

ANALISIS KEBUTUHAN DISTRIBUSI AIR BERSIH PDAM DI DESA NGRINGINREJO KEC. KALITIDU KAB. BOJONEGORO

Rahila Rosyida¹, Nova Nevila Rodhi², Herta Novianto³

Universitas Bojonegoro

Email: rahilaros43@gmail.com¹

ABSTRAK

Air bersih merupakan kebutuhan penting di setiap lingkungan hidup, kebutuhan air harus berbanding lurus dengan penyediaan air bersih. Penyediaan air bersih dikeola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), tidak semua wilayah bisa terjangkau dan terlewati jalur distribusi air bersih. Dengan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, tentunya semakin bertambahnya kebutuhan terhadap konsumsi air bersih. Dalam penelitian ini, akan dianalisis ketersediaan air bersih hingga tahun 2029 pada wilayah Desa Ngringinrejo Kecamatan kalitidu kab.Bojonegoro . Berdasarkan data hasil analisis jaringan distribusi air bersih PDAM pada wilayah Desa Ngringinrejo kecamatan Kalitidu kab. Bojonegoro Tahun 2029, diperoleh hasil jumlah proyeksi penduduk ds Ngringinrejo yaitu sebanyak 2021 jiwa. Kebutuhan air bersih non domestik yaitu sambungan rumah (SR) dan hidran umum (HU) sebesar 1,356 liter/detik. Debit ketersediaan air adalah liter/detik. Dari hasil perhitungan, kebutuhan masyarakat adalah 1,375 liter/detik pada tahun 2024 dan 1,362 liter/detik pada tahun 2029. Jika meakukan pengisian reservoir, maka debit yang harus dipenuhi dalam 1 hari adalah sebesar $110.705m^3$, untuk debit yang harus dipenuhi tiap jamnya yaitu 1.2813 liter/detik.

Kata kunci: distribusi air bersih, proyeksi, kebutuhan.

ABSTRACT

Clean water is an important need in every living environment, water needs must be directly proportional to the supply of clean water. The provision of clean water is managed by the Regional Drinking Water Company (PDAM), not all areas can be reached and the clean water distribution route passes. With popuation growth continuing to increase, of course the need for clean water consumption will increase. In this research, the availability of clean water will be analyzed until 2029 in the Ngringinrejo Village area, Kalitidu subdistrict, Bojonegoro regency. Based on data from the analysis of the PDAM clean water distribution network in the Ngringinrejo Village area, Kalitidu subdistrict, Bojonegoro regency. Bojonegoro In 2029, the projected popuation of Ngringinrejo district is 2021 people. The need for non-domestic clean water, namey house connections (SR) and public hydrants (HU), is 1,356 liters/second. The water availability discharge is liters/second. From the calcuation resuts, community demand is 1,375 liters/second in 2024 and 1,362 liters/second in 2029. If you fill the reservoir, then the discharge that must be met in 1 day is $110,705m^3$, for the discharge that must be met every hour namey 1.2813 liters/second.

Keywords: clean water distribution, projections, needs.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan air bersih merupakan jumlah air bersih yang dibutuhkan dan harus tersedia untuk memenuhi kebutuhan serta menentukan besarnya perubahan tingkat kebutuhan air di masa mendatang (Ramadhani & Putro, 2023). Seiring dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan air bertambah, ini berarti bertambah pula masyarakat yang membutuhkan air bersih untuk keperluan sehari – hari (Ratnaningrum et al., 2021). Pentingnya peranan air bagi manusia (Mushthofa et al., 2023) membuat pengadaannya harus memenuhi beberapa syarat, diantaranya sehat, bersih dan berkelanjutan (Mushthofa et al., 2023) (Suburiah, 2018). Dengan kebutuhan yang begitu tinggi maka diperlukan pengembangan terhadap sistem penyediaan air minum tersebut (Mahendra et al., 2022).

Pemerintah memiliki salah satu tugas yang tertuang dalam standar pelayanan minimum yaitu dapat memenuhi kebutuhan dasar masyarakat, yaitu menyediakan pelayanan minimal air bersih masyarakat (Rivai et al., 2006). Untuk mengatasi kebutuhan air yang terus meningkat, maka perlu adanya antisipasi dengan merencanakan prediksi laju pertumbuhan penduduk dan prediksi kebutuhan air bersih (Novianti et al., 2021). Permasalahan umum yang sering terjadi dalam proses distribusi air yaitu terjadinya kehilangan tekanan air yang besar. Kehilangan tekanan disebabkan oleh dua hal, yaitu headloss major dan headloss minor (Alvia, 2023). Terjadinya kehilangan tekanan yang disebabkan karena adanya gesekan antara air dengan dinding pipa disebut dengan headloss major, sedangkan headloss minor terjadi karena adanya belokan pada pipa, pengecilan dan pembesaran penampang pipa, percabangan pipa, dan lain-lain (Priyati et al., 2019).

Tekanan minimum yang dipersyaratkan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 27 Tahun 2016 yaitu (0,5-1,0) atm atau setara dengan (5-10) meter air, tekanan maksimum untuk pipa PVC yaitu (6-8) atm atau setara dengan (62-83) meter air. Sisa tekanan minimum satu bar atau 10 meter kolom air (mka) berlaku pada pipa sekunder dan pipa tersier. Sedangkan sisa tekanan minimum pada jalur pipa induk harus lebih besar dari 10 meter air (Permen PU 27, 2016).

Dengan memperhatikan pertambahan penduduk menjadikan desa serta keadaan ekonomi diharapkan meningkat sehingga dapat memenuhi kebutuhan akan air bersih pada sebuah wilayah yang direncanakan bisa terpenuhi (Arrosyid et al., 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Bryan Fredrik dkk, pada tahun 2015 memilih Kelurahan Waloan Tiga Kota Tomohon sebagai lokasi penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah Menganalisis kebutuhan air bersih di Desa Ngringinrejo Kecamatan Kalitidu Kabupaten Bojonegoro 5 Tahun kedepan.

Agar pembahasan tidak menyimpang dari pokok permasalahan, Batasan masalah dari penelitian ini antara lain, Studi ini tidak mencakup proses pengolahan air bersih dan kualitasnya, Parameter utama yang dianalisa adalah debit rata – rata, tekanan dan Headloss, Analisis kebutuhan air bersih dihitung berdasarkan data pertumbuhan pelanggan sampai dengan tahun 2029, jaringan yang dimaksud adalah jaringan distribusi utama, tidak membahas Analisa ekonomi

2. METODOLOGI

Perhitungan jumlah penduduk dan fasilitas diperlukan untuk menentukan angka kebutuhan air. Terdapat tiga metode perhitungan penduduk yaitu, metode aritmatik, metode geometrik, dan metode eksponensial (Handiyatmo et al., 2010). Dalam penelitian ini, sistem jaringan air bersih direncanakan mampu memenuhi kebutuhan air bersih sampai tahun 2029.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari proyeksi jumlah penduduk berikut ini akan digunakan untuk mengetahui jumlah kebutuhan air bersih di Desa Ngringinrejo. Data jumlah penduduk desa Ngringinrejo dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel dan Gambar

Tabe 1. Jumlah penduduk Desa Ngringinrejo

No.	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2020	1.943
2	2021	1.973
3	2022	2.082
4	2023	2.080
5	2024	1.934

Sumber : Badan Pusat Statistik Bojonegoro, 2024 (Margareth, 2017)

1. Proyeksi Jumlah Penduduk

Untuk mengetahui jumlah penduduk 5 Tahun kedepan maka terlebih dahulu harus menghitung laju pertumbuhan penduduk dari Tahun 2020 sampai dengan 2024 (Barat & Figures, 2014). Perhitungan proyeksi jumlah penduduk dilakukan dengan metode Aritmatik

1. Metode Aritmatik

$$P_t = P_o (1 + rt)$$

Sehingga didapat nilai r sebagai berikut :

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{P_t}{P_o} - 1 \right)$$

P_t = Jumlah penduduk pada tahun ke- t

t = Jumlah Interval tahun

P_o = Jumlah penduduk di tahun awal

R = Tingkat pertumbuhan penduduk

Tabe 2. Laju pertumbuhan penduduk metode Aritmatik

No	Tahun	Jumlah	Selisih	r(%)
1	2020	1.943	-	-
2	2021	1.973	30	0.0075%
3	2022	2.082	109	0.024%
4	2023	2.080	-2	0.018%
5	2024	1934	-146	-0.001%
Rata – rata				0,0095%

Sumber : Pengolahan data, 2024

Sehingga proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2029 dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} P_{2029} &= P_{2024} (1 + rt) \\ &= 1.934 (1 + 0.0095 \times 5) \\ &= 1.934 \times 1.475 \\ &= 2025 \text{ Jiwa} \end{aligned}$$

2. Metode Geometrik

$$P_t = P_o (1 + r)^t$$

Sehingga didapat nilai r sebagai berikut :

$$r = \left(\frac{P_t}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

P_t = Jumlah penduduk pada tahun ke- t

t = Jumlah interval tahun

P_o = Jumlah penduduk pada tahun awal

R = Tingkat pertumbuhan penduduk

Sehingga laju pertumbuhan penduduk(%) dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tab 3. Laju pertumbuhan penduduk metode Geometrik

No	Tahun	Jumlah	Selisih	r(%)
1	2020	1.943	-	-
2	2021	1.973	30	0,0075%
3	2022	2.082	109	0,024%
4	2023	2.080	-2	0,018%
5	2024	1934	-149	-0,002%
Rata – rata				0,0095%

Sumber : Pengolahan data, 2024

Sehingga jumlah penduduk pada tahun 2029 dapat dihitung sebagai berikut : $P_{2029} =$

$$\begin{aligned}
 P_{2024} (1 + r)^t &= 1.934 (1 + -0,0095)^5 \\
 &= 1.934 (1,0095)^5 \\
 &= 2026 \text{ Jiwa}
 \end{aligned}$$

3. Metode Eksponensial

$$P_t = P_0 e^{rt}$$

Sehingga didapat nilai r sebagai berikut

$$r = \left(\frac{1}{t} \right) \ln \left(\frac{P_t}{P_0} \right)$$

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun ke-t (Jiwa)

P_0 = Jumlah penduduk tahun yang ditinjau (Jiwa)

r = Angka pertambahan penduduk (%)

t = Periode tahun yang ditinjau (Jiwa)

e = Bilangan logaritma (2,7182818)

Sehingga laju pertumbuhan penduduk (%) dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tab 4. Laju pertumbuhan penduduk metode Eksponensial

No	Tahun	Jumlah	Selisih	r(%)
1	2020	1.943	-	-
2	2021	1.973	30	0,079%
3	2022	2.082	109	0,021%
4	2023	2.080	-2	0,0187%
5	2024	1934	-149	-0,002%
Rata – rata				0,0087%

Sumber: Pengolahan data, 2024

Untuk perhitungan proyeksi penduduk di Desa Ngringinrejo kecamatan Kalitidu kabupaten Bojonegoro menggunakan metode Aritmatik, Geometrik, dan eksponensial. Hasil dari proyeksi penduduk rata - rata dari ketiga metode tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Tab 5. Proyeksi penduduk rata- rata dari tahun 2024-2029

No	Tahun	MA	MG	ME	Proyeksi rata - rata
1	2025	2035	2036	2020	2041
2	2026	2066	2067	2051	2061
3	2027	2180	2181	2165	2175
4	2028	2178	2179	2163	2173
5	2029	2025	2026	2011	2021

Sumber : Pengolahan data, 2024

2. Fasilitas Sosial Ekonomi

Data jumlah penduduk yang termasuk katagori pendidikan yaitu meliputi guru/staf dan

murid pada SD dan Tk. Data tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

Tab 7 Jumlah penduduk fasilitas Pendidikan

Tahun	Guru SD	Murid SD	Guru TK	Murid TK	Total
2020	5	85	2	27	119
2021	5	85	2	29	121
2022	7	56	2	29	94
2023	7	62	1	24	94
2024	8	70	2	27	107

Sumber data : Badan Pusat Statistik Bojonegoro, 2024

3. Kebutuhan Air Dan Fluktasi Air Domestik

1. Kebutuhan air Domestik

a. Sambungan Rumah (SR)

Menurut kriteria dan standart kebutuhan air domestik untuk SR untuk pedesaan adalah 70%. Konsumsi air rata – rata kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU diambil nilai 70lt/jiwa/hari.

Perhitungan untuk Tahun 2029:

$$\begin{aligned}\text{Jumlah terlayani} &= \text{Jumlah penduduk} \times 70\% \\ &= 1934 \text{ Jiwa} \times 70\% \\ &= 1354 \text{ Jiwa}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah pemakaian} &= \text{Jumlah terlayani} \times 70 \\ &= 1354 \times 70 \\ &= 94780 \text{ lt/hari}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah kebutuhan air} &= \frac{\text{Jumlah Pemakaian}}{24 \times 60 \times 60} \\ &= \frac{94780}{86400} \\ &= 1,097 \text{ lt/detik}\end{aligned}$$

Sehingga jumlah kebutuhan air sambungan rumah (SR) Desa Ngringinrejo hingga tahun 2034 dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tab 8. Jumlah kebutuhan air SR

Thn	JP	TP (%)	JT	KA	PM	JK
2020	2041	30	612	30	18360	0,2125
2021	2061	30	618	30	18540	0,125
2022	2175	30	652	30	19560	0,225
2023	2173	30	651	30	19530	0,226
2024	2021	30	606	30	18180	0,2104

Sumber : Pengolahan data, 2024

JP = Jumlah Penduduk (Orang)

TP= Tingkat Pelayanan (%)

JT= Jumlah Terlayani (%)

KA= Konsumsi air rata – rata (liter/orang/hari)

PM= Jumlah untuk pemakaian air (liter/hari)

JK= Jumlah untuk kebutuhan air (liter/detik)

b. Hidran Umum (HU)

Menurut kriteria dan standar kebutuhan air domestik untuk SR untuk pedesaan adalah 30%. Konsumsi air rata-rata kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU diambil nilai 30 lt/jiwa/hari. Perhitungan untuk tahun 2024 :

$$\text{Jumlah terlayani} = \text{jumlah penduduk} \times 30\%$$

$$\begin{aligned}
&= 1934 \times 30\% \\
&= 580 \text{ Jiwa} \\
\text{Jumlah pemakaian} &= \text{jumlah terlayani} \times 30\% \\
&= 580 \times 30\% \\
&= 17400 \text{ liter/hari} \\
\text{Jumlah kebutuhan air} &= \frac{\text{Jumlah pemakaian}}{(24 \times 60 \times 60)} \\
&= \frac{17400}{86400} \\
&= 0,213 \text{ liter/detik} \\
\text{Perhitungan air untuk 2029 :} \\
\text{Jumlah terlayani} &= \text{jumlah penduduk} \times 30\% \\
&= 2021 \times 30\% \\
&= 606 \text{ Jiwa} \\
\text{Jumlah pemakaian} &= \text{jumlah terlayani} \times 30\% \\
&= 606 \times 30\% \\
&= 18180 \text{ liter/hari} \\
\text{Jumlah kebutuhan air} &= \frac{\text{Jumlah pemakaian}}{(24 \times 60 \times 60)} \\
&= \frac{18180}{86400} \\
&= 0,2104 \text{ liter/detik}
\end{aligned}$$

Sehingga jumlah kebutuhan air untuk Hidran umum Ds Ngringinrejo kecamatan Kalitidu Kabupaten Bojonegoro tahun 2029 dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabe 9 : Jumlah Kebutuhan air Hidran umum

Thn	JP	TP	JT	KA	PM	JK
2025	2041	70	1428	70	99960	1,15694
2025	2061	70	1447	70	101290	1,17234
2027	2175	70	1523	70	106610	1,2339
2028	2173	70	1521	70	106470	1,2323
2029	2021	70	1415	70	99050	1,1464

Sumber : Pengolahan data, 2024

Dimana : JP = jumlah penduduk (orang)
TP = Tingkat pelayanan (%)
JT = Jumlah Terlayani (orang)
KA = Konsumsi air rata-rata (liter/orang/hari)
PM = Jumlah unutup Pemakaian air (liter/hari)
JK = Jumlah untuk kebutuhan air (liter/detik)

4. Kebutuhan air Nondomestik

a. Fasilitas pendidikan (SD dan TK)

Hasil kebutuhan air bagi pengguna fasilitas pendidikan yang terdiri dari guru dan siswa adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
&\text{Jumlah pemakaian tahun 2024 :} \\
&= \text{jumlah murid} \times \text{konsumsi rata - rata} \\
&= 107 \times 5 \\
&= 535 \text{ liter/hari} \\
&\text{Jumlah kebutuhan air tahun 2029 :} \\
&= \frac{\text{Jumlah pemakaian}}{(24 \times 60 \times 60)} \\
&= 0,006192 \text{ liter/detik}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&\text{Jumlah pemakaian pada tahun 2029 :} \\
&= \text{jumlah siswa} \times \text{konsumsi air rata – rata} \\
&= 93 \times 5 \\
&= 466 \text{ liter/hari}
\end{aligned}$$

Jumlah kebutuhan air tahun 2029 :

$$\begin{aligned}
&= \frac{\text{Jumlah pemakaian}}{(24 \times 60 \times 60)} \\
&= \frac{466}{86400} \\
&= 0,00538194 \text{ liter/detik}
\end{aligned}$$

Sehingga jumlah kebutuhan air fasilitas pendidikan desa Ngringinrejo hingga tahun 2029 dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabe 10. Jumlah kebutuhan air untuk fasilitas Pendidikan

Thn	Jumlah penduduk	Konsumsi Air	Jumlah pemakaian	Jumlah kebutuhan
2020	104	5	521	0,006019
2021	106	5	530	0,00613426
2022	81	5	405	0,0046875
2023	81	5	405	0,0056875
2024	93	5	465	0,00538574

Sumber : Pengolahan data, 2024

b. Fasilitas tempat ibadah / masjid

Fasilitas masjid yang digunakan penduduk desa Ngringinrejo hingga tahun 2029 diasumsikan bersifat konstan. Menurut Ditjen Cipta Karya DPU didapatkan kebutuhan air bersih untuk fasilitas masjid adalah 3000liter/unit/hari. Sehingga perhitungan jumlah kebutuhan air tahun 2029 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\text{Jumlah pemakaian} &= \text{jml} \times 3000 \text{ lt/unit/hr} \\
&= 1 \times 3000 \text{ lt/unit/hr} \\
&= 3000 \text{ lt/unit/hr}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Jumlah kebutuhan air} &= \frac{\text{Jumlah pemakaian}}{(24 \times 60 \times 60)} \\
&= \frac{3000}{86400} \\
&= 0,03472 \text{ lt/detik}
\end{aligned}$$

c. Fasilitas kesehatan / posyandu Fasilitas masjid yang digunakan penduduk desa Ngringinrejo hingga tahun 2029 diasumsikan bersifat konstan. Menurut Ditjen Cipta Karya DPU didapatkan kebutuhan air bersih untuk fasilitas masjid adalah 10 liter/unit/hari. Sehingga perhitungan jumlah kebutuhan air bersih pada tahun 2029 adalah:

$$\begin{aligned}
\text{Jumlah pemakaian} &= \text{jml} \times 10 \text{ lt/unit/hr} \\
&= 1 \times 10 \text{ lt/unit/hr} \\
&= 10 \text{ lt/unit/hr}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Jumlah kebutuhan air} &= \frac{\text{Jumlah pemakaian}}{(24 \times 60 \times 60)} \\
&= \frac{10}{86400} \\
&= 0,000116 \text{ lt/detik}
\end{aligned}$$

a. Rekapitulasi kebutuhan air bersih

Hasil perhitungan kebutuhan air bersih yang didapatkan di desa Ngringinrejo, maka dapat dihitung jumlah total kebutuhan air bersih dengan menjumlahkan kebutuhan air domestik dan kebutuhan air nondomestik. Total jumlah kebutuhan air bersih di Desa Ngringinrejo dapat dilihat pada berikut ini:

Tabe 11 Total kebutuhan air

Tahun	Jml (liter/detik)
2025	1,375459
2026	1,39347426
2027	1,4635875
2028	1,4630775
2029	1,36218574

Sumber : Pengolahan data, 2024

Selanjutnya dilakukan analisa untuk menghitung kebutuhan air bersih pada hari maksimum(FHM) dan jam puncak (FJP). Untuk hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabe 12. Kebutuhan air FHM dan FJP

No	Normal	FHM	FJP
	1	1,5	1,7
1	1,38	2,07	2,415
2	1,39	2,086	6,4875
3	1,46	2,19	3,8325
4	1,46	2,19	3,8325
5	1,36	2,05	3,57

Sumber : Pengolahan data, 2024

1. Kebutuhan air dan proyeksi akhir tahun 2029

a. Kebutuhan air proyeksi 2029 :

Kehilangan air seringkali terjadi pada pendistribusian air bersih, untuk mengantisipasi adanya kehilangan maka kehilangan air pada tahun 2029 diperkirakan dengan jumlah sebesar 20% sehingga kapasitas air rata- rata untuk lokasi desa Ngringinrejo kecamatan kalitidu kabupaten bojonegoro pada tahun 2029 :

$$\begin{aligned}
 Q_r &= Q_{2029} + (0,20 \times Q_{2029}) \\
 &= Q_{\text{domestik}} + Q_{\text{nondomestik}} + (0,20 \times Q_{2029}) \\
 &= 1,39702174 \text{ lt/hari} + (0,20 \times 1,39702174) = 32754 \text{ lt/hari} \\
 &= 1,39702174 \text{ lt/detik} + 0,2794 \\
 &= 1,6764
 \end{aligned}$$

b. Fluktuasi kebutuhan air tahun 2029

Adapun fluktuasi kebutuhan air bersih yang kami pergunakan sebagai pertimbangan adalah terdapat pada referensi P.A.B jilid 1 oleh sarwoko M dengan faktor fluktuasi harian maksimum fhm (f_1) = 1,00 – 1,50 dan faktor jam maksimum fhm (f_2) = 1,0 – 2,00. Kriteria pemakaian fluktuasi kebutuhan air bersih pada masa mendatang untuk desa Ngringinrejo didasarkan pada data fluktuasi kebutuhan air bersih yang telah ada. Perkiraan besarnya fluktuasi kebutuhan air bersih yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor harian maksimum / fhm (} f_1 \text{)} &= 1,25 \\
 \text{Debit harian maksimum (} Q_{\text{hr, Max}} \text{)} &= f_1 \times (\text{rata – rata}) \\
 \text{Faktor jam maksimum / fhm (} f_2 \text{)} &= 1,5 \\
 \text{Debit jam maksimum (} Q_{\text{hr, Max}} \text{)} &= F_2 \times (Q_{\text{rata – rata}}) \\
 Q_r &= Q_{\text{rata – rata}} = 1,45 \text{ liter/detik} \\
 \text{Debit harian maksimum} &= 1,45 \times 1,25 \\
 &= 1,81 \text{ liter / detik} \\
 &= 6,52 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Tabel berikut merupakan hasil fluktuasi kebutuhan air desa Ngringinrejo :

Tabe 13. Hasil fluktuasi kebutuhan air

Fluktuasi pemakaian	Q rata – rata	Faktor Fluktuasi	Debit (liter/jam)	Debit m^3/jam
---------------------	---------------	------------------	-------------------	-------------------------------

Harian maksimum	1, 45	1,25	1,81	6,52
Jam puncak	1,45	1,5	2,175	7,83

Sumber : Pengolahan data, 2024

Penggunaan air untuk desa Ngringinrejo kecamatan kalitidu kabupaten bojonegoro tahun 2029 ditunjukkan pada tabel berikut ini :

Taba 14 penggunaan air desa Ngringinrejo

Waktu	K	Q rata - rata (l/detik)	Q rata – rata (m^3 /detik)	Penggunaan air (l/detik)	Penggunaan air(m^3 /jam)
00.00 – 01.00	0,5	1,45	5,22	0,725	2,61
01.00 – 02.00	0,5	1,45	5,22	0,725	2,61
02.00 – 03.00	0,5	1,45	5,22	0,725	2,61
03.00 - 04.00	0,5	1,45	5,22	0,725	2,61
04.00 – 05.00	0,7	1,45	5,22	1,015	3,65
05.00 – 06.00	1	1,45	5,22	1,45	5,22
06.00 – 07.00	1,5	1,45	5,22	2,175	7,83
07.00 – 08.00	1,3	1,45	5,22	1,885	6,79
08.00 – 09.00	1,3	1,45	5,22	1,885	6,79
09.00 – 10.00	1,3	1,45	5,22	1,885	6,79
10.00 – 11.00	1,4	1,45	5,22	2,03	7,31
11.00 – 12.00	1,4	1,45	5,22	2,03	7,31
12.00 - 13.00	1,4	1,45	5,22	2,03	7,31
13.00 – 14.00	1	1,45	5,22	1,45	5,33
14.00 – 15.00	0,9	1,45	5,22	1,305	4,698
15.00 – 16.00	0,9	1,45	5,22	1,305	4,698
16.00 – 17.00	1,2	1,45	5,22	1,74	1,74
17.00 – 18.00	1,3	1,45	5,22	1,885	1,885
18.00 - 19.00	1,2	1,45	5,22	1,74	1,74
19.00 – 20.00	1,2	1,45	5,22	1,74	1,74

20.00 – 21.00	1	1,45	5,22	1,45	1,45
21.00 – 22.00	0,8	1,45	5,22	1,16	1,16
22.00 – 23.00	0,7	1,45	5,22	1,015	1,015
23.00 – 24.00	0,55	1,45	5,22	0,7975	0,7975
Jumlah			125,28	32,8426	110,705

Sumber : Pengolahan data, 2024

Dari tabel diatas dapat diketahui kebutuhan air setiap jamnya, untuk proyeksi yang akan direncanakan di desa Ngringinrejo. Jika melakukan pengisian reservoir, maka debit yang harus dipenuhi dalam 1 hari adalah sebesar $110,705m^3$, untuk debit yang harus dipenuhi tiap jamnya yaitu :

$$\begin{aligned}
 Q \text{ rata rata : setiap 1 jam} &= \frac{110,705}{24} \\
 &= 4,6127 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= \frac{4,6127 \times 1000 \text{ m}^3}{3600} \\
 &= 1,2813 \text{ l/detik}
 \end{aligned}$$

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan data yang didapatkan dari jumlah penduduk desa Ngringinrejo pada tahun 2024 yaitu 1.934 jiwa dengan kebutuhan air bersihnya yaitu 1.375 liter/detik. Sedangkan berdasarkan perhitungan proyeksi 5 tahun kedepan adalah 2021 jiwa dengan kebutuhan air bersihnya yaitu 1.362 liter/detik

Diketahui kebutuhan air setiap jamnya untuk proyeksi yang akan direncanakan di desa Ngringinrejo jika melakukan pengisian reservoir, maka debit yang harus dipenuhi dalam 1 hari adalah sebesar $110.705m^3$, untuk debit yang harus dipenuhi tiap jamnya yaitu 1.2813 liter/detik

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arrosyid, H., Noerhayati, E., & Rahmawati, A. (2023). Studi Evaluasi Distribusi Air Bersih Desa Lamondape Kecamatan Polinggona Sulawesi Tenggara. *Jurnal Rekayasa Sipil* |, 354(1).
- Barat, L., & Figures, I. N. (2014). Ht Tp Go Ro Nt Lo Ka B . Ht Tp Go Ro Nt B .
- Feriliawati, G. (2018). Tinjauan Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih Dengan Menggunakan Software Epanet 2.0 Di Tegalsari.
- Handiyatmo, D., Sahara, I., & Rangkuti, H. (2010). Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja. In BPS Jakarta.
- Mahendra, M. A. H., Badriani, R. E., & Rohman, A. (2022). Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Berdasarkan Skala Prioritas Di Kecamatan Jenggawah. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan*, 6(2), 144. <https://doi.org/10.19184/jrsl.v6i2.32545>
- Margareth, H. (2017). Kecamatan Kalitidu Dalam Angka 2021. *Экономика Региона*, 32.
- Mushthofa, M., Candrasasi, D., & Roehman, F. (2023). Analisis Ketersediaan Air Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih di Desa Tinawun Kecamatan Malo Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Civil Engineering Study*, 3(01), 39–50. <https://doi.org/10.34001/ces.03012023.5>
- Novianti, D. S., Salim, N., & Setyaningtias, R. (2021). Perencanaan System Jaringan Pipa Air Bersih Di Desa Wringinagung Dengan Menggunakan Software Epanet Planing a Pipe Network System For Clean Water In Wringinagung Village Using Epanet Software. *Jurnal Smart Teknologi*, 1(1), 2774–1702.
- Priyati, A., Abdullah, S. H., & Hafiz, K. (2019). Analisis Head Losses Akibat Belokan Pipa 90° (Sambungan Vertikal) Dengan Pemasangan Tube Bundle. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 7(1), 95–104. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v7i1.104>

- Ramadhani, A. N., & Putro, R. K. H. (2023). Pemodelan dan Optimalisasi Kinerja Jaringan Perpipaan Sistem Distribusi Air Bersih Menggunakan Epanet 2.2 (Studi Kasus: Desa Sumberejo, Kabupaten Madiun). *ESEC PROCEEDING: Environmental Science and Engineering Conference*, 4(1), 27–33.
- Ratnaningrum, S., Mundra, I. W., & Surbakti, S. (2021). Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Di Kecamatan Trenggalek Kabupaten Trenggalek. *Student Journal Gelagar*, 3(1), 27–34.
- Rivai, Y., Masduki, A., & Marsono, B. D. (2006). Evaluasi Sistem Distribusi dan Rencana Peningkatan Pelayanan Air Bersih PDAM Kota Gorontalo. *Smartek*, 4(2), 126–134.
- Suburiah. (2018). Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Desa Labuhan Haji Kecamatan Labuhan Haji Kabupaten Lombok Timur Evaluation of Water Supply Distribution Network System in Labuhan Haji Village Sub Districts Labuhan Haji East Lombok District. 1–17.