

Analisis Kapasitas dan Dimensi Reservoir PDAM Aurduri

Wahyu Marselino¹, Amsori M Das², Dwitya Okky Azanna³
Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi, Jambi^{1,2,3}

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

air, kebutuhan, proyeksi, reservoir, volume air

***Correspondence email:**

wahyu.marsel@gmail.com

Submitted: 31-01-2025

Revised: 18-02-2025

Accepted: 05-07-2025

Published: 05-08-2025

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah penduduk di Kota Jambi setiap tahun berdampak kepada meningkatnya kebutuhan akan air bersih. Sebagai perusahaan air minum daerah, PERUMDA Tirta Mayang perlu merencanakan kebutuhan air bersih dan menghitung kapasitas reservoir untuk memenuhi kebutuhan air pelanggan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan volume efektif reservoir di IPA Aurduri sebagai salah satu IPA dengan kapasitas pengolahan terbesar, memproyeksikan kebutuhan air bersih, dan menghitung volume efektif reservoir untuk periode 10 tahun ke depan. Rumus proyeksi digunakan untuk memproyeksikan kebutuhan 10 tahun mendatang. Rumus proyeksi yang digunakan adalah geometrik, aritmatik yang kemudian akan dipilih yang terbaik untuk perhitungan proyeksi. IPA Aurduri memiliki kapasitas pengolahan sebesar 270 l/s dan total kapasitas reservoir sebesar 2.500 m³. Hasil proyeksi untuk 10 tahun ke depan, permintaan air bersih pelanggan adalah 189.095 lt/det, dan rata-rata kebutuhan air hariannya adalah 249.605 lt/det. Volume reservoir yang diperlukan adalah 5.400 m³. Sehingga PERUMDA perlu menambah kapasitas sebesar 2.900 m³.

ABSTRACT

Keywords:

water, needs, projections, reservoir, water volume

The increasing population in Jambi city every year has an impact on the increasing need for clean water. As a regional drinking water company, PERUMDA Tirta Mayang needs to plan clean water needs and calculate reservoir capacity to meet customer water needs. The purpose of this study is to determine the effective reservoir volume at IPA Aurduri as one of the IPAs with the largest processing capacity, project clean water needs, and calculate the effective reservoir volume for the next 10 years. The projection formula is used to project the needs for the next 10 years. The projection formula used is geometric, arithmetic which will then be selected the best for the projection calculation. IPA Aurduri has a processing capacity of 270 l/s and a total reservoir capacity of 2,500 m³. The projection results for the next 10 years, customer clean water demand is 189,095 lt/sec, and the average daily water requirement is 249,605 lt/sec. The required reservoir volume is 5,400 m³. So PERUMDA needs to increase its capacity by 2,900 m³.

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat dibutuhkan manusia dalam menjalankan kehidupannya sehari-hari. Sebagai contoh yang paling mudah tetapi paling penting adalah untuk minum. Tanpa minum manusia tidak akan bisa hidup. Sumber air dapat berasal dari mata air di pegunungan, danau, sungai, sumur, hujan, dan lainnya. Kebutuhan mutlak akan air ini menyebabkan, manusia selalu berusaha mendapatkannya dengan segala cara dan biaya yang murah. Selain itu, air baku untuk air minum juga harus memenuhi persyaratan seperti kualitas, kuantitas dan kontinuitas. Untuk mendapatkan sumber daya air yang memenuhi syarat setelah diolah terlebih dahulu, sering kali lokasi jauh dari pemukiman penduduk.

PERUMDA Tirta Mayang merupakan perusahaan yang menyediakan dan menyalurkan air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kota Jambi. IPA Aurduri merupakan salah satu IPA yang ada di PERUMDA Tirta Mayang yang menyalurkan air bersih untuk Wilayah Zona 2 yang memiliki jumlah pelanggan yang diprediksi akan terus bertambah. IPA Aurduri saat ini memiliki kapasitas pengolahan sebesar 270 l/s dan total kapasitas reservoir sebesar 2.500 m³.

Sistem penyediaan air minum yang biasanya terdiri dari sistem pengumpulan air, pengolahan air, transmisi dan distribusi diharapkan mampu memproduksi seluruh kebutuhan suatu kota. Agar air bersih dapat selalau tersedia perlu adanya analisa terkait kebutuhan air bersih dan kapasitas volume efektif reservoir yang sesuai untuk beberapa tahun kedepan. IPA Aurduri sebagai salah satu IPA dengan pengolahan terbesar, memproyeksikan kebutuhan air bersih, dan menghitung volume efektif untuk periode 10 tahun ke depan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan terkait kebutuhan air bersih dan volume efektif reservoir sesuai agar kebutuhan air bersih pelanggan PERUMDA Tirta Mayang dapat terpenuhi untuk saat ini dan untuk 10 tahun ke depan.

METODE

Kebutuhan terhadap air meliputi kebutuhan air domestik dan non domestik. Kebutuhan rumah tanggan seperti minum, memasak, mandi, mencuci, serta keperluan lainnya dikategorikan sebagai kebutuhan domestik. Sedangkan kebutuhan air non domestik seperti kebutuhan air untuk perkantoran, tempat ibadah, niaga dan lain-lain.

Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk adalah menentukan perkiraan jumlah penduduk pada beberapa tahun mendatang sesuai sedang periode perencanaan. Rumus yang digunakan untuk menentukan proyeksi jumlah penduduk yaitu metode aritmatik dan metode geometrik. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode aritmatik karena nilai standar deviasi terkecil.

Metode Aritmatik ;

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{Pt}{Po} - 1 \right)$$

$$Pt = Po (1 + r t)$$

Keterangan :

- Pt = Jumlah penduduk pada tahun t
- Po = jumlah penduduk pada tahun dasar
- r = laju pertumbuhan penduduk
- t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t

Perkiraan Kebutuhan Air Bersih

Setelah menentukan daerah pelayanan dan proyeksi penduduk lalu perancangan dilanjutkan dengan perhitungan kebutuhan air. Sebagai berikut :

- Qmd = Jumlah Penduduk x q
- Qmdmax = Qmd x F(maxday)
- Qmdpeak Hour = Qmd x F(peak hour)

Keterangan :

- Qmd = Kebutuhan Air dalam 1 hari
- Q = Konsumsi air orang perhari
- Qmdmax = Kebutuhan harian maksimum
- Fpeak hour = Faktor jam puncak

Kapasitas Reservoir

Metode yang digunakan pada perhitungan ini adalah metode persentase. Volume efektif yang digunakan yaitu 25% dari kebutuhan air maksimum per hari .

$$\text{Volume reservoir} = 25\% \times \text{kebutuhan air maksimum per hari}$$

HASIL

Analisa Pertumbuhan Penduduk

Data awal pertumbuhan penduduk wilayah perencanaan yang digunakan yaitu dari tahun 2018 – 2023:

Tabel 1 Data Penduduk			
No	Tahun	Jumlah Penduduk	
		Kecamatan Telanaipura	Kecamatan Alam Barajo
1	2018	49.070	97.184
2	2019	49.168	101.351
3	2020	49.212	108.196
4	2021	49.456	110.377
5	2022	49.720	113.146
6	2023	50.020	114.200

Sumber : Data Olahan (2024)

Hasil perhitungan pertumbuhan penduduk di wilayah pelayanan.

Tabel 2 Perhitungan Proyeksi Penduduk Tahun 2024-2034

Tahun ke	Tahun Proyeksi	Kecamatan Telanaipura	Jumlah Penduduk Kecamatan Alam Barajo		Jumlah
			Kebutuhan Domestik (lt/det)	Kebutuhan Non Domestik (lt/det)	
1	2024	50.214	118.199	13.671	168.413
2	2025	50.407	122.198	14.004	172.605
3	2026	50.601	126.197	14.378	176.798
4	2027	50.795	130.196	14.711	180.991
5	2028	50.988	134.195	15.044	185.184
6	2029	51.182	138.194	15.377	189.376
7	2030	51.376	142.193	15.710	193.569
8	2031	51.569	146.193	16.043	197.762
9	2032	51.763	150.192	16.376	201.955
10	2033	51.957	154.191	16.709	206.147
11	2034	52.150	158.190	17.042	210.340

Sumber : Data Olahan (2024)

Dari Analisis di atas didapat jumlah penduduk Kecamatan Telanaipura pada tahun 2034 berjumlah 52.150 Jiwa, maka sesuai (tabel 2.6) Kecamatan Telanaipura termasuk dalam kategori kota kecil dengan jumlah penduduk berkisar 20.000 – 100.000 Jiwa sedangkan Kecamatan Alam Barajo pada tahun 2034 berjumlah 158.190 Jiwa termasuk dalam kategori kota sedang dengan jumlah penduduk berkisar 100.000 – 500.000 jiwa.

Contoh Perhitungan tahun 2034

Kec. Telanaipura

Metode Aritmatik

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{pt}{po} - 1 \right)$$

$$r = \frac{1}{(2023 - 2018)} \left(\frac{50.020}{49.070} - 1 \right)$$

$$r = 0,387 \%$$

Contoh perhitungan 2034

$$\begin{aligned} Pt &= Po (1 + r t) \\ &= 50.020 (1 + (0,387 \% \times (2034 - 2023))) \\ &= 50.020 (1 + (0,387 \% \times 11)) \\ &= 52.150 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Kec Alam Barajo

Metode Aritmatik

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{pt}{po} - 1 \right)$$

$$r = \frac{1}{(2023 - 2018)} \left(\frac{114.200}{97.184} - 1 \right)$$

$$r = 3,502 \%$$

Contoh perhitungan 2034

$$\begin{aligned} Pt &= Po (1 + r t) \\ &= 114.200 (1 + (3,502 \% \times (2034 - 2023))) \\ &= 114.200 (1 + (3,502 \% \times 11)) \\ &= 158.190 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Hasil Analisis Sektor Domestik dan Non Domestik

Tabel 3 Rekapitulasi IPA Aurduri (Zona 2)

No	Tahun	Kec. Telanaipura		Kec. Alam Barajo		Jumlah (lt/det)
		Kebutuhan Domestik (lt/det)	Kebutuhan Non Domestik (lt/det)	Kebutuhan Domestik (lt/det)	Kebutuhan Non Domestik (lt/det)	
1	2024	28.478	9.569	98.499	13.671	150.217
2	2025	28.587	9.613	101.832	14.004	154.037
3	2026	28.697	9.699	105.164	14.378	157.938
4	2027	28.807	9.744	108.497	14.711	161.759

No	Tahun	Kec. Telanaipura		Kec. Alam Barajo		Jumlah (lt/det)
		Kebutuhan Domestik (lt/det)	Kebutuhan Non Domestik (lt/det)	Kebutuhan Domestik (lt/det)	Kebutuhan Non Domestik (lt/det)	
5	2028	28.917	9.855	111.829	15.111	165.712
6	2029	29.027	9.946	115.162	15.490	169.625
7	2030	29.137	10.031	118.494	15.862	173.524
8	2031	29.246	10.076	121.828	16.194	177.345
9	2032	29.356	10.188	125.160	16.595	181.299
10	2033	29.466	10.232	128.493	16.927	185.119
11	2034	29.576	10.364	131.825	17.330	189.095

Sumber : Data Olahan (2024)

Hasil perhitungan total air domestik dan non domestik pada tabel 3 mengalami peningkatan jumlah kebutuhan air terlihat bahwa pada tahun 2024 kebutuhan air sebesar 150.217 l/s dan pada tahun 2034 sebesar 189.095 l/s

Volume Reservoir

Tabel 4 Kebutuhan Air

Keterangan	Satuan	Tahun 2034
Kebutuhan air rata - rata	lt/det	189.095
Presentasi tingkat Kehilangan Air	%	20
Debit Kehilangan Air	lt/det	37.819
Kebutuhan air (Qmd)	lt/det	226.914
Faktor Harian Maksimum	1,1	0,250
Faktor Jam Puncak	1,5	0,340
Debit Kebutuhan Air	lt/det	226.914

Sumber : Data Olahan (2024)

Perencanaan kapasitas Reservoir diambil sebesar 25 % dilihat pada (tabel 2.6 Kriteria Perencanaan Air Bersih)

$$V = 25\% \times \text{Kebutuhan Air Harian Maximum} \times 86.400 \text{ det /hari}$$

$$V = 25\% \times 0,250\text{m}^3 / \text{det} \times 86.400 \text{ det/hari}$$

$$V = 5.400 \text{ m}^3$$

Jadi reservoir yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air di IPA Aurduri pada tahun 2034 adalah sebesar 5.400 m³,berhubung total kapasitas reservoir saat ini hanya 2.500 m³, maka diperlukan tambahan reservoir sebesar 2.900 m³. Dengan ukuran r = 9 meter dan tinggi 5 meter sebanyak 2 unit.

SIMPULAN

Berdasarkan proyeksi pertumbuhan penduduk dengan metode Aritmatik di Kecamatan Telanaipura jumlah penduduk hingga tahun 2034 adalah 52.150 Jiwa dan pada Kecamatan Alam Barajo pada tahun 2034 adalah 158.190 Jiwa, Kebutuhan air bersih tahun 2034 pada Kecamatan Telanaipura 39.340 lt/det dan Kecamatan Alam Barajo 149.155 lt/det. Kapasitas reservoir saat yang ada saat ini berdasarkan perhitungan kebutuhan air tidak mampu menampung kebutuhan air hingga tahun 2034. Volume efektif reservoir untuk proyeksi 10 tahun mendatang agar dapat tetap memenuhi kebutuhan air pelanggan sebesar 5.400 m³, sehingga perlu melakukan penambahan kapasitas reservoir kurang lebih sebesar 2.500 m³.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, F. M., Nurdin, A., & Nuklirullah, M. (2022). Perencanaan Bak Penampungan Air yang Berasal Dari Mata Air di Lingkungan Universitas Jambi. *Jurnal Talenta Sipil*, 5(2), 273. <https://doi.org/10.33087/talentasipil.v5i2.132>

Alam, I., Noorvy, D., & Hanggara, I. (2019). Evaluasi Tingkat Pelayanan Reservoir PDAM Kabupaten Pulau Morotai Area Layanan Kecamatan Morotai Selatan. *Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 3(1), 76–81. <https://publikasi.unitri.ac.id/index.php/teknik>

Asid, N. J. (2019). Kajian Kebutuhan Air Bersih dan Perencanaan Kapasitas Reservoir pada Wilayah Kepulauan (Studi Kasus: Pulau Mandangin Madura). *Narotama Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 43–49. <https://doi.org/10.31090/njts.v3i2.939>

Asmadi, K. (2011). *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Jambi. (2014). *Penyusunan Rencana Induk Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (RI SPAM) Kota Jambi*.

Direktorat Jenderal Cipta Karya. (1996). *Analisis Kebutuhan Air Bersih*. Jakarta: Depatemen Pekerjaan Umum.

- Direktorat Jenderal Cipta Karya. (1998). *Petunjuk Teknis Perencanaan, Pelaksanaan, dan Pengawasan Pembangunan Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan*. Keputusan Direktorat Jenderal Cipta Karya Nomor 61/Kpts/CK/1998.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2000). *Kriteria Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Depatemen Pekerjaan Umum.
- Eskar, R. P. (2020). *Analisis Kapasitas Reservoir dan Saluran Transmisi di Kecamatan Tebing Tinggi*. Skripsi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari.
- Joko, T. (2010). *Unit Air Baku dalam Sistem Penyediaan Air Minum*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kamil, dkk. (1994). *Kesehatan Lingkungan*. Gajah Mada University Press.
- Mansurya. (2016). *Analisis Kapasitas dan Dimensi Reservoir PDAM Kelurahan Kampung Satu Kota Tarakan*. Skripsi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan.
- Silalahi, M. D. (2002). *Pengaturan Hukum Sumber Daya Air dan Lingkungan Hidup di Indonesia*. Bandung: Alumni.
- Soemarto, C. D. (1999). *Hidrologi Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Sumantri, A. (2013). *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Kencana Pranada Media Group.