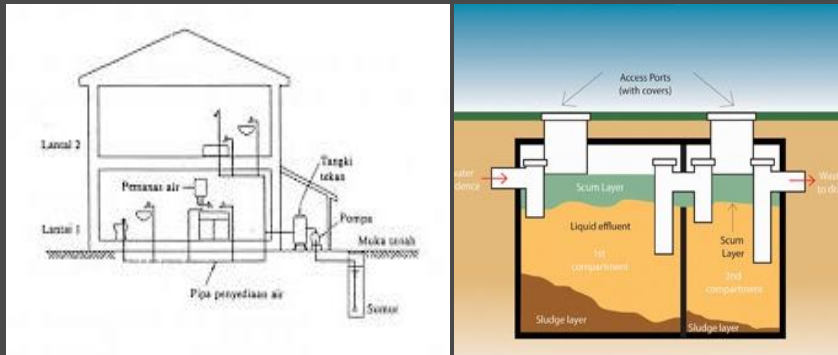
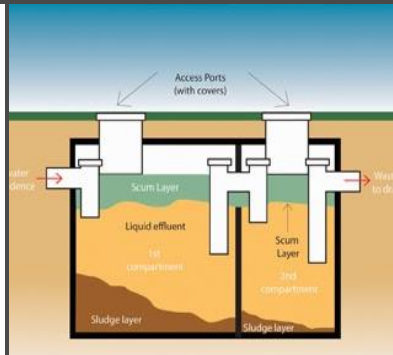


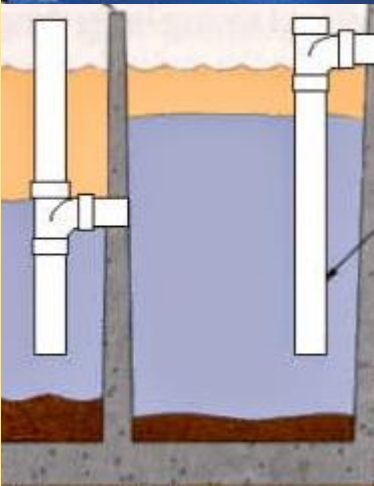


DRAINASE & SANITASI RUMAH TINGGAL

Oleh: Ikhwanuddin, MT & TIM



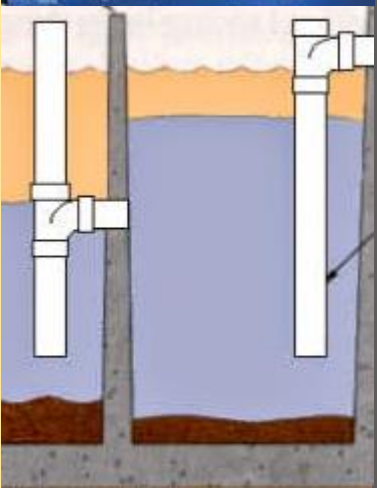
SANITASI



PENGERTIAN SANITASI 01

Sanitasi adalah:

- 1) Penjagaan kesehatan (Kamus Ingg-Indonesia)
- 2) Usaha-usaha *pengawasan* terhadap *faktor lingkungan* yang dapat menjadi mata *rantai penularan penyakit* (Ehler dan Steel)



PENGERTIAN SANITASI-02

Sanitasi adalah.....

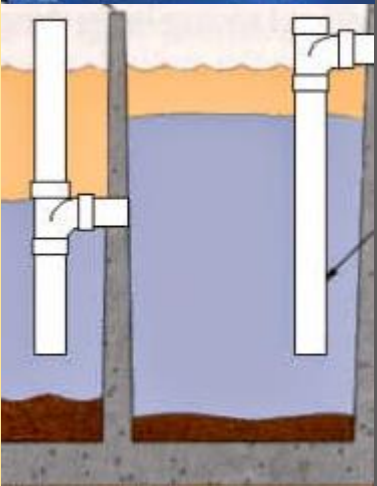
- 3) Usaha yang mengawasi beberapa *faktor lingkungan fisik* yang berpengaruh.....atau merusak perkembangan fisik, *kesehatan*, dan kelangsungan hidup (WHO)
- 4) Suatu cara untuk *mencegah berjangkitnya penyakit menular* dengan jalan *memutuskan mata rantai* dari *sumber penularan* (Rantetampang)



RUANG LINGKUP SANITASI LINGKUNGAN

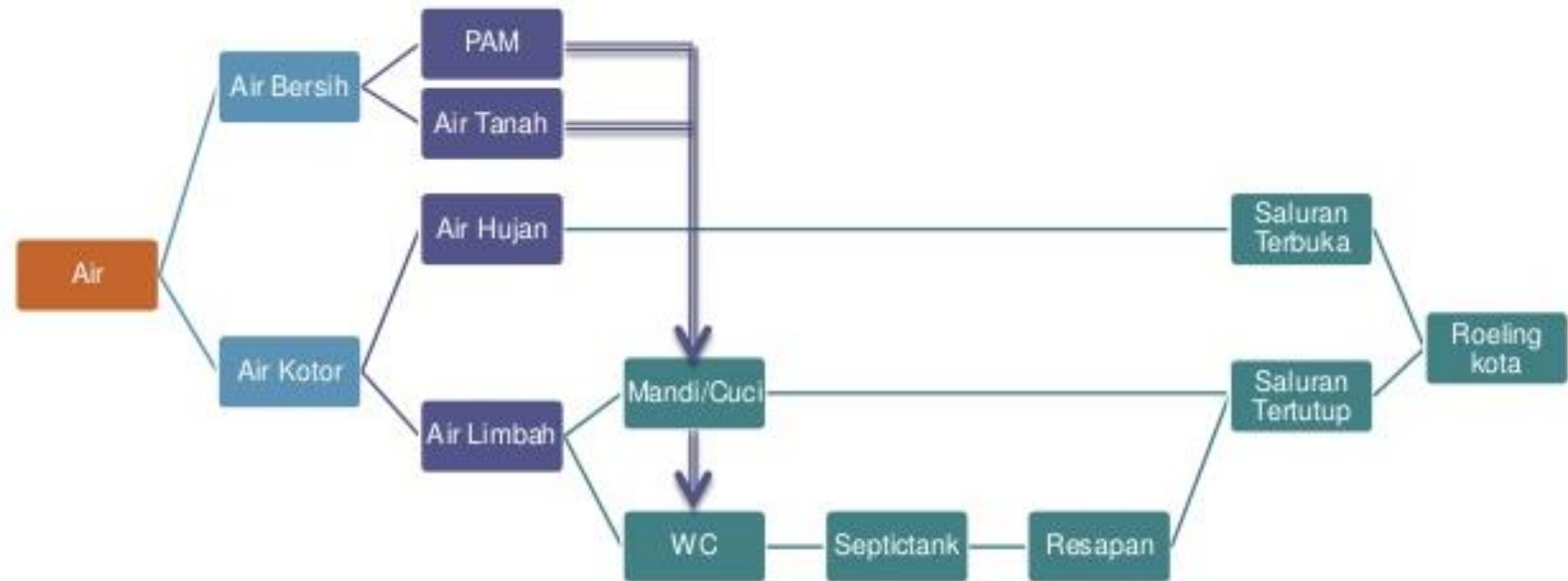
Sanitasi lingkungan meliputi upaya:

- 1) Penyediaan air bersih
- 2) Pembuangan air kotor
- 3) Pembuangan air tinja
- 4) Pembuangan sampah
- 5) Pembuangan kotoran hewan peliharaan/ ternak



KONSEP DISTRIBUSI AIR BERSIH-AIR KOTOR

Hubungan penyediaan air bersih dan pengelolaan air kotor dalam sistem sanitasi dapat digambarkan dalam skema di bawah ini:



Sumber: www.slideshare.net

SUMBER AIR BERSIH

Ada 3 sumber air bersih yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia, yaitu:

1) Air Angkasa (Hujan)

Air angkasa atau air hujan merupakan sumber utama air di bumi. Walau merupakan air yang paling bersih, air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer.

2) Air Permukaan

Air permukaan meliputi air yang ada didalam sumur permukaan dan badan- badan air, seperti: sungai, danau, telaga, waduk, rawa, air terjun.

3) Air Tanah

Air tanah (*ground water*) berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang mengalami proses filtrasi.



PENYEDIAAN AIR BERSIH-01

Untuk kebutuhan domestik, penyediaan air bersih diperoleh melalui:

1) Air Sumur

Air sumur merupakan kelompok air permukaan. Air sumur menjadi pilihan sumber air bersih rumah tangga yang kedalaman air permukaannya kurang dari 15 m, dan tidak tersedia sumber lain

2) PDAM (Perusahaan Air Minum)

Air bersih yang berasal dari PAM menjadi alternatif bagi warga yang tinggal di daerah perkotaan atau yang mengalami kesulitan akses air bersih air permukaan



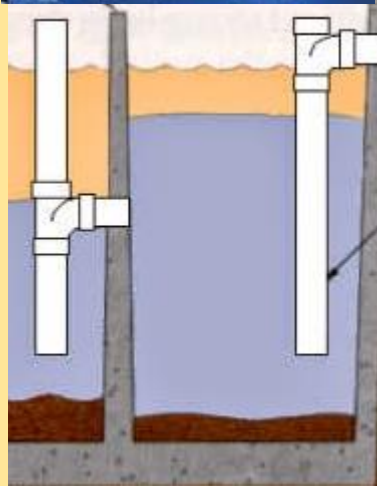
PENYEDIAAN AIR BERSIH-02

Untuk kebutuhan domestik, sumber air dapat diperoleh melalui:

....

3) Bak Penampung Air Hujan

Di daerah yang mengalami kekeringan, bak penampung air hujan menjadi alternatif penyediaan air bersih

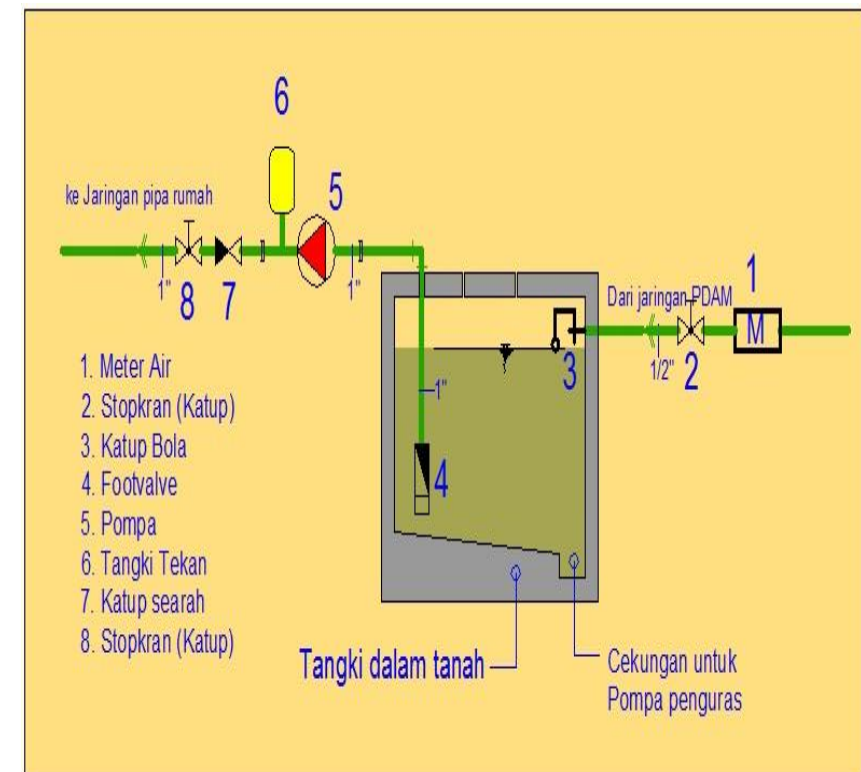


SISTEM INSTALASI PENYEDIAAN AIR BERSIH-01

Penyediaan air bersih rumah tinggal dapat dikategorikan menjadi 2, yaitu:

1) Sistem langsung

Sumber air dari sumur atau sambungan PAM kemudian didistribusikan menuju alat-alat saniter



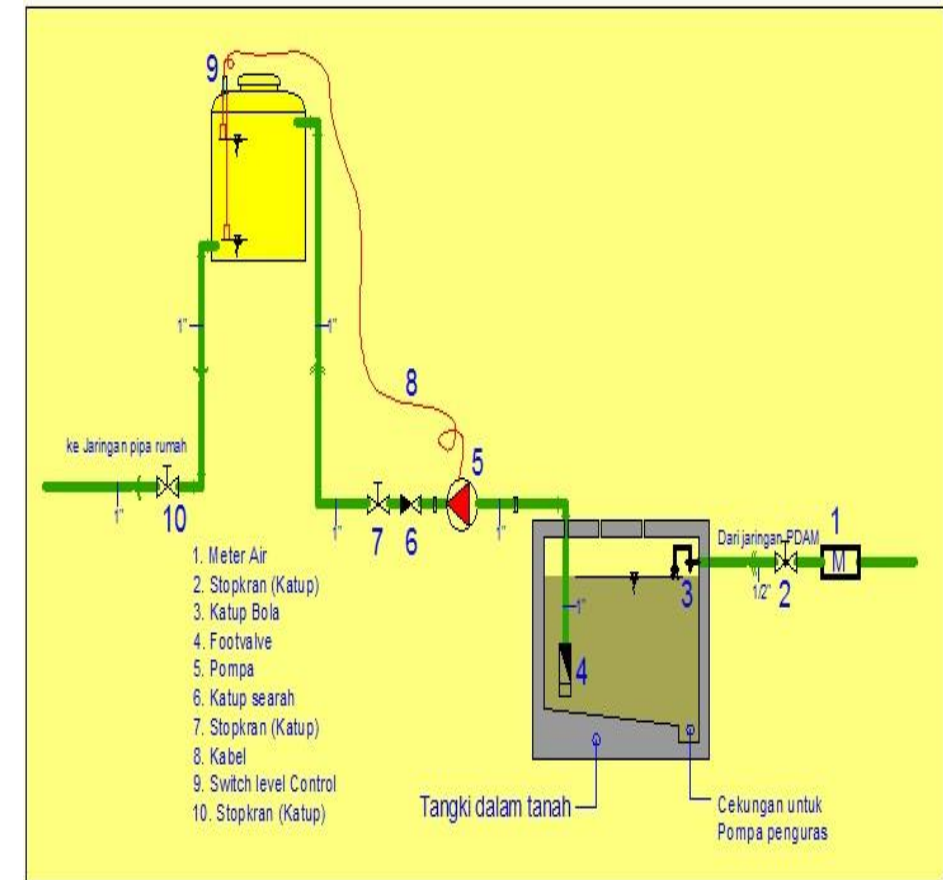
Sistem distribusi air bersih secara langsung
(Hery Tarno, VEDC Malang)

SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH-02

Penyediaan air bersih rumah tinggal:

2) Sistem tak Langsung

Sumber air dari sumur atau PAM ditampung terlebih dahulu didalam bak penampung air yang kemudian baru didistribusikan menuju alat-alat saniter

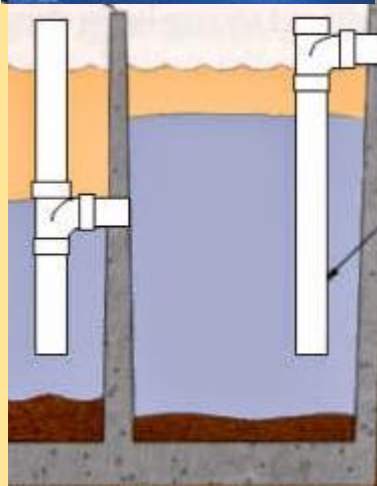


Sistem distribusi air bersih secara tak langsung
(Hery Tarno, VEDC Malang)

PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR BERSIH

Diperkirakan dibutuhkan air sebanyak 120-150 liter/org/hari untuk negara berkembang (WHO). Sebagai pembandingan kebutuhan air bersih orang Jepang, dalam Arch. Equipment Handbook, adalah sbb:

1) Dapur	: 20 ltr (12,5 %)
2) Kakus	: 35 ltr (21,9%)
3) Cuci muka	: 20 ltr (12,5%)
4) Pembersihan	: 10 ltr (6,2%)
5) Kamar mandi	: 50 ltr (31,3%)
6) Cuci pakaian	: 15 ltr (9,4%)
7) <u>lain-lain</u>	<u>: 10 ltr (6,2%)</u>
Jumlah	: 160 ltr (100 %)



MACAM LIMBAH DOMESTIK

Limbah akibat aktifitas rumah tangga (domestik), merupakan sumber penularan penyakit. Limbah domestik meliputi:

- 1) Limbah padat (sampah)
- 2) Limbah cair, yang terdiri:
 - Air buangan dapur, kamar mandi dan cucian (air sabun dan air lemak)= ***Grey water/Used Water***
 - Air buangan urinoir (air seni)= ***Yellow water***
 - Air buangan wc, urinoir, bidet (air seni dan tinja)= ***Black Water/Soil water***



SISTEM PENGOLAH LIMBAH BLACK WATER

Ada **3 Sistem pengolahan** limbah cair (*black water*) domestik, yaitu :

1) **Sistem Terpusat (*off site*)**

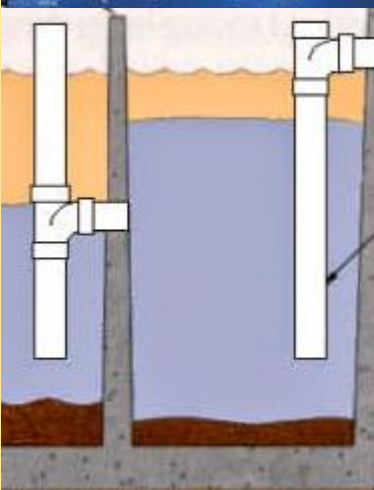
Pengelolaan air limbah domestik dimana air limbah dialirkan melalui jaringan perpipaan menuju satu instalasi pengolahan

2) **Sistem Komunal**

Pengelolaan air limbah domestik dengan sistem *septic tank* komunal

3) **Sistem Individual (*On Site*)**

Air limbah domestik langsung diolah disumbernya (dengan *septic tank* individual)



METODE PENGOLAH LIMBAH GREY WATER

Ada **3 macam pengolahan** limbah cair sederhana dari limbah tipe *Grey Water*, yaitu :

1) Irigasi (*Irrigation*)

Air limbah dialirkan ke parit-parit terbuka, dan air akan merembes masuk kedalam tanah melalui dasar dan dinding parit tersebut

2) Kolam Oksidasi (*Oxidation ponds*)

Pemanfaatan sinar matahari, ganggang (algae), bakteri dan oksigen dalam proses pembersihan alamiah

3) Pengenceran (*disposal by dilution*)

Air limbah diencerkan sampai mencapai konsentrasi yang cukup rendah, kemudian baru dibuang ke badan-badan air



METODE PENGOLAH LIMBAH BLACK WATER

Black water dialirkan ke bak penampung (septic tank). Ada 2 jenis Septic tank, yaitu:

1) Septic tank Konvensional

Limbah ditampung, diendapkan, dan dibiarkan terurai oleh bakteri, cairan hasil akhir disalurkan ke resapan khusus. Perlu waktu berkala akan penuh dan perlu disedot

2) Septic tank Biologis

Limbah ditampung untuk diuraikan secara biologis sampai aman untuk dimanfaatkan kembali, sehingga tidak memerlukan penyedotan. Proses septic tank biologis: penyaringan, pengendapan, dan penguraian, serta penyuci hamaan.



KOMPONEN PENGOLAH LIMBAH DOMESTIK

Komponen pengolah limbah cair domestik, yaitu:

1) *Grey Water* dari kamar mandi (sink), diolah dengan:

- a) Bak penangkap lemak
- b) Bak kontrol (opsi)
- c) Sumur resapan

2) *Black water dan Yellow water* dari WC, bidet dan Urinoir, diolah dengan:

- a) Bak kontrol (opsi)
- b) Septic tank
- c) Sumur resapan



PRINSIP INSTALASI JARINGAN PENGOLAH LIMBAH

Pemasangan jaringan air limbah hendaknya memperhitungkan prinsip-prinsip dibawah ini:

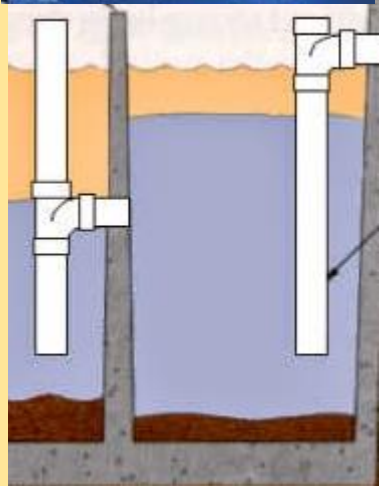
- 1) Alat-alat saniter sebaiknya tidak berjauhan agar tidak terjadi belokan, tekukan (sudut mati 90), dan simpangan yang bisa menyebabkan sumbatan(sebaiknya 90 long radius, 45 atau 135).
- 2) Perlu dipisahkan antara pipa WC, kamar mandi dan dapur
- 3) Memasang perangkat lemak dan kotoran padat pada titik-titik pembuangan limbah cair
- 4) Menyediakan bak pengontrol pada tiap belokan agar mudah dibersihkan
- 5) Menggunakan diameter dan kemiringan pipa diatas standar minimal (0,5% s/d 4% (national Plumbing code handbook)) agar air mengalir tanpa hambatan.



PERSYARATAN TEKNIS INSTALASI PIPA SANITASI

Pemasangan jaringan air limbah hendaknya memperhitungkan prinsip-prinsip dibawah ini:

- 1) Kemiringan pipa minimal 0,5%-4%
- 2) Diameter pipa air kotor dan asal limbah:
 - a) Pipa WC: 3" (7,5 cm) atau 4" (10 cm) utk 2 closet
 - b) Pipa kamar mandi: 2" (5 cm)
 - c) Pipa dapur: 1,5" (3,8 cm)
- 3) Dimensi pipa distribusi air bersih dan letaknya:
 - a) Halaman: 1"-2" (2,5-5 cm),
 - b) menempel dan menembus dinding: $\frac{1}{2}$ " - $\frac{3}{4}$ " (1,25cm -1,875 cm)
- 4) Ukuran kran: $\frac{1}{2}$ " - $\frac{3}{4}$ " (1,25-1,875 cm)
- 5) Tekanan air dalam pipa minimal 0.5 kg/cm² atau ekivalen dengan tinggi menara air 5m.

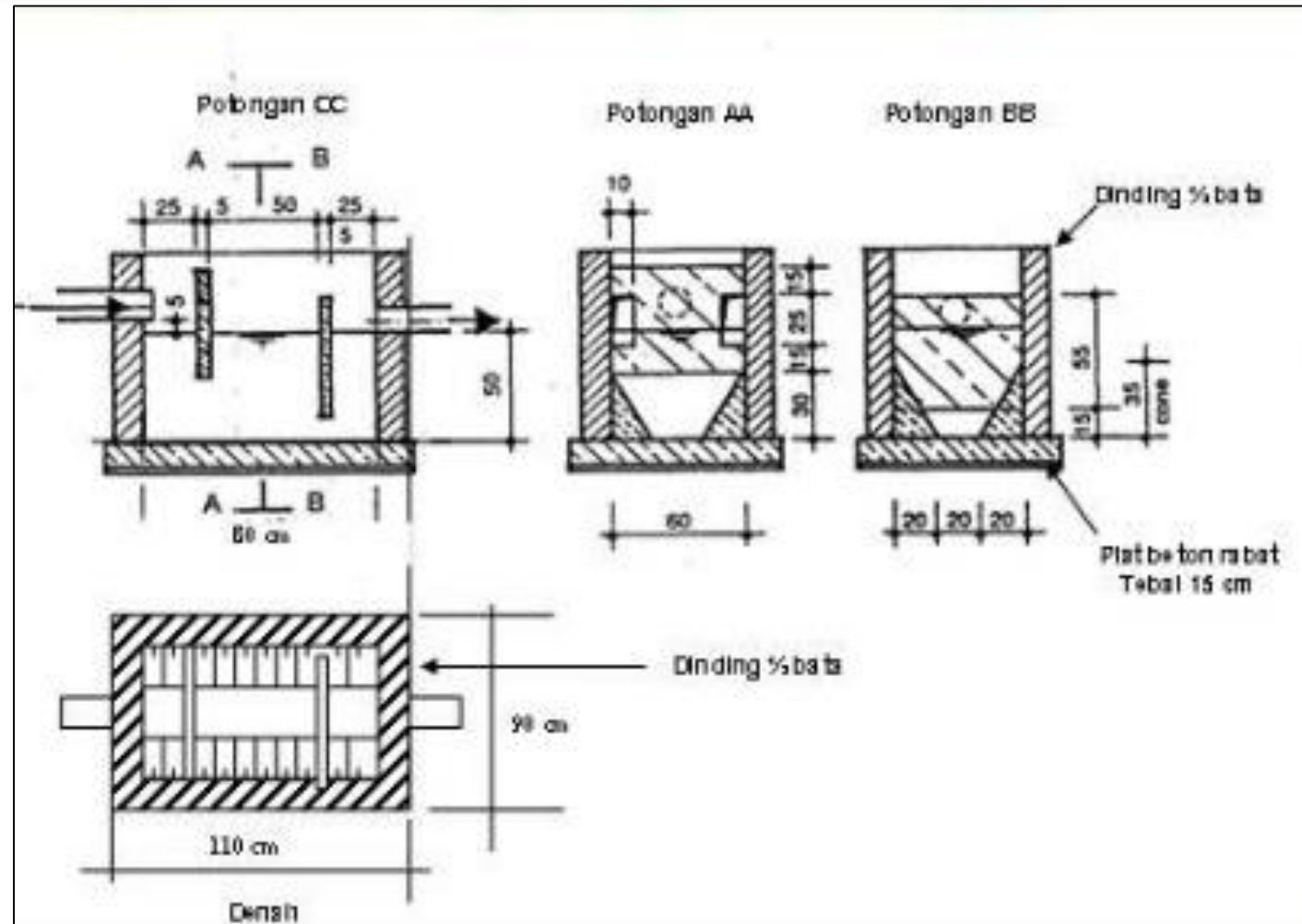


01. BAK PENANGKAP LEMAK- DAPUR

- a) Bak penangkap lemak berfungsi mencegah masuknya lemak dari limbah dapur ke jaringan pipa limbah
- b) Pada pipa inlet disediakan keranjang lemak (greasy)
- c) Diberi sekat untuk memperpanjang waktu pembekuan, sebelum masuk pipa outlet



INSTALASI LIMBAH-01: BAK PENANGKAP LEMAK

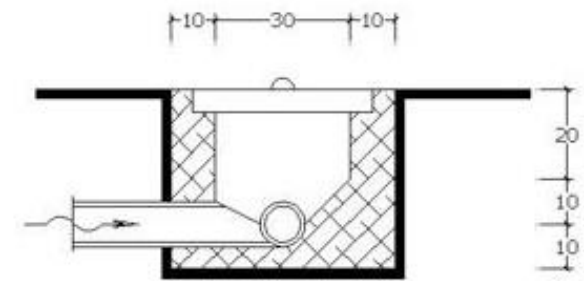


Gambar Detail Bak penangkap lemak

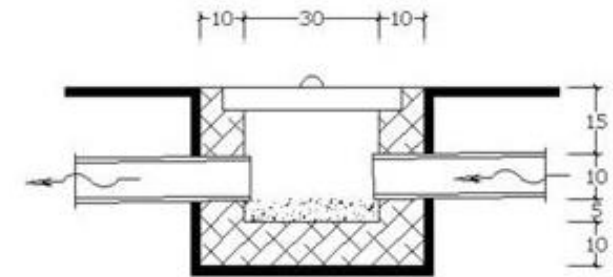
INSTALASI LIMBAH-02: BAK KONTROL

02. BAK KONTROL UNTUK KAMAR MANDI & CUCI

- a) Berfungsi untuk menyaring dan mengendapkan kotoran padat dari kamar mandi/cucian sebelum masuk ke sumur resapan
- b) Pipa outlet lebih tinggi daripada pipa outlet
- c) Dasar bak berbentuk lengkung (setengah lingkaran)
- d) Diberi tutup dari beton yang diberi pegangan agar mudah dibuka-tutup



Bak kontrol dari aliran WC



Bak kontrol dari limbah cuci

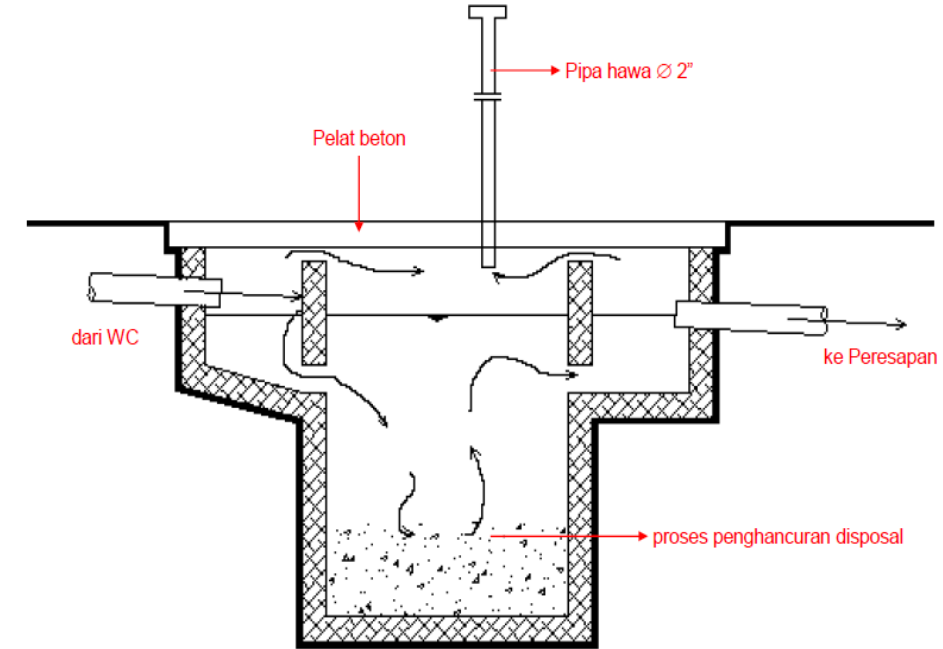


INSTALASI LIMBAH-3: SEPTIC TANK

03. SEPTIC TANK UNTUK WC

Persyaratan umum:

- 1) Septic tank berfungsi untuk mengendapkan dan menguraikan air kotor (*black water* dan *yellow water*)
- 2) Dibuat dari bahan yang kuat, tahan lama dan kedap air
- 3) Dilengkapi dengan pipa udara dan lubang pengontrol
- 4) Ada 2 tipe Septic tank, yaitu: satu ruang dan dua ruang



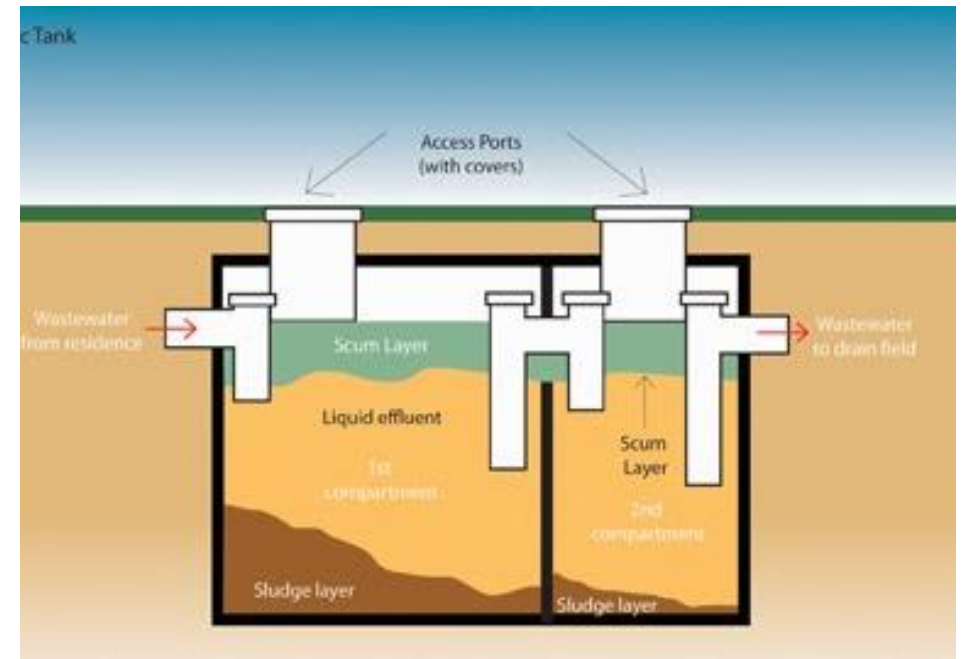
Septic tank satu ruang



INSTALASI LIMBAH-3: SEPTIC TANK



Modifikasi Septic tank satu ruang



Modifikasi Septic tank dua ruang

INSTALASI LIMBAH-4: RESAPAN LIMBAH

Berdasarkan SNI No. 03-2453-2002, persyaratan umum resapan limbah adalah sbb:

1. Berada pada bidang datar
2. Jauh dari penimbunan sampah dan minimal berjarak 1 m dari pondasi bangunan
3. Kedalaman resapan sampai tanah berpasir
4. Permeabilitas tanah minimal 2 cm/ jam (air setinggi 2 cm diatas permukaan akan habis dalam waktu 1 jam)



PERSYARATAN TEKNIS SEPTICTANK

Persyaratan umum:

1. Volume limbah cair = 70%-90% x volume air bersih
2. Waktu tinggal air limbah sekurang-kurangnya 2-3 hari
3. Volume area lumpur sebesar 30-40 liter/org/tahun, untuk masa pengambilan lumpur 2-4 tahun
4. Beda tinggi pipa masuk dan pipa keluar 2,5 cm
5. Dilengkapi dengan lubang udara dan lubang kontrol
6. Untuk penghuni empat orang, diperlukan septic tank ukuran 1,5m x 1,5m x 2m, dengan pengendap berukuran 1m x 1m x 2m



INSTALASI LIMBAH-4: RESAPAN LIMBAH

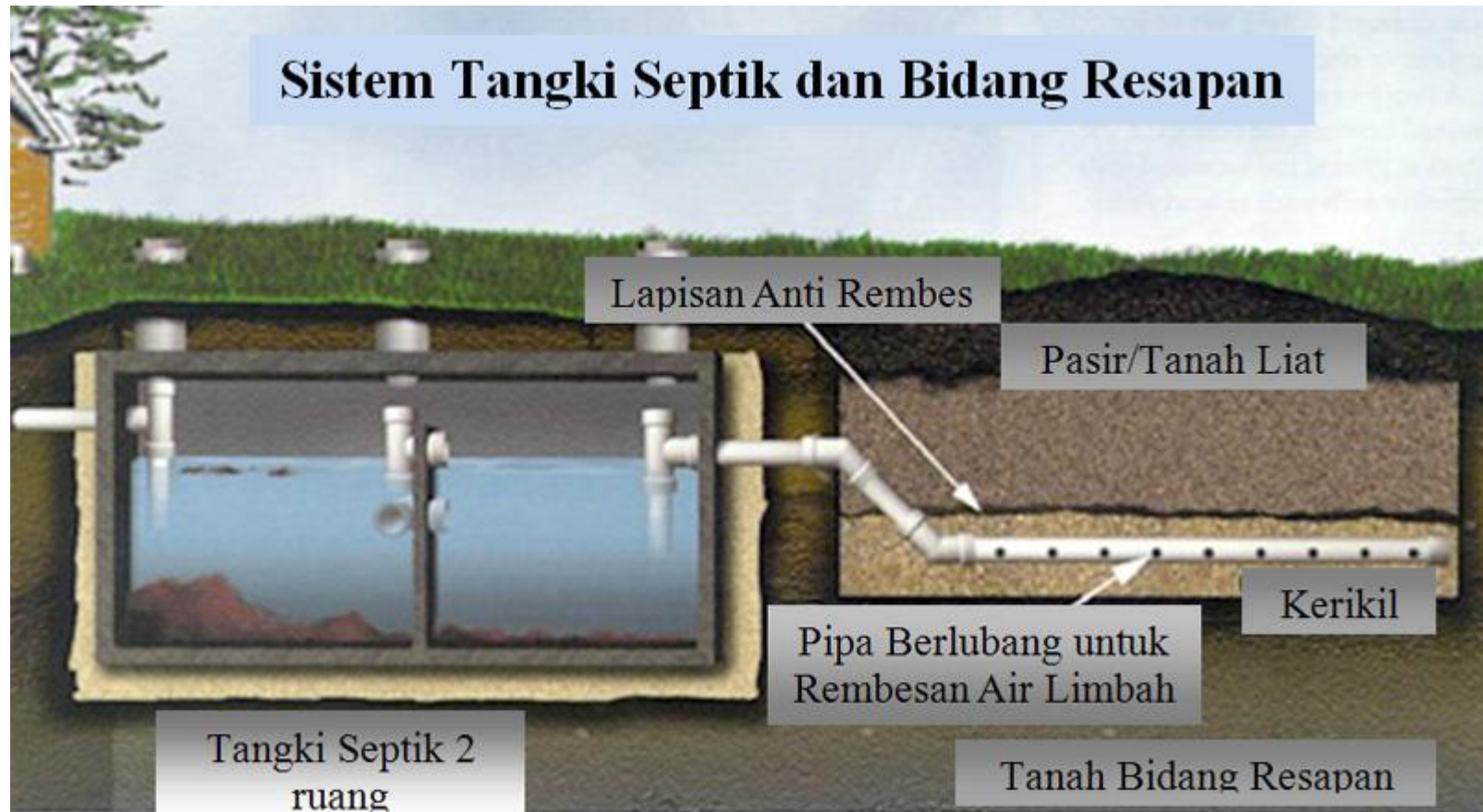
Pembuatan resapan harus memperhitungkan hal-hal berikut:

1. Berfungsi menyalurkan air limbah dari septic tank dan komponen sanitasi lain kedalam tanah
2. Jarak terhadap sumur air bersih sekurangnya 10m
3. Resapan sebaiknya dilengkapi dengan bahan penyaring alami, misalnya: kerikil, pasir, dan ijuk
4. Ada 2 tipe resapan, yaitu: memanjang dan sumuran
 - a) memanjang: bahan pipa pvc berpori
 - b) sumuran: bentuk sumur, dinding dan dasar sumur tanpa plester



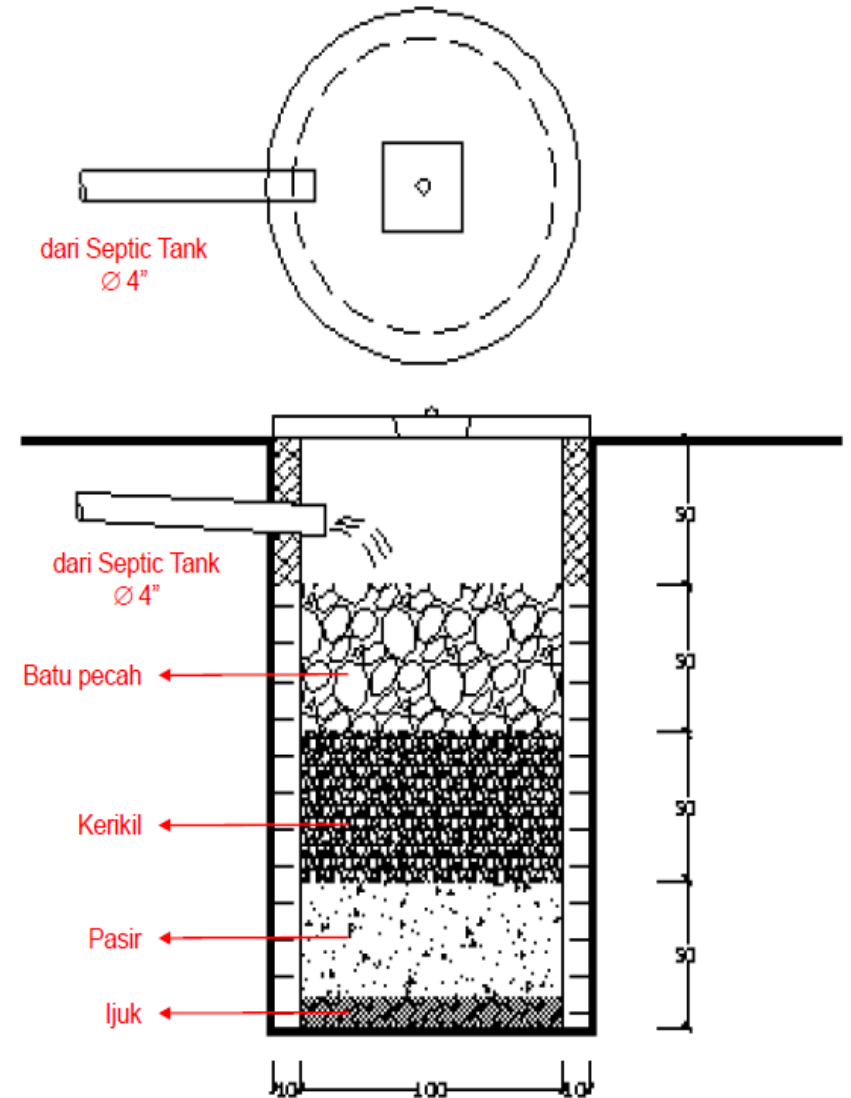
INSTALASI LIMBAH-4: RESAPAN

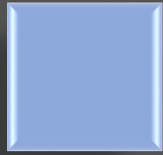
1). Konstruksi resapan limbah berbentuk pipa berpori



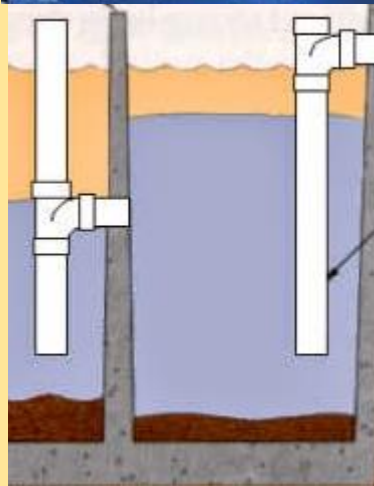
INSTALASI LIMBAH-4: RESAPAN

2). Konstruksi resapan limbah berbentuk sumuran





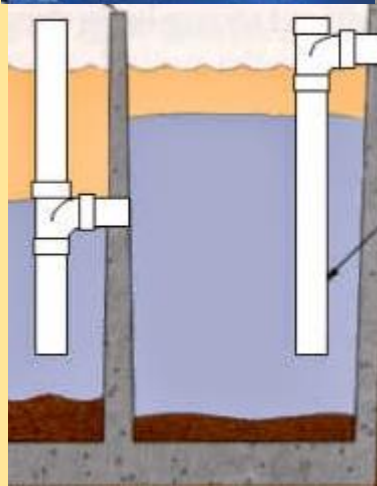
DRAINASE



PENGERTIAN DRAINASE

Drainase (*drainage*) berasal dari kata *to drain* yang berarti mengeringkan atau mengalirkan (Haryono, 1999)

Drainase: “Mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air (Suripin, 2004:7)



PENGERTIAN DRAINASE

Ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan dalam suatu konteks pemanfaatan tertentu (Halim Hasmar, 2004:1)

Drainase adalah suatu ilmu tentang pengeringan tanah atau yang berkaitan dengan sistem penanganan masalah kelebihan air, baik di atas maupun di bawah permukaan tanah (Haryono, 1999)

Drainase adalah serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal (Suripin, 2004:7)



KOMPONEN INSTALASI DRAINASE

Menurut Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah (2002) :

1. Lubang air pada dinding saluran (*wheep hole*) yaitu lubang yang berfungsi untuk mengalirkan air resapan yang berasal dari tanah sekitar saluran drainase, sehingga tanah tidak menjadi berlumpur dan becek
2. Lubang air pada trotoar (*street inlet*) yaitu lubang yang berfungsi untuk mengalirkan air yang berasal dari jalan yang beraspal sehingga tidak terjadi genangan air/banjir
3. Saringan sampah kasar (*bar screen*) yaitu saringan sampah yang diletakkan sebelum terdapatnya kantong lumpur/pasir sehingga sampah yang berukuran besar tidak dapat masuk ke dalam kantong lumpur/pasir.



FUNGSI DRAINASE

Menurut Robert J. Kodoatie (2003,208) Fungsi dari drainase adalah :

1. Membebaskan suatu area (permukiman) dari genangan air, erosi dan banjir.
2. memperkecil risiko gangguan kesehatan lingkungan, bebas dari malaria (nyamuk) dan penyakit lainnya.
3. Tanah akan menjadi lebih baik karena terhindar dari kelembaban



MACAM SALURAN DRAINASE-01

Berdasarkan **konstruksinya**, ada 2 macam saluran drainase, yaitu :

1. Saluran Terbuka

Saluran drainase terbuka, jika luasan lahan terbatas atau ukuran saluran relatif kecil tertentu

2. Saluran Tertutup

Saluran drainase tertutup biasanya jika permukaan saluran difungsikan untuk sirkulasi atau fungsi lain



MACAM SALURAN DRAINASE-02

Berdasarkan **Letaknya**, ada 2 macam saluran drainase, yaitu :

1). Drainase Permukaan Tanah (Surface Drainage)

Saluran drainase yang berada di atas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan.

2). Drainase Bawah Permukaan Tanah (Subsurface Drainage)

Saluran drainase yang bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media dibawah permukaan tanah (pipa-pipa), dikarenakan alasan-alasan tertentu.

Alasan lainnya tuntutan fungsi permukaan tanah, seperti: lapangan sepak bola, lapangan terbang, taman dan lain-lain.



KOMPONEN INSTALASI DRAINASE-01

Komponen jaringan drainase bangunan :

1. Saluran drainase

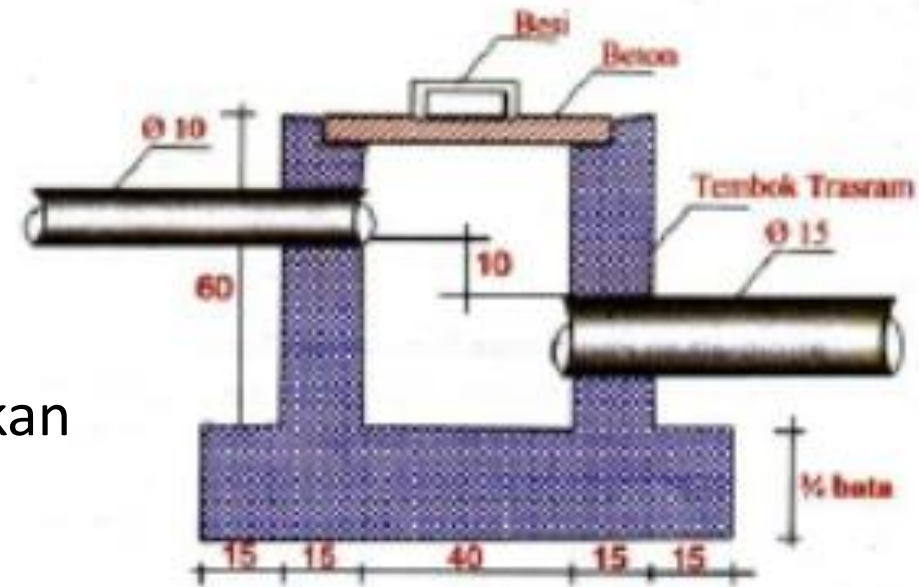
Mengalirkan air hujan dari bangunan atau lahan perkerasan

2. Bak kontrol drainase

Menampung, menyaring dan mengendapkan kotoran padat

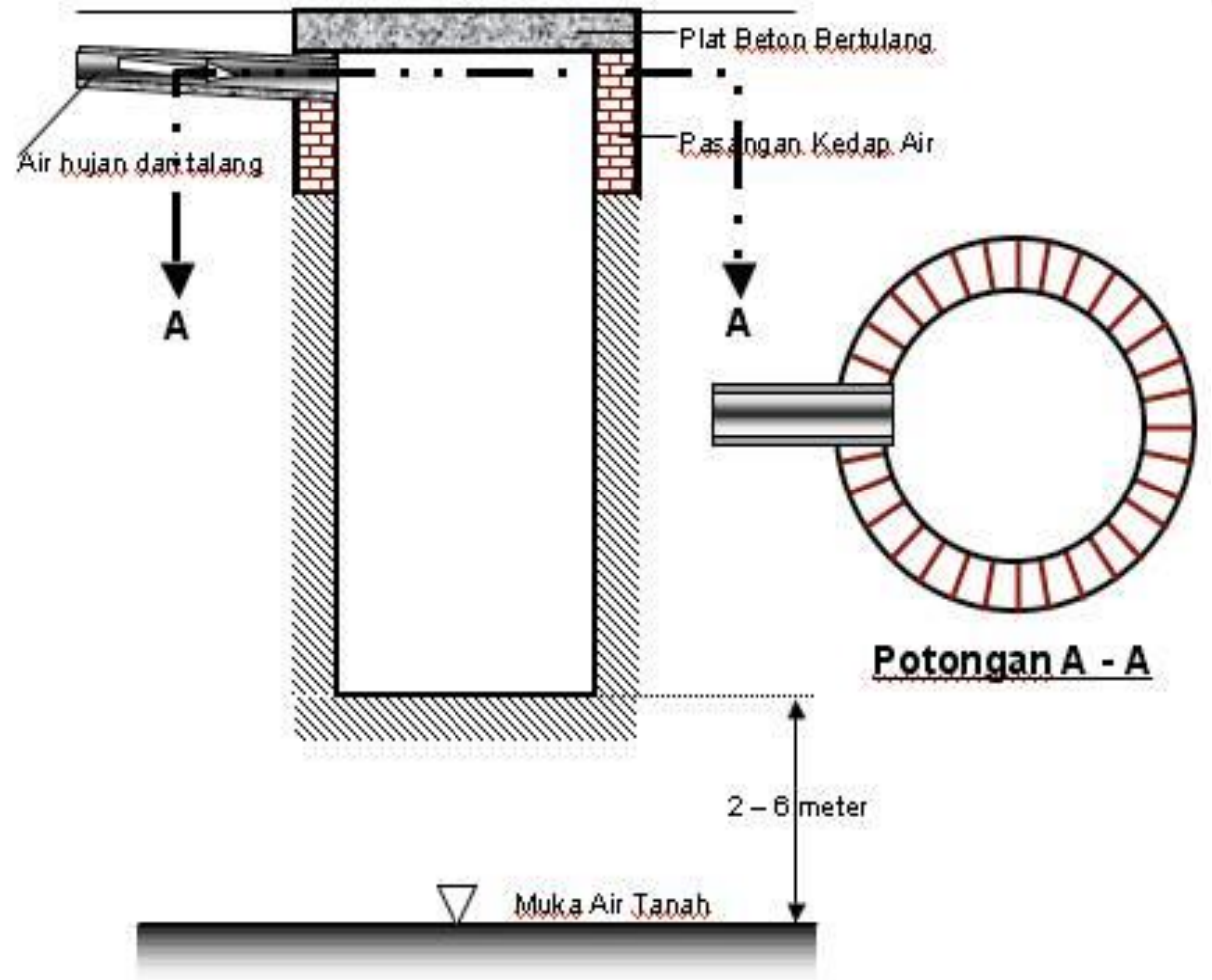
3. Sumur resapan drainase

Meresapkan air hujan kedalam tanah



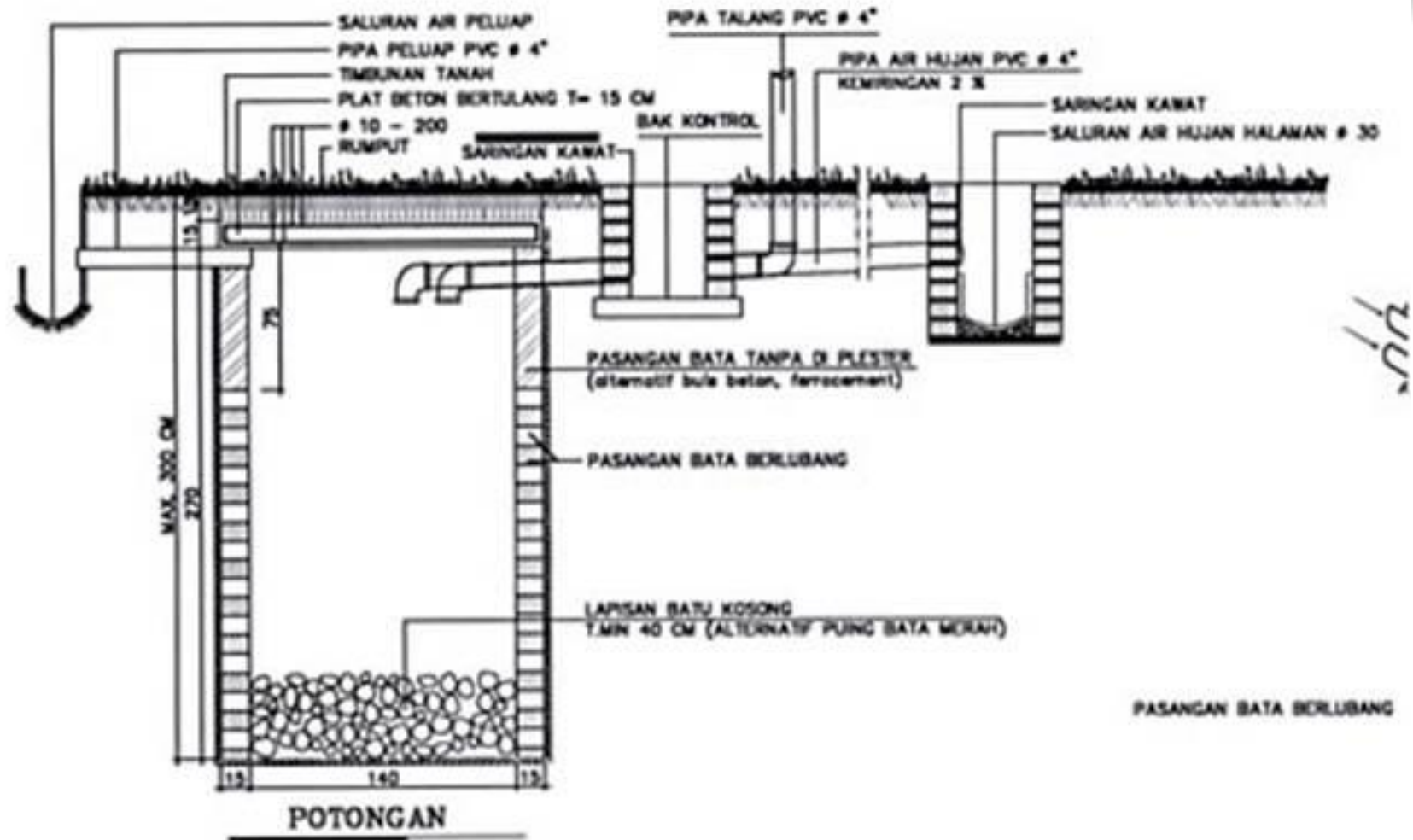
Gambar. Bak Kontrol Drainase air hujan

KOMPONEN INSTALASI DRAINASE-02

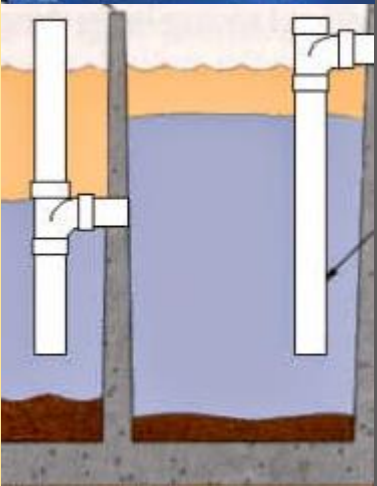
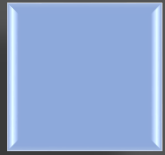


Gambar. Konstruksi sumur resapan air hujan

KOMPONEN INSTALASI DRAINASE-03



Gambar. Komponen drainase: saluran, bak kontrol dan sumur resapan air hujan



SELESAI