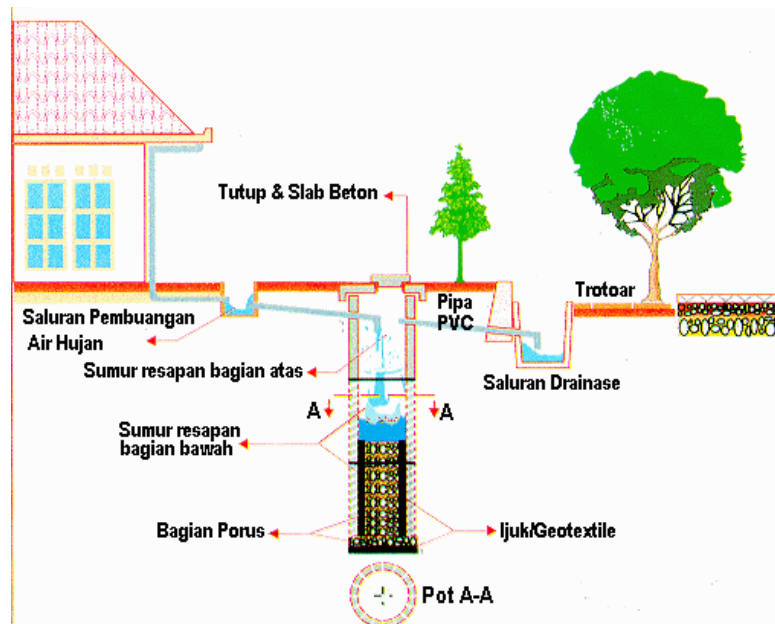


# TEKNOLOGI KONSERVASI AIR TANAH DENGAN SUMUR RESAPAN

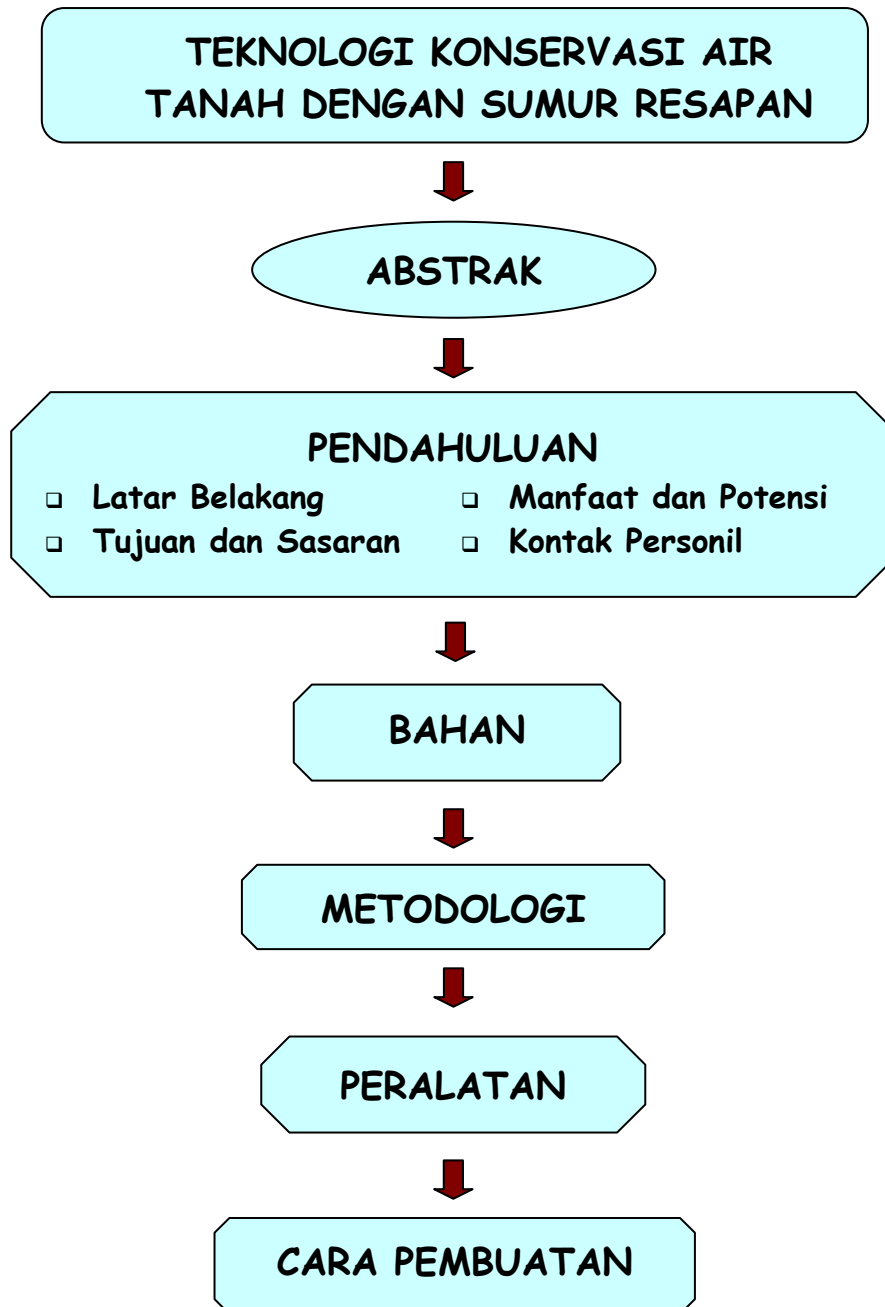
Oleh

Drs. Robertus Haryoto Indriatmoko dan Heru Dwi Wahjono, B.Eng.



Kelompok Teknologi Pengelolaan Air Bersih dan Limbah Cair  
Direktorat Teknologi Lingkungan, Deputi Bidang Teknologi  
Informasi, Energi, Material dan Lingkungan  
Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi

Jakarta, 1999



**ABSTRAK**

Air tanah merupakan sumber air yang sangat penting bagi makhluk hidup. Air tanah tersebut tersimpan dalam lapisan yang disebut akuifer. Akuifer merupakan sumber air tanah yang sangat penting. Akuifer tersebut dapat dijumpai pada dataran pantai, daerah kaki gunung, lembah antar pegunungan, dataran aluvial dan daerah topografi karst.

Pemakaian air tanah harus mempertimbangkan faktor kelestarian air tanah, yang meliputi faktor kualitas dan kuantitas air. Salah satu cara mempertahankan kuantitas air tanah adalah dengan menerapkan sumur resapan. Keuntungan yang dapat diperoleh dari pemanfaatan sumur resapan adalah: 1. Dapat menambah jumlah air tanah. 2. Mengurangi jumlah limpasan. Infiltrasi diperlukan untuk menambah jumlah air yang masuk kedalam tanah dengan demikian maka fluktuasi muka air tanah pada waktu musim hujan dan kemarau tidak terlalu tajam. Adanya sumur resapan akan memberikan dampak berkurangnya limpasan permukaan. Air hujan yang semula jatuh keatas permukaan genteng tidak langsung mengalir ke selokan atau halaman rumah tetapi dialirkan melalui seng terus ditampung kedalam sumur resapan. Akibat yang bisa dirasakan adalah air hujan tidak menyebar ke halaman atau selokan sehingga akan mengurangi terjadinya limpasan permukaan.

Pemasangan sumur resapan dapat dilakukan dengan model tunggal dan komunal. Maksud sumur resapan model tunggal adalah satu sumur resapan digunakan untuk satu rumah, sedangkan yang komunal satu sumur resapan digunakan secara bersama-sama untuk lebih dari satu rumah.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Air tanah merupakan sumber air yang sangat penting bagi makhluk hidup. Air tanah tersebut tersimpan dalam lapisan yang disebut akuifer. Akuifer merupakan sumber air tanah yang sangat penting. Akuifer tersebut dapat dijumpai pada dataran pantai, daerah kaki gunung, lembah antar pegunungan, dataran aluvial dan daerah topografi karst.

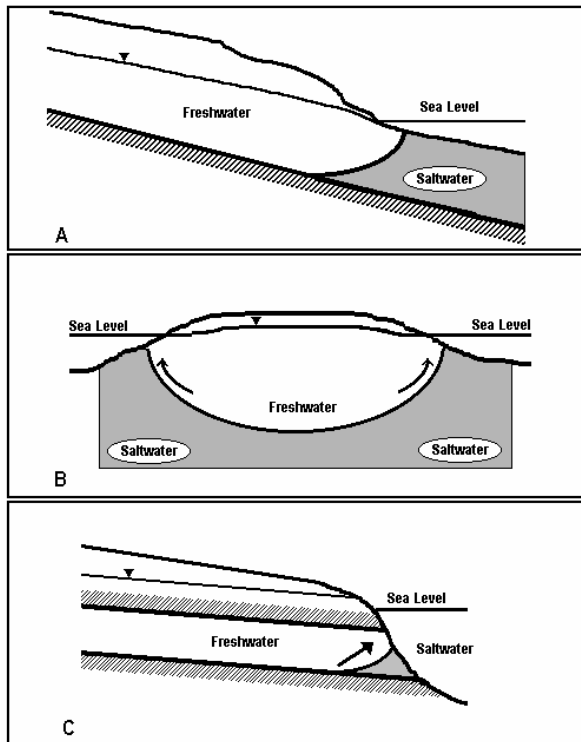
Akuifer ditinjau dari sistemnya terdiri dari akuifer tak tertekan, akuifer semi tertekan dan akuifer tertekan. Akuifer dataran pantai pada umumnya berkembang sebagai daerah pemukiman yang padat (misal Jakarta) hal ini disebabkan karena akuifer daerah ini merupakan sumber air tanah yang sangat penting bagi daerah kota daerah tersebut. Air tanah di daerah tersebut disamping dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan kota juga digunakan untuk pertanian.

Pada Gambar 1 digambarkan mengenai hidrogeologi suatu sistem akuifer pantai yang terdiri dari taktertekan dengan lapisan dasar impermeable, akuifer tak tertekan dengan dasar bebas dan akuifer tertekan. Secara lebih umum susunan hidrogeologi dalam lingkungan pantai adalah suatu jajaran lapisan dengan berbagai kondisi terdiri dari kombinasi lapisan akuifer tertekan dan tak tertekan.

Kondisi lapisan akuifer daerah pantai pada umumnya tidak seideal dalam teori yaitu yang hanya terdiri dari lapisan akuifer tunggal akan tetapi amatlah kompleks. Lapisan akuifer yang paling atas dapat sebagai lapisan akuifer tertekan atau dapat juga sebagai lapisan tak tertekan. Tebal tipis lapisan akuifer di berbagai tempat tidak sama (seragam).

Untuk menggambarkan kondisi pantai, suatu penampang hidrogeologi ideal ditunjukkan sebagai suatu sistem akuifer pantai berlapis yang lepas pantainya diperluas hingga ke dasar tebing seperti Gambar 2. Dalam keadaan alami, kondisi yang tidak terganggu, terdapat suatu garis kemiringan hidrolik seimbang yang mengarah kelaut, dalam setiap akuifer dengan air tawar yang mengalir kelaut (Gambar 2.a). Di lapisan paling atas pada akuifer tak tertekan air tawar mengalir bebas kelaut. Di bawahnya pada akuifer tertekan air tawar mengalir ke laut melalui bocoran terus ke lapisan atas dan atau mengalir bebas ketebing.

Di bawah kondisi "steady-state" suatu "interface" yang tidak berubah dipertahankan bentuk dan posisinya ditentukan oleh potensi air tawar dan garis kemiringan. Pada suatu kasus sistem satu lapisan, air laut pada dasarnya akan statis pada kondisi "steady-state". Pada suatu sistem lapisan, jika ada kebocoran vertikal air tawar kedalam suatu daerah air asin, pada daerah ini air yang bercampur akan menjadi tidak statis.

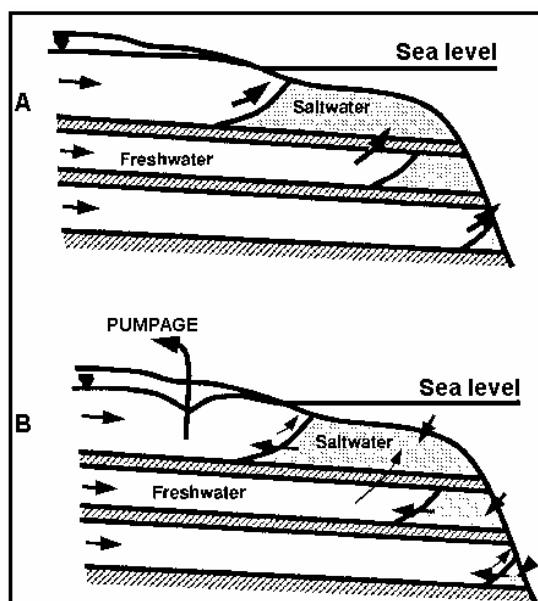


A. Akuifer Tak tertekan Dengan Lapisan Dasar Impermeabel,

B. Akuifer tak Tertekan Pulau Dengan Dasar Bebas,

C. Akuifer Tertekan.

Gambar 1. Contoh Suatu Kondisi Hidrogeologi Dalam Akuifer Pantai



Gambar 2.

Potongan Melintang Yang Ideal Suatu Sistem Akuifer Pantai

Perubahan di dalam tanah oleh imbuhan atau perubahan luah aliran dalam daerah air tawar, menyebabkan perubahan "interface". Penurunan aliran air tawar yang masuk ke laut menyebabkan "interface" bergerak ke dalam tanah dan menghasilkan intrusi air asin ke dalam akuifer. Sebaliknya suatu peningkatan aliran air tawar mendorong "interface" ke arah laut. Laju gerakan "interface" dan respon tekanan akuifer tergantung kondisi batas dan sifat akuifer pada kedua sisi "interface".

Pada sisi dengan air asin dapat bergerak kedalam atau keluar, pada sistem akuifer efek dari gerakan interface mempengaruhi perubahan debit air tawar di lepas pantai. Dalam suatu sistem akifer berlapis, air asin dapat masuk akuifer oleh aliran melalui akuifer tersingkap atau bocoran yang melewati lapisan pembatas atau lantai laut (Gambar 2 b).

Pengelolaan sumberdaya air tanah memerlukan suatu pengetahuan dinamika fisik aliran air dalam tanah terhadap fenomena intrusi air asin. Untuk alasan ini, maka diperlukan suatu usaha meresapkan air hujan ke dalam tanah baik secara alami maupun artifisial (buatan).

Masuknya air hujan kedalam tanah secara alami terjadi pada daerah-daerah yang porus misalnya sawah, tanah lapangan, permukaan tanah yang terbuka, Hutan, halaman rumah yang tidak tertutup dll. Air hujan yang jatuh ke permukaan tanah pada awalnya akan membasahi tanah, bangunan, tumbuh-tumbuhan dan batuan. Ketika air hujan tersebut jatuh pada daerah yang berpori maka akan meresap kedalam tanah sebagai air infiltrasi, air tersebut semakin lama akan meresap lebih dalam lagi sampai memasuki daerah akuifer dan akhirnya menjadi air tanah.

Teknologi sumur resapan dapat dibagi menjadi dua yaitu yang bersifat pasif dan aktif. Pada teknologi sumur resapan pasif air hujan dibiarkan meresap secara alami melalui sumur buatan, sedangkan pada sumur resapan yang bersifat aktif air dipompa (diinjeksikan) kedalam lapisan akuifer menggunakan pompa tekanan tinggi.

## **Tujuan dan Sasaran**

Tujuan diterapkannya teknologi sumur resapan adalah :

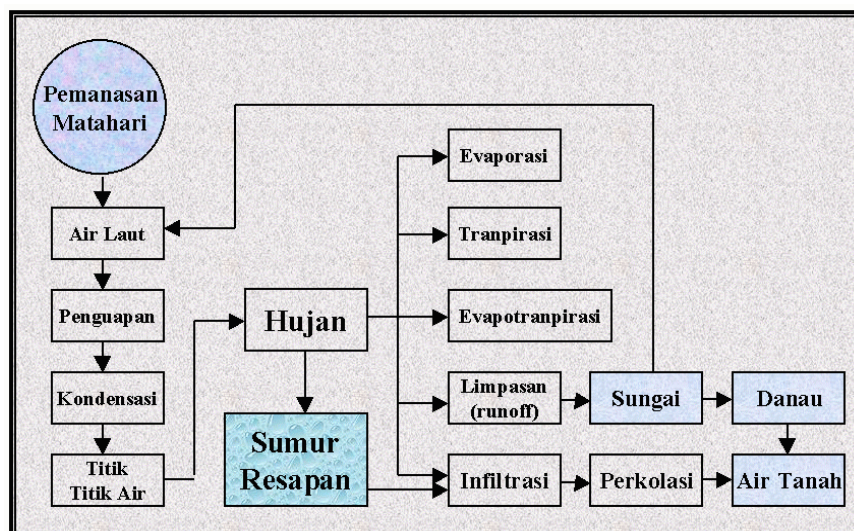
1. Pelestarian sumber daya air tanah, perbaikan kualitas lingkungan dan membudayakan kesadaran lingkungan.
2. Membantu menanggulangi kekurangan air bersih.

3. Menjaga kesetimbangan air di dalam tanah dalam sistem akuifer pantai.
4. Mengurangi limpasan permukaan (runoff) dan erosi tanah.

### Manfaat dan Potensi

Sumur resapan merupakan salah satu cara konservasi air tanah. Caranya dengan membuat bangunan berupa sumur yang berfungsi untuk memasukkan air hujan kedalam tanah.

1. Sumur resapan mempunyai manfaat untuk menambah jumlah air yang masuk ke dalam tanah.
2. Sumur resapan dapat menambah jumlah air yang masuk kedalam tanah sehingga dapat menjaga kesetimbangan hidrologi air tanah sehingga dapat mencegah intrusi air laut.
3. Mereduksi dimensi jaringan drainase dapat sampai nol jika diperlukan.
4. Menurunkan konsentrasi pencemaran air tanah.
5. Mempertahankan tinggi muka air tanah.
6. Sumur resapan mempunyai manfaat untuk mengurangi limpasan permukaan sehingga dapat mencegah banjir.
7. Mencegah terjadinya penurunan tanah.
8. Melestarikan teknologi tradisional.
9. Sumur resapan dapat menambah jumlah air yang masuk kedalam tanah dan mengisi pori-pori tanah hal ini akan mencegah terjadinya penurunan tanah.



Gambar 3.  
Siklus Air dan  
Pemanfaatan  
Sumur Resapan



Keuntungan yang dapat diperoleh dari pemanfaatan sumur resapan adalah: 1. Menambah jumlah air tanah. 2. Mengurangi jumlah limpasan. Infiltrasi diperlukan untuk menambah jumlah air yang masuk kedalam tanah dengan demikian maka fluktuasi muka air tanah pada waktu musim hujan dan kemarau tidak terlalu tajam. Adanya sumur resapan akan memberikan dampak berkurangnya limpasan permukaan. Air hujan yang semula jatuh keatas permukaan genteng tidak langsung mengalir ke selokan atau halaman rumah tetapi dialirkan melalui seng terus ditampung kedalam sumur resapan. Akibat yang bisa dirasakan adalah air hujan tidak menyebar ke halaman atau selokan sehingga akan mengurangi terjadinya limpasan permukaan.

### **Kontak Personil**

#### **R. Haryoto Indriatmoko**

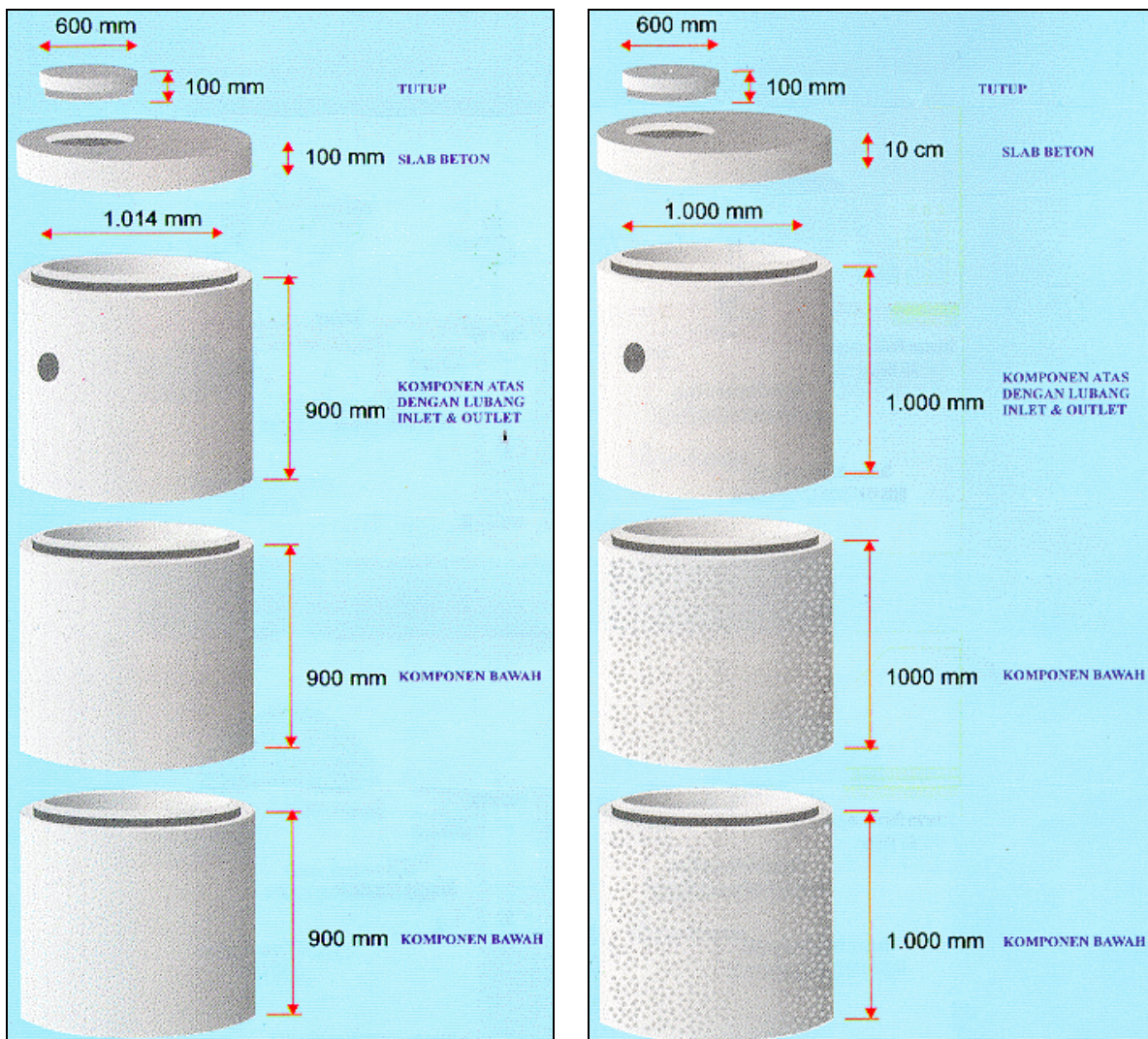
Kelompok Teknologi Pengelolaan Air Bersih dan Limbah Cair,  
Direktorat Teknologi Lingkungan,  
Kedeputian Teknologi Informasi, Energi dan Material,  
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

JL. M.H. Thamrin No.8. Jakarta  
Tel. 021-3169769, 3169770 Fax. 021-3169760  
Email : [air@pentium.as.bppt.go.id](mailto:air@pentium.as.bppt.go.id)  
Home Page : <http://pentium.as.bppt.go.id/>



## BAHAN

Bahan utama yang diperlukan untuk membuat sumur resapan adalah : seng/plastik, paralon, beton/bata. Seng/Plastik digunakan untuk menampung air hujan yang berasal dari genting, selanjutnya air tersebut dialirkan melalui paralon menuju ke sumur resapan. Paralon digunakan untuk mengalirkan air hujan dari talang ke sumur resapan. Beton (bis beton) atau dari batu bata digunakan sebagai dinding sumur resapan.



Gambar 4. Bahan Bis Beton Yang Digunakan Untuk Sumur Resapan Dengan Sistem Dinding Tidak Porus dan Porus

## METODOLOGI

Untuk mengaplikasikan teknik pembuatan sumur resapan maka diperlukan tahap sebagai berikut:

1. Melakukan analisis curah hujan. Analisa terhadap curah hujan dimaksudkan untuk menghitung intensitas curah hujan maksimum pada perioda ulang tertentu. Dengan mengetahui intensitas curah hujan maksimum maka kapasitas sumur resapan akan dapat dihitung.
2. Menghitung luas tangkapan hujan. Bersama-sama dengan intensitas curah hujan maksimum dengan periode ulang tertentu akan dapat dihitung besarnya debit aliran.
3. Menganalisis lapisan tanah/batuan. Lapisan tanah terdiri dari berbagai macam lapisan mulai dari tanah belempong, pasir berlempung dan gravel atau kombinasi dari lapisan tersebut. Sumur resapan akan sangat efisien jika dibuat sampai pada daerah dengan lapisan batuan yang terdiri dari pasir atau gravel.
4. Pemasangan sumur. Sumur resapan dapat dibangun dengan menggunakan bis beton dengan lapisan porus atau susunan batu bata yang disusun secara teratur.

Untuk membangun sumur resapan agar dapat memberikan kontribusi yang optimum diperlukan metoda perhitungan sebagai berikut (Sunjoto,1992) :

1. Menghitung debit masuk sebagai fungsi karakteristik luas atap bangunan dengan formula rasional ( $Q=CIA$ ,  $Q$ =debit masuk,  $C$ =koefisien aliran (jenis atap rumah),  $I$ =intensitas hujan,  $A$ =luas atap)
2. Menghitung kedalaman sumur optimum diformulakan sebagai berikut:  
 $H = Q / FK$   
 $[1 - \exp(-FKT / \pi R^2)]$   
 $H$  = Kedalaman air (m)  
 $Q$  = Debit masuk ( $m^3/dt$ )  
 $F$  = Faktor geometrik (m)  
 $K$  = Permeabilitas tanah (m/dt)  
 $R$  = Radius sumur.  
 $T$  = Durasi aliran (dt).

- Evaluasi jenis fungsi dan pola letak sumur pada jarak saling pengaruh guna menentukan kedalaman terkoreksi dengan menggunakan multi well system.

Sebagai gambaran bagi kita jika akan membangun suatu sumur resapan akan tetapi tidak ingin direpotkan oleh perhitungan yang cukup merepotkan maka Tabel 1 dapat digunakan sebagai bahan acuan.

Tabel 1. Volume Sumur Resapan Pada Kondisi Tanah Permeabilitas Rendah (SK Gub No.17 Th 1992)

No.	Luas Kavling (M <sup>2</sup> )	Volume Resapan Ada Saluran Drainase Sebagai Pelimpahan=V1 (M <sup>3</sup> )	Volume Sumur Resapan Tanpa Ada Saluran Drainase Sebagai Pelimpahan=V2 (M <sup>3</sup> )
1	50	1,3-2,1	2,1-4
2	100	2,6-4,1	4,1-7,9
3	150	3,9-6,2	6,2-11,9
4	200	5,2-8,2	8,2-15,8
5	300	7,8-12,3	12,3-23,4
6	400	10,4-16,4	16,4-31,6
7	500	13-20,5	20,5-39,6
8	600	15,6-24,6	24,6-47,4
9	700	18,2-28,7	28,7-55,3
10	800	20,8-32,8	32,8-63,2
11	900	23,4-36,8	36,8-71,1
12	1000	26-41	41-79

## PERALATAN

Alat yang digunakan untuk membuat sumur resapan adalah :

1. Peralatan pertukangan seperti tukang batu dan tukang kayu.
2. Alat ukur ( meteran)
3. Kayu/bambu

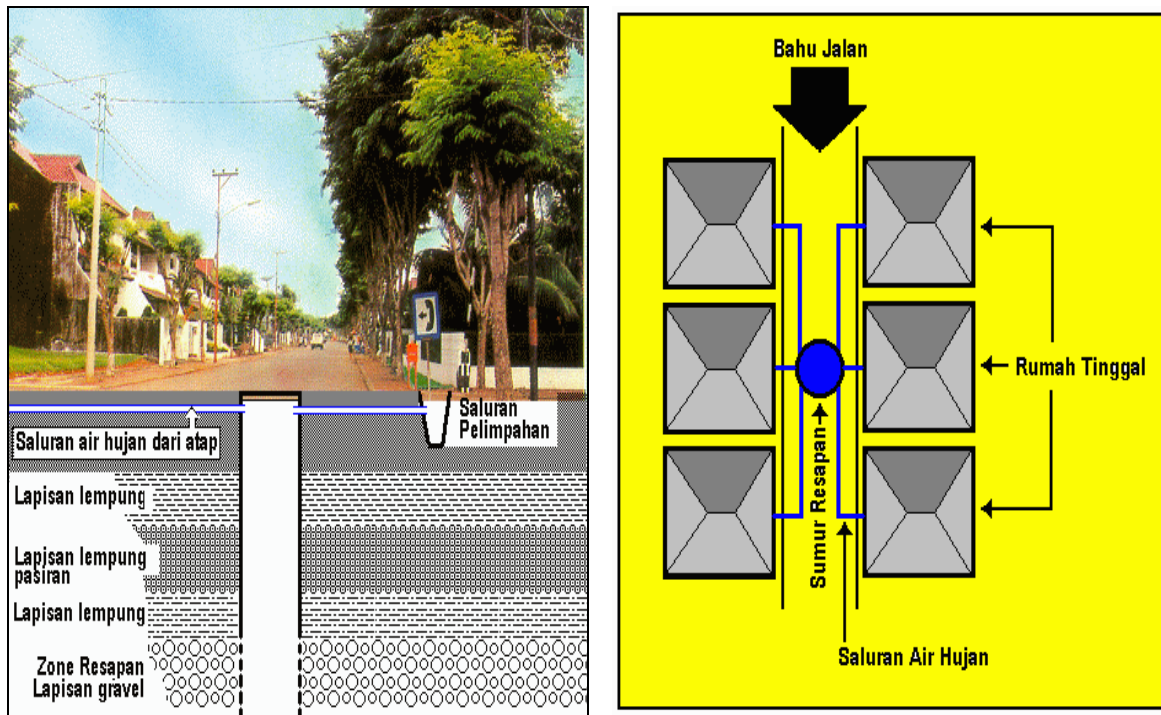
## CARA PEMBUATAN

Tahap-tahap pembuatan sumur resapan adalah :

1. Persiapan awal berupa penyiapan lahan dan bahan.
2. Penggalian baik untuk sumur itu sendiri maupun jaringan yang berasal dari atap rumah.
3. Pemasangan meliputi pemasangan bis beton atau batu bata dan pemasangan jaringan dari rumah ke rumah.

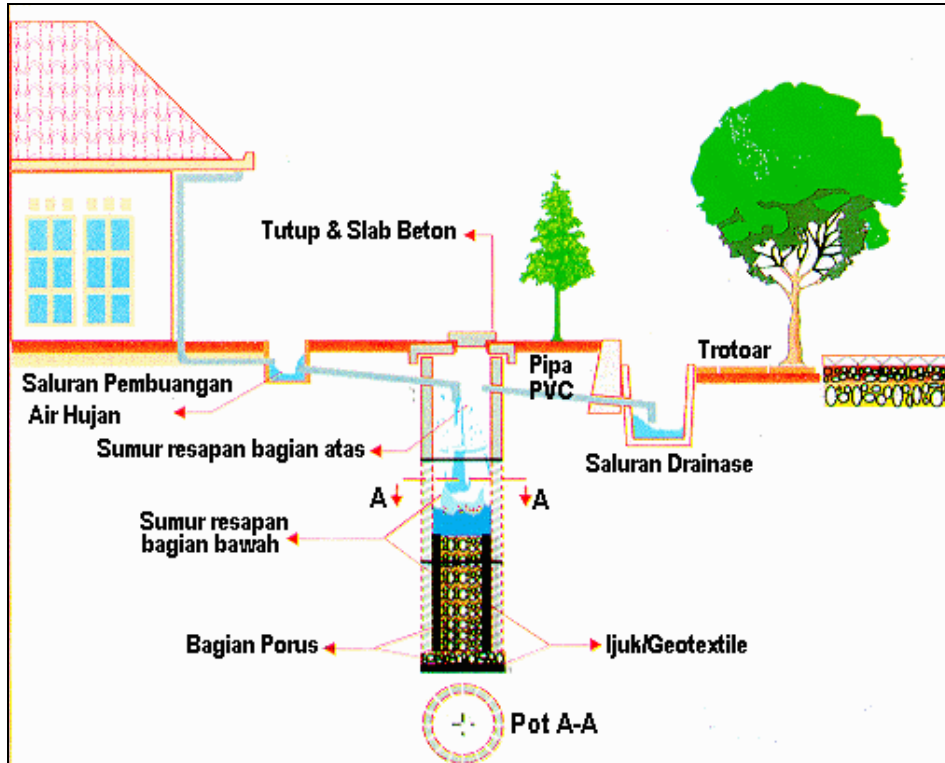
Pemasangan sumur resapan dapat dilakukan dengan model tunggal dan komunal. Maksud sumur resapan model tunggal adalah satu sumur resapan digunakan untuk satu rumah, sedangkan yang komunal satu sumur resapan digunakan secara bersama-sama untuk lebih dari satu rumah.

Letak sumur resapan untuk yang model tunggal biasanya di halaman rumah sedang yang model komunal dapat dipasang di bahu jalan.



Gambar 5. Memanfaatkan Bahu Jalan Untuk Sumur Resapan dan Tampak Atas





Gambar 6. Potongan Tegak Pemasangan Sumur Resapan



Gambar 7. Pemanfaatan Halaman Untuk Sumur Resapan

**DAFTAR PUSTAKA**