

Pengembangan Sistem Drainase Perkotaan yang Berwawasan Lingkungan

Oleh : Robby Gunawan Yahya

Abstrak

Drainase dan sanitasi perkotaan menjadi tema yang mendesak untuk dibicarakan karena memegang fungsi sentral dalam hal pengendalian air. Sistem Drainase berarti sistem pengatusan atau pengeringan kawasan atas air hujan yang menggenang. Sedangkan sistem sanitasi berarti sistem pengendali tingkat higienis, kebersihan dan kesehatan air. Sebagai sistem, penanganan drainase maupun sanitasi tidak dapat dilakukan secara individual, wilayah per wilayah. Rencana induk kota harus mampu mengintegrasikan jaringan air mulai dari hulu sampai dengan hilir. Oleh karena itu, kebijakan pemerintah punya pengaruh yang besar. Kebijakan ini memayungi prosedur-prosedur standar pengendalian air, semisal, standar penyambungan saluran air hujan, air limbah, atau juga septictank rumah tangga. Melalui konsultan teknisnya, pemerintah harus menjadi fasilitator bagi masyarakat. Begitu juga dengan masyarakat, partisipasi dan sikap proaktif akan menentukan keberhasilan rencana induk kota.

Pendahuluan

1. Latar Belakang

Drainase yang berasal dari kata *to drain* yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air drainase, merupakan suatu sistem pembuangan air bersih dan air limbah dari daerah pemukiman, industri, pertanian, badan jalan dan permukaan perkerasan lainnya, serta berupa penyaluran kelebihan air pada umumnya, baik berupa air hujan, air limbah maupun air kotor lainnya yang keluar dari kawasan yang bersangkutan baik di atas maupun di bawah permukaan tanah ke badan air atau ke bangunan resapan buatan.

Pemahaman secara umum mengenai drainase perkotaan adalah suatu ilmu dari drainase yang mengkhususkan pengkajian pada kawasan perkotaan, yaitu

merupakan suatu sistem pengeringan dan pengaliran air dari wilayah perkotaan yang meliputi pemukiman, kawasan industri dan perdagangan, sekolah, rumah sakit, lapangan olahraga, lapangan parkir, instalasi militer, instalasi listrik dan telekomunikasi, pelabuhan udara, pelabuhan laut, serta tempat-tempat lainnya yang merupakan bagian dari sarana kota yang berfungsi mengendalikan kelebihan air permukaan, sehingga menimbulkan dampak negatif dan dapat memberikan manfaat bagi kegiatan kehidupan manusia.

Untuk mendapatkan pemahaman tentang drainase secara umum, maka kita perlu mengetahui latar belakang diperlukannya suatu drainase,

tujuan dan manfaat dari pembuatan drainase tersebut, jenis drainase yang umum digunakan, sejarah perkembangan, prinsip-prinsip sistem drainase dan kebijakan-kebijakan yang diambil pemerintah berhubungan dengan pencapaian lingkungan yang baik, asri dan nyaman bagi masyarakat.

Siklus keberadaan air di suatu lokasi dimana manusia bermukim, pada masa tertentu akan mengalami keadaan berlebih, sehingga dapat mengganggu kehidupan manusia. Selain itu semakin kompleksnya kegiatan manusia dapat menghasilkan limbah berupa air buangan yang dapat mengganggu kelangsungan hidupnya, dan dengan adanya keinginan untuk meningkatkan

kenyamanan dan kesejahteraan hidup maka manusia mulai berusaha untuk mengatur lingkungannya dengan cara melindungi daerah pemukimannya dari air berlebih dan air buangan.

Dengan demikian, penting untuk mengkaji sistem drainase di perkotaan yang berwawasan lingkungan.

2. Rumusan Masalah

Seiring dengan berkembangnya kawasan perkotaan yang ditandai dengan banyak didirikannya bangunan-bangunan yang dapat menunjang kehidupan dan kenyamanan masyarakat kota, maka sejalan dengan itu diperlukan pula suatu sistem pengeringan dan pengaliran air yang baik untuk menjaga kenyamanan masyarakat kota. Sehingga drainase perkotaan harus saling padu dengan sampah, sanitasi dan pengendalian banjir perkotaan.

3. Tujuan

Pengembangan drainase perkotaan ini bertujuan untuk mengalirkan air lebih dari suatu kawasan yang berasal dari air hujan maupun air buangan, agar tidak terjadi genangan yang berlebihan pada suatu kawasan tertentu. Karena suatu kota terbagi-bagi menjadi beberapa kawasan, maka drainase di masing-masing kawasan merupakan komponen yang saling terkait dalam suatu jaringan drainase perkotaan dan membentuk satu sistem drainase perkotaan.

4. Manfaat

Dengan adanya suatu sistem drainase di perkotaan maka akan diperoleh banyak manfaat pada

kawasan perkotaan yang bersangkutan, yaitu akan semakin meningkatnya kesehatan, kenyamanan dan keasrian daerah pemukiman khususnya dan daerah perkotaan pada umumnya, dan dengan tidak adanya genangan air, banjir dan pembuangan limbah yang tidak teratur, maka kualitas hidup penduduk di wilayah bersangkutan akan menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan dan ketentraman seluruh masyarakat.

Tinjauan Pustaka

1. Pengertian

Drainase merupakan prasarana yang berfungsi mengalirkan air permukaan melalui saluran yang direncanakan menuju ke pembuangan akhir. Drainase perkotaan merupakan drainase di wilayah kota yang berfungsi mengendalikan kelebihan air permukaan, sehingga tidak mengganggu masyarakat dan dapat memberikan manfaat bagi kegiatan kehidupan manusia.

2. Jenis dan Macam Drainase

Saluran drainase, baik yang alami maupun buatan, yang berada dan/atau melintasi dalam wilayah administrasi kota, dibagi menjadi dua golongan, yaitu saluran drainase regional dan saluran drainase kota.

- 1) Saluran drainase regional yaitu saluran drainase yang berawal dari luar batas administrasi kota, hulunya berada relatif jauh dari batas kota, lajur salurannya melintasi wilayah kota.
- 2) Saluran drainase kota adalah saluran drainase yang mempunyai hulu/awalan aliran berada di dalam

wilayah kota. Saluran drainase kota mungkin bermuara pada saluran drainase regional, baik yang berada di wilayah kota maupun yang berada di luar wilayah batas kota. Saluran kota yang bermuara di luar batas kota, bagian lajur yang berada di luar batas kota dapat disebut lajur saluran drainase regional.

Dari sisi bukaannya, saluran drainase ada 2 macam, yaitu :

- 1) Saluran tertutup
Saluran tertutup berfungsi mengalirkan air, baik yang sudah tercemar maupun yang belum tercemar, saluran ini dibangun untuk daerah dengan kepadatan tinggi dan lahan yang sempit, misal komersil, perkantoran dll.
- 2) Saluran terbuka
Saluran terbuka berfungsi untuk menyalurkan air yang belum tercemar atau kualitasnya tidak membahayakan. Lokasinya terletak pada daerah yang masih tersedia lahan seta tidak pada daerah yang sibuk.

3. Tujuan dan Fungsi Drainase Perkotaan

Tujuan dibangunnya prasarana saluran drainase perkotaan adalah untuk :

- 1) Menjamin kesehatan dan kesejahteraan masyarakat.
- 2) Melindungi alam dan lingkungan seperti tanah, kualitas udara dan kualitas air.
- 3) Menghindari bahaya, kerusakan materil, kerugian dan beban-beban lain yang

- disebabkan oleh amukan limpasan banjir.
- 4) Memperbaiki kualitas lingkungan
 - 5) Konservasi sumber daya air

Sementara itu, fungsi dari drainase perkotaan antara lain adalah sebagai berikut :

- 1) Mengeringkan daerah becek dan genangan air
- 2) Mengendalikan akumulasi limpasan air hujan yang berlebihan
- 3) Mengendalikan erosi, kerusakan jalan dan bangunan-bangunan.

Metode

Pembahasan dilakukan dengan pendekatan deskriptif-analisis. Deskriptif dapat menggambarkan kondisi sistem drainase di perkotaan pada saat sekarang secara umum, selanjutnya menganalisis sistem drainase yang berwawasan lingkungan di perkotaan. Metode pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan metode studi literatur.

Hasil dan Pembahasan

1. Konsep Dasar

Sistem drainase di perkotaan berdasarkan dua konsep utama, yaitu konsep drainase konvensional dan konsep drainase ramah lingkungan (eko-drainase).

1.1 Drainase Konvensional

Kosep dasar yang banyak digunakan dalam pembuatan *Masterplan Drainase* di seluruh kota di Indonesia adalah konsep drainase konvensional atau drainase “pengatusan kawasan” yaitu upaya membuang atau mengalirkan seluruh air hujan yang jatuh ke di suatu wilayah

secepat-cepatnya ke sungai terdekat. Drainase konvensional untuk pemukiman atau perkotaan dengan cara membuat saluran-saluran lurus terpendek menuju sungai guna mengataskan kawasan tersebut secepatnya. Seluruh air hujan diupayakan sesegera mungkin mengalir langsung ke sungai terdekat tanpa ada upaya agar air mempunyai waktu cukup untuk meresap ke dalam tanah. Dampak dari pemakaian konsep drainase konvensional tersebut akan terjadi kekeringan, banjir, lonsor dan pelumpuran.

1.2 Drainase ramah lingkungan (eko-drainase)

Konsep utama drainase ramah lingkungan (eko-drainase) adalah dengan mengelola air kelebihan dengan cara sebesar-besarnya diresapkan ke dalam tanah secara alamiah atau mengalirkan ke sungai dengan tanpa melampaui kapasitas sungai sebelumnya. Dengan demikian akibat yang dihasilkan adalah air tidak secepatnya dialirkan ke sungai serta mampu meresapkan air ke dalam tanah guna meningkatkan kandungan air tanah untuk cadangan pada musim kemarau.

Beberapa metode drainase ramah lingkungan, yaitu:

- 1) Metode kolam konservasi;
- 2) Metode sumur resapan;
- 3) Metode *river side polder*; dan
- 4) Metode pengembangan area perlindungan air tanah (*ground water protection area*).

2. Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan

Munculnya konsepsi untuk menadah air hujan dan meresapkannya ke dalam lapisan tanah, segera mendapat sambutan positif dari segenap praktisi lingkungan, dan mendapat sebutan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan. Saat ini drainase, tidak hanya berfungsi untuk membebaskan daerah perkotaan dari serangan banjir, tetapi juga bertugas mengatasi pencemaran air tanah.

Salah satu sistem drainase berwawasan lingkungan untuk pengendalian air, baik mengatasi banjir dan kekeringan adalah melalui sumur resapan. Sumur resapan merupakan upaya memperbesar resapan air hujan ke dalam tanah dan memperkecil aliran permukaan sebagai penyebab banjir.

Beberapa manfaat sumur resapan, antara lain:

- 1) Pengendali banjir, banyak aliran permukaan yang dapat dikurangi melalui sumur resapan tergantung volume dan jumlah sumur resapan. Misalnya, sebuah kawasan yang jumlah rumahnya 1.000 buah, kalau masing-masing rumah membuat sumur resapan dengan volume 2m^3 berarti dapat mengurangi aliran permukaan sebesar 2.000 m^3 air.

Konservasi airtanah, peresapan air melalui sumur resapan sangat penting mengingat adanya perubahan tata guna tanah di permukaan bumi sebagai konsekuensi dari perkembangan penduduk dan perekonomian masyarakat. Perubahan tata guna

tanah tersebut akan menurunkan kemampuan tanah untuk meresapkan air. Hal ini mengingat semakin banyak tanah yang tertutupi oleh tembok, beton, aspal, dan bangunan lainnya yang tentunya berdampak meningkatnya laju aliran permukaan.

Penutupan permukaan tanah oleh permukiman dan fasilitas umum besar dampaknya bagiannya, berarti setiap kali turun hujan 30 mm akan ada 225.000 m³ air hujan yang tidak dapat meresap ke dalam tanah. Jumlah ini akan berkumpul dengan aliran permukaan dari kawasan lain pada lahan yang rendah sehingga dapat mengakibatkan banjir.

3) Menekan laju erosi, dengan adanya penurunan aliran

permukaan maka laju erosi pun akan menurun. Apabila aliran permukaan menurun, tanah-tanah yang tergerus dan terhanyut pun akan berkurang. Dampaknya, aliran permukaan air hujan kecil dan erosi pun akan kecil.

Dalam rencana pembuatan sumur resapan perlu dipertimbangkan faktor iklim, kondisi air tanah, kondisi tanah, tata guna tanah, dan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Faktor Iklim yang perlu dipertimbangkan adalah besarnya curah hujan, semakin besar curah hujan di suatu wilayah berarti semakin besar sumur resapan yang diperlukan. Kondisi permukaan airtanah yang dalam, sumur resapan perlu

dibuat secara besar-besaran karena tanah benar-benar memerlukan suplai air melalui sumur resapan. . Sebaliknya pada lahan yang muka airnya dangkal, sumur resapan ini kurang efektif dan tidak akan berfungsi dengan baik. Terlebih pada daerah rawa dan pasang surut, karena daerah ini memerlukan saluran drainase. Kondisi tanah sangat berpengaruh pada besar kecilnya daya resap tanah terhadap air hujan. Tanah berpasir dan porus lebih mampu merembeskan air hujan dengan cepat. Tabel 1 menyajikan hubungan antara beberapa tipe tekstur tanah dengan kecepatan infiltrasi.

Tabel 1: Hubungan Kecepatan Intiltrasi dan Tekstur Tanah

No	Tekstur Tanah	Kecepatan Infiltrasi (mm/jam)	Kriteria
1	Pasir berlempung	25 - 50	Sangat cepat
2	Lempung	12,5 - 25	Cepat
3	Lempung berdebu	7,5 - 15	Sedang
4	Lempung berliat	0,5- 2,5	Lambat
5	Liat	< 0,5	Sangat lambat

Sumber : Sitanala Arsyad, 1976.

Tataguna tanah akan berpengaruh terhadap persentase air yang meresap ke dalam tanah dengan aliran permukaan. Lahan yang penduduknya padat dan banyak bangunan, sumur resapan harus dibuat lebih banyak dan lebih besar volumenya. Baik dengan sumur resapan individual atau dengan sumur resapan secara kolektif untuk beberapa rumah.

3. Upaya Pemanenan Air Hujan

Upaya pemanenan air hujan di Indonesia selama ini hanya dikenal di kawasan-kawasan di mana pemanfaatan air permukaan maupun airtanah kurang memungkinkan. atau memerlukan upaya pemompaan airtanah dalam. Semestinya. sebagai sumber air yang relatif kualitasnya masih jauh lebih baik dari air permukaan dan airtanah, misalnya untuk kawasan di

Jabodetabek yang menurut beberapa penelitian dinyatakan sudah mulai tercemar bakteri coli, dapat dimanfaatkan dengan sistem pemanenan air hujan yang sudah banyak diterapkan di negara-negara lain.

Kontribusi yang mampu diberikan oleh sebuah sistem pemanenan air hujan bagi masyarakat, dengan asumsi sebagai berikut :

- 1) Setiap kepala keluarga (KK) rata-rata terdiri dari 4 jiwa
- 2) Intensitas hujan jam-jaman. Intensitas hujan jam-jaman tersebut dipresentasikan dalam bentuk rumus intensitas hujan dengan periode ulang 5 tahunan
- 3) Jumlah kepadatan rumah permanen, yang merupakan perbandingan antara jumlah rumah permanen per total luas daerah
- 4) Kebutuhan air untuk perkotaan adalah 60 l/hari/orang.
- 5) Atap rumah dengan sudut kemiringan tertentu (45^0) dan panjang kemiringan.

Kebutuhan air dalam 1 rumah (1 KK) dengan 4 orang jiwa adalah kebutuhan air selama musim hujan = 1 rumah x 4 orang/rumah x 60 l/hari/orang x (6 bln x 30 hari/bln) = 43.200 liter selama musim hujan). Hal tersebut dapat dibandingkan dengan besarnya aliran hujan pada musim hujan. Jika ada kelebihan air hasil pemanenan air hujan selama musim hujan, dapat dipergunakan untuk menghadapi musim kemarau dan kebutuhan sekunder lainnya, seperti pertanian, berternak, dll.

Kesimpulan

Pengembangan sistem drainase di perkotaan yang berwawasan lingkungan, terutama dengan sumur resapan

dapat membantu meredam puncak banjir dari daerah tangkapannya, apabila semua warga masyarakat sadar dan mau menerapkannya. Oleh karena perlu adanya program pelestarian air dengan sumur resapan dengan pendekatan sosial kemasyarakatan dan budaya masyarakat setempat. Program pelestarian air melalui sumur resapan harus ditempuh melalui pendekatan sosial ekonomi kemasyarakatan dan sosial budaya. Misalnya, dalam rangka meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat akan pentingnya pelestarian lingkungan, khususnya penerapan sumur resapan, dengan penyuluhan-penyuluhan intensif melalui metoda yang sesuai dengan kehidupan masyarakat.

Saran

Disarankan agar masyarakat dan pemerintah dapat bekerjasama untuk dapat mengembangkan sistem drainase yang berwawasan lingkungan di perkotaan, terutama untuk mencegah terjadinya banjir di musim hujan dan terjadinya kekeringan di musim kemarau.

Daftar Pustaka

Arsyad, S. 1976. *Pengawetan Tanah dan Air*. Departemen Ilmu Tanah. IPB. Bogor.
Falkland, 1995. *Hydrology Water Quantity and Quality Control*. John Wiley & Sons Inc.

Fetter, C.W, 1988. *Applied Hydrogeology*. 2nd Edition, Merrill, USA.
Freeze, R.A, and A.C. John, 1979. *Groundwater*. Prentice Hall, USA.
Hindarko, S. 2000. *Drainase Perkotaan*. Penerbit ES-HA. Jakarta.
Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1997. *Agenda 21 Indonesia*. Strategi Nasional untuk Pembangunan Berkelanjutan. LH. Jakarta.
Kusnadi. 2000. *Sumur Resapan Untuk Pemukiman Perkotaan dan Pedesaan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
Rukmana, N., F. Steinberg, dan R. Van der Hoff (editor). 1993. *Manajemen Pembangunan Prasarana Perkotaan*. P.T. Pustaka LP3S, Jakarta.
SNI : 02-2406-1991 tentang *Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Perkotaan*.

Riwayat Penulis

Robby Gunawan Yahya, Drs., Ir., MT., adalah Dosen Kopertis Wilayah IV yang dipekerjakan pada Universitas Langlangbuana Bandung. S1 dari Jurusan Pendidikan Teknik Sipil FKIT IKIP Bandung, S1 dari Jurusan Teknik Sipil ST-INTEN, dan S2 dari Jurusan Teknik Sipil Universitas Parahyangan Bandung.