

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1 Definisi Air

Air adalah unsur yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, bahkan dapat dipastikan tanpa pengembangan sumberdaya air secara konsisten peradaban manusia tidak akan mencapai tingkat yang dinikmati sampai saat ini. Oleh karena itu pengembangan dan pengolahan sumber daya air merupakan dasar peradaban manusia (Sunaryo, 2005).

Salah satu faktor penting penggunaan air dalam kehidupan sehari-hari adalah untuk kebutuhan air minum. Air bersih merupakan air yang harus bebas dari mikroorganisme penyebab penyakit dan bahan-bahan kimia yang dapat merugikan kesehatan manusia maupun makhluk hidup lainnya. Air merupakan zat kehidupan, di mana tidak ada satupun makhluk hidup di bumi ini yang tidak membutuhkan air. Air adalah sumber daya alam yang penting dalam hidup kita; air menjadi langka karena peningkatan populasi, industri dan kegiatan pertanian juga karena curah hujan yang kurang. Contohnya saja di India, dimana 16% dari populasi dunia yang hanya memiliki 2,5% dari luas daratan dunia dan 4 persen dari sumber daya air di dunia.

Pada penelitian terakhir mengenai pasokan air di India, Bhat (2014) menyatakan bahwa presipitasi dalam bentuk hujan dan salju menghasilkan lebih dari 4.000 triliun liter air bersih yang mengalir ke India. Sebagian besar dari air bersih ini kembali ke lautan melalui sungai – sungai besar yang mengalir di seluruh benua. Sebagian dari air ini diserap oleh tanah dan disimpan di bawah tanah akuifer. Persentase yang lebih kecil disimpan di pedalaman alami (danau dan kolam) dan buatan manusia (tank dan waduk). Diantara berbagai benua, Asia memiliki 36% dari cadangan air bersih yang tersedia, dengan lebih dari 60% populasi dunia sehingga air adalah komoditi yang langka di Asia. Dibandingkan dengan Asia, Afrika ada dalam situasi yang lebih baik, dimana 13% penduduk memiliki akses 11% dari cadangan air

tawar. Australia memiliki banyak air dengan 1% populasi memiliki 5% dari cadangan air bersih, diikuti oleh Amerika Utara dan Amerika Tengah, dengan 8% populasi dan 15% cadangan air dan Amerika Selatan dengan 6% populasi global dan cadangan air tawar 26%. Akibat kelangkaan air bersih, lebih dari 2,2 juta orang meninggal setiap tahun akibat penyakit yang berkaitan dengan kontaminasi air minum dan sanitasi. Pada tahun 2050, kelangkaan air akan mempengaruhi 7 miliar orang yang diproyeksikan dari 9,3 miliar populasi total. Hujan dari bulan Juni hingga September adalah sumber utama air di India. Pola curah hujan adalah tantangan terbesar bagi pengelolaan air di negara ini. Dengan variabilitas iklim yang meningkat, musim hujan India menjadi kurang dapat diprediksi dan tidak dapat diandalkan. Frekuensi kejadian cuaca ekstrem, seperti banjir dan kekeringan telah meningkat selama dekade terakhir, yang menyebabkan persediaan air bersih berkurang.

Sementara di Indonesia sebagian besar penduduknya masih menggunakan air sumur sebagai sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan hidupnya sehari-hari. Dengan bertambahnya aktivitas dan jumlah penduduk, maka jumlah air bersih yang diperlukan manusia akan semakin meningkat. Secara global kuantitas sumber daya tanah dan air relatif tetap, sedangkan kualitasnya makin hari makin menurun.

2.1.2 Definisi Air Bersih

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. Adapun persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segikualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis, sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (Ketentuan Umum Permenkes No.416/Menkes/PER/IX/1990).

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi yang sangat vital bagi kehidupan makhluk hidup yang ada di muka bumi. Untuk itu air perlu dilindungi agar dapat tetap bermanfaat bagi kehidupan manusia serta makhluk

hidup lainnya. Pengertian tersebut menunjukkan bahwa air memiliki peran yang sangat strategis dan harus tetap tersedia dan lestari, sehingga mampu mendukung kehidupan dan pelaksanaan pembangunan di masa kini maupun di masa mendatang. Tanpa adanya air maka kehidupan tidak dapat berjalan normal.

2.1.3 Teori Kebutuhan

Setiap manusia mempunyai kebutuhan, dorongan, faktor *intrinsic* dan *extrinsic* yang pemunculannya sangat tergantung dari kepentingan individu. Menurut Abraham Maslow dalam teorinya *Needs Hierarchy Theory*, Maslow menyusun teori motivasi manusia, dimana variasi kebutuhan manusia dipandang tersusun dalam bentuk hierarki atau berjenjang. Setiap jenjang kebutuhan dapat dipenuhi setelah jenjang sebelumnya telah (relatif) terpuaskan.

Kebutuhan manusia digolongkan menjadi lima, yaitu:

- a. Kebutuhan-kebutuhan dasar fisiologis (*physiological needs*), adalah kebutuhan-kebutuhan manusia yang paling dasar. Kebutuhan dasar fisiologis terdiri dari kebutuhan-kebutuhan yang pemuasannya ditujukan pada pemeliharaan proses-proses biologis dan kelangsungan hidup, misalnya kebutuhan akan makanan, air, udara, seks dan lain sebagainya. Sebagai kebutuhan yang paling mendasar dan menyangkut kelangsungan hidup, maka kebutuhan-kebutuhan dasar fisiologis pemuasannya paling didahulukan oleh individu dibanding kebutuhan-kebutuhan lainnya.
- b. Kebutuhan akan rasa aman (*safety needs*) adalah salah satu kebutuhan yang akan muncul dominan pada diri individu apabila kebutuhan-kebutuhan fisiologisnya telah terpuaskan. Yang termasuk dalam kebutuhan akan rasa aman yaitu stabilitas, proteksi, struktur, hukum, keteraturan, batas, dan bebas dari rasa takut dan cemas.
- c. Kebutuhan akan cinta dan rasa memiliki (*love needs/belongingness*) adalah kebutuhan yang mendorong individu untuk membangun hubungan afektif

dengan orang lain, baik di lingkungan keluarga, lingkungan pergaulan atau dalam kelompok. Menurut Maslow, kegagalan kebutuhan cinta dan memiliki ini menjadi sumber hampir semua bentuk psikopatologi.

- d. Kebutuhan akan rasa harga diri (*self esteem needs*) adalah kebutuhan yang mencakup hasrat individu untuk memperoleh kompetensi, rasa percaya diri, kekuatan pribadi, adekuasi, prestasi, kemandirian dan kebebasan.
- e. Kebutuhan akan aktualisasi diri, yaitu kebutuhan individu untuk mewujudkan dirinya sebagai apa yang ada di dalam kemampuannya, atau kebutuhan individu untuk menjadi apa saja menurut kemampuan (potensi) yang dimilikinya. Pengaktualisasian diri menunjukkan upaya pada diri masing-masing individu untuk menjadi yang terbaik sesuai dengan bidangnya atau potensi yang dimilikinya. Akan tetapi upaya untuk memuaskan kebutuhan akan aktualisasi diri tidaklah mudah, perlu suatu pengorbanan baik biaya dan waktu.

Kelima kebutuhan dasar dan universal dari teori kebutuhan bertingkat tersebut tersusun dalam beberapa tingkatan, dimana kebutuhan yang ada di bawah pemuasannya lebih mendekati daripada kebutuhan yang ada di atasnya. Individu tidak akan berusaha melompat ke pemuasan kebutuhan ke tingkat atas apabila kebutuhan yang ada dibawahnya belum terpuaskan.

Berdasarkan teori kebutuhan bertingkat dari Abraham Maslow tersebut, maka kebutuhan akan air bersih termasuk kebutuhan dasar fisiologis, dimana kebutuhan pemuasannya ditujukan untuk pemeliharaan proses biologis dan kelangsungan hidup individu serta bersifat mendesak dan paling didahulukan daripada kebutuhan yang lain.

2.1.4 Definisi Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih adalah banyaknya air yang diperlukan untuk melayani penduduk yang dibagi dalam dua klasifikasi pemakaian air, yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik. Dalam melayani jumlah cakupan

pelayanan penduduk akan air bersih sesuai target, maka direncanakan kapasitas sistem penyediaan air bersih yang dibagi dalam dua klasifikasi pemakaian air, yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik.

1. Kebutuhan Air Bersih Untuk Domestik (Rumah Tangga).

Menurut Ditjen Cipta Karya (1990), menyatakan bahwa kebutuhan domestik dimaksudkan adalah untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi keperluan rumah tangga yang dilakukan melalui Sambungan Rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disediakan melalui fasilitas Hidran Umum (HU).

2. Kebutuhan Air Bersih Untuk Non Domestik.

Menurut Ditjen Cipta Karya (1990), kebutuhan air bersih non domestik dialokasikan pada pelayanan untuk memenuhi kebutuhan air bersih berbagai fasilitas sosial dan komersial yaitu fasilitas pendidikan, peribadatan, pusat pelayanan kesehatan, instansi pemerintahan dan perniagaan. Besarnya pemakaian air untuk kebutuhan non domestik diperhitungkan 20% dari kebutuhan domestik.

a. Kebutuhan Air Rata-Rata

Menurut Ditjen Cipta Karya (1990), dalam Standar Kriteria Desain Sistem Penyediaan Air Bersih menyatakan bahwa kebutuhan rata-rata distribusi air bersih perharinya adalah jumlah kebutuhan air untuk keperluan domestik (rumah tangga) ditambahkan dengan kebutuhan air untuk keperluan non domestik.

$$Q_r = Q_d + Q_{nd} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

Q_r = Kebutuhan air rata-rata (ltr/dtk).

Q_d = Kebutuhan air untuk keperluan domestik (ltr/dtk).

Q_{nd} = Kebutuhan air untuk keperluan non domestik (ltr/dtk).

Berdasarkan Ditjen Cipta Karya (1990), dalam Standar Kriteria Desain Sistem Penyediaan Air Bersih, kebutuhan air pada hari maksimum (Q_m) adalah pemakaian air harian rata-rata tertinggi dalam satu tahun yang diasumsikan sebesar 110% dari kebutuhan rata-rata.

b. Kebutuhan Sistem dan Kapasitas Desain

Menurut Ditjen Cipta Karya (1990), dalam Standar Kriteria Desain Sistem Penyediaan Air Bersih, kapasitas desain adalah kapasitas produksi yang dibutuhkan oleh sistem penyediaan air yang direncanakan terhadap kebutuhan air di daerah perencanaan. Standar Kriteria Desain Sistem Penyediaan Air Bersih, memberikan rumusan untuk menghitung kapasitas produksi yaitu:

$$Q_{\text{prod}} = Q_m + Q_h \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

- Q_{prod} = Kapasitas produksi (ltr/dt).
- Q_m = Kapasitas air hari maksimum (ltr/dt).
- Q_h = Kehilangan air (ltr/dt).

c. Definisi Kehilangan Air

Menurut Ditjen Cipta Karya (1990), dalam Standar Kriteria Desain Sistem Penyediaan Air Bersih, kehilangan air adalah tidak sampainya air yang diproduksi kepada pelanggan atau konsumen. Standar Kriteria Desain Sistem Penyediaan Air Bersih memberikan batasan faktor kehilangan air yang diperbolehkan tidak melebihi angka toleransi sebesar 20% dari kapasitas debit produksi.

Kehilangan air merupakan faktor yang dapat menyebabkan kerugian pada suatu sistem penyediaan air, baik terhadap PDAM maupun terhadap konsumen. Dengan adanya kehilangan maka PDAM akan menderita kerugian secara ekonomis dan finansial, sedangkan kerugian yang diderita pihak konsumen adalah terganggu kapasitas dan kontinuitas pelayanan.

d. Fluktuasi Kebutuhan Air

Jumlah pemakaian air oleh masyarakat untuk setiap waktu tidak berada dalam nilai yang sama. Aktivitas manusia yang berubah-ubah untuk setiap waktu menyebabkan pemakaian air selama satu hari mengalami perubahan naik dan turun atau dapat disebut berfluktuasi.

Fluktuasi pemakaian air terbagi menjadi dua jenis yaitu:

1. Faktor hari maksimum.

Pemakaian hari maksimum merupakan jumlah pemakaian air terbanyak dalam satu hari selama satu tahun. Debit pemakaian hari maksimum digunakan sebagai acuan dalam membuat sistem transmisi air bahan baku air minum. Perbandingan antara debit pemakaian hari maksimum dengan debit rata-rata akan menghasilkan faktor maksimum (f_m).

2. Pemakaian jam puncak.

Jam puncak merupakan jam dimana terjadi pemakaian air terbesar dalam 24 jam. Faktor jam puncak (f_p) mempunyai nilai yang berbalik dengan jumlah penduduk. Semakin tinggi jumlah penduduk maka besarnya faktor jam puncak akan semakin kecil. Hal ini terjadi karena dengan bertambahnya jumlah penduduk maka aktivitas penduduk tersebut juga akan semakin beragam sehingga fluktuasi pemakaian akan semakin kecil.

Nilai faktor hari maksimum dan faktor jam puncak telah ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Cipta Karya.

2.2 Teori Yang Digunakan Dalam Analisa Data

2.2.1 Kebutuhan air bersih rata – rata harian dan kebutuhan air maksimum

- a. Kebutuhan Air Rata-rata Harian (Q_{rh}) adalah banyaknya air yang dibutuhkan selama satu hari.

$$Q_{rh} = P \times q \dots\dots\dots(2.3)$$

dengan:

Q_{rh} = Kebutuhan air rata-rata

P = Jumlah penduduk (jiwa)

q = Kebutuhan air penduduk (liter/detik)

b. Kebutuhan Air Maksimum (Q_{hm}) adalah banyak yang dibutuhkan terbesar pada satu hari.

$$Q_{hm} = F_{hm} \times Q_{rh} \dots\dots\dots(2.4)$$

dengan:

Q_{hm} = Kebutuhan air maksimum

F_{hm} = Faktor kebutuhan air harian maksimum (1,05 - 1,15)

Q_{rh} = Kebutuhan air rata-rata (liter/detik)

2.2.2 Analisa Kebutuhan Air Bersih

Dalam menganalisa kebutuhan air bersih untuk wilayah pelayanan PDAM Ngaglik Sleman, dapat diprediksikan kebutuhan air bersih yang akan datang dengan menggunakan analisa regresi linier (Sudjana, 1992:06).

Berikut ini adalah rumus yang di pakai :

$$Y_{ab} = a + bX \dots\dots\dots(2.5)$$

dengan :

Y_{ab} = Variabel tidak bebas

a = Konstanta

b = koefisien arah regresi linier

X = Variabel bebas

dan berikut adalah rumus menghitung nilai a dan b :

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$b = \frac{n \sum X \cdot \sum Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots (2.7)$$

dengan:

X = Tahun yang diketahui

Y = Kebutuhan menurut tahun yang ditinjau,

n = Jumlah data

2.2.3 Analisa Sambungan Rumah PDAM Ngaglik Sleman

Analisa sambungan rumah yang akan datang untuk wilayah pelayanan PDAM Ngaglik Sleman, dapat diprediksikan dengan menggunakan menggunakan Rumus Regresi Linear (Sudjana, 1992:06).

Berikut ini adalah rumus yang di pakai :

$$Y_{sr} = a + bX \dots\dots\dots(2.8)$$

dengan :

- Y_{sr} = Variabel tidak bebas
- a = Konstanta
- b = koefisien arah regresi linier
- X = Variabel bebas

dan berikut adalah rumus menghitung nilai a dan b :

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X \cdot \sum Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

dengan:

- X = Tahun yang diketahui
- Y = Kebutuhan menurut tahun yang ditinjau,
- n = Jumlah data

2.2.4 Analisa Ketersediaan Air PDAM Ngaglik Sleman

Dalam analisa ketersediaan air PDAM Ngaglik Sleman, PDAM Ngaglik Sleman, dalam perhitungan ini menggunakan Rumus Regresi Linear (Sudjana, 1992:06).

Berikut ini adalah rumus yang di pakai :

$$Y_{ap} = a + bX \dots\dots\dots(2.9)$$

dengan :

- Y_{ap} = Variabel tidak bebas
- a = Konstanta
- b = koefisien arah regresi linier
- X = Variabel bebas

dan berikut adalah rumus menghitung nilai a dan b :

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum X \cdot \sum Y - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

dengan:

- X = Tahun yang diketahui
- Y = Kebutuhan menurut tahun yang ditinjau,
- n = Jumlah data

2.2.5 Analisa neraca air

Dalam menghitung neraca air yaitu ketersediaan lebih besar dari kebutuhan jika ketersediaan tidak memenuhi kebutuhan maka neraca airnya defisit dan ketersediaan memenuhi kebutuhan maka neraca airnya surplus jadi untuk menghitung neraca air dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

Neraca air = ketersediaan – kebutuhan.