**BAB I**

**SISTEM DRAINASE PERKOTAAN**

**1.1. Sistem Drainase Minor dan Major**

Urbanisasi di sekitar lembah sungai bisa memberikan perubahan terhadap topografi dan tata guna lahan di sekitarnya. Perubahan tersebut bila tidak direncanakan, didesign dan diterapkan dengan baik akan membawa kerusakan yang besar bagi lingkungannya. Untuk alasan ini, instansi Pemerintah, perencana dan ahli teknik bekerja sama guna menciptakan strategi untuk pembangunan daerah perkotaan beserta sistem drainasenya.

Sistem drainase perkotaan umumnya terbagi menjadi 2 macam yaitu : *Drainase Minor* dan *Drainase Major*.

**1.1.1 Drainase Minor**

Adalah bagian dari keseluruhan sistem drainase yang menggumpulkan air dari hulu dan mengalirkannya ke drainase major.

Sistem ini pada umumnya didesain untuk unit hidrologi yang kecil yangberukuran sekitar 4 - 8 ha. Sistem ini bisa digunakan untuk daerah perumahan, komersial, industri atau semua area yang kecil dengan karakteristik perkotaan. Karena sistem ini mewakili jaringan drainase perkotaan yang tertutup oleh daerah perkembangan perkotaan, seperti real estate, daerah komersial, daerah industri, pembangunan pasar, dan lain-lain dimana tanggung jawab sistem tersebut berada pada tingkat administrasi.

Drainage minor menggumpulkan air hujan dari unit tersebut dan mengalirkannya ke drainage major melalui sebuah outlet. Outlet tersebut merupakan akhir dari drainage minor.

**1.1.2. Drainase Major**

Drainase major menggumpulkan air hujan dari sistem drainase minor dan mengalirkannya ke outlet yang bermuara di sungai atau lautan.

Drainase ini terdiri dari sungai alam dan aliran sungai saluran buatan, dan lain-lain. Hal ini merupakan kunci pokok bagi drainase perkotaan yang bagus karena harus bisa mengakomodasikan air hujan kurang dari frekuensi badai yang ada, tergantung dari kepentingan daerah perkotaan yang dilayaninya.

Sistem ini mewakili jaringan drainase sebuah daerah perkotaan (Kodya atau kotip) atau daerah tingkat II yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan, pengoperasian dan pemiliharaannya.

**1.2. Sistem Drainase Alami dan Buatan**

Ditinjau dari segi keberadaannya pada umunya sistem drainase dapat dibedakan menjadi 2 (dua ) :

**1.2.1 Drainase Alami (Natural Drainase)**

Drainase disini terjadi dengan sendirinya tanpa campur tangan manusia.

Keadaan ini terjadi apabila :

1. Tanah cukup miring (i = cukup)

Pada tanah yang cukup miring, air hujan akan mengalir dengan sendirinya, dan akan masuk ke selokan-selokan yang ada terus ke sungai.

Mengalirnya air di permukaan tanah ini disebut “Run Off”.

1. Tanah yang cukup poreus

Pada tanah yang cukup poreus, air akan meresap ke dalam tanah (infiltrasi) dan akan bersatu dengan air tanah untuk mengalir bersama-sama sebagai sumber air tanah.

**1.2.2. Drainase Buatan (Artificial)**

Keberadaan drainase ini sengaja dibuat untuk keperluan pengeringan suatu daerah. Biaya drainase buatan ini adalah relatif mahal. Hal ini disebabkan karena perlu adanya pipa-pipa, selokan-selokan, pompa-pompa dan lain-lain. Maka dalam perencanaan drainase suatu kota atau daerah tertentu kita usahakan suatu sistem drainase secara alamiah (natural). Hal ini disebabkan selain biaya pembuatan relative murah juga biaya pemeliharaannya relatif sangat murah. (akan lain halnya apabila kita memakai instalasi pompa).

**1.3. Drainase Konvensional dan Drainase Berwawasan Ramah Lingkungan**

**1.3.1. Drainase Konvensional**

Konsep umum drainase yang dipakai di Indonesia adalah konsep drainase konvensional, yaitu drainase “pengatusan kawasan”. Drainase konvensional ini adalah upaya membuang atau mengalirkan air kelebihan secepat-cepatnya ke sungai terdekat. Di dalam konsep ini air hujan yang jatuh kesuatu wilayah harus secepat-cepatnya dibuang ke sungai dan seterusnya mengalir ke laut. Konsep ini digunakan secara menyeluruh baik di daerah perumahan, pedesaan, pertanian, dan lain-lain.

Di daerah perkotaan, drainase konvensional dibuat dengan cara membuat saluran-saluran lurus terpendek menuju sungai guna mengatuskan kawasan tersebut secepat-cepatnya. Pada areal pertanian ataupun perkebunan biasanya dibangun saluran drainase air hujan menyusuri lembah memotong garis kontur dengan kemiringan yang terjal. Demikian juga di areal wisata dan olah raga, semua saluran drainase didesain sedemikian rupa sehingga air hujan mengalir secepat-cepatnya ke sungai.

Ternyata konsep drainase konvensional ini bila dilakukan terus menerus akan menimbulkan berbagai masalah baik di daerah hulu, tengah maupun hilir. Semua air hujan dialirkan secepat-cepatnya ke sungai terdekat tanpa diupayakan agar air mempunyai kesempatan cukup untuk meresap ke dalam tanah.

Dampak tersebut dapat kita lihat dengan terjadinya kekeringan, banjir dimana-mana, longsor dan pelumpuran serta penyurutan sungai-sungai (terutama di luar jawa) sehingga menyebabkan transportasi sungai terganggu.

Kesalahan yang paling pokok adalah prinsip membuang air hujan secepat-cepatnya ke sungai, akibatnya sungai-sungai akan menerima beban yang melampaui kapasitasnya dan mengakibatkan terjadinya banjir. Keadaan ini menurunkan kesempatan air untuk meresap ke dalam tanah. Dengan demikian, cadangan air tanah akan berkurang dan terjadilah kekeringan di musim kemarau. Hal ini menyebabkan banjir dan kekeringan merupakan fenomena yang saling susul menyusul secara bergantian.

**1.3.2. Drainase Berwawasan Ramah Lingkungan**

Bila kita ingin memperbaiki konsep drainase konvensional, bisa dilakukan dengan konsep drainase baru yang kita kenal dengan drainase ramah lingkungan atau ekodrainase yang merupakan konsep baru ekohidraulik dalam bidang drainase.

Drainase ramah lingkungan adalah upaya mengelola air kelebihan dengan cara sebesar-besarnya diresapkan ke dalam tanah secara alamiah atau mengalirkan ke sungai dengan tanpa melampaui kapasitas sungai sebelumnya. Dalam konsep ini, kelebihan air pada musim hujan dikelola sedemikan rupa sehingga tidak mengalir secepatnya ke dalam sungai., namun diusahakan meresap ke dalam tanah guna meningkatkan kandungan air tanah untuk cadangan musim kemarau.

Beberapa metode drainase ramah lingkungan adalah :

1. **Metode kolam konservasi :**

Hal ini dilakukan dengan membuat kolam-kolam air baik di perkotaan, pemukiman, pertanian atau perkebunan. Kolam ini dibuat untuk menampung air hujan dengan terlebih dahulu diresapkan dan sisanya dialirkan ke sungai secara perlahan-lahan.

Kolam ini dapat dibuat dengan memanfaatkan topografi rendah, daerah-daerah bekas galian pasir/material lainnya, atau dengan menggali suatu areal atau bagian tertentu.

Hal ini dapat dimanfaatkan untuk keperluan tertentu lainnya, seperti pada perumahan (real estate), kolam ini dapat digunakan juga sebagai objek rekreasi bagi masyarakat sekitarnya.

Untuk pertanian dan perkebunan, kolam ini dapat digunakan sebagai kolam penampungan dengan membuat parit-parit disekitarnya.

1. **Sumur resapan :**

Metode ini merupakan metode praktis dengan cara membuat sumur-sumur untk mengalirkan air hujan yang jatuh pada atap perumahan atau kawasan tertentu.

Konstruksi dan kedalaman sumur disesuaikan dengan kondisi lapisan tanah disekitarnya, tetapi perlu dicatat bahwa sumur ini hanya untuk menampung air hujan saja, bukan untuk limbah rumah tangga.

1. **River side polder :**

Metode ini menahan air dengan mengelola/menahan air kelebihan (hujan) disepanjang bantaran sungai. Pembuatan polder ini dilakukan dengan memperlebar bantaran sungai di berbagai tempat secara selektif di sepanjang sungai.Pembuatan polder diusahakan secara alamiah, dalam arti bukan polder dengan pintu hidraulik teknis dan tanggul-tanggul lingkar hidraulik yang mahal.

Pada saat muka air naik (banjir) sebagian air akan mengalir ke polder dan akan keluar jika banjir reda, sehingga banjir di hilir dapat dikurangi dan konservasi air tetap terjaga.

1. **Areal perlindungan air tanah ( ground water protection area ) :**

Metode ini dilakukan dengan menetapkan kawasan lindung untuk air tanah (daerah resapan), dimana kawasan tersebut tidak boleh dibangun bangunan apapun. Areal tersebut dikhususkan untuk meresapkan air ke dalam tanah.

Untuk mendukungnya, perlu diadakan penelitian tempat-tempat yang cocok secara geologis dan ekologi untuk recharge dan perlindungan air tanah sekaligus sebagai bagian penting dari komponen drainase kawasan.

Konsep drainase ramah lingkungan ini perlu mendapat perhatian khusus dari pemerintah. Penelitian dan studi khusus mengenai konsep drainase ramah lingkungan perlu diadakan untuk pembenahan atau revisi konsep drainase yang sudah ada.

**1.4. Drainase Bawah Tanah dan Drainase Permukaan**

**1.4.1. Drainase bawah tanah (Sub Surface Drainage)**

Yaitu suatu drainase di bawah permukaan tanah. Biasanya hal ini dilaksanakan untuk mengatur air tanah, misalnya :

* air tanah supaya jangan terlalu tinggi
* supaya air kapiler dicapai oleh akar tanaman, aerasi dapat terjadi dengan baik dan lain-lain

Sistem drainase di bawah permukaan tanah ada beberapa macam antara lain :

* 1. Sistem pararel
  2. Sistem alami
  3. Grid iron sistem
  4. Sistem radial

Faktor-faktor yang harus diperhitungkan dalam drainase bawah tanah:

1. daya resap tanah, berkaitan dengan kecepatan resapan dan prosentasi pori
2. kemampuan mendrain dari pipa

**1.4.2. Drainase Permukaan (Surface Drainage)**

Macam-macam air dalam tanah :

* *free water = gravitational water* (air bebas)

*free water* dapat bergerak karena pengaruh grativitasi/berat sendiri, dan hanya air inilah yang dapat kita kuasai secara langsung (yang dapat kita keluarkan dari tanah dengan *sub surface drainage*)

* *Capillary water* (air kapiler)

*Capillary water* adalah air yang melekat pada bagian-bagian tanah. Datangnya dibagian tanah tersebut yaitu waktu *free water* melewati tanah itu dari atas ke bawah atau secara *capillary attraction* (kenaikan kapiler) dari bawah ke atas.

*Capillary water* ini tidak dipengaruhi oleh beratnya/gravitasi. Air ini dapat merembes ke atas, ke kanan dan ke kiri serta tidak dapat dihilangkan dengan sistem drainasi, tetapi *capillary water* (air kapile)r ini dapat dinaikan atau diturunkan dengan menaik-turunkan *ground water* (air tanah)/*water table.*

Air kapiler dapat hilang karena dipanasi (menjadi uap) atau dengan mendapat tekanan yang besar dari luar.

* *Hygroscopic* (air hygroscopis)

Air hygrokopis ini adalah air yang sudah jadi bagian tanah, tidak dapat dihilangkan dari tanah kecuali dengan pemanasan yang cukup tinggi.

Faktor-faktor yang harus diperhitungkan pada drainase permukaan adalah :

1. aliran limpasan permukaan, yaitu besarnya air limpasan ini harus ditampung oleh sistem drainase permukaan (surface drainase)
2. pemilihan waktu hujan, untuk menentukan qt dipilih t sedemikian sehingga dengan t terpilih tersebut akan menghasilkan aliran yang maskimum. Atau dengan kata lain t terpilih menghasilkan intensitas hujan maksimum.