

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Neraca Air

Triatmodjo (2010) menjelaskan neraca air dapat menggambarkan bahwa di dalam suatu sistem hidrologi (DAS, waduk, danau, aliran permukaan) dapat dievaluasi air yang masuk dan yang keluar dari sistem tersebut dalam suatu periode waktu tertentu. Dalam hal ini, neraca air meliputi kondisi ketersediaan air dan kebutuhan atau kehilangan air pada suatu sistem hidrologi.

Neraca air dapat dinyatakan dalam interval waktu singkat atau untuk durasi panjang, untuk suatu DAS atau badan air seperti waduk atau danau.

2.2 Siklus Hidrologi

Triatmodjo (2010) menjelaskan bahwa siklus hidrologi merupakan proses kontinyu dimana air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali lagi ke bumi. Sedangkan Linsley,dkk (1982) menyatakan siklus hidrologi dimulai dengan penguapan air dari lautan. Uap yang dihasilkan diangkut oleh udara yang bergerak. Dalam kondisi yang memungkinkan, uap tersebut dipadatkan membentuk awan-awan yang pada gilirannya dapat kembali sebagai presipitasi.

Siklus hidrologi dimulai dengan menguapnya air di permukaan daratan, sungai, laut, danau ke udara. Uap air tersebut naik ke atmosfer dan kemudian mengalami proses kondensasi dan berubah menjadi titik-titik air yang kemudian akan membentuk awan. Titik-titik air tersebut jatuh sebagai hujan ke permukaan laut dan daratan. Hujan yang

jatuh sebagian tertahan oleh tumbuh-tumbuhan yang disebut sebagai intersepsi dan selebihnya sampai ke permukaan tanah. Sebagian air hujan yang sampai di permukaan akan meresap ke dalam tanah (infiltrasi) dan sebagian lagi akan mengalir sebagai aliran permukaan (*surface runoff*) yang akan mengalir ke laut. Air yang meresap dalam tanah sebagian akan menjadi aliran bawah tanah yang akan keluar sebagai mata air dan mengalir ke sungai dan kemudian menuju laut. Proses ini yang terus-menerus berlanjut dalam siklus hidrologi.

2.3 Daerah Aliran Sungai

Linsley dan Franzini (1979) menjelaskan bahwa Daerah Aliran Sungai (DAS) suatu daerah yang dianggap sebagai wilayah tertentu pada suatu sungai dan dipisahkan dari DAS-DAS di sebelahnya oleh suatu pembagi, atau punggung bukit/gunung yang dapat ditelusuri pada peta topografi. Hujan yang terjadi diatas DAS tertentu dianggap akan mengalir menuju sungai-sungai yang terdapat di dalam DAS tersebut.

2.4 Infiltrasi

Infiltrasi ialah gerakan air yang lewat permukaan tanah masuk ke dalam tanah, berbeda dengan perkolasi, yaitu gerakan air yang lewat tanah (Linsley dkk, 1982), sedangkan menurut Triatmodjo (2010), infiltrasi adalah aliran air ke dalam tanah melalui permukaan tanah.

Di dalam tanah, air mengalir dalam arah lateral, sebagai aliran antara (*interflow*) menuju mata air, danau dan sungai atau secara vertical yang dikenal dengan istilah perkolasi menuju akuifer (media aliran air tanah).

2.5 Presipitasi

Linsley dan Franzini (1979) menjelaskan bahwa presipitasi meliputi semua air yang jatuh dari atmosfer ke permukaan bumi. Presipitasi terjadi dalam berbagai bentuk yang menjadi perhatian ahli meteorologi, tetapi bagi ahli hidrologi yang penting hanyalah membedakannya dalam presipitasi cair (curah hujan) dan presipitasi beku (salju, batu es). Linsley dkk (1982) menyatakan bahwa dari seluruh jumlah presipitasi (hujan) yang jatuh ke daratan hanya seperempatnya yang kembali ke laut melalui aliran buangan air hujan atau aliran bawah tanah (*direct runoff* dan *ground water*).

2.6 Direct Run Off dan Base Flow

Menurut Linsley dkk (1982), aliran total dianggap hanya dibagi menjadi dua bagian : aliran buangan air hujan langsung (*direct run off*) dan aliran dasar (*base flow*). Perbedaan yang sesungguhnya lebih dititikberatkan berdasarkan pada waktu sampainya di sungai, dan kurang didasarkan pada jalan yang ditempuh. Aliran buangan air hujan langsung dianggap terdiri dari aliran permukaan dan sebagian besar aliran hujan bawah permukaan, sedangkan aliran dasar dianggap sebagian besar terdiri dari air tanah.

2.7 Evapotranspirasi

Triatmodjo (2010) menjelaskan bahwa evapotranspirasi adalah evaporasi dari permukaan lahan yang ditumbuhi tanaman. Berkaitan dengan tanaman, evapotranspirasi adalah sama dengan kebutuhan air konsumtif yang didefinisikan sebagai penguapan total dari lahan dan air yang diperlukan oleh tanaman. Berdasarkan

FAO Irrigation and Drainage Paper No.56 (Allen et al, 1990) untuk perhitungan evapotranspirasi dibutuhkan beberapa parameter-parameter, yaitu :

- a. Temperatur Udara
- b. Kelembaban Udara
- c. Kecepatan Angin
- d. Radiasi
- e. Tipe Tanaman

Dalam tugas akhir ini, evapotranspirasi akan dihitung dengan metode *Penman-Monteith* dan menggunakan bantuan *software* CROPWAT 8.0.

2.8 Kebutuhan Air

Menurut Ditjen Cipta Karya (2000) standar kebutuhan air ada dua jenis, yaitu :

- a. Standar Kebutuhan Air Domestik

Standar kebutuhan air domestik yaitu kebutuhan air yang digunakan pada tempat-tempat hunian pribadi untuk memenuhi keperluan sehari-hari seperti; memasak, minum, mencuci dan keperluan rumah tangga lainnya. Satuan yang dipakai adalah liter/orang/hari.

Tabel 2.1 Penentuan Tingkat Layanan Air Baku

Jumlah Penduduk (Jiwa)	Tingkat Pelayanan (lt/orang/hari)
>1.000.000	120
500.000 – 1.000.000	100
100.000 – 500.000	90
20.000 – 100.000	80
10.000 – 20.000	60
<10.000	30

Sumber : Ditjen Cipta Karya (2000)

b. Standar Kebutuhan Air Non Domestik

Standar kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih diluar keperluan rumah tangga. Kebutuhan air non domestik antara lain :

1. Penggunaan Komersil dan Industri

Yaitu penggunaan oleh badan-badan komersil dan industry.

2. Penggunaan Umum

Yaitu penggunaan air untuk bangunan-bangunan pemerintah, rumah sakit, sekolah-sekolah dan tempat-tempat ibadah.

Kebutuhan air non-domestik untuk kota dapat dibagi dalam beberapa kategori antara lain :

a. Kota Kategori I (Metro)

b. Kota Kategori II (Kota Besar)

- c. Kota Kategori III (Kota Sedang)
- d. Kota Kategori IV (Kota Kecil)
- e. Kota Kategori V (Desa)

Tabel 2.2 Kategori Kebutuhan Air Non Domestik

No	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Jiwa				
		>1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	<20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	Desa
1	Konsumsi unit sambungan rumah (SR)l/o/h	190	170	130	100	80
2	Konsumsi unit hidran umum (HU) l/o/h	30	30	30	30	30
3	Konsumsi unit non domestik l/o/h (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4	Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5	Faktor hari maksimum	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
6	Faktor jam puncak	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
7	Jumlah Jiwa per SR	5	5	5	5	5
8	Jumlah Jiwa per HU	100	100	100	100	100
9	Sisa tekan di penyediaan distribusi (mka)	10	10	10	10	10
10	Jam Operasi	24	24	24	24	24

Tabel 2.2 Lanjutan

No	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Jiwa				
		>1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	<20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	Desa
11	Volume Reservoir (% max day demand)	20	20	20	20	20
12	SR : HU	50 : 50 s/d 80 : 20	50 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
13	Cakupan pelayanan (%)	*) 90	90	90	90	***) 70

Sumber : Ditjen Cipta Karya (2000)

*) 60% perpipaan, 30% non perpipaan

*) 25% perpipaan, 45% non perpipaan

Kebutuhan air bersih non domestik untuk kategori I sampai dengan V dan beberapa sektor lain adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3 Kebutuhan Air Non Domestik Kota Kategori I, II, III, dan IV

No	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Sekolah	10	Liter/murid/hari
2	Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari
3	Puskesmas	2000	Liter/hari
4	Masjid	3000	Liter/hari
5	Kantor	10	Liter/pegawai/hari
6	Pasar	12000	Liter/hektar/hari
7	Hotel	150	Liter/bed/hari

Tabel 2.3 Lanjutan

No	SEKTOR	NILAI	SATUAN
8	Rumah Makan	100	Liter/tempat duduk/hari
9	Kompleks Militer	60	Liter/orang/hari
10	Kawasan Industri	0,2-0,8	Liter/detik/hari
11	Kawasan Pariwisata	0,1-0,3	Liter/detik/hari

Sumber : Ditjen Cipta Karya (2000)

Tabel 2.4 Kebutuhan Air Bersih Kategori V

No	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Sekolah	5	Liter/murid/hari
2	Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari
3	Puskesmas	1200	Liter/hari
4	Hotel/losmen	90	Liter/hari
5	Komersial/Industri	10	Liter/hari

Sumber : Ditjen Cipta Karya (2000)

Tabel 2.5 Kebutuhan Air Bersih Domestik Kategori Lain

No	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Lapangan Terbang	10	Liter/det
2	Pelabuhan	50	Liter/det
3	Stasiun KA-Terminal Bus	1200	Liter/det
4	Kawasan Industri	0,75	Liter/det/ha

Sumber : Ditjen Cipta Karya (2000)