ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DOMESTIK DESA KARANG ANYAR DAERAH LAYANAN PDAM KOTA SUMENEP

Ach. Desmantri Rahmanto[1,*)], Nor Zainah[2)]

[1]Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wiraraja, desmantri@wiraraja.ac.id
[2]Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wiraraja, zainahnor@wiraraja.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan akan penyediaan dan pelayanan air bersih dari waktu ke waktu semakin meningkat yang terkadang tidak diimbangi oleh kemampuan pelayanan. Peningkatan kebutuhan ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, peningkatan derajat kehidupan warga, serta perkembangan kota/kawasan pelayanan ataupun hal-hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi warga yang dibarengi dengan peningkatan jumlah kebutuhan air per kapita. Dalam rangka memenuhi kebutuhan air bersih semakin meningkat, dimana debit sumber air yang mengalami penurunan tiap tahun maka perusahaan daerah air minum (PDAM) Kabupaten Sumenep perlu mengkaji kembali kebutuhan air bersih untuk wilayah areal timur khusunya Desa Karang Anyar Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep di masa yang akan datang. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui kebutuhan air bersih masyarat Desa Karang Anyar 25 tahun kedepan. Teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah proyeksi jumlah pelanggan sampai dengan 25 tahun dn proyeksi jumlah kebutuhan air sampai dengan 25 tahun. Kebutuhan air bersih domestik di Desa Karang Anyar 5 tahun mendatang yaitu sebesar 0.71296 l/detik, untuk 10 tahun mendatang sebesar 0.82639 l/detik, untuk 15 tahun mendatang sebesar 0.95602 l/detik, untuk 20 tahun mendatang sebesar 1.10764 l/detik, dan untuk 25 tahun mendatang sebesar 1.28125 l/detik. Kebutuhan perkiraan produksi debit air bersih domestik 5 tahun kedepan sebesar 10,489 l/hari, untuk 10 tahun kedepan sebesar 12,694 l/hari, untuk 15 tahun kedepan sebesar 14,900 l/hari, untuk 20 tahun kedepan sebesar 17,547 l/hari, dan untuk 25 tahun kedepan sebesar 19,750 l/hari

Kata Kunci : Proyeksi pelanggan, Kebutuhan air bersih, Karang Anyar.

ABSTRACT

The need for clean water provision and service from time to time is increasing which is sometimes not balanced by service capacity. This increase in demand is caused by an increase in population, an increase in the standard of living of residents, as well as the development of cities/service areas or things related to improving the socio-economic conditions of residents which are accompanied by an increase in the amount of water needs per capita. In order to meet the increasing need for clean water, where the discharge of water sources is decreasing every year, the regional drinking water company (PDAM) of Sumenep Regency It is necessary to review the need for clean water for the eastern region, especially Karang Anyar Village, Kalianget District, Sumenep Regency in the future. The purpose of this study is to determine the clean water needs of the Karang Anyar Village community for the next 25 years. The data analysis technique used in this study is the projection of the number of customers up to 25 years and the projection of the amount of water needs up to 25 years. The need for domestic clean water in Karang Anyar Village for the next 5 years is 0.71296 l/second, for the next 10 years it is 0.82639 l/second, for the next 15 years it is 0.95602 l/second, for the next

20 years it is 1.10764 l/second, and for the next 25 years it is 1.28125 l/second. The estimated need for domestic clean water production for the next 5 years is 10,489 l/day, for the next 10 years it is 12,694 l/day, for the next 15 years it is 14,900 l/day, for the next 20 years it is 17,547 l/day, and for the next 25 years it is 19,750 l/day.

Keyword : Customer Projections, Clean Water Needs, Karang Anyar.

1. PENDAHULUAN

Air merupakan senyawa terpenting di permukaan bumi, karena hampir seluruh aspek kehidupan memerlukan adanya air. Ketersediaan air di dunia tidak pernah berkurang bahkan dapat dikatakan berlimpah, tetapi yang dapat dikonsumsi oleh manusia hanya sekitar 5% saja (Sutandi, 2019). Salah satu kebutuhan hidup yang utama yaitu kebutuhan akan ketersediaannya layanan air bersih. Air bersih sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia karena mempunyai fungsi yang sangat vital. Sebagai kebutuhan yang sangat vital bagi manusia, air bersih harus selalu tersedia untuk mempertahankan kelangsungan hidup (Suratmi, 2017).

Desa Karang Anyar merupakan salah satu desa yang ada di Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep. Desa Karang Anyar merupakan wilayah yang termasuk pesisir yang dikelilingi oleh lahan garam dan selat Madura dengan mayoritas pekerjaan penduduk yaitu sebagai buruh angkut garam, buruh harian lepas, buruh kemas garam, buruh nelayan / perikanan dan buruh tani garam (Anita Intan, N.D., dkk. 2023) dengan sumber air minum dan kebutuhan air bersih utama masyarakat yang bertumpu kepada layanan perusahaan daerah air minum (PDAM) Kabupaten Sumenep. (Ach. Desmantri, R., dkk. 2024)

Keberadaan air dibumi dimanfaatkan untuk berbagai macam sektor. Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan air minum bagi manusia. Jenis kebutuhan air bersih dapat berupa kebutuhan air domestik atau kebutuhan air rumah tangga, kebutuhan non domestik, pelayanan umum, dan industri. (Gracia I. Mangare.,dkk.2023). Sarana air bersih menjadi salah satu kebutuhan yang didapat melalui berbagai sumber tergantung pada kondisi setempat (Susanti, 2010).Sumber air dibedakan menjadi dua, air permukaan dan air tanah. Air permukaan seperti sungai, mata air, dan rawa, rawan tercemar dengan berbagai polutan dan persediaannya pun tidak mencukupi di daerah pesisir. Sedangkan air tanah lebih terlindung dari berbagai pencemar, karena sumbernya berada di dalam lapisan tanah (Kusumawati, 2018).

Seiring dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan air bertambah, ini berarti bertambah pula masyarakat yang membutuhkan air bersih untuk keperluan sehari-hari (Agustina, D.V. 2007). Pemenuhan kebutuhan air minum tidak saja diorientasikan pada kualitas sebagaimana persyaratan kesehatan air minum, tetapi sekaligus menyangkut kualitas dan kuantitasnya. (Arya Rezagama, A. 2016). Pemerintah di daerah berkewajiban menyelesaikan persoalan penyediaan air minum yang memenuhi ketentuan kualitas, kuantitas, dan kontinuitas untuk seluruh masyarakat.

Masalah penyediaan air bersih saat ini menjadi perhatian khusus negara-negara maju maupun negara yang sedang berkembang. Indonesia sebagai salah satu negara berkembang tidak lepas dari permasalahan penyediaan air bersih bagi masyarakat. Salah satu masalah pokok yang di hadapi adalah kurang tersedianya sumber air bersih dan belum meratanya pelayanan penyediaan air bersih terutama masyarakat Desa dan sumber air bersih yang ada belum di manfaatkan secara maksimal (Djoko Sasongko, dkk. 2007).

Kebutuhan air untuk keperluan sehari-hari setiap daerah pasti berbeda-beda tergantung tingkat penggunaan dan

banyaknya penduduk yang tinggal di daerah tersebut.(Verrdy Chrisna, P., dkk.2022). Kebutuhan akan penyediaan dan pelayanan air bersih dari waktu ke waktu semakin meningkat yang terkadang tidak diimbangi oleh kemampuan pelayanan. Peningkatan kebutuhan ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, peningkatan derajat kehidupan warga, serta perkembangan kota/kawasan pelayanan ataupun hal-hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi warga yang dibarengi dengan peningkatan jumlah kebutuhan air per kapita. Dalam rangka memenuhi kebutuhan air bersih semakin meningkat, di mana debit sumber air yang mengalami penurunan tiap tahun maka perusahaan daerah air minum (PDAM) Kabupaten Sumenep. Perlu mengkaji kembali kebutuhan air bersih untuk wilayah areal timur khususnya Desa Karang Anyar Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep di masa yang akan datang.

1.1 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Berapa kebutuhan air bersih masyarakat Desa Karang Anyar 25 tahun ke depan ?”.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan penelitian ini adalah “Mengetahui kebutuhan air bersih masyarakat Desa Karang Anyar 25 tahun ke depan”

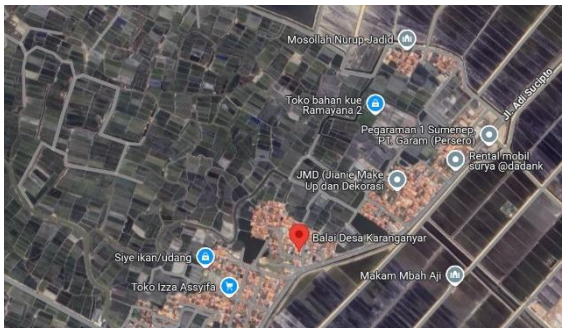
1.3 Urgensi Penelitian

Secara teoritis nilai urgensi penelitian ini adalah secara spesifik sebagai bahan acuan untuk penelitian berikutnya, secara umum dapat menjadi acuan oleh PDAM Kota Sumenep untuk penyediaan air bersih dimasa yang akan datang.

Secara praktis nilai urgensi penelitian ini adalah mendukung pemenuhan air bersih yang akan datang bagi masyarakat Desa Karang Anyar Kecamatan Kalianget.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Ruang Lingkup Penelitian



Gambar 1.
Lokasi Penelitian

Lokasi dilakukannya penelitian ini seperti tampak pada Gambar 1 diatas yakni di Desa Karang Anyar Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep. Batas-batas wilayah Desa Karang Anyar yaitu:

1. Batas Utara : Desa Marengan Daya
2. Batas Barat : Desa Nambakor
3. Batas Selatan : Desa Pinggirpapas
4. Batas Timur : Selat Madura

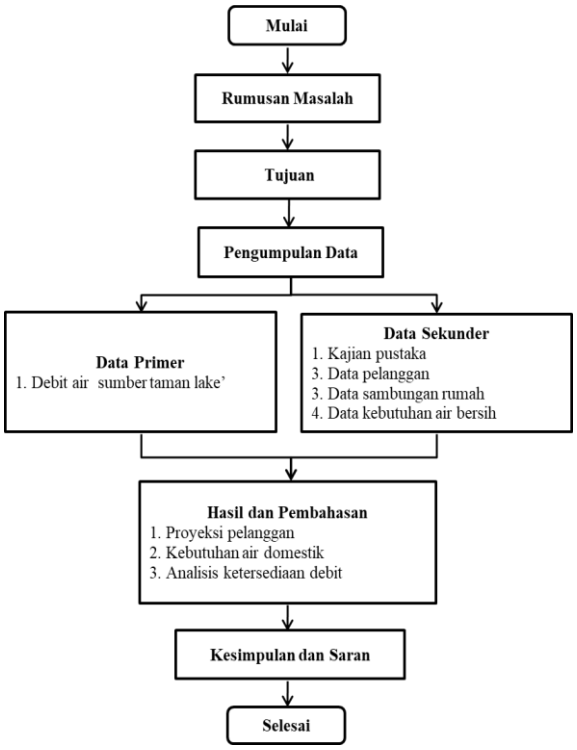
2.2. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif, yakni untuk menganalisis data dengan mendeskripsikan atau menggambarkan data-data yang sudah dikumpulkan, dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Data yang diperoleh baik data primer maupun data sekunder selanjutnya diolah dan dianalisis sesuai dengan standar kebutuhan air bersih. Teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Proyeksi jumlah pelanggan sampai dengan 25 tahun
2. Proyeksi jumlah kebutuhan air sampai dengan 25 tahun

2.3. Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 diagram alir penelitian di bawah.



Gambar 2.
Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian ini dimulai dari pendahuluan, rumusan masalah, tujuan, pengumpulan data yang terdiri dari data primer berupa data debit air Sumber Taman Lake', data sekunder berupa kajian pustaka, data pelanggan, data sambungan rumah, data kebutuhan air bersih, hasil dan pembahasan yang terdiri dari proyeksi pelanggan, kebutuhan air bersih, analisis ketersediaan debit serta kesimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Pertumbuhan Pelanggan

Data jumlah pelanggan diambil dalam lima tahun terakhir seperti ditunjukkan pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1.
Data Jumlah Pelanggan

Tahun	Jumlah Pelanggan
2019	474
2020	487
2021	494
2022	509
2023	533
Jumlah	2497

1. Metode aritmatik

Perhitungan pertumbuhan pelanggan pada 25 tahun kedepan

$$Ka = \frac{P2023-P2019}{2023-2019}$$
$$= \frac{533-474}{4}$$
$$= \frac{59}{4}$$
$$= 14.75$$

Pn = Po + Ka (Tn – To)
= 533 + 14.75 (2048 – 2023)
= 901.75 Pelanggan

Perhitungan uji korelasi teknik perhitungan metode aritmatik dapat dilihat pada tabel 2 dibawah.

Tabel 2.
Perhitungan Uji Korelasi Metode Aritmatik

Tahun	Jumlah Pelanggan Y	X	X .Y	Y^2	X^2
2019	474	-4	-1896	224,676	16
2020	487	-3	-1461	237,169	9
2021	594	-2	-1188	352,836	4
2022	509	-1	-509	259,081	1
2023	533	0	0	284,089	0
Jumlah	2497	-10	-5054	1,357,851	30

X . Y = -4 x 474 = -1,896
Y^2 = 474^2 = 224,676
X^2 = 4^2 = 16

Perhitungan uji korelasi :

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

$$= \frac{(-25270) - (-24970)}{\sqrt{(50)\ (554246)}}$$

$$= \frac{300}{\sqrt{27712300}} = \frac{300}{5{,}264{,}24} = 0.056$$

2. Metode Geometri

Perhitungan pertumbuhan pelanggan 25 tahun kedepan

$$r2019 - 2023 = \left(\frac{Pn}{Po}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

$$= \left(\frac{533}{474}\right)^{\frac{1}{4}} - 1$$

$$= 1.0297 - 1 = 0.0297$$

Bila ditanyakan hanya pertumbuhan saja maka jawabannya :

0,0297 x 100% = 2.97%

Pn (2048) $= Po\ (1 + r)^n$

$= 533\ (1 + 0{,}0297)^{25}$

= 1,107,885 Pelanggan

Tabel 3.
Perhitungan Uji Korelasi Metode Geometri

Tahun	Jumlah Pelanggan Y	X	X^2	ln Y	X lnY	ln Y^2
2019	474	-4	16	6.16	-24.64	37.94
2020	487	-3	9	6.19	-18.57	38.32
2021	494	-2	4	6.20	-12.4	38.44
2022	509	-1	1	6.23	-6.23	38.81
2023	533	0	0	6.28	0.00	39.44
Jumlah	2497	-10	30	31.06	-61.84	192.95

$X^2 = 4^2 = 16$

ln Y = ln (474) = 6,16

X lnY = -4 (6.16) = -24.64

ln $Y^2 = 6.16^2 = 37.94$

Perhitungan uji korelasi

$$r = \frac{(n\ (\sum X \ln Y)) - ((\sum X)\ (\sum \ln Y))}{\sqrt{(n\ (\sum X^2) - (\sum X)^2)\ (n\ (\sum \ln Y^2) - (\sum \ln Y)^2)}}$$

$$= \frac{(-309{,}2) - (-310.6)}{\sqrt{(50)\ (0.0398)}}$$

$$= \frac{6}{\sqrt{1.99}} = \frac{6}{1.410} = 0.992$$

3. Metode *Least Square*

Perhitungan pertumbuhan pelanggan atau pengguna 25 tahun kedepan.

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

$$= \frac{2497\ .\ 41 - 1\ .\ 2497}{5\ .\ 41 - (1)^2} = \frac{99{,}880}{204}$$

= 489

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

$$= \frac{5\ .\ 774 - 1\ .\ 2497}{5\ .\ 41 - (1)^2} = \frac{1223}{204}$$

= 5,995

Y = 489 + 5,995 x 25 = 638,875

Tabel 4.
Perhitungan Uji Korelasi *Least Square*

Tahun	Tahun ke X	Jumlah Pelanggan Y	X . Y	X^2	Y^2
2019	-4	474	-1896	16	224,676
2020	-2	487	-974	4	237,169
2021	1	494	494	1	244,036
2022	2	509	1018	4	259,081
2023	4	533	2132	16	284,089
jumlah	1	2497	774	41	1,249,051

$X \cdot Y = -4 \times 474 = -1{,}896$
$X^2 = 4^2 = 16$
$Y^2 = 474^2 = 224{,}676$

Perhitungan uji korelasi :

$$r = \frac{(n(\sum XY)) - ((\sum X)(\sum Y))}{\sqrt{(n(\sum X^2) - (\sum X)^2)(n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$
$$= \frac{(3870) - (2497)}{\sqrt{(204)(10246)}}$$
$$= \frac{1373}{\sqrt{2{,}090{,}184}} = \frac{6}{1{,}445{,}746} = 0.949$$

Uji korelasi yang dipilih adalah hasil perhitungan yang mendekati angka satu (1). Hal ini lebih jelas dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5.
Nilai Koefisien Uji Korelasi

Metode	Uji Korelasi
Aritmatik	0.056
Geometri	0.992
Least Square	0.949

Dari ketiga metode didapat proyeksi pelanggan seperti di Tabel 6 proyeksi pelanggan ini menghitung jumlah pelanggan sampai tahun 2048.

Tabel 6.
Hasil Perhitungan Aritmatik, Geometik dan *Least Square*

Tahun	Tahun Ke-	Metode		
		Aritmatik	Geometri	*Least Square*
2023	0	533	533	533
2028	5	606	616	518
2033	10	680	714	548
2038	15	754	826	578
2043	20	828	957	608
2048	25	901	1107	638

3.2 Kebutuhan Air Domestik.

Kebutuhan air domestik ini digunakan untuk kebutuhan rumah, yakni dapat digunakan untuk mencuci, mandi, dan kegiatan lainnya. (Ditjen PU Cipta Karya, 2000) Kebutuhan air domestik ini dapat dilihat di Tabel 7.

Contoh perhitungan pada Tabel 7 yaitu pada tahun ke-0 (2023).

$Q_{domestik}(e)$ = Jumlah Pelanggan x Konsumen Air Rata-rata
= 533 x 100 l/Jiwa/Hari
= 53,300 l/Hari

$$Q_{domestik} = \frac{53{,}300 \text{ l/Hari}}{86{,}400}$$
= 0.61689 l/detik

Tabel 7.
Kebutuhan Air Bersih Domestik di Desa Karang Anyar.

No	Tahun	Jumlah Penduduk	Konsumen air Rata-Rata	Jumlah Pemakaian Qd	
		(Jiwa)	(l/Jiwa/h)	(l/hr)	(l/detik)
a	b	c	d	e = c x d	f = e / 86400
0	2023	533	100	53,300	0.61690
1	2024	548	100	54,800	0.63426
2	2025	565	100	56,500	0.65394
3	2026	581	100	58,100	0.67245

No	Tahun	Jumlah Penduduk	Konsumen air Rata-Rata	Jumlah Pemakaian Qd	
		(Jiwa)	(l/Jiwa/h)	(l/hr)	(l/detik)
a	b	c	d	e = c x d	f = e / 86400
4	2027	599	100	59,900	0.69329
5	2028	616	100	61,600	0.71296
6	2029	635	100	63,500	0.73495
7	2030	654	100	65,400	0.75694
8	2031	673	100	67,300	0.77894
9	2032	693	100	69,300	0.80208
10	2033	714	100	71,400	0.82639
11	2034	735	100	73,500	0.85069
12	2035	757	100	75,700	0.87616
13	2036	779	100	77,900	0.90162
14	2037	802	100	80,200	0.92824
15	2038	826	100	82,600	0.95602
16	2039	851	100	85,100	0.98495
17	2040	876	100	87,600	1.01389
18	2041	902	100	90,200	1.04398
19	2042	929	100	92,900	1.07523
20	2043	957	100	95,700	1.10764
21	2044	985	100	98,500	1.14005
22	2045	1014	100	101,400	1.17361
23	2046	1044	100	104,400	1.20833
24	2047	1075	100	107,500	1.24421
25	2048	1107	100	110,700	1.28125

3.3 Analisis Ketersediaan Debit

Debit air wilayah pelayanan Perusahaan Daerah Air Minum Kota Sumenep Desa Pinggirpapas pada waktu yang akan datang, dapat dilakukan dengan data debit produksi air 5 tahun terakhir sebagai dasar utama dalam tahap perhitungan. Data debit tersebut dapat dilihat pada tabel 8 berikut ini :

Tabel 8.
Data debit air untuk Desa Karanganyar

Tahun	Produksi debit air (m^3/tahun)
2019	2,198.88
2020	2,304.36
2021	2,689.56
2022	2,700.72
2023	2,805.84
Jumlah	12,699.36

Rata-rata produksi debit air = Jumlah produksi : 5

= 12,699.36 : 5

= 2,539.872 m^3/tahun

Berdasarkan data debit tabel di atas dapat hitung dan memprediksi debit air untuk Desa Karanganyar yang akan datang dilakukan sebagai berikut :

Tabel 9.
Perhitungan perkiraan debit air Desa Karanganyar

No	X	Y	XY	X^2
1	1	2,199	2,199	1
2	2	2,305	4,610	4
3	3	2,690	8,070	9
4	4	2,701	10,804	16
5	5	2,806	14,030	25
Jumlah	15	12,701	39,713	55

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

$$= \frac{5 \times 39{,}713 - 15 \times 12{,}701}{5 \times 55 - (15)^2} = 161$$

$$A = \frac{\sum Y}{n} - B\frac{\sum X}{n}$$

$$= \frac{12{,}701}{5} - 161\frac{15}{5} = 2{,}057{,}2$$

$$Y = A + (B \times X)$$

$$= 2{,}057{,}2 + (161 \times 6)$$

$$= 3{,}023{,}2\ m^3/\text{tahun} = 8{,}283.568\ \text{l/hari}$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka produksi debit air mengalami peningkatan seiring pertumbuhan penduduk yang tidak terlalu besar dalam tiap tahunnya, berikut ini adalah tabel perkiraan produksi debit air Desa Karanganyar :

Tabel 10.
Hasil perkiraan produksi debit air Desa Karanganyar

Tahun	Produksi debit air	
	(m^3/tahun)	(l/hari)
2023	3,023	8,283
2024	3,184	8,724
2025	3,345	9,165
2026	3,506	9,606
2027	3,667	10,048
2028	3,828	10,489
2029	3,989	10,930
2030	4,150	11,371
2031	4,311	11,812
2032	4,472	12,253
2033	4,633	12,694
2034	4,794	13,136
2035	4,955	13,577
2036	5,116	14,018
2037	5,277	14,459
2038	5,438	14,900
2039	5,599	15,341
2040	5,760	15,782
2041	5,921	16,224
2042	6,243	17,106
2043	6,404	17,547
2044	6,565	17,988
2045	6,726	18,429
2046	6,887	18,870
2047	7,048	19,309
2048	7,209	19,750

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada pokok pembahasan sebelumnya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Kebutuhan air bersih domestik di Desa Karang Anyar 5 tahun mendatang yaitu sebesar 0.71296 l/detik, untuk 10 tahun mendatang sebesar 0.82639 l/detik, untuk 15 tahun mendatang sebesar 0.95602 l/detik, untuk 20 tahun mendatang sebesar 1.10764 l/detik, dan untuk 25 tahun mendatang sebesar 1.28125 l/detik. Kebutuhan perkiraan produksi debit air bersih domestik 5 tahun kedepan sebesar 10,489 l/hari, untuk 10 tahun kedepan sebesar 12,694 l/hari, untuk 15 tahun kedepan sebesar 14,900 l/hari, untuk 20 tahun kedepan sebesar 17,547 l/hari, dan untuk 25 tahun kedepan sebesar 19,750 l/hari.

5. DAFTAR PUSTAKA

Ach, Desmantri.R & Nor, Z (November 2024). Analisis Kebutuhan Air Bersih Domestik Desa Karang Anyar Daerah Layanan Pdam Kota Sumenep. Narotama Jurnal Teknik Sipil Vol. 8 No. 2, 40-49.

Agustina, D.V. 2007. Analisis Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Banyumanik di Perumnas Banyumanik. Tesis Tidak diterbitkan. Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.

Anita Intan, N.D., Ach. Desmantri, R., Hopid. (2023). Teknologi Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga (*Greywater*) Sebagai Pengganti Air Pertanian Hidroponik Guna Mendukung Ketahanan Pangan Masyarakat Desa Pinggirpapas Kabupaten Sumenep. Jurnal Masyarakat Mandiri Vol 8 (1).

Arya Rezagama, A. 2016. Jaringan Pemipaan Air Minum. Yogyakarta: 2016.

Ditjen PU Cipta Karya, 2000. Kriteria Perencanaan air bersih. Ditjen Cipta Karya. Departemen Pekerjaan Umum.

Djoko Sasongko,dkk. 2007. Teknik Sumber Daya Air, Edisi Ketiga Jilid 2. Jakarta: 2007.

Gracia I., Isri R. M, & Roski R.I. (2023) Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Pada Sistem Penyediaan Air Minum Di Kecamatan Matuari Kota Bitung. TEKNO Vol. 21, No. 85

Kusumawati, I. (2018). Analisis Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Selat Nasik Kabupaten Belitung Provinsi Bangka Belitung Tahun 2017. *Journal of Env. Engineering & Waste Management*, 3(1), 30–35.

Linsley. K. Ray dan Franzini. B. Joseph, (1991), Teknik Sumber Daya Air, Erlangga, Jakarta.

Linsley. K. Ray dan Franzini. B. Joseph, (1986), Teknik Sumber Daya Air, Erlangga, Jakarta.

Rossman. Lewiss A. (2000). Buku Manual Program Epanet Versi Bahasa Indonesia. Sumber : Ekamitra Engineering.

Standar Kebutuhan Air Bersih Setiap Orang Menurut Direktorat Jendera Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum.

Sutrisno,T. dkk. 2006. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Jakarta : Rineka Cipta.

Sutandi, M. C. (2019). Penelitian Air Bersih di PT. Summit Plast Cikarang. Jurnal Teknik Sipil, 8(2), 133–141.

Suratmi. (2017). Studi Mengenai Kebutuhan Air Bersih di Wilayah Cakupan Pelayanan PDAM Cabang Loa Kulu Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara. Jurnal Media Ains, 10(1), 82–90.

Susanti, R. (2010). Pemetaan Persoalan Sistem Penyediaan Air Bersih Untuk Meningkatkan Kualitas Sistem Penyediaan air Bersih di Kota Sawahlunto. Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota, 21(2), 111–128.

Verrdy Chrisna, P, Novi Andhi, S,P & Atiyah, B. 2022. Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Wilayah Pelayanan Instalasi Pengolahan Air Gunung Tugel Pdam Tirta Satria Banyumas. Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa. Vol. 11; Nomor 1

Copyright© by the authors. Licensee Jurnal Ilmiah MITSU, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike (CC BY-NC-SA 4.0) license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Halaman ini sengaja dikosongkan