SIKLUS HIDROLOGI

Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi adalah sebuah proses pergerakan air dari bumi ke armosfer dan kembali lagi ke bumi yang berlangsung secara kontinyu (Triadmodjo, 2008). Selain berlangsung secara kontinyu, siklus hidrologi juga merupakan siklus yang bersifat konstan pada sembarang daerah (Wisler dan Brater, 1959). Siklus hidrologi dimulai dengan terjadinya penguapan air ke udara. Air yang menguap tersebut kemudian mengalami proses kodensasi (penggumpalan) di udara yang kemudian membentuk gumpalan – gumpalan yang dikenal dengan istilah awan (Triadmodjo, 2008).

Awan yang terbentuk kemudian jatuh kembali ke bumi dalam bentuk hujan atau salju yang disebabkan oleh adanya perubahan iklim dan cuaca. Butiran – butiran air tersebut sebagian ada yang langsung masuk ke permukaan tanah (infiltrasi), dan sebagian mengalir sebagai aliran permukaan. Aliran permukaan yang mengalir kemudian masuk ke dalam tampungan – tampungan seperti danau, waduk, dan cekungan tanah lain dan selanjutnya terulang kembali rangkaian siklus hidrologi.

Presipitasi

Triadmodjo (2010) mendefinisikan presipitasi sebagai sebuah proses turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi. Jumlah presipitasi yang turun ke bumi tidak tetap bentuk dan jumlahnya. Bentuk preseiptasi yang jatuh ke bumi dapat berupa hujan (air), salju, kabut, embun, dan hujan es. Bervariasinya bentuk dan jumlah presipitasi yang jatuh ke bumi ini disebabkan oleh faktor – faktor klimatologi di atmosfer, seperti tekanan atmosfer, angin, dan temperatur (Triadmodjo, 2008).

Infiltrasi

Infiltrasi adalah proses masuknya air ke dalam tanah melalui permukaan tanah (Sri Harto, 1983). Proses infiltrasi dapat berlangsung secara vertikal dan horisontal (Triadmodjo, 2008). Proses infiltrasi secara vertikal disebabkan oleh adanya gaya gravitasi dan dikenal dengan sebutan perkolasi. Proses infiltrasi yang

terjadi secara horisontal disebabkan oleh adanya gaya kapiler yang dikenal sebagai aliran antara (*interflow*).

Evaporasi

Sri Harto (1983) mendifinisikan evaporasi (penguapan) sebagai sebuah proses pertukaran molekul air di permukaan menjadi molekul uap air di atmosfer.Triadmodjo (2010) menjelaskan bahwa dalam hidrologi penguapan dibedakan menjadi evaprasi dan transpirasi. Evaporasi adalah penguapan yang terjadi pada permukaan air, sedangkan transpirasi adalah penguapan yang terjadi melalui peranan tanaman. Transpirasi dapat terjadi mengingat jumlah air hujan yang turun tidak sepenuhnya dapat mengalir, melainkan ada beberapa jumlah air hujan yang tertahan pada tanaman.

Menurut Sri Harto, proses evaporasi sendiri terbagi atas dua kejadian yang berkesinambungan, yaitu *interface evaporation* dan *vertical vapor transfer* (Wieringa, 1978). *Interface evaporation* adalah transformasi air menjadi uap air di permukaan, sedangkan *vertical vapor trasfer* adalah proses pemindahan lapisan udara yang kenyang uap air dari proses *interface evaporation*.

Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah evaporasi dari permukaan lahan yang ditumbuhi tanaman (Triadmodjo, 2008). Pengertian evapotranspirasi secara sederhana adalah proses evaporasi dan transpirasi yang terjadi secara bersamaan. Evapotranspirasi menjadi unsur yang sangat penting dalam sebuah siklus hidrologi, karena evapotranspirasi bernilai sama dengan kebutuhan air konsumtif yang didefinisikan sebagai penguapan total dari lahan dan air yang diperlukan tanaman (Triadmodjo, 2008).

Neraca Air

Neraca air adalah gambaran evaluasi air yang masuk dan yang keluar dari sebuah sistem hidologi (DAS, waduk, danau, aliran permukaan) dalam suatu periode tertentu (Triadmodjo, 2008). Berdasarkan perhitungan neraca air maka akan diketahui apakah terjadi kelebihan atau kekurangan jumlah air pada sebuah lokasi perhitungan. Hasil perhitungan neraca air kemudian dapat juga digunakan untuk mengantisipasi terjadinya bencan akibat besarnya jumlah surplus air dan juga dapat

digunakan sebagai acuan pola pemanfaatan sumber daya air secara optimum dalan upaya konservasi air.

Ketersediaan Air

Bambang Triadmodjo menjelaskan bahwa ketersediaan air adalah jumlah air (debit) yang diperkirakan terus menerus ada di suatu badan air (waduk atau bangunan air lain) di sungai dengan jumlah tertentu dan dalam periode waktu tertentu (Direktorat Irigasi, 1980). Jumlah air yang tersedia kemudian dimanfaatkan sesuai kebutuhan, atau sesuai dengan tujuan dibangunnya sebuah badan air (waduk atau bangunan air lain). Dalam perhitungan ketersediaan air, unsur yang perlu dihitung adalah ketersediaan air andalan (debit andalan).

Debit andalan adalah debit minimum sungai dengan besaran tertentu yang mempunyai kemungkinan terpenuhi yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan (Triadmodjo, 2008). Nilai debit minimum biasanya diambil sebesar 80% dari nilai total debit air yang seharusnya tersedia. Dalam perhitungan debit andalan, diperlukan data – data mengenai besarnya curah hujan dari stasiun hujan pada wilayah perhitungan debit andalan.

Kebutuhan Air

Kebuthan air secara sederhana dapat diartikan sebagai jumlah air yang harus mampu dipenuhi oleh suatu sistem hidrologi maupun badan hidrologi (waduk dan bangunan air lain). Berdasarkan fungsinya, kebutuhan air terbagi atas kebutuhan air irigasi dan kebutuhan air non irigasi.

Kebutuhan air irigasi

Kebutuhan air irigasi diartikan sebagai besarnya debit yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan irigasi. Kebutuhan air irigasi ini sebagian besar dicukupi dari air permukaan (Triadmodjo, 2008). Dalam perhitungan kebutuhan air untuk irigasi, perlu diperhatikan faktor – fakto seperti data klimatologi, rencana tata tanam dan pola tanam, evaporasi, perkolasi, curah hujan efektif, kebutuhan air untuk penyiapan lahan, kebutuhan air untuk tanaman, dan efisiensi saluran irigasi.

Kebutuhan air non irigasi

Kebutuhan air non irigasi diartikan sebagai besarnya debit yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air baku yang diperlukan sehari – hari diluar kebutuhan

irigasi. Kebutuhan air non irigasi terdiri atas kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik. Kebutuhan air domestik umumnya disebut sebagai air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air pribadi (rumah tangga) sehari – hari, sedangkan kebutuhan air non domestik adalah jumlah air yang dibutuhkan diluar kebutuhan rumah tangga.

Kurva Massa

Pembuatan kurva massa bertujuan untuk mengetahui kapasitas tampung waduk pada kebutuhan air tertentu. Kurva massa dapat juga menunjukkan perbandingan antara ketersediaan air kumulatif dan kebutuhan air kumulatif dalam periode waktu tertentu. Pembuatan kurva massa menggunakan metode yang dikemukakan oleh Ripple pada tahun 1983 dengan langkah sebagai berikut:

a. Data debit digambarkan sebagai garis massa debit (*massa curve*).
b. Kebutuhan air dianggap konstan, sehingga kebutuhan kumulatif dapat digambarkan dengan kemiringan tertentu.
c. Jarak vertikal antara garis massa debit dengan garis kebutuhan kumulaitf merupakan kapasitas tampungan. Jarak terbesar adalah kapasitas tampungan yang diperlukan.
d. Jarak tegak antara tangen – tangen yang berturutan menyatakan jumlah air yang dialirkan melalui pelimpah.