

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti /Judul	Metode	Tahapan Penelitian	Hasil Penelitian	Data Variabel	Manfaat Peneliti
Muhammad Fahrival (2019) Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2028 PDAM unit Belawang-Wanaraya	Metode Aritmatika Metode Geometri Metode Least Square	Tahap 1. Survey Lokasi Tahap 2. Pertambahan Penduduk 4 tahun terakhir Tahap 3. Analisa proyeksi penduduk 10 tahun kedepan dengan metode terpilih dari perbandingan Aritmatika, Geometri, dan Least Square Tahap 4. Analisa proyeksi PDAM 10 tahun kedepan dengan metode terpilih Tahap 5. Analisa kebutuhan air bersih 10 tahun kedepan	Dari hasil Analisa diketahui kebutuhan air pada tahun 2028 kecamatan belawang dan wanaraya adalah : domestik 32,10 L/dtk, non domestik 34,13 L/dtk, fire hydrant 3,41 L/dtk Kehilangan air pada tahun 2028 6,83 L/dtk dan total kebutuhan air th 2028 44,37 L/dtk	Data primer : Penukuran Exiting, Dokumentasi, Wawancara penduduk setempat Data Sekunder : Data jumlah penduduk kecamatan belawang 4 tahun terakhir, data distribusi PDAM, Layout jaringan pipa PDAM	Mengetahui jumlah kebutuhan air sampai tahun 2028
Iis Puspita Sari dan Alfian Purnomo (2017) Studi Kehilangan Air Komersial (Studi Kasus: PDAM Kota Kendari Cabang Pohara)	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei. Survei ini meliputi tahap pengumpulan data dan tahap analisis data	Tahap 1. Pengumpulan data. Gambaran umum wilayah penelitian, Peta pelayanan PDAM kota kendari cabang pohara, Volume input air, Jumlah air terjual, Jumlah pelanggan, Tarif harga air. Tahap 2. Tahap analisis data. Konsumsi air berekening, konsumsi resmi tak berekening, Keakuratan meteran pelanggan, Tipe meteran dan umur meteran air, Perhitungan volume sulay air, Perhitungan kehilangan air komersial, Perhitungan tarif rata rata 1 tahun, Perhitungan biaya akibat kehilangan air	Dari hasil perhitungan neraca air yaitu kehilangan air fisik sebesar 54,23% dan kehilangan air komersial sebesar 3,76%. Kehilangan air komersial ini setara dengan 197.302 m ³ per tahun dengan kerugian sebesar Rp 2.261.825.700,- per tahun	Peta pelayanan PDAM kota kendari cabang pohara, Volume input air, Jumlah air terjual, Jumlah pelanggan, Tarif harga air.	Mengetahui kehilangan air per tahunnya

Nama Peneliti /Judul	Metode	Tahapan Penelitian	Hasil Penelitian	Data Variabel	Manfaat Peneliti
Rudi Eryanto (2021) Analisis kebutuhan air bersih PDAM kota Sawahlunto	Metode regresi linier, Metode time series, Metode Aritmatika, Metode geometri	Tahap 1. Menghitung proyeksi jumlah penduduk th 2021-2025 Tahap 2. Menghitung proyeksi perkiraan jumlah sambungan sambungan langsung (SL) th 2021-2025 Tahap 3. Menghitung proyeksi perkiraan jumlah kebutuhan air th 2021-2025 Tahap 4. Menghitung proyeksi perkiraan debit air yang terpakai th 2021-2025 Tahap 5. Menghitung proyeksi perkiraan jumlah kehilangan air dari tahun 2021-2025 Tahap 6. Menghitung neraca air, perbandingan ketersediaan dan kebutuhan air	Hasil penelitian jumlah kebutuhan air bersih meningkat menjadi 68,94 lt/dtk meningkat sebesar 2,5% dari tahun 2020 yang berjumlah 60,50 lt/dtk Perkiraan kehilangan air sampai 2025 sebanyak 38,56 lt/dtk meningkat sebesar 1,17% dari tahun 2020 yang hanya sebesar 37,26 lt/dtk Dari perhitungan neraca air dapat disimpulkan bahwa ketersediaan air cukup sampai tahun 2025	1. Jumlah penduduk kota sawahlunto dari tahun 2015-2020 2. Data jumlah sambungan langsung (SL) 2016-2020 3. Data realisasi penggunaan air bersih th 2016-2020 4. Data jumlah debit air baku PDAM Sawahlunto 5. Data jumlah debit air th 2016-2020 6. Data kehilangan air th 2016-2020	Perhitungan antara kebutuhan air dan kehilangan air PDAM Sawahlunto

B. Pengertian Air

Air adalah sumber daya alam yang mutlak diperlukan bagi kehidupan manusia dan dalam sistem tata lingkungan, air adalah unsur lingkungan. Kebutuhan manusia akan kebutuhan air selalu meningkat dari waktu ke waktu, bukan saja karena meningkatnya jumlah manusia yang memerlukan air tersebut, melainkan juga karena meningkatnya intensitas dan ragam dari kebutuhan akan air (Silalahi, 2002).

Peningkatan kualitas air minum dengan jalan mengadakan pengelolaan terhadap air yang akan digunakan sebagai air minum dengan mutlak diperlukan terutama apabila air tersebut berasal dari air permukaan dalam praktek sehari-hari pengelolaan air menjadi pertimbangan yang utama untuk menentukan apakah sumber tersebut bisa dipakai sebagai sumber persediaan atau tidak (Asmadi *et al.*, 2011).

Air merupakan kebutuhan dasar hidup manusia yang di karuniakan oleh tuhan yang maha esa bagi seluruh bangsa Indonesia (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air). Kecepatan aliran air tanah ini secara alami sangatlah kecil, yaitu berkisar antara 1,5 m/hari - 2 m/hari . Air tanah yang mengalir ke permukaan tanah membawa zat padat terlarut, air hujan yang mengalir melalui permukaan tanah membawa zat-zat penyebab kekeruhan dan zat organik, seperti juga bakteri patogen. Pada air permukaan partikel-partikel mineral air yang terlarut akan tetap tidak berubah, tetapi zat organik diuraikan secara kimia dan mikrobiologi, pengendapan di danau atau sungai-sungai yang mempunyai kecepatan rendah menyebabkan hilangnya zat padat yang melayang dan bakteri patogen akan mati karena kurangnya makanan, walaupun demikian kontaminasi baru terhadap air permukaan akan terjadi akibat adanya air buangan dan pertumbuhan alga yang menjadi sumber makanan untuk organisme.

Air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah. Terdiri dari air sungai dan air danau. Air sungai adalah air hujan yang jatuh ke permukaan bumi dan mengalir melewati daerah aliran sungai. Daerah aliran sungai merupakan daerah yang dianggap sebagai wilayah dari suatu titik tertentu pada suatu sungai dan dipisahkan dari daerah aliran sungai sebelahnya oleh suatu pembagi atau punggung bukit yang dapat ditelusuri pada peta topografi. Air danau adalah air permukaan berasal dari air hujan atau air tanah yang keluar ke permukaan tanah dan terkumpul pada suatu titik yang relatif rendah dan cekung. Air permukaan biasanya dimanfaatkan untuk berbagai keperluan misalnya untuk : kebutuhan domestik, irigasi atau pertanian, pembangkit listrik, pelayaran di sungai, industri wisata, dll (Kodoatie dan Sjarief, 2005).

C. Sumber Air

Sumber air adalah tempat atau wadah alami dan buatan yang terdapat diatas atau di bawah permukaan tanah. (Peraturan Pemerintah Nomor 121 tahun 2015 tentang Pengusahaan Sumber Daya Air) Indonesia yang berada di wilayah

iklim tropis hanya memiliki dua musim, penghujan dan kemarau. Pada musim kemarau jumlah air terbatas. Tak jarang, beberapa wilayah di Indonesia mengalami bencana kekeringan saat kemarau melanda. Aliran air juga terpengaruh dari kegiatan tata guna lahan yang ada di permukaan bumi. Penggunaan resapan dan penahan air, seperti sumur resapan, waduk, dan danau yang mampu menahan dan menampung hujan menjadi sangat bermanfaat kala kemarau datang. Sumur resapan, waduk, dan danau menjadi sasaran utama mendapatkan air dikala kemarau. Keberadaan air dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas resapan dan penampung air pada musim penghujan. Dengan membuat dan mendayagunakan sumur resapan secara baik dan benar, kebutuhan air saat kemarau dan kekeringan bukan menjadi sebuah masalah yang berarti. (Sujana, 2017)

D. Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air berhubungan erat dengan penggunaan air yang dibutuhkan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi penggunaan air bersih yakni iklim, ciri-ciri penduduk, masalah lingkungan hidup, keberadaan industri dan perdagangan, iuran air dan meteran, ukuran kota (Utari dan Aprilia, 2017: 32).

Analisa untuk kebutuhan air domestik dilakukan dengan menganalisa pertumbuhan penduduk pada wilayah yang akan direncanakan. Kebutuhan domestik kota dibagi dalam beberapa kategori yaitu seperti pada tabel berikut ini

Tabel 2.2 Kriteria perencanaan air bersih

No	Uraian	Kategori kota berdasarkan jumlah penduduk (dalam ribuan)				
		>1.000	500-1000	200-500	20-100	<20
		Kota metropolitan	Kota besar	Kota sedang	Kota kecil	Desa
I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Konsumsi unit Sambungan Rumah (SR) (liter/orang/hari)	190	170	150	130	80
2	Konsumsi unit hidran (HU) (liter/orang/hari)	30	30	30	30	30
3	Konsumsi unit non domestik a. Niaga kecil (liter/unit/hari) b. Niaga besar (liter/unit/hari) c. Industri besar (liter/unit/hari) d. Pariwisata (liter/detik/ha)	600-900 1000-5000 0,2-0,8 0,1-0,3	600-900 1000-5000 0,2-0,8 0,1-0,3		600 1500 0,2-0,8 0,1-0,3	
4	Kehilangan air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5	Faktor hari maksimum	1,1 *harian	1,1 *harian	1,1 *harian	1,1 *harian	1,1 *harian
6	Faktor jam puncak	1,5 *hari maks	1,5 *hari maks	1,5 *hari maks	1,5 *hari maks	1,5 *hari maks
7	Jumlah jiwa per SR	5	5	5	5	5
8	Jumlah jiwa per HU	100	100	100	100-200	100
9	Sisa tekan di penyediaan distribusi (meter)	10	10	10	10	10
10	Jam operasi (jam)	24	24	24	24	24
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	90

(Sumber : Kriteria perencanaan ditjen cipta karya dinas PU, 1998)

E. Analisis Kebutuhan Air Bersih

Analisis regresi adalah suatu metode statistik yang mengamati hubungan antara variabel terikat Y dan serangkaian variabel bebas X_1, \dots, X_p . Tujuan dari metode ini adalah untuk memprediksi nilai Y untuk nilai X yang diberikan. Model regresi linier sederhana adalah model regresi yang paling sederhana yang hanya memiliki satu variabel bebas X. analisis regresi memiliki beberapa kegunaan, salah satunya untuk melakukan prediksi terhadap variabel terikat Y.

dalam merencanakan jumlah kebutuhan air bersih PDAM kota Wonosobo ada dua cara yaitu:

1. Dengan cara analisis jumlah data pelanggan dan realisasi penggunaan kebutuhan, dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan} = \text{jumlah pelanggan} * \text{realisasi penggunaan} \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

Kebutuhan = penggunaan (m³/tahun)

Jumlah pelanggan = pemakai (sambungan langsung = SL)

Realisasi penggunaan = kebutuhan realisasi (m³/tahun)

2. Dengan cara estimasi penggunaan teoritis, dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan} = \text{jumlah pelanggan} * \text{penggunaan teoritis} \dots \dots \dots (2.7)$$

Keterangan :

Kebutuhan = penggunaan (m³/tahun) Jumlah pelanggan = pemakai (sambungan langsung = SL)

Penggunaan teoritis = kebutuhan teoritis (m³/tahun)

Kebutuhan air bersih PDAM kota Wonosobo yang akan datang dapat di prediksi dengan menggunakan analisis regresi linier, rumus yang dipakai adalah rumus regresi linier (Sudjana, 1992:06).

$$Y = A + (B \cdot X) \dots \dots \dots (2.8)$$

Keterangan:

Y = Variabel tidak bebas.

A dan B = di dapat dari perhitungan berdasarkan data penelitian,

X = Variabel bebas.

$$B = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots \dots \dots (2.9)$$

$$A = \frac{\sum Y}{n} - B \frac{\sum X}{n} \dots \dots \dots (2.10)$$

Keterangan:

Y = Variabel tidak bebas.

A dan B = Di dapat dari perhitungan berdasarkan data penelitian,

X = Variabel bebas.

F. Analisis Ketersediaan Air Bersih

Analisis ketersediaan air bersih dapat dihitung dengan perhitungan data rekapitulasi laporan data pelanggan aktif PDAM Kota Wonosobo. Perhitungan ini menggunakan rumus regresi linier (Sudjana, 1992).

$$Y = A + (B \cdot X) \dots\dots\dots(2.11)$$

Keterangan:

Y = Variabel tidak bebas.

A dan B = Di dapat dari perhitungan berdasarkan data penelitian,

X = Variabel bebas.

$$B = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots(2.12)$$

$$A = \frac{\sum Y}{n} - B \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots(2.13)$$

Keterangan:

Y = Variabel tidak bebas.

A dan B = Di dapat dari perhitungan berdasarkan data penelitian,

Dari rumus regresi linier di atas maka dapat digunakan untuk perhitungan prediksi jumlah pelanggan, perhitungan prediksi debit air bersih yang dibutuhkan dan perhitungan prediksi ketersediaan debit air bersih PDAM kota Wonosobo.

G. Analisis Neraca Air

Dalam menghitung neraca air yaitu, apabila ketersediaan air lebih besar dari kebutuhan maka neraca airnya surplus dan apabila ketersediaan air lebih kecil dari kebutuhan maka neraca airnya defisit, jadi untuk menghitung neraca air dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Ketersediaan} = \text{debit air} - \text{kehilangan} \dots\dots\dots(2.14)$$

$$\text{Neraca air} = \text{ketersediaan} - \text{kebutuhan} \dots\dots\dots(2.15)$$