
SISTEM DRAINASE PERKOTAAN YANG BERWAWASAN LINGKUNGAN

Bambang Sudarmanto

Dosen Tetap Jurusan Teknik Sipil Universitas Semarang (USM)

Jl. Soekarno-Hatta Semarang

Abstrak

Sistem Drainase Perkotaan yang Berwawasan Lingkungan (SDPBL) dengan prinsip dasar mengendalikan kelebihan air permukaan sedemikian rupa sehingga air limpasan dapat mengalir secara terkendali dan lebih banyak mendapat kesempatan untuk meresap ke dalam tanah. Sumur Resapan sebagai alternatif konstruksi imbuhan infiltrasi air hujan ke dalam tanah diharapkan mampu memecahkan problem defisit air pada masa yang akan datang untuk pulau Jawa dan Madura.

Kata Kunci : *sumur resapan.*

Pendahuluan

Secara umum ketersediaan air di Indonesia masih aman. Diperkirakan sampai tahun 2000 kebutuhan air hanya 15 % dari air yang tersedia. Namun imbalan tersebut tidak terdistribusi secara merata di setiap tempat di Indonesia, mengingat faktor demografi maupun perbedaan karakter hidrologi. Pulau Jawa dan Madura, misalnya, pada tahun 1980 telah mencapai suatu keadaan dimana kebutuhan dan ketersediaan air seimbang, bahkan saat sekarang (1998) sudah terjadi ketimpangan yaitu kebutuhan 1,5 kali air tersedia (Direktorat Bina Program, Dep. PU - 1998).

Pembangunan perkotaan pada dasarnya adalah untuk memenuhi kebutuhan hidup penduduk di daerah perkotaan itu sendiri. Akan tetapi pembangunan tersebut membawa dampak negatif yang antara lain berupa semakin berkurangnya daerah terbuka yang berfungsi sebagai daerah peresapan air, timbulnya pemukiman-pemukiman ilegal di sepanjang saluran / sungai, lahan yang ambles (land subsidence) karena pengambilan air tanah (discharge) yang melebihi besarnya imbuhan air tanah (recharge), ataupun intrusi air laut yang disebabkan oleh pengambilan air tanah yang melebihi recharge.

Mengingat teknik konservasi dan pola penggunaan air serta pertambahan penduduk tidak dapat diciptakan dalam waktu yang singkat, maka pemikiran ke arah tersebut perlu segera ditangani secara dini.

Pengendalian Limpasan Air Di Daerah Perkotaan

Konsep lama dalam penanganan drainase perkotaan adalah mengusahakan agar air cepat dialirkan ke bagian hilir dari daerah yang tergenang dan akhirnya dibuang ke sungai, waduk ataupun laut. Konsekuensi dari penerapan konsep tersebut adalah pemborosan sumber daya air yang sangat berharga. Untuk kota-kota metropolitan yang sudah sangat padat dan investasi di dalam kota sudah sangat tinggi, pemerintah daerah setempat terpaksa harus membuat reservoir bawah tanah di beberapa tempat yang biayanya sangat mahal.

Dorongan untuk menyesuaikan konsep penanganan tersebut makin besar setelah sebagian masyarakat sadar bahwa air di daerah perkotaan merupakan sumber daya yang semakin lama dirasakan semakin langka sehingga perlu dilestarikan. Pengendalian limpasan air hujan merupakan salah satu cara untuk melestarikan air hujan yang jatuh di daerah perkotaan.

Pengendalian limpasan air dapat dilaksanakan dengan dua cara, yaitu cara “retensi” dan “infiltrasi”.

Cara retensi dibagi menjadi dua macam, yaitu “off site retention”, misalnya pembuatan kolam atau waduk dan “on site retention”, misalnya retensi pada atap bangunan, taman, tempat parkir, lapangan terbuka, halaman rumah.

Cara “infiltrasi” yaitu dengan pembuatan imbuhan buatan pada area tertentu yang bentuknya berupa **sumur resapan**, parit resapan, wilayah resapan, perkerasan yang lolos air. Namun dalam hal ini harus ada persyaratan bahwa air yang diinfiltrasikan tidak boleh air yang sudah tercemar.

Di negara-negara maju cara infiltrasi dalam rangka penyempurnaan sistem drainase perkotaan menjadi obyek riset para peneliti di lingkungan perguruan tinggi dan instansi pemerintah. Sektor industri konstruksi Jepang, misalnya, telah mendukung pengalakan cara infiltrasi dengan membuat produk baru berupa “pipa beton porous”. Efektifitas infiltrasi tergantung dari permeabilitas tanah dan kedalaman permukaan air tanah. Menurut penelitian di Jepang oleh Yasuhiko Wada dan Hiroyuki Miura diperoleh kesimpulan bahwa bila kedalaman permukaan air tanah berada di sekitar 1 meter dari dasar bangunan atau fasilitas infiltrasi, maka kapasitas infiltrasi masih dipengaruhi oleh kedalaman permukaan air tanah.

Sistem Drainase Yang Berwawasan Lingkungan

Berbagai usaha telah dilaksanakan dalam rangka konservasi sumber daya air seperti reboisasi, terasering, teknik bertanam yang baik, penanganan daerah aliran sungai. Namun satu hal yang masih belum dilaksanakan adalah usaha meresapkan air hujan secara buatan ke dalam tanah yang dikenal sekarang dengan istilah “Sistem Drainase yang Berwawasan Lingkungan” atau SDBL.

Penerapan SDBL pada daerah perkotaan dikenal dengan “Sistem Drainase Perkotaan yang Berwawasan Lingkungan” atau SDPDL. Prinsip dasar dari SDPDL adalah mengendalikan kelebihan air permukaan sedemikian rupa sehingga air limpasan dapat mengalir secara terkendali dan lebih banyak mendapat kesempatan untuk meresap ke dalam tanah. Dengan debit pengaliran yang terkendali dan semakin bertambahnya air hujan yang dapat meresap ke dalam tanah, maka kondisi air tanah akan semakin baik dan dimensi bangunan prasarana drainase perkotaan dapat direncanakan dengan lebih efisien.

Pendekatan Dasar SDPBL ditinjau dari :

- Sifat hidrologi untuk negara maju pada umumnya secara geografis terletak pada daerah sub tropis mendapatkan bahwa air yang sebagai salju tidak akan segera mengalir hingga akan banyak waktu meresap ke dalam tanah, disamping distribusi hujan tahun yang tidak merata dibanding di Indonesia. Hujan yang terjadi di Indonesia cukup lama yaitu selama selang 6 bulan, dan ini memberikan kemungkinan air lebih banyak terserap ke dalam tanah.
- Segi sosial ekonomi (segi konsumsi air dari hasil tadah hujan), penduduk negara tropis mempunyai dimensi jauh lebih besar karena sistem huniannya cenderung individual dan berlantai tunggal (luas atap/perkerasan permukaan tanah di Indonesia 20 - 35 m²/kapita, sedangkan negara maju hanya sekitar seperempatnya). Dengan demikian air yang dapat diresapkan akan lebih besar untuk jumlah penduduk yang sama.

Pelaksanaan SDPBL dapat dilakukan oleh masyarakat secara individu atau kelompok atau oleh pemerintah. Pembuatan **sumur resapan** atau **retensi** pada halaman rumah dapat dilakukan oleh pemilik rumah yang bersangkutan. Pembuatan waduk/kolam, tandon retensi pada lapangan terbuka atau pada lapangan parkir di daerah permukiman atau perkantoran dapat dilakukan oleh kelompok masyarakat setempat. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan SDPBL memerlukan pengertian dan kesadaran masyarakat dan aparat pemerintah.

Penerapan SDPBL dapat dimulai pada pembangunan kawasan permukiman, perkantoran, atau industrial estate baru dengan mewajibkan developer untuk membuat berbagai macam retensi (misalnya kolam atau waduk) atau infiltrasi (misalnya sumur atau parit resapan). Biaya pembangunan fasilitas retensi dan infiltrasi tersebut dapat di kompensasi dengan pengurangan penggunaan lahan. Dengan demikian sumber air tanah akan terpelihara dan kawasan akan bertambah asri.

Persyaratan Teknik Sumur Resapan Air Hujan

Dimensi bangunan untuk fasilitas infiltrasi ditentukan oleh :

- Luas daerah tangkapan (atap bangunan atau lahan yang tertutup)
- Intensitas hujan
- Permeabilitas tanah
- Durasi / lamanya hujan

Sumur Resapan Air Hujan dengan bagian sisi sumur kedap

$$D.I.A_{\text{tadah}} - D.k.A_{\text{sumur}}$$

$$H = \frac{\dots}{A_{\text{sumur}}}$$

Sumur Resapan Air Hujan dengan bagian sisi sumur tidak kedap

$$H = \frac{D.I.A_{\text{tadah}} - D.k.A_{\text{sumur}}}{A_{\text{sumur}} + D.k.L}$$

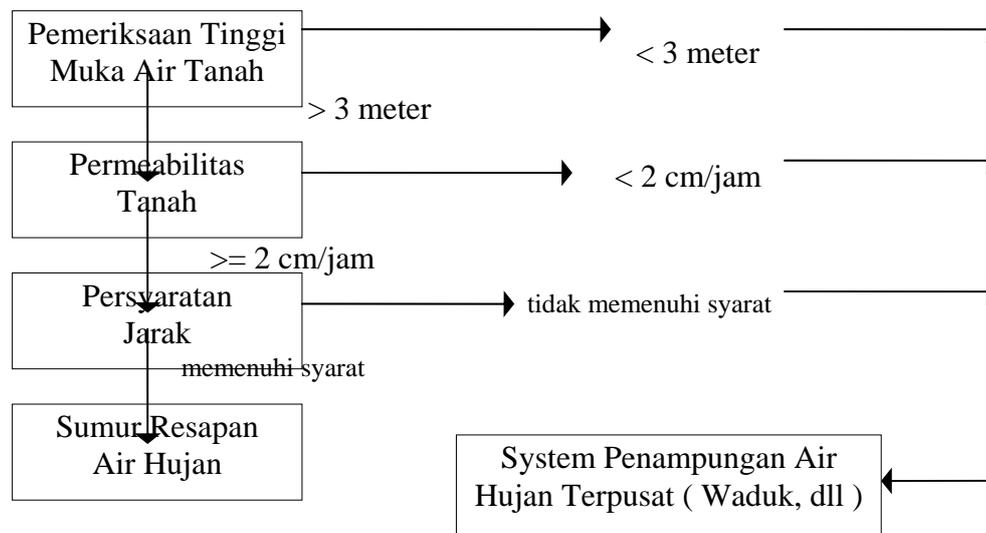
Dimana :

- I = Intensitas hujan (m/jam)
- A_{tadah} = Luas tadah hujan (m²), dapat berupa atap rumah dan atau permukaan tanah tertutup
- k = Permeabilitas tanah (m/jam)
- L = Keliling penampang sumur (m)
- A_{sumur} = Luas penampang sumur (m²)
- D = Durasi hujan (jam)
- H = Kedalaman sumur (m)

Kondisi fisik yang perlu diadakan pengujian yaitu :

1. Tinggi muka air tanah, kedalaman yang dihitung dari permukaan tanah ke tinggi muka air tanah
2. Distribusi sumur, tata letak fasilitas sumur resapan air hujan saling berpengaruh dalam multiple well system dan sumur tersebut terhadap bangunan lain
3. Struktur tanah, kondisi tanah yang sifatnya mudah longsor atau tidak.

Langkah-langkah Pembuatan Sumur Resapan Air Hujan



Keterangan :

Permeabilitas tanah yang dapat dipergunakan untuk sumur resapan dibagi menjadi tiga kelompok yaitu :

1. permeabilitas tanah sedang (geluh/lanau, 2.0 - 6.5 cm/jam)
2. permeabilitas tanah agak cepat (pasir halus, 6.5 - 12.5 cm/jam)
3. permeabilitas tanah cepat (pasir kasar, > 12.5 cm/jam)

Jarak Antar Bangunan

Lihat Tabel berikut :

Tabel 1
Jarak Minimum Sumur Resapan Air Hujan Terhadap Bangunan

NO	JENIS BANGUNAN	JARAK DARI SUMUR RESAPAN (m)
1	Tangki Septik	2
2	Resapan tangki septik, cubluk, saluran air limbah, pembuangan sampah	5
3	Sumur resapan air hujan / sumur air bersih	2

Tabel 2
Jumlah Sumur Resapan Air Hujan Dengan Dinding Kedap

No	Luas Bidang Tadah (m ²)	BANYAKNYA SUMUR (BUAH)																	
		Permeabilitas Sedang Untuk Type						Permeabilitas Agak Cepat Untuk Type						Permeabilitas Cepat Untuk Type					
		I		II		III		I		II		III		I		II		III	
		$\phi 0$.8	$\phi 1$.4	$\phi 0$.8	$\phi 1$.4	$\phi 0$.8	$\phi 1$.4	$\phi 0$.8	$\phi 1$.4	$\phi 0$.8	$\phi 1$.4	$\phi 0$.8	$\phi 1$.4	$\phi 0$.8	$\phi 1$.4	$\phi 0$.8	$\phi 1$.4	$\phi 0$.8	$\phi 1$.4
1	20	1	*	1	*	*	*	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	30	2	1	1	*	*	*	1	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*	*
3	40	3	1	1	*	1	*	2	1	1	*	*	*	1	*	*	*	*	*
4	50	3	2	2	1	1	*	2	1	1	*	*	*	2	1	1	*	*	*
5	60	4	2	2	1	1	*	2	1	1	*	1	*	2	1	1	*	*	*
6	70	5	2	2	1	1	*	3	1	2	1	1	*	2	1	1	*	*	*
7	80	5	2	3	1	1	*	3	2	2	1	1	*	3	1	1	*	1	*
8	90	6	3	3	1	2	1	4	2	2	1	1	*	3	1	2	1	1	*
9	100	6	3	3	2	2	1	4	2	2	1	2	1	3	2	2	1	1	*
10	200	12	5	6	3	3	2	8	4	4	2	2	1	6	3	3	2	2	1
11	300	19	8	9	4	5	2	11	5	6	3	3	2	9	4	5	2	2	1
12	400	25	10	12	5	6	3	15	7	8	4	4	2	12	6	6	3	3	2
13	500	31	13	16	7	8	3	18	9	9	5	5	2	14	7	7	4	4	2

Keterangan :

- * = tidak dianjurkan
- Type I = dalam maksimum 1.5 meter
- Type II = dalam maksimum 3 meter
- Type III = dalam maksimum 6 meter
- I = 87.0 mm/jam
- D = 5 jam
- $\phi 0.8$ = diameter sumur resapan 80 cm
- $\phi 1.4$ = diameter sumur resapan 140 cm

Kesimpulan

Sistem Drainase Perkotaan yang Berwawasan Lingkungan memberikan manfaat yang cukup besar kepada masyarakat secara ekonomi dan sosial.

Untuk memasyarakatkan SDPBL perlu ditumbuh kembangkan pengertian dan kesadaran masyarakat serta aparat pemerintah.

Perguruan Tinggi atau Lembaga Swadaya Masyarakat dapat berperan serta secara aktif dalam memasyarakatkan SDPBL antara lain dengan cara melakukan penelitian yang lebih optimal dalam penerapan SDPBL serta melaksanakan penyuluhan dan bimbingan kepada masyarakat.

Daftar Pustaka

- Djihad,M. “Sistem Drainase Perkotaan yang Berwawasan Lingkungan”. Seminar Pengelolaan Air Daerah Perkotaan oleh Jurusan Teknik Universitas Tarumanegara Jakarta, 1990
- Departemen PU, SK SNI. T - 06 - 1990 - F Bidang Pekerjaan Umum. “Tata Cara perencanaan Teknik Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan”. Yayasan LPMB Bandung, 1990
- Departemen PU, SK SNI. S - 14 - 1990 - F Bidang Pekerjaan Umum. “Spesifikasi Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan”. Yayasan LPMB Bandung, 1990