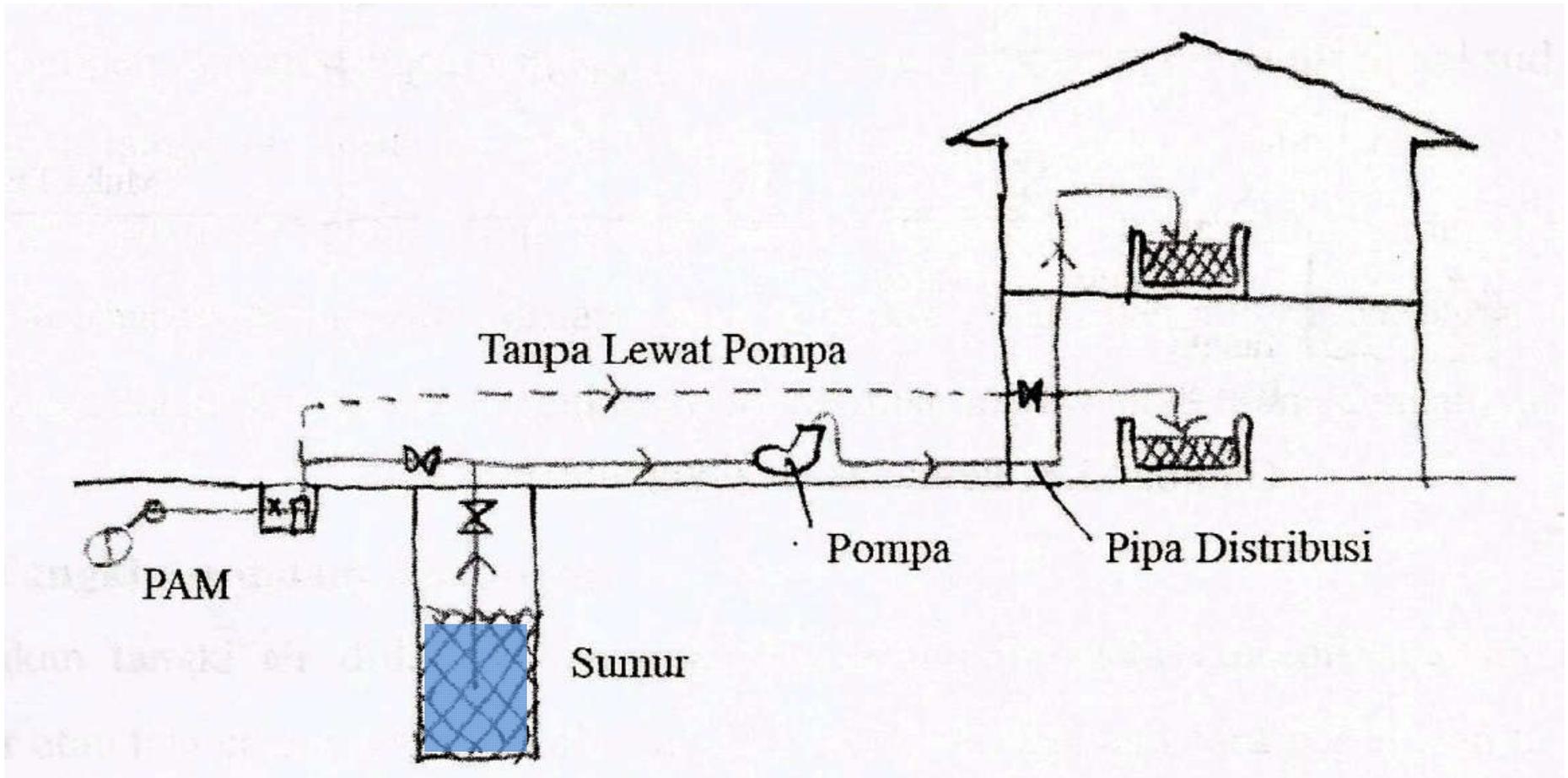
- a. Kebutuhan untuk **minum**, **memasak**/dimasak. Untuk keperluan **mandi**, **buang air** kecil dan air besar. Untuk **mencuci**, cuci pakaian, cuci badan, tangan, cuci peralatan dan **untuk proses** seperti industri
- b. Kebutuhan yang **sifatnya sirkulasi**: air panas, *water cooling/AC*, kolam renang, air mancur taman
- c. Kebutuhan yang **sifatnya tetap**: air untuk hidran dan air untuk *sprinkler*

Air Bersih di Rumah Tangga



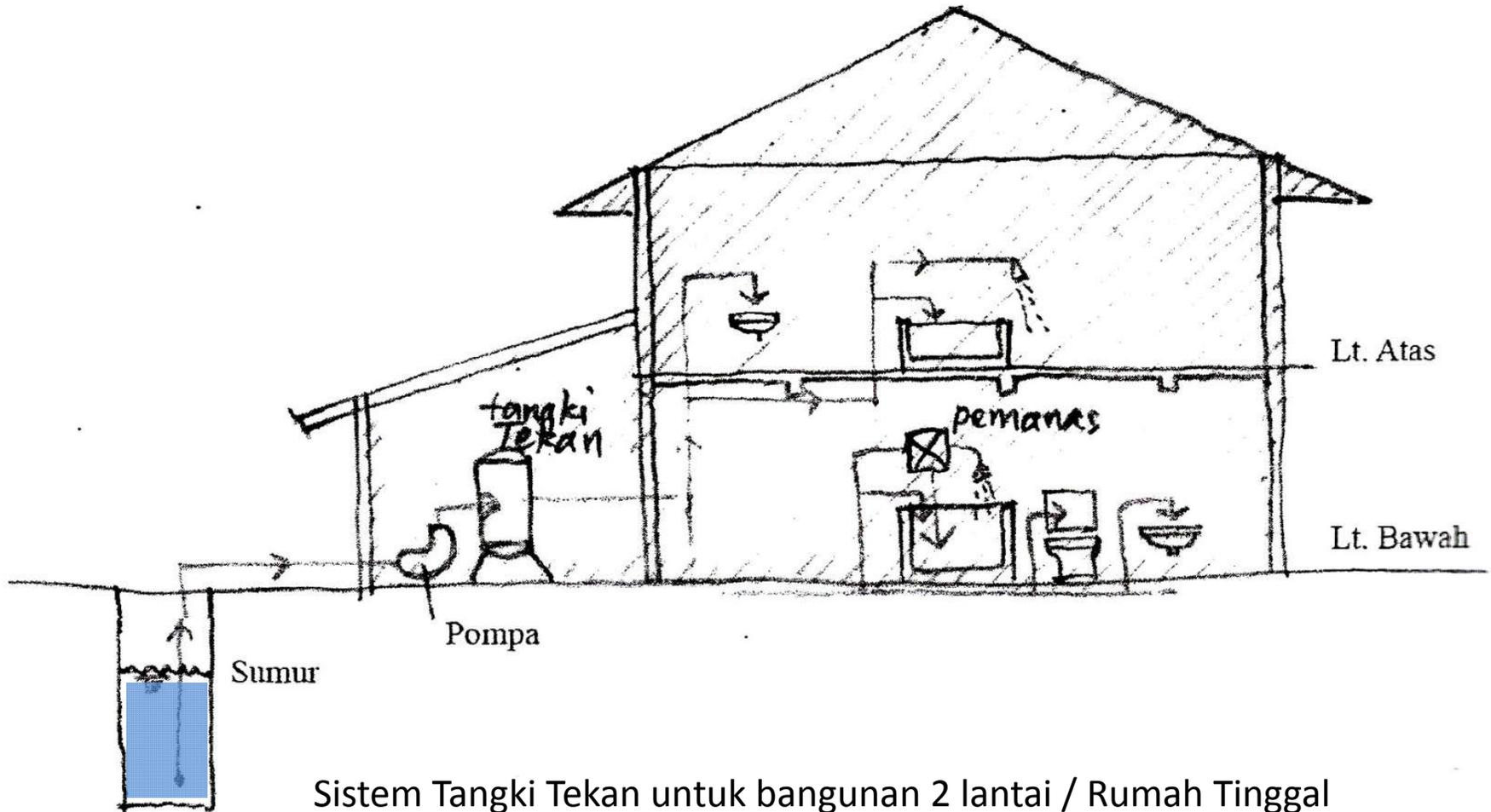
Gambar 5.1: Sistem sambungan langsung PAM

Air Bersih di Rumah Tangga



Sumber Air PAM dan Sumur, tanpa bak penampung

Air Bersih di Rumah Tangga



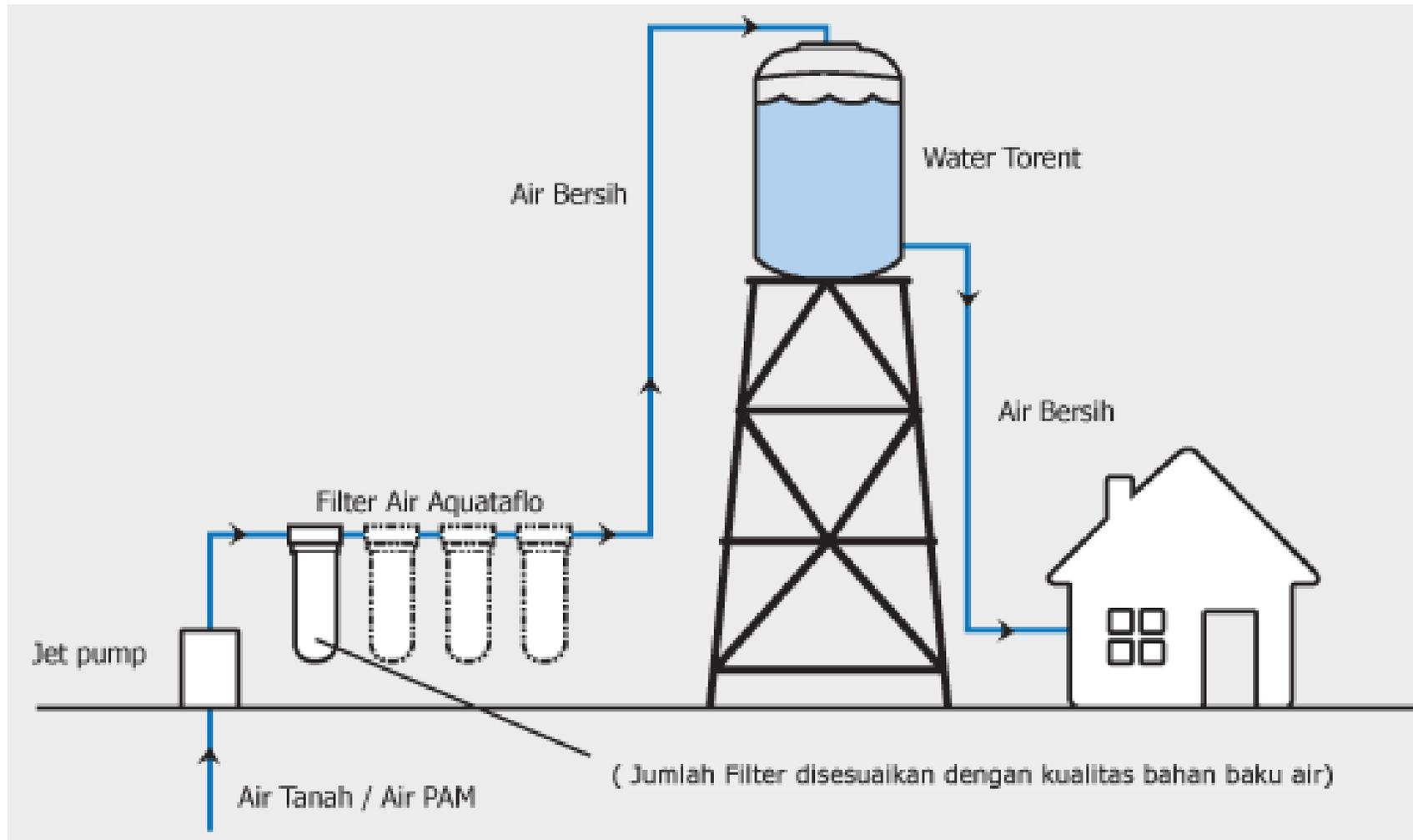
Sistem Tangki Tekan untuk bangunan 2 lantai / Rumah Tinggal

Kebutuhan air dalam bangunan

Kebutuhan air terhadap bangunan tergantung fungsi bangunan dan jumlah penghuninya. Besar kebutuhan air khususnya untuk kebutuhan manusia dihitung rata-rata per orang per hari tergantung dari jenis bangunan yang digunakan. Kebutuhan air pada akhirnya didistribusikan ke ruang-ruang atau tempat yang dituju dengan sistem tertentu.

- Perlu Instalasi plumbing (pemipaan) untuk menunjang operasional bangunan. Namun pemipaan tidak hanya berkaitan dengan penyaluran air bersih semata, terdapat pemipaan untuk air kotor, air limbah, gas dll.
- Pemipaan air bersih harus direncanakan dengan baik dan cermat karena butuh ruang dan jalur fikturs (fixtures/tetap-menempel). Instalasi air bersih harus efisien dan estetis bentuk dan warnanya.
- Instalasi juga harus memenuhi persyaratan-persyaratan : kesehatan, keamanan, teknis dll.

Air Bersih di Rumah Tangga

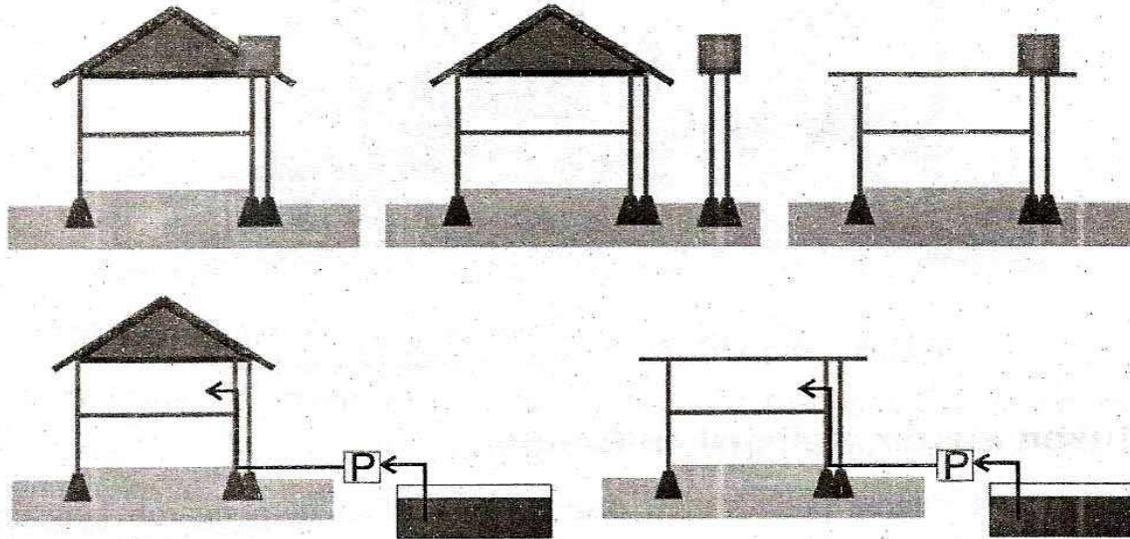


Sumber Air PAM dan Sumur, dengan filter (penyaringan) sebelum digunakan

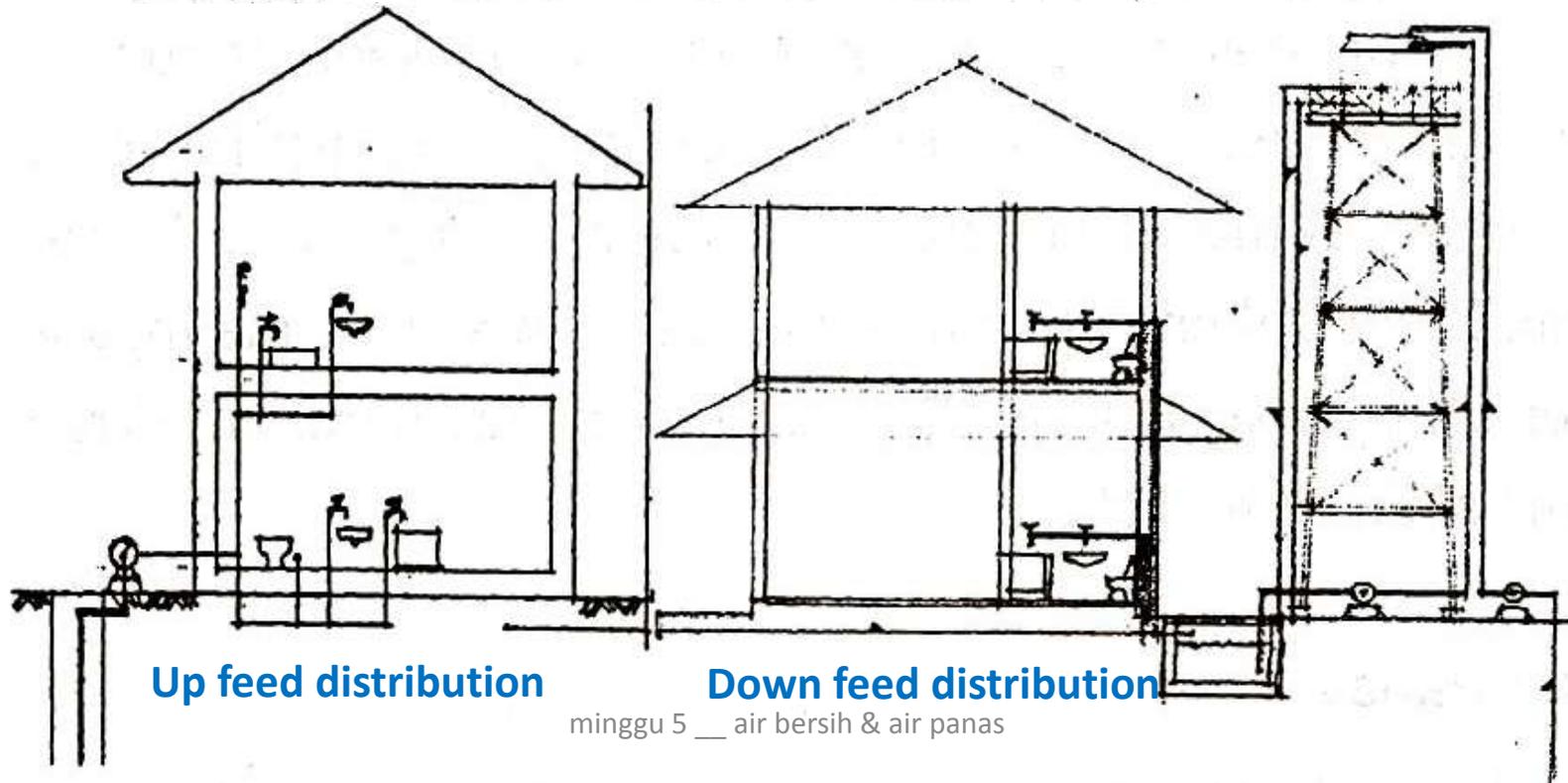
TIPE BANGUNAN	LITER/HARI
Sekolahan	57
Sekolahan + Kafetaria	95
Apartemen	133
Kantor	57-125
Taman Umum	19
Taman dan shower	38
Kolam renang	38
Apartemen mewah	570/unit
Rumah susun	152/unit
Hotel	380/kamar
Pabrik	95
Rumah sakit umum	570/unit
Rumah perawat	285/unit
Restoran	95
Dapur hotel	38
Motel	190/tmpt tidur
Drive in Pertokoan	19/mobil
Servis station	38
Airport	11-19/penumpang
Gereja	19-26/tmpt duduk
Rumah tinggal	150-285

Penampungan & Distribusi Air Bersih

- **Air** yang telah memenuhi persyaratan sebagai air bersih dapat berfungsi (seperti dalam rumah tangga) apabila **terdistribusi** dengan lancar pada bangunan menuju tempat yang dituju. Tempat yang dituju seperti keran di bak mandi, keran dapur, closet dsb.
- Diperlukan sistem penyaluran air bersih yang sesuai dengan kebutuhan dan rancangan dari bangunan, garis besarnya adalah sistem distribusi mesin pompa (***up feed distribution***) dan distribusi gravitasi (***down feed distribution***).
- Pada daerah kompleks permukiman maupun diluar permukiman (perkotaan) air bersih didapat dari saluran PAM, dari sumur pompa maupun sumur pantek.
- Air bersih dapat disimpan dalam ***ground reservoir*** (GR) dan tangki air. Tangki air adalah tangki kedua dari tempat penampungan air yang diletakkan di atas bangunan, yang dapat terbuat dari *fibre glass; stainless steel* atau bahan lain yang memenuhi syarat.



Gambar 4-9. Contoh sistem air bersih dalam bangunan (*down feed* dan *up feed*)



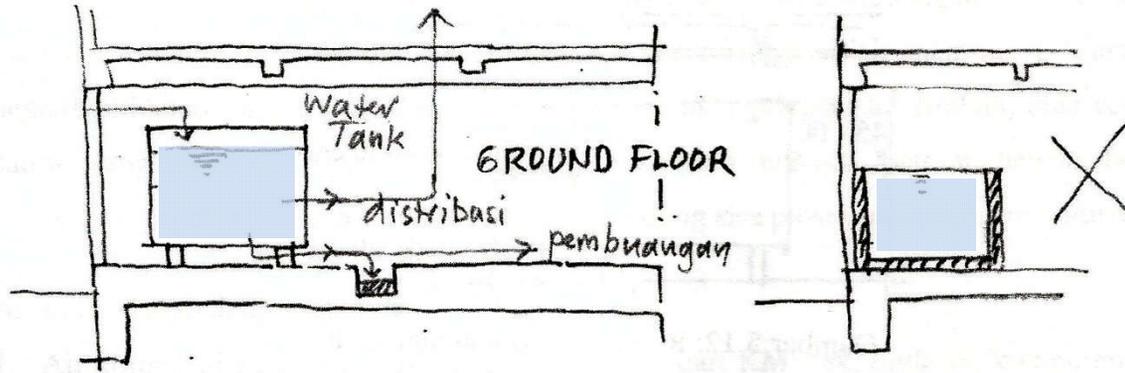
Up feed distribution

Down feed distribution

Penampungan dan Distribusi Air Bersih

- **Ground Reservoir** dapat dibuat dari bahan beton maupun pasangan batu bata yang harus kedap air tidak terjadi kebocoran, dengan volume untuk rumah tangga berkisar 1 – 3 m³.
- Dari bak penampung (GR) kemudian dialirkan dengan **pompa** langsung ke titik-titik yang memerlukan atau dipompa ke atas untuk ditampung (**tangki penampung** air diatas bangunan)
- Dari **tangki penampung** diatas diharapkan air memiliki tekanan (dari gravitasi) untuk dialirkan kebawah. Volume tangki dapat ditetapkan melalui perhitungan kebutuhan, kondisi ruang yang ada termasuk tersedianya barang dipasaran. Dipasaran terdapat variasi volume mulai 400 liter hingga diatas 1.000 liter.
- Kebutuhan **air bersih sebuah keluarga** dalam satu rumah tinggal dapat diperhitungkan dari kebutuhan standar 100 liter per orang per hari. Tapi bila gaya hidup keluarga tersebut membutuhkan lebih banyak air maka perhitungannya akan melebihi standar (lihat tabel)

Perletakan Tangki Air Bersih (Ground Reservoir)

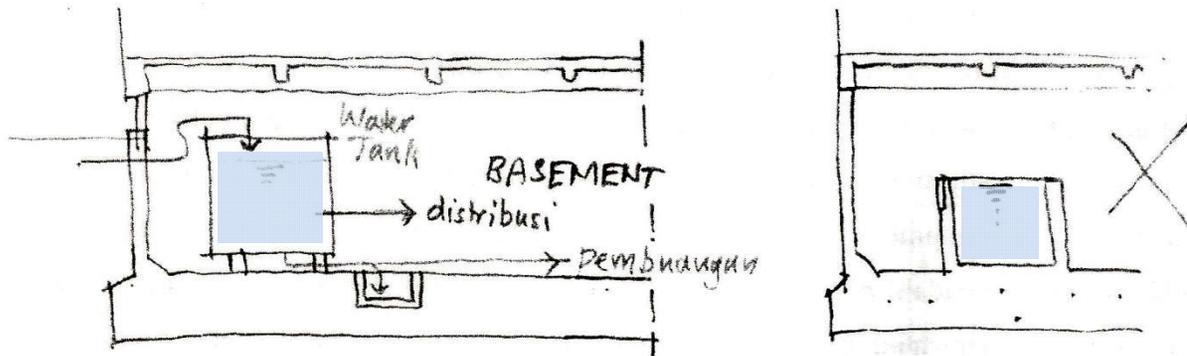


a) perletakan yang benar

b) perletakan yang

salah

Gambar 5.10: Perletakan tangki air di lantai dasar



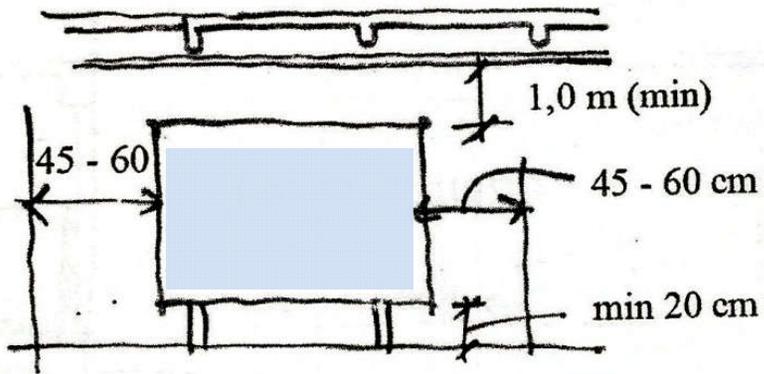
a) perletakan yang benar

b) perletakan yang

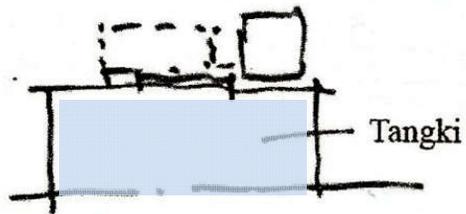
salah

Gambar 5.11: Perletakan tangki air di lantai basement

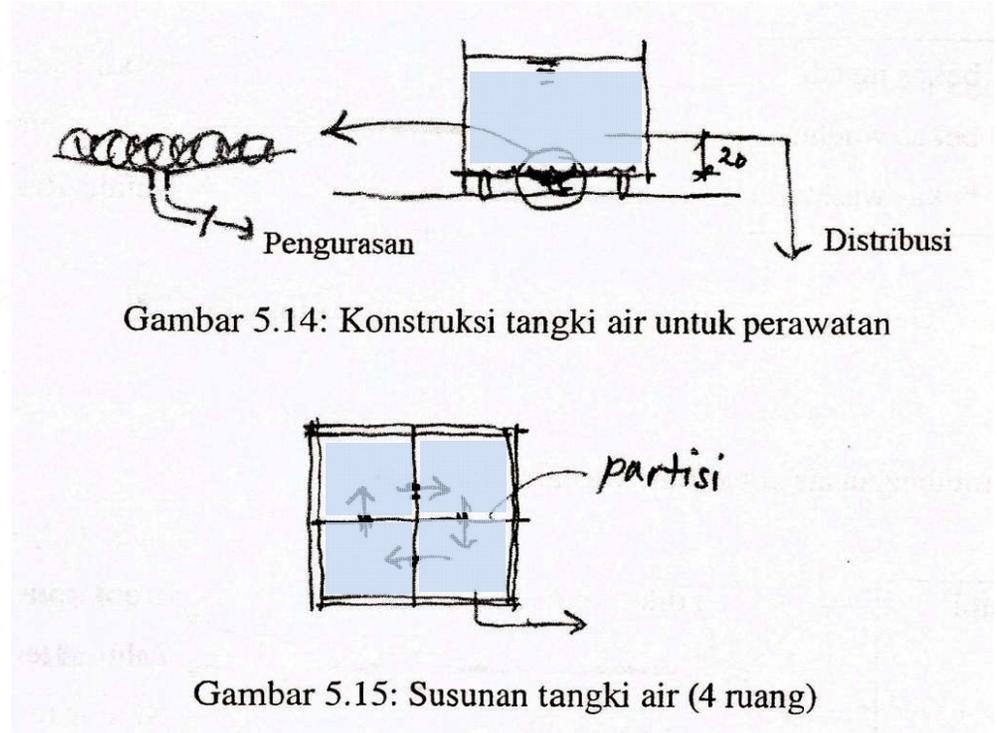
Tangki Air dan Perawatan



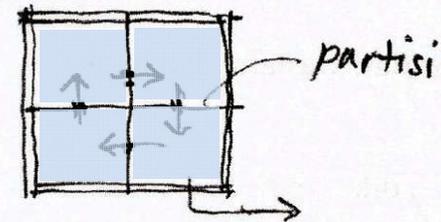
Gambar 5.12: Ruang perawatan tangki air



Gambar 5.13: Tidak boleh ada beban di tutup tangki air



Gambar 5.14: Konstruksi tangki air untuk perawatan



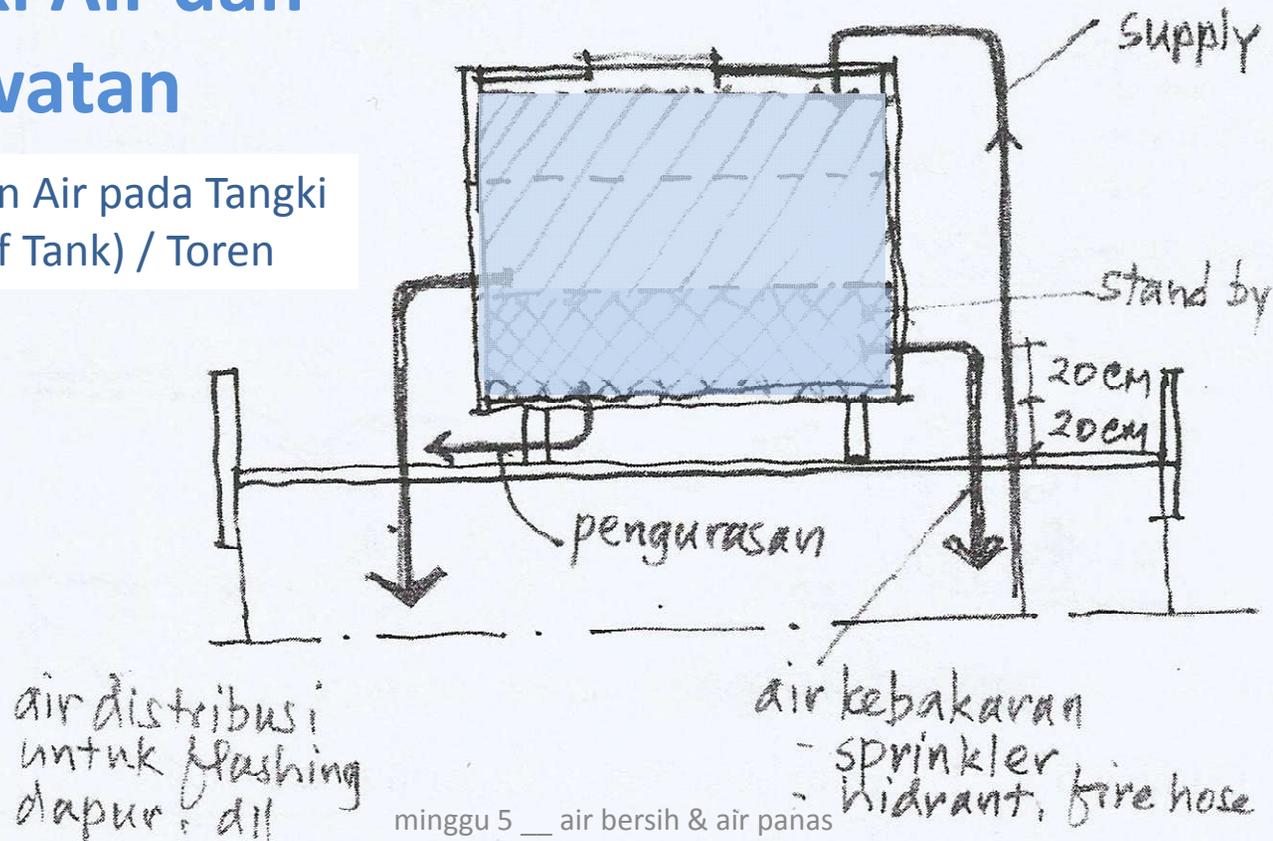
Gambar 5.15: Susunan tangki air (4 ruang)

5.4.7 Perhitungan kebutuhan air bersih & kapasitas buangan

- Kebutuhan air bersih = 60 - 250 l/hr/orang
(biasanya : 150 l/hr/org)
- air panas : $\pm 60^\circ\text{C}$ (pipa tembaga + isolasi)
- Kapasitas tangki atap : $(\text{Jml orang} \times 150 \text{ l}) : (\text{kapasitas pompa} \times \text{jam})$

Tangki Air dan Perawatan

Pembagian Air pada Tangki Atap (Roof Tank) / Toren



Tangki Air dan Perawatan



PEMIPAAN / PLUMBING & AIR PANAS

Pola Pemipaan / Plambing

Ada 3 sistem/saluran yang dikenal sebagai sistem plumbing

1. Sistem/ saluran air bersih

- Saluran Penampungan Air (dingin dan panas)
- Saluran Pemadam Kebakaran

2. Sistem/ saluran air kotor

- Saluran pembuang air hujan
- Saluran Kotor WC ke Septictank

3. Sistem/ saluran udara atau gas

- Saluran *fresh air*
- Saluran gas medik

Bahan pipa yang umum digunakan adalah dari besi/baja dengan lapisan galvanis, plastik, pvc, porselin dan dari beton betulang. Bahan harus memenuhi syarat tidak menyerap air, mudah dibersihkan, tidak berkarat atau tidak mudah rusak/aus. Untuk instalasi air bersih maupun air kotor dalam bangunan rumah kecuali instalasi air panas, biasa digunakan pipa pralon - PVC (polivinil klorida).

Pola Pemipaan Plambing Air Bersih

Menurut cara pengaliran airnya (mengalirkan air ketempat yang memerlukan), pola pemipaan terdiri dari sistem horisontal dan sistem vertikal. Dimungkinkan kedua sistem ini digabungkan.

Sistem Horisontal

adalah suatu sistem pemipaan yang banyak digunakan untuk mengalirkan kebutuhan air pada suatu perumahan atau pada rumah-rumah tinggal yang tidak bertingkat

a. Pemipaan yang menuju ke satu titik akhir

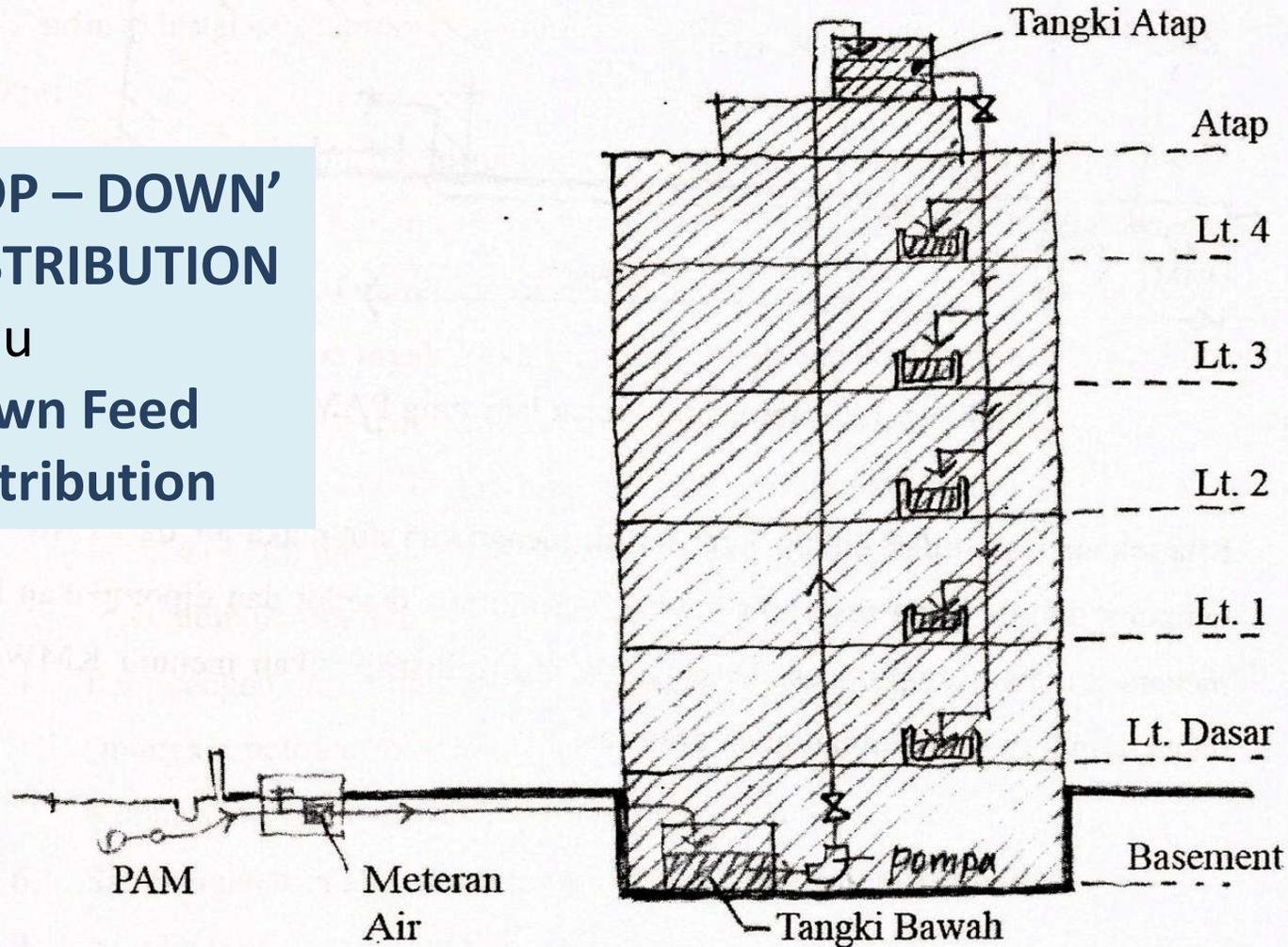
Keuntungan pemipaan ini adalah pemakaian bahan yang lebih efisien, dan kerugiannya adalah daya pancar pada titik kran air tidak sama, semakin jauh semakin kecil daya pancarnya.

b. Pemipaan yang melingkar/membentuk ring

Pemipaan ini menuntut penggunaan bahan pipa yang banyak, padahal kekuatan daya pancar air kesemua titik-titik akan menghasilkan air yang sama

Penampungan & Distribusi Air Bersih

**'TOP – DOWN'
DISTRIBUTION**
Atau
**Down Feed
Distribution**



Gambar 5.3: Sistem tangki atap
minggu 5 __ air bersih & air panas

Pola Pemipaan Plambing Air Bersih

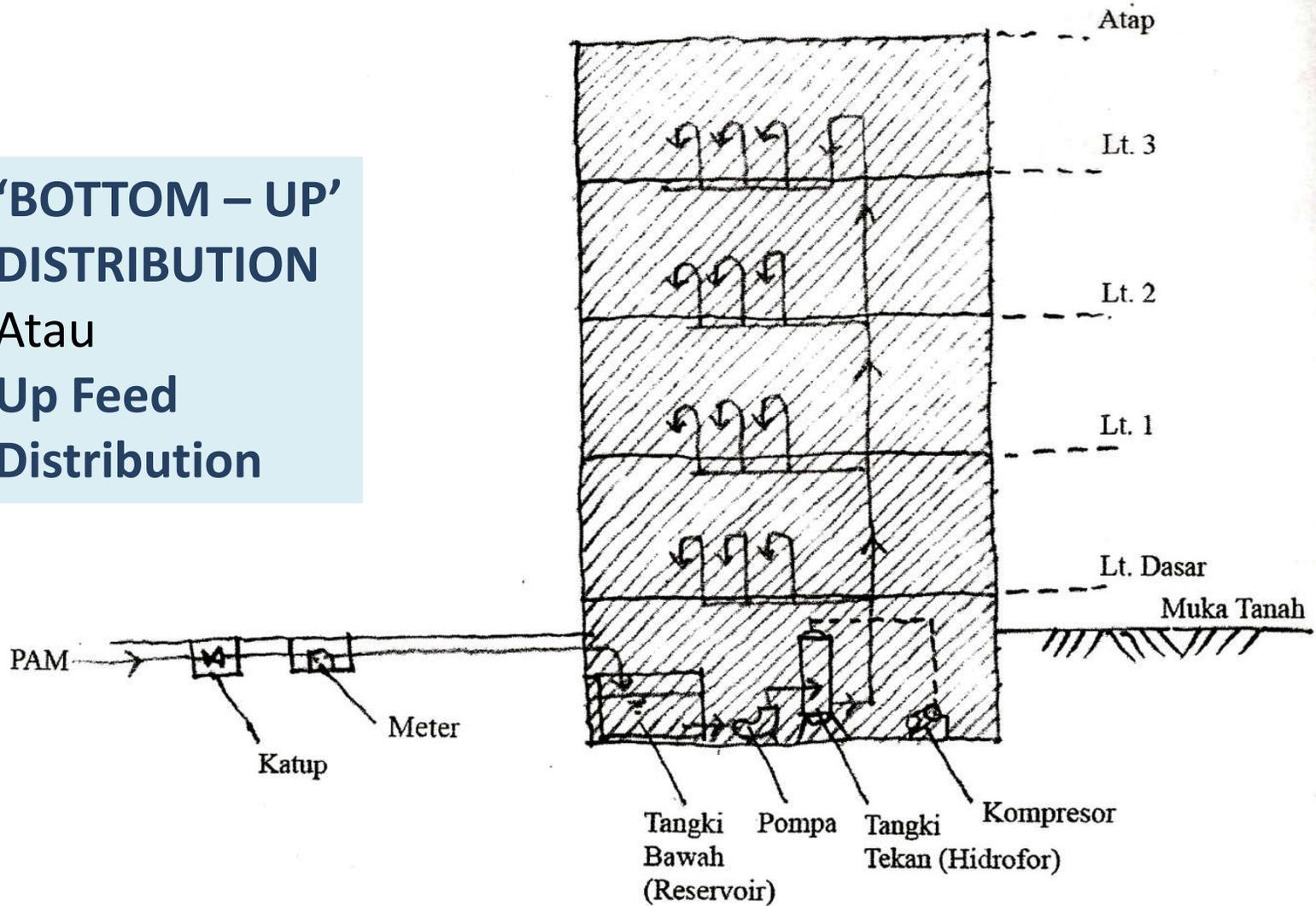
Sistem Vertikal

Sistem pengaliran/distribusi air bersih dengan sistem vertikal banyak digunakan pada bangunan-bangunan tinggi dan bertingkat banyak.

- Cara pendistribusiannya adalah dengan menampung lebih dulu pada tangki air (**ground reservoir**) yang biasanya terbuat dari beton dengan kapasitas sesuai dengan kebutuhan air pada bangunan tersebut. Kemudian air dialirkan dengan menggunakan pompa untuk langsung ke titik-titik kran yang diperlukan. Sistem ini lebih menguntungkan pada penggunaan pipa, tetapi sering mengalami kesulitan kalau sumber tenaga untuk pompa mengalami pemadaman. Dikenal sebagai **up feed distribution**.
- Cara lain dengan menggunakan pompa untuk diteruskan pada **tangki di atas** (roof tank/toren) bangunan. Kemudian dari tangki atap dialirkan ke tempat-tempat yang memerlukan, dengan menggunakan sistem gravitasi/diturunkan secara langsung. Dikenal sebagai **down feed distribution**.

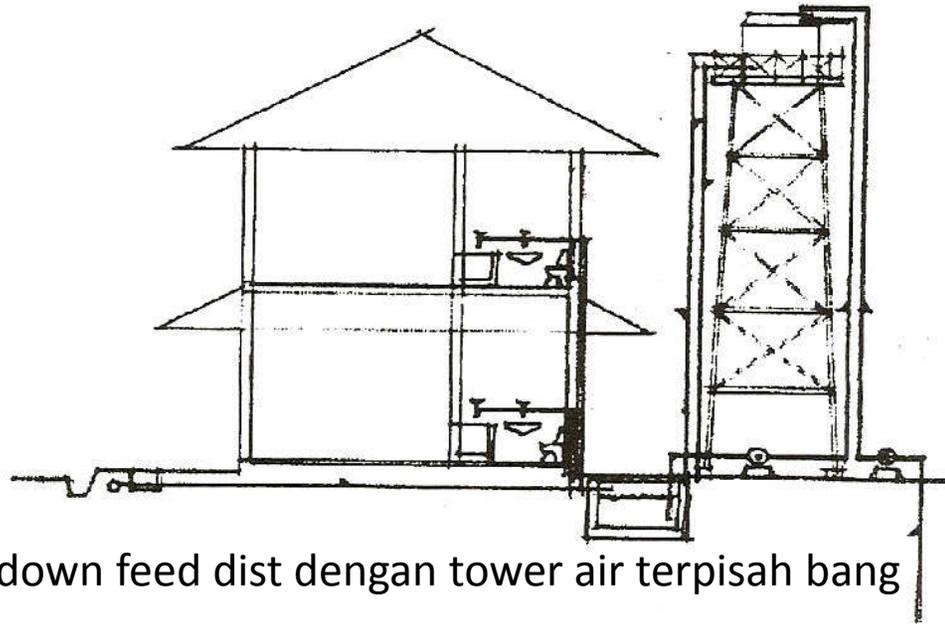
Penampungan & Distribusi Air Bersih

**'BOTTOM – UP'
DISTRIBUTION**
Atau
Up Feed
Distribution

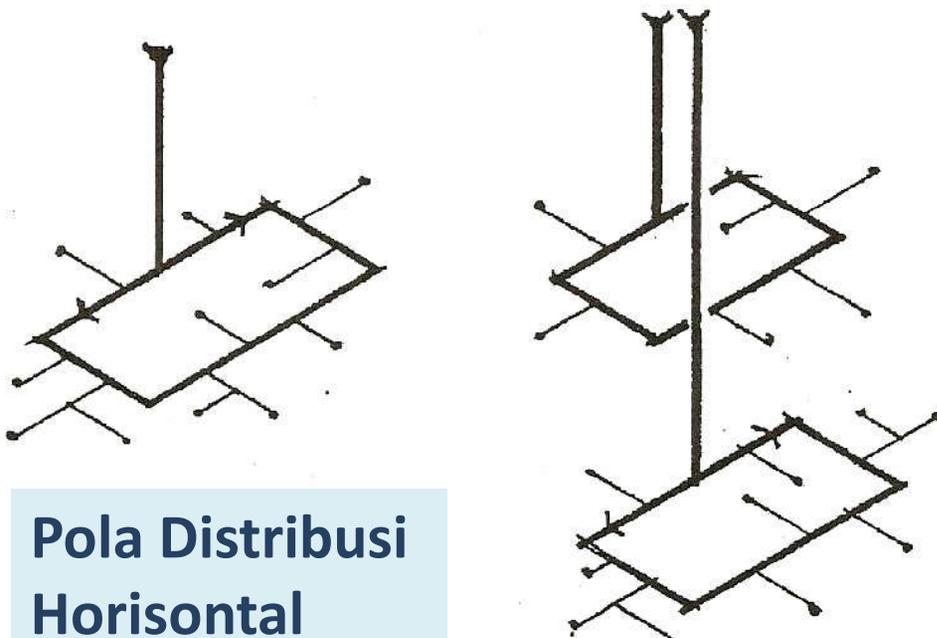


Gambar 5.5: Sistem distribusi tangki tekan

minggu 5 _ air bersih & air panas



down feed dist dengan tower air terpisah bang



Pola Distribusi Horizontal

- Untuk distribusi air bersih dalam **sebuah rumah tinggal sederhana** biasanya digunakan pipa-pipa air (jenis pvc atau yang lain) dengan ukuran diameter $\frac{3}{4}$ " dan $\frac{1}{2}$ " yang disambung-sambung dalam satu rangkaian dengan **sistem melingkar** tertutup supaya aliran disetiap titik pengeluaran air (kran air) akan sama kekuatannya.
 - Demikian juga untuk bangunan bertingkat dibuat saluran air terpisah antara lantai atas dan bawah, dengan tetap memakai **sistem ring**.

Jenis Pipa Plambing

PVC

PVC berdiri untuk **polyvinyl chloride**. Jenis pipa memiliki berbagai macam pipa menggunakan pipa dari drainase ke pipa-pipa air. Hal ini paling sering digunakan untuk pipa irigasi, rumah, dan bangunan pasokan pipa. PVC juga sangat umum di kolam renang dan spa sistem. PVC sering berwarna putih tapi juga terdapat PVC dalam **berbagai macam warna**. Pengguna dapat memberitahu apa yang digunakan lewat warna dan penandaan pada pipa. Misalnya pipa ungu dengan tulisan hitam digunakan untuk air reklamasi. Terdapat PVC dalam berbagai **Standar serta Kategori** (tipe, ketebalan dan kelas).

Pipa PVC harus selalu diberi label yang jelas saat digunakan, untuk air minum dan air non-minum pada sebuah gedung. PVC tersambung dengan menggunakan **polimer** yang melembutkan PVC, lem (polimer) PVC yang melelehkan sendi (sambungan) dan pipa akan bersifat menyatukan.

Jenis Pipa Plambing

PIPA PVC

STANDARD PABRIK

Ciri-ciri pipa PVC dengan standard pabrik adalah:

- Class AW (Association Water) dan D (Drainase).
- Panjang pipa 4 meter.
- Warna putih atau abu-abu.

STANDAR JIS (Japan Industrial Standard)

Ciri-ciri pipa PVC dengan standard JIS adalah:

- Class VP dan VU.
- Panjang pipa 4 meter.
- Warna abu-abu.

SNI (Standard Nasional Indonesia)

Ciri-ciri pipa PVC dengan standard SNI adalah:

- Class S-10 dan S-12,5.
- Panjang pipa 6 meter.
- Warna putih atau abu-abu.

Ada tiga tipe pipa yang beredar di pasaran dengan standar pabrik, yakni tipe AW, D dan C.

Pipa tipe AW merupakan pipa paling tebal yang mampu menahan tekanan hingga 10 kg/cm^2 . Pipa jenis ini baik untuk saluran air minum, terutama bagian penghisapan hingga saluran air ke keran.

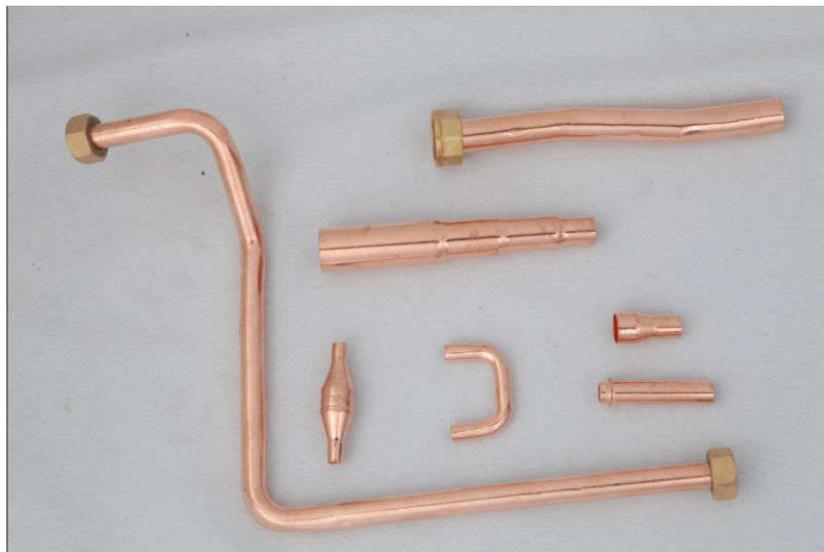
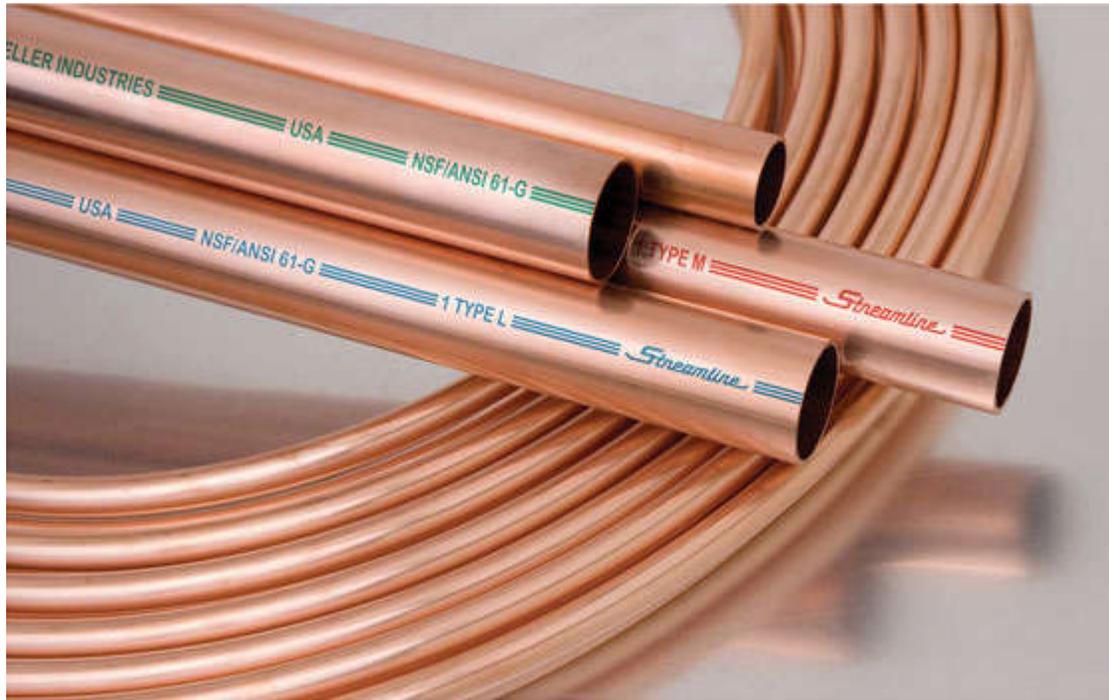
Pipa tipe D merupakan pipa dengan ketebalan sedang yang mampu menahan tekanan hingga 5 kg/cm^2 . Pipa jenis ini cocok untuk saluran pembuangan dan limbah.

Pipa tipe C merupakan pipa paling tipis. Pipa jenis ini kurang baik untuk saluran air dan sering dipakai sebatas untuk pelindung, seperti pelindung kabel listrik. Pipa mampu menahan tekanan hingga 3 kg/cm^2

Jenis Pipa Plambing

Pipa Tembaga

Jenis pipa banyak digunakan untuk distribusi air panas dan dingin serta yang teratur digunakan dalam sistem HVAC untuk jalur refrigeran. Tembaga pipa bekerja di kedua aplikasi bawah tanah dan atas tanah, tetapi tembaga dapat dipengaruhi oleh beberapa tanah dan harus lengan jika digunakan di bawah tanah. Karena harga tembaga dan tenaga kerja lagi diperlukan untuk menginstal banyak pembangun yang beralih ke alternatif distribusi air perpipaian seperti PEX. Tembaga datang dalam ketebalan yang berbeda yang diberi label M, L, dan K. M adalah kelas tertipis tembaga. Tembaga dihubungkan dengan solder pipa ke dalam fitting.



- CPVC
- PVC
- PEX Tubing
- Galvanized Steel
- Rigid Copper
- Flexible Copper Tubing

Jenis Pipa Plambing

Pipa Galvanis (Galvanized Pipe)

Pipa galvanis adalah seng dilapisi baja atau besi pipa. Lapisan galvanis ini menangkal air dari memakan pipa (korosi). Karena rumitnya pekerjaan yang dilaksanakan seperti pemotongan, threading, dan menginstal pipa galvanis maka sudah jarang digunakan di rumah-rumah saat ini. Pipa galvanis masih dianggap sebagai transportasi yang aman untuk air minum dan masih terlihat pada aplikasi komersial (pada bangunan gedung) yang lebih besar untuk distribusi air. Jika menyimak rumah tahun 1970-an masih sering dijumpai penggunaan pipa galvanis pada saluran air di rumah tersebut, tapi jika belum pipa-ulang.

AIR PANAS DAN JARINGAN

AIR PANAS DAN JARINGAN

Air panas adalah air bersih (10-20°C) yang dipanaskan dengan alat tertentu dan digunakan untuk kebutuhan-kebutuhan tertentu.

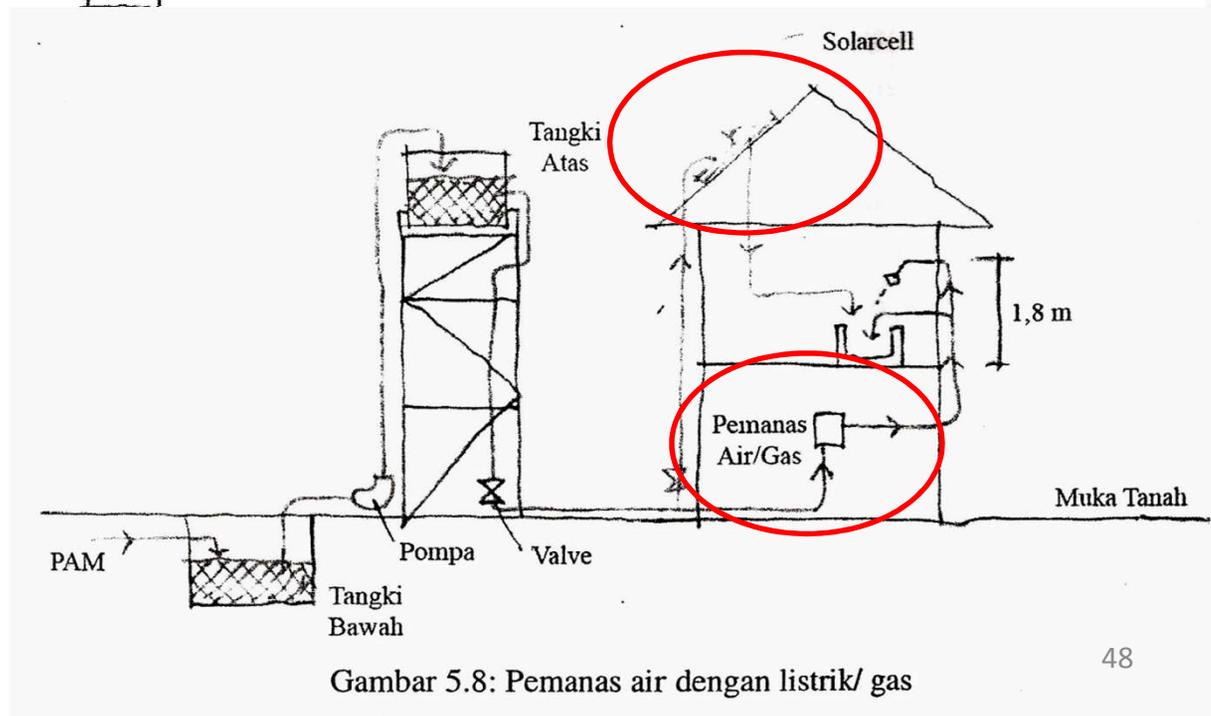
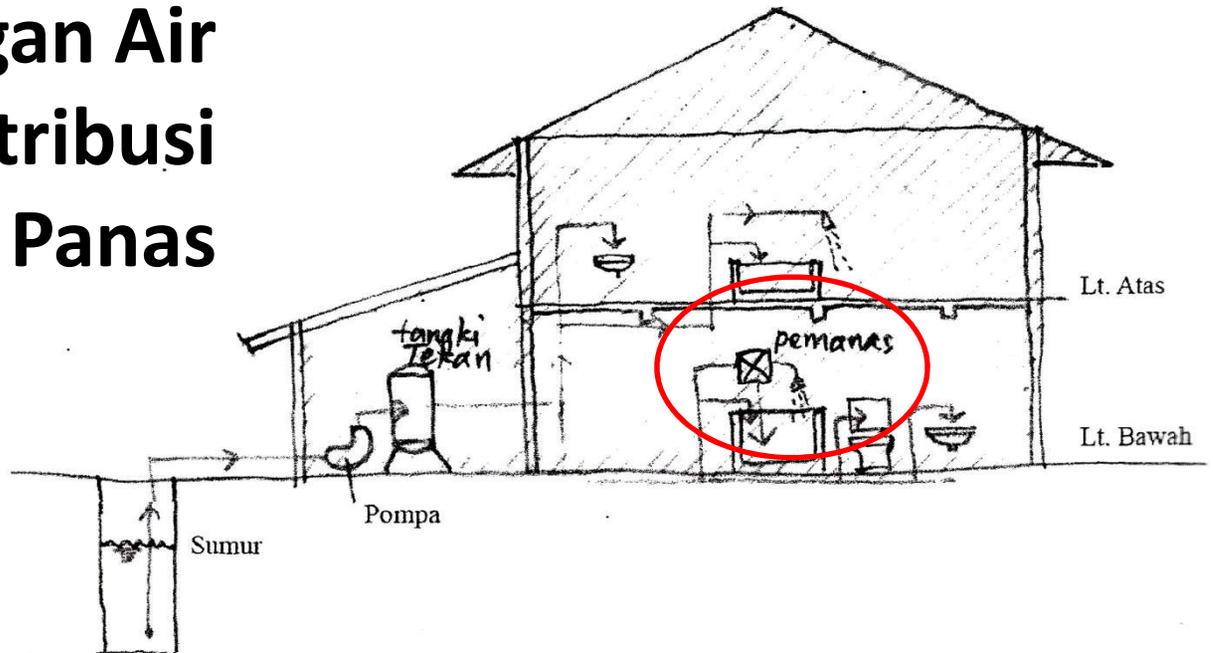
Sistem air panas ini dapat dipasang pada bangunan perumahan, perkantoran, restoran, hotel, apartemen, penginapan, rumah sakit dan bangunan umum.

Pada daerah yang beriklim sejuk atau dingin air panas dibutuhkan, oleh karena itu sistem plambing air panas ini menggunakan **pipa besi tuang atau tembaga** yang dibalut dengan benang-benang asbes sebagai isolator supaya panasnya tidak terbuang.

A l a t P e m a n a s yang sering digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Pemanas air **dengan gas**, air mengalir sesaat, dan melewati pipa-pipa yang dipanaskan.
- b. Pemanas air **listrik**
- c. Pemanas air **energi surya** dimana tabung penyimpan air panas dipasang diatas atap bangunan untuk mendapatkan panas matahari.

Penampungan Air Bersih dan Distribusi Air Panas



Gambar 5.8: Pemanas air dengan listrik/ gas

Pengaliran Air Panas

Semua alat pemanas saling berhubungan dengan titik-titik kran air dengan pipa tembaga (dapat menahan panas) dengan ukuran $\frac{1}{2}$ " dibalut dengan benang-benang asbes atau kertas alumunium foil, atau menggunakan pipa khusus untuk menyalurkan air panas.



Jenis Pipa Plambing

PIPA AIR PANAS (PEX)

PEX

PEX singkatan **polyethylene Cross-linked** atau XLPEI tetapi, PEX jauh lebih mudah untuk mengingat dan diucapkan. PEX umumnya digunakan untuk air panas dan dingin di rumah dan sebagai pemanasan hydronic karena ketahanan terhadap suhu panas dan dingin. PEX banyak digunakan saat sekarang karena harga yang kompetitif, kemudahan penggunaan, dan tersedia dalam bentuk gulungan panjang pipa. PEX adalah bersendi dalam berbagai cara termasuk mendorong pemasangan/ fitting dan terdapat alat-alat khusus PEX yang digunakan berupa cincin halangan untuk mengamankan sendi.

PIPA AIR PANAS (PEX)

- **Pipa PEX.** Pipa *Cross linked polyethylene* atau yang disebut dengan Pipa PEX dibuat dari *polyethylene* yang molekulnya saling mengunci satu sama lain (*inter-locking*). Proses ini menciptakan sambungan tiga dimensional pada molekul sehingga meningkatkan technical property pada polyethylene. Pipa ini telah digunakan lebih dari 25 tahun di berbagai negara, dan makin banyak digunakan di seluruh dunia untuk menggantikan pipa PVC, Galvanis, Besi dan Tembaga. Pipa PEX digunakan untuk aplikasi air panas dan air dingin.
- Keunggulan PEX : Anti karat, anti bocor, tidak perlu alat tambahan; Bahan Pex / Cross Linked Polyethlene fleksibel, kuat & tahan lama; Tahan tekanan tinggi & stabil; Tidak terjadi endapan & karat; Minim sambungan; Tahan suhu dari – 40' C – 110' C; Bebas perawatan, ekonomis; Meminimalkan heat lost & kondensasi; Praktis dalam pengiriman & penyimpanan; Flesibel dalam desain, pemasangan lebih cepat; Material tidak ada yang terbuang (dipotong sesuai kebutuhan)

PIPA PEX AL PEX

Pex-AL-Pex Pipe

Cold
Water

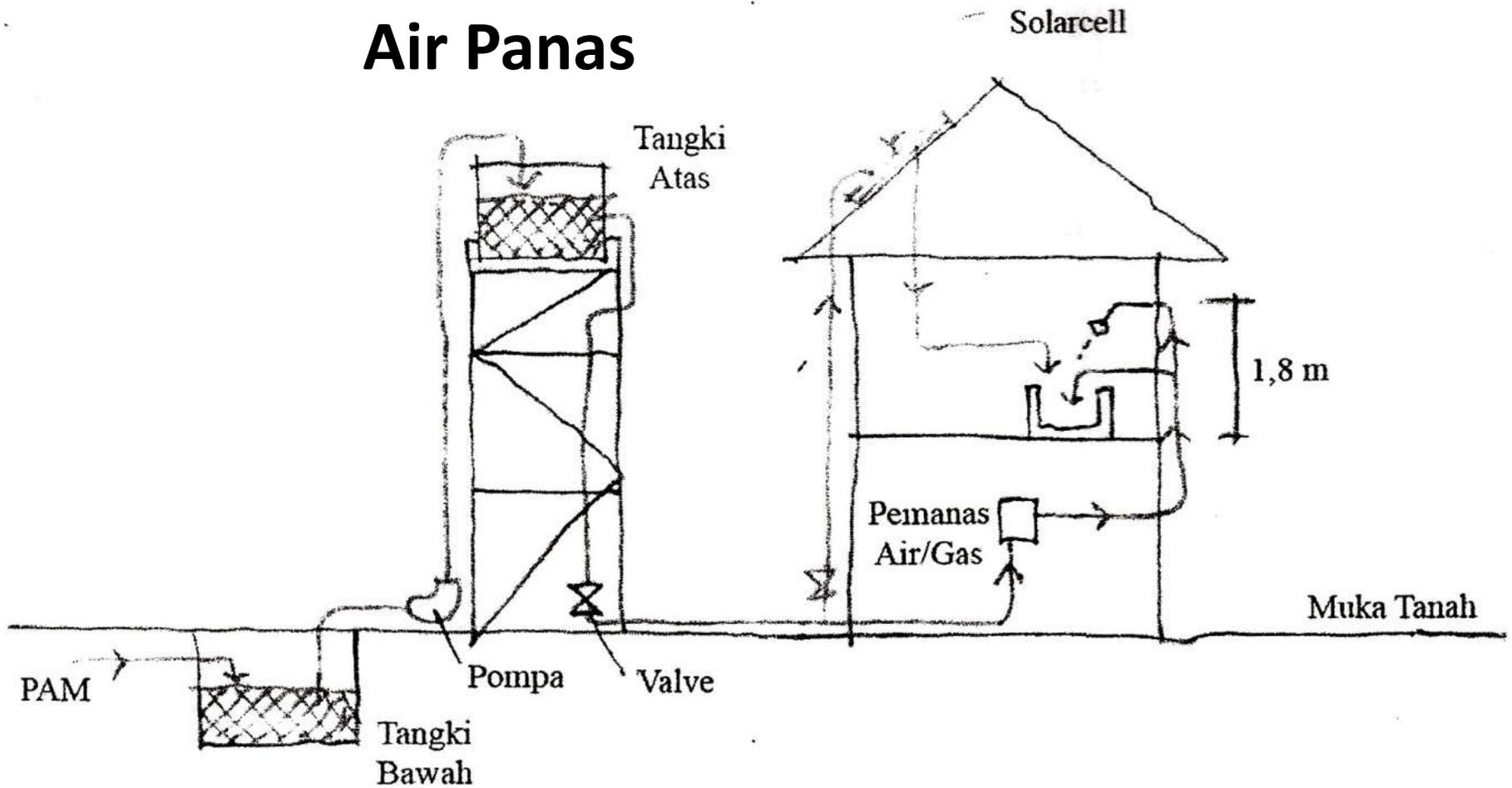
Hot
Water

Gas

PIPA PEX AL PEX

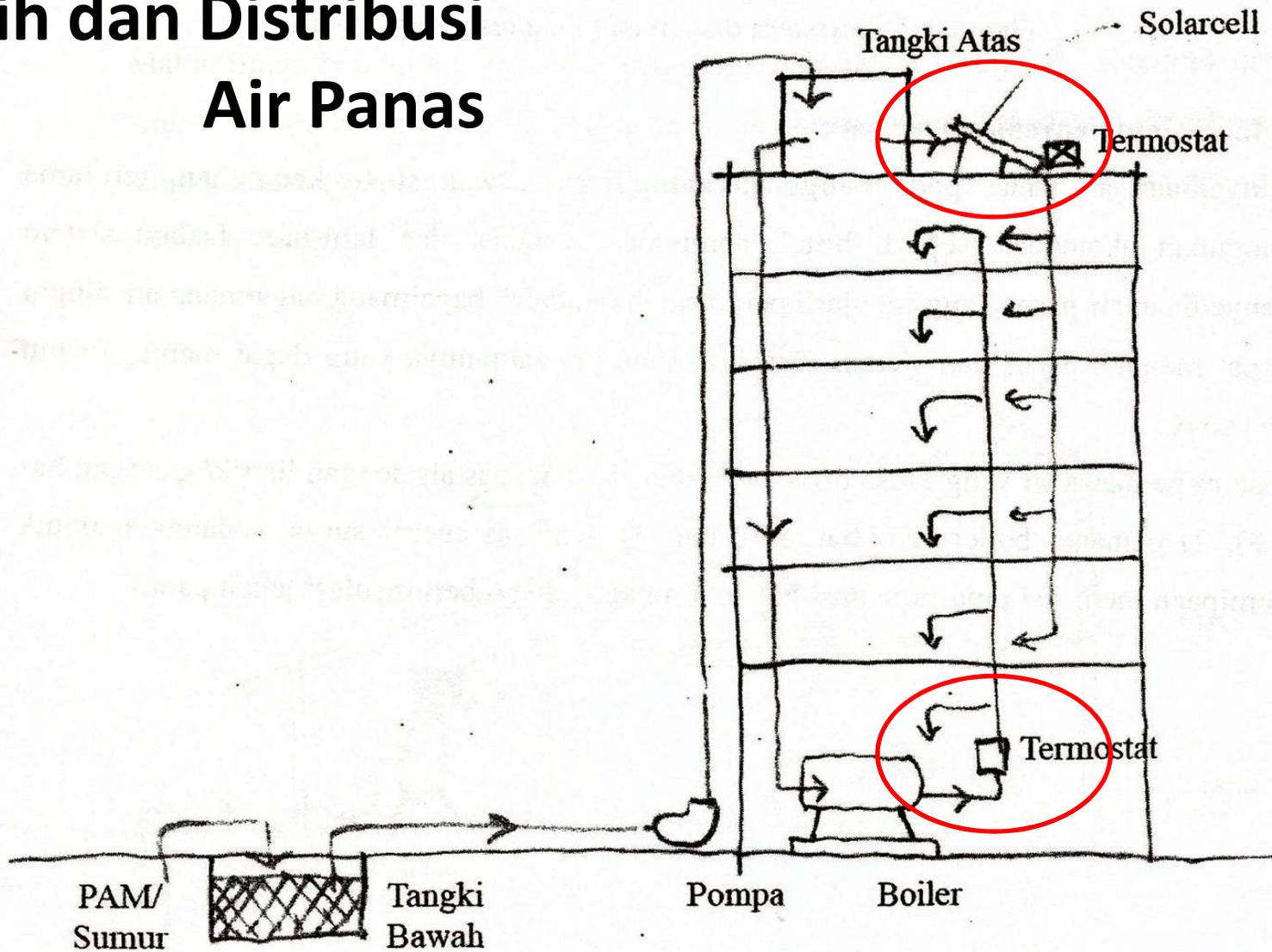


Penampungan Air Bersih dan Distribusi Air Panas



Gambar 5.8: Pemanas air dengan listrik/ gas

Penampungan Air Bersih dan Distribusi Air Panas



Gambar 5.9: Pemanas air dengan boiler dan surya

PIPA AIR PANAS (PPR)

- Selain itu terdapat sistem perpipaan lengkap yang dapat dipergunakan untuk saluran pipa air panas dan dingin bertekanan. Materialnya terbuat dari bahan **Polypropylene Random (PPR)**. Sistem penyambungan yang digunakan adalah sistem penyambungan **heat fusion** dengan menggunakan alat pemanas. Dengan sistem sambungan ini, hasil penyambungan menjadi bersenyawa sehingga terjamin kekuatannya (sama dengan kekuatan pipa), anti kebocoran dan bebas perawatan (sampai 50 tahun)
- Untuk semua **alat pemanas** baik listrik maupun gas dipasang dengan jarak minimal 2,5 meter tingginya dibawah tangki air penyimpanan supaya **mendapatkan tekanan** yang cukup untuk menyampaikan air panasnya pada tempat yang diinginkan.
- Bila syarat diatas tidak dapat terpenuhi, disarankan menggunakan **tambahan mesin pompa kapasitas kecil** untuk membantu tekanan air yang diperlukan sehingga air panas yang diperlukan dapat mengalir dengan baik.



PIPA WAVIN TRIGRIS GREEN

- Polypropylene Random type 3 (PP-R type 3) atau (PP-R 80)
- Air panas
- Air dingin bertekanan
- Standard Deutsche Internationale Normung :
- DIN 8077, DIN 8078
- DIN 16962, DIN 4726



Jenis Pipa Plambing

CPVC

CPVC singkatan Chlorinated Polyvinyl Chloride. Jenis pipa tahan suhu sampai sekitar 180 derajat (ini tergantung pada jadwal) atau lebih dan dapat digunakan untuk air panas dan dingin di dalam rumah atau rumah mobil. CPVC adalah diameter luar yang sama seperti tembaga dan PEX sehingga mendorong fit fitting yang pas PEX dan tembaga, seperti Sharkbite, akan cocok dengan pipping CPVC. Seperti dengan PVC Anda harus menggunakan primer dan lem ketika membuat sendi CPVC. Juga, pastikan lem yang Anda gunakan mengatakan yaitu dapat digunakan pada CPVC. Lem ini biasanya warna yang berbeda seperti oranye sehingga pemakai tahu bahwa itu digunakan untuk CPVC.

PIPA CPVC



minggu 5 __ air bersih & air panas

Pipa PVC



TERIMAKASIH

Rujukan Referensi

- Ching, Francis D.K. (2008), *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*, Penerbit Erlangga, Jakarta-Indonesia
- Frick, Heinz (1996), *Arsitektur dan Lingkungan*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta-Indonesia
- Idham, Noor Colis (2013), *Merancang Bangunan Gedung Bertingkat Rendah*, Graha Ilmu, Yogyakarta-Indonesia
- Juwana, Jimmy S. (2005), *Panduan Sistem Bangunan Tinggi untuk Arsitek dan Praktisi Bangunan*, Penerbit Erlangga, Jakarta-Indonesia
- Lippsmeier, Georg (1994), *Bangunan Tropis (Tropenbau building in the tropics)*, Penerbit Erlangga, Jakarta-Indonesia
- Tangoro, Dwi (2009), *Utilitas Bangunan Dasar*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta-Indonesia
- Tangoro, Dwi (2010), *Utilitas Bangunan*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta-Indonesia
- Poerbo, Hartono (1992), *Utilitas Bangunan*, Djambatan, Jakarta-Indonesia
- Wildensyah, Iden (2012), *Sisi Lain Arsitektur, Teknik Sipil, dan Lingkungan*, Penerbit Alfabeta, Bandung-Indonesia

<http://swimmingpoolidea.com/operational-pompa-dan-filter-kolam-renang/>

<https://listrikdirumah.com/memasang-tangki-air-di-rumah/>

<https://listrikdirumah.com/2017/02/26/memasang-pipa-tangki-air-toren-tedmon/>

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/38270/Chapter%20II.pdf;jsessionid=FB09E31E204ABD0C963964CA5C6B3483?sequence=4>