



ISSN 2355-617x

# Jurnal Ilmiah Bering's

Editor Office : LPPM Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam, Jln. Masik Siagim No.75  
Simpang Mbacang, Pagar Alam, SUM-SEL, Indonesia

Phone : +62 852-7901-1390

Email : berings@lppmsttpagaralam.ac.id

Website : <https://ejournal.lppmsttpagaralam.ac.id/index.php/berings>

## ANALISIS KAPASITAS RESERVOIR DALAM PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR PADA KELURAHAN PADANG TEMU

**Barrorotul Azizah**

**Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Pagar Alam**

**Jalan Masik Siagim No.75 Simpang Mbacang Kec.Dempo Tengah Kota Pagar Alam**

**Sur-el : barrorotulazizah01@gmail.com**

**Abstrak:** Reservoir merupakan bangunan penampungan air sebelum pada lakukan pendistribusian ke pelanggan atau warga yg dapat ditempatkan dibawah tanah atau diatas tanah pada bentuk menara atau tower Pengelolaan air higienis Didusun Temu Karya Kelurahan Padang Temu. dikelola oleh warga dusun temu karya kecamatan dempo tengah. Reservoir Kelurahan Padang Temu berkapasitas/volume 535,07303 m<sup>3</sup> yang bersumber asal mata air luang. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kapasitas reservoir waktu ini apakah masih bisa memenuhi kebutuhan air higienis yang kian meningkat sepanjang tahun sesuai proyeksi penduduk berasal tahun 2022-2031. Penduduk Didusun Temu Karya Kecamatan Dempo Tengah di tahun 2022 berjumlah 545 jiwa. Adapun hasil proyeksi jumlah penduduk hingga tahun 2031 yaitu sebanyak 686,5495 jiwa menggunakan memakai metode linier aritmatik . Reservoir di Kelurahan Padang Temu yang ada waktu ini sudah relatif bisa melayani warga secara rutin selama 24 jam, karena air bisa dialirkan secara kontinu. berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan reservoir berukuran (9,72 x 9 x 7 m) sudah relatif mampu melayani akan kebutuhan air, serta Jika di tahun-tahun berikutnya terjadi kekurangan kapasitas air maka Penduduk Kelurahan Padang Temu harus mencari lagi sumber mata air yang baru buat menanggulangi kekurangan kebutuhan air bersih yg disebabkan sang terjadinya pertumbuhan penduduk yg relatif signifikan.

**Kunci Utama:** *Reservoir*, Kebutuhan air

**Abstract:** *Reservoir is a water storage building before distribution to customers or the public which can be placed underground or above ground in the form of a tower or towers Clean water management in Temu Karya , Padang Temu Village. Managed by the residents of Temu Karya. The Padang Temu Village Reservoir has a capacity/volume of 535.07303 m<sup>3</sup> which is sourced from a spare spring. The research aims to determine whether the current reservoir capacity is still able to meet the increasing demand for clean water throughout the year based on population projections from 2022-2031. The population of Temu Karya in 2022 will be 545 people. The results of the projected population until 2031 are 686.5495 people using the linear arithmetic method. The current reservoir in Padang Temu Village is sufficiently capable of serving the community optimally for 24 hours, because water can be flowed continuously. Based on this study it can be concluded that a reservoir measuring (9.72 x 9 x 7 m) is sufficient water, and if in the following years there is a shortage of water capacity, the residents of the Padang Temu Village must look for new sources of water to overcome the shortage of clean water caused by a significant population growth.*

**Keywords :** *Reservoir, water supply*

## 1. PENDAHULUAN

Reservoir adalah bangunan penyimpanan air minum sebelum didistribusikan ke pelanggan atau masyarakat, yang dapat ditempatkan di bawah tanah atau di atas tanah dalam bentuk tower atau menara. Karena pentingnya kebutuhan akan air bersih, maka sudah sewajarnya kawasan air bersih harus diprioritaskan karena mempengaruhi hajat hidup orang banyak. (Mokoginta et al., 2014)

Pemenuhan kebutuhan air bersih dapat dilakukan dengan berbagai cara, tergantung sarana dan prasarana yang ada. Di perkotaan, sistem distribusi air bersih dilaksanakan dengan sistem tanpa pipa yang dikelola oleh Perusahaan Air Minum (PDAM) dan sistem perpipaan yang dikelola oleh non perkumpulan, baik perorangan maupun kelompok, keberadaan PDAM dimungkinkan oleh Undang-Undang. No. 5 Tahun 1962 sebagai unit milik pemerintah daerah yang menyelenggarakan pelayanan dan menyelenggarakan kegiatan masyarakat di bidang air minum, PDAM merupakan kebutuhan masyarakat akan air bersih dan layak konsumsi. (Girimoyo et al., 2016)

Salah satu permasalahan masyarakat saat ini akibat pembangunan dan peningkatan jumlah penduduk yang sangat signifikan adalah jumlah air bersih atau simpanan dan konsumsi air

Tidak terkecuali warga Dusun Temu Karya Kelurahan Padang Temu yang selain untuk memenuhi kebutuhan air penduduk juga sangat membutuhkan sarana air yang layak untuk penampungan air hujan dan sumber air yang tersedia.

## 2. METODE PENELITIAN

Pertambahan penduduk dapat dianalisis dengan menggunakan metode perhitungan proyeksi jumlah penduduk dan kapasitas reservoir.

### 2.1 Proyeksi Jumlah Penduduk

Pertumbuhan penduduk sangat erat kaitannya dengan perencanaan kawasan air bersih. Perkembangan dan pertumbuhan penduduk menentukan besar kecilnya kebutuhan air bersih di masa mendatang, dan hasilnya mendekati hasil nyata. Proyeksi populasi dihitung untuk memprediksi

kebutuhan air di masa depan. Analisis yang biasa digunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Linier Aritmatik
2. Metode Geometrik
3. Metode Eksponensial

Pertambahan penduduk dapat dianalisis dengan menggunakan tiga metode (Fitriati et al., 2018) yaitu :

1. Metode linier Aritmatik  
 $P_n = P_o(1 + rn)$  .....(1)
2. Metode Geometrik  
 $P_n = P_o \cdot (1 + r)^n$  .....(2)
3. Metode Eksponensial  
 $P_n = P_o \cdot e^{n \cdot q}$  .....(3)

Selanjutnya dilakukan pemilihan metode yang akan di pergunakan dalam perhitungan kebutuhan air, maka perlu dilakukan perhitungan standar deviasi dari ketiga metode tersebut.

Berikut ini rumus standar deviasi atau simpangan baku (s) yaitu (Sukmara et al., 2020): $STDEV(P_n1: P_n9)$  .....(4)

### 2.2. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik merupakan kebutuhan air bersih untuk penduduk sehari-hari. Air bersih diperlukan untuk berbagai keperluan yang saat ini menjadi kebutuhan pokok, seperti mandi dan mencuci atau bentuk kebersihan lingkungan lainnya. (Agustin et al., 2016)

### 2.3. Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih sebagai sarana dan prasarana daerah yang ada maupun yang akan datang berdasarkan rencana daerah. Sarana dan prasarana berupa pelayanan sosial/publik seperti pendidikan, tempat ibadah, kesehatan dan juga untuk kepentingan komersial seperti hotel, perkantoran, restoran dan lain-lain. Selain itu, kebutuhan industri, pariwisata, pelabuhan, transportasi dan lain-lain.

$$F_n = K \times F_o$$
 .....(5)

### 2.4. Kebutuhan Total Untuk Air Baku

Kebutuhan air total adalah total kebutuhan air baik domestik, non domestik ditambah kehilangan air. (Pedoman/ Petunjuk Teknik dan Manual Bagian 6: Air Minum Perkotaan, NSPM Kimpraswil, 2002)

### 2.5. Unit Air Baku

Unit air baku merupakan bangunan yang mengambil air baku dari suatu sumber air dan

disalurkan melalui saluran transmisi ke unit produksi. Jika memungkinkan, filter kasar yang dilengkapi dengan gravitasi disediakan untuk bangunan pengambilan air baku, yang bertanggung jawab untuk menyaring limbah yang terbawa bersamanya. Ada beberapa cara sistem pengambilan air antara lain :a) *Free intake*, b) *Broncaptering*, c) Bendung , d) Pompa

## 2.6. Unit Produksi

Ini adalah upaya untuk mengubah sifat materi. Hal ini penting untuk air minum, karena pengolahan ini menghasilkan air minum yang memenuhi standar air minum yang ditentukan.

## 2.7. Unit Distribusi

Sistem distribusi air minum terdiri dari tangki distribusi dan pipa distribusi. Tangki distribusi adalah tangki air sementara yang menyimpan air saat konsumsi kurang dari pasokan dan digunakan untuk menutupi defisit saat konsumsi lebih besar dari pasokan. Tangki distribusi biasanya berupa menara/tangki tangki atau tangki bawah tanah. Wadah dispensing biasanya berbentuk persegi dan bulat atau sempit untuk menambah nilai artistik yang memanjakan mata. (Rayyan Dasir Fuad Halim et al., 2014)

## 2.8. Kehilangan Air

Kehilangan air biasanya disebabkan oleh kebocoran air pada pipa dan kesalahan nilai pengukuran. Penentuan kebocoran /kehilangan air dilakukan dengan mempertimbangkan kehilangan air pada jaringan yang ada sehingga dapat diambil persentase jumlah kebutuhan rata-rata bila kebutuhan rata-rata merupakan penjumlahan antara kebutuhan rumah tangga dan kebutuhan non rumah tangga.  $Q_s = (Q_d + Q_n) \times re (15\%) \dots\dots\dots(6)$

## 2.9. Kebutuhan Air Bersih

Permintaan air adalah jumlah air yang dibutuhkan oleh rumah tangga, industri, penggelontoran perkotaan dan keperluan lainnya. Kebutuhan air yang utama adalah rumah tangga, industri, pelayanan umum dan kebutuhan air pengganti kebocoran(Kota Tarakan Asta, 2018)

Kebutuhan akan air dikategorikan dalam kebutuhan air domestik dan non domestik. Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga yaitu untuk keperluan minum, masak, mandi, mencuci pakaian serta keperluan lainnya, sedangkan kebutuhan air non domestik digunakan untuk kantor, tempat ibadah, niaga dan lain-lain.

Untuk mengetahui Jumlah kebutuhan air maksimum per orang per hari menurut kelompok jumlah penduduk dapat dilihat pada table berikut :

**Tabel 1. Jumlah Kebutuhan Air Maksimum per orang per hari menurut**

| Jumlah Penduduk (satuan 10.000) | Kebutuhan Air (liter/ Orang/ hari) |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1-5                             | 200 – 350                          |
| 5-10                            | 250 – 400                          |
| 10-30                           | 300 – 450                          |
| 30-100                          | 350 – 500                          |
| Lebih dari 100                  | Lebih dari 400                     |

**kelompok jumlah penduduk**

Sumber : (Salilama et al., 2020)

## 2.10. Bak Penampungan (Reservoir)

*Reservoir* merupakan bangunan penampungan air ialah bangunan penyimpanan air minum sebelum didistribusikan ke pelanggan atau penduduk, yang dapat diletakkan di bawah tanah atau di atas tanah dalam bentuk tower atau menara. Bangunan tangki biasanya ditempatkan dekat dengan jaringan distribusi pada ketinggian yang cukup agar air terdistribusi dengan baik dan merata di seluruh wilayah konsumsi..:

1. Sebagai penampung air akhir yang telah diolah dan memenuhi persyaratan kualitas air minum..
2. Sebagai sumber penting untuk mendistribusikan air kepada masyarakat dan sebagai cadangan air.
3. Sebagai penyimpan kelebihan air untuk mencapai keseimbangan kebutuhan.

### 2.10.1. Analisis Bak Penampung

Dalam penganalisis terdapat bak penampung (*reservoir*) yang terletak di Dusun Temu Karya Kelurahan Padang Temu Kecamatan Dempo Tengah Kota Pagar Alam. *Reservoir* Dusun terletak pada ketinggian +2000 meter. Menganalisis *volume* bak penampungan ditentukan oleh keseimbangan (Kasus & Diponegoro, 2016)

1. Catchment area (*Supply*)
2. Kebutuhan air yang di pergunakan untuk keperluan sehari-hari (*Demand*)

### 2.10.2. Perhitungan Supply Air

Perhitungan supply air di perlukan untuk mengetahui kapasitas air sungai luang yang bisa di tampung.

$$S = A \times F \dots\dots\dots(7)$$

2.10.3. Perhitungan Kebutuhan Air (Demand)

Kebutuhan air sungai luang adalah volume air sungai yang di pakai untuk keperluan sehari hari selama satu bulan.

$$B = D \times P \times 360 \dots\dots\dots(8)$$

2.10.4. Perhitungan Kapasitas/ Volume Air  
Menganalisis kapasitas/volume Reservoir harus seimbang antara Supply dan Demand. Rumus kapasitas/ volume Reservoir sebagai berikut

$$V = P \times L \times T \dots\dots\dots(9)$$

2.11. Reservoir dan Kapasitas Pengolahan

Ukuran reservoir ditentukan untuk memenuhi fluktuasi pelayanan air perjam dalam satu hari dengan kapasitas efektif untuk mengoperasikan reservoir selama 3 jam kebutuhan air maksimum penyimpanan air yang dapat digunakan pada jam-jam puncak, dimana kebutuhan air meningkat dan penyimpanan air pada saat kebutuhan menurun pada malam hari. Besarnya kapasitas penyimpanan (Reservoir) pda umumnya berkisar antara 15 – 20 % dari jumlah produksi hari maksimum. Sedangkan ukuran unit pengolahan direncanakan sesuai dengan kapasitas hari maksimum

3. HASILDAN PEMBAHSAN

3.1. Analisis Kapasitas Bak Penampung (Reservoir)

3.1.1. Perhitungan Supply Air

Perhitungan supply air di perlukan untuk mengetahui kapasitas air sungai luang yang bisa di tampung maka dapat digunakan persamaan Rumus perhitungan supply air (2.7) sehingga didapat hasil perhitungan berikut diketahui rata-rata luas wilayah penduduk (A) = 25,00 km<sup>2</sup> dan untuk faktor efisiensi/kehilangan air (F) = 1,543 m<sup>3</sup>/detik

$$S = 25,00 \text{ km}^2 \times 1,543 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$S = 38,58 \text{ m}^3/\text{detik}$$

3.1.2. Perhitungan Kebutuhan (Demand) Air

Dari hasil analisis diketahui rata-rata total kebutuhan air domestik dan non-domestik dan ditambah kehilangan air di Kelurahan Padang Temu sebesar (B)= 1,022085801 Liter/ detik. Rata-rata penghuni rumah berdasarkan standar Ditjen PU di Kelurahan Padang Temu terdiri atas (P) = 5 orang.

3.1.3. Perhitungan Kapasitas Reservoir

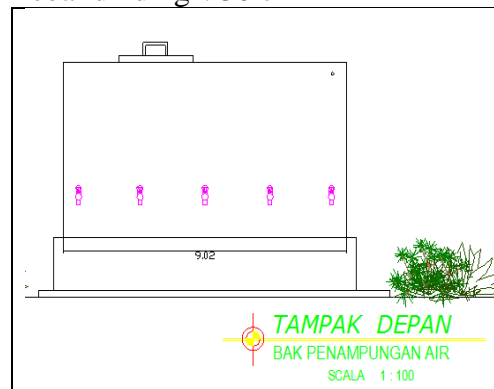
Berdasarkan bentuk dan konstuksi reservoir seperti halnya berbentuk empat persegi panjang. Diketahui kapasitas reservoir yang telah ada dengan panjang = 9,72 meter, lebar = 9 meter dan tinggi = 7 meter di dapat hasil perhitungan sebagai berikut

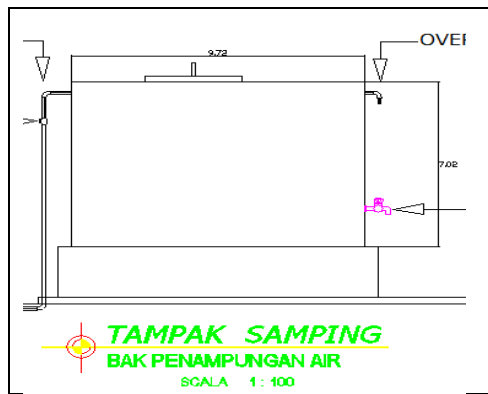
$$= 9,12 \times 8,4 \times 7$$

$$= 536,256 \text{ m}^3$$

Dengan adanya kapasitas/volume reservoir yang telah ada pada saat ini yang mampu menampung air dengan kapasitas/volume sebesar 536,256 m<sup>3</sup> Maka reservoir diperlukan untuk mengumpulkan air saja atau menampung air sehingga ukuran reservoir adalah sebagai berikut :

- Panjang : 9,72 meter
- Lebar : 9 meter
- Tinggi : 7 meter
- Tebal dinding : 30 cm



Gambar 1. *Reservoir*

*Reservoir* di buat karena aliran air yang terjadi tidak statis. Pada jam tertentu aliran air yang dibutuhkan lebih kecil dari debit rata-rata akan tetapi kadang pada jam sibuk aliran air yang dibutuhkan lebih besar dari debit kebutuhan rata-rata. Oleh karena itu dibutuhkan *reservoir* distribusi agar menanggulangi aliran air yang tidak statis ini. Kebutuhan air total pada

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2031} &= 1,022085801 \text{ liter/detik} \\ &= 0,001022086 \text{ m}^3/\text{hari.} \\ &= 1,18 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Pada tahun 2031 untuk kebutuhan air sebesar = 1,18 m<sup>3</sup>/detik

Pada Tahun 2022 sebesar = 536,26 m<sup>3</sup>

Maka kapasitas *reservoir* dapat dihitung dengan mengurangi total kapasitas *reservoir* pada tahun 2022 dengan kebutuhan air pada tahun 2031 dengan menggunakan persamaan rumus seperti berikut

$$\begin{aligned} V_{n2031} &= 536,256 \text{ m}^3 - 1,18297 \text{ m}^3/\text{detik} \\ &= 535,07303 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Maka diperoleh hasil sebesar 535,07303 m<sup>3</sup> Berdasarkan hasil perhitungan maka pada tahun 2031 diperoyeksikan kapasitas/*volume reservoir* Kelurahan Padang Temu dapat terpenuhi untuk kebutuhan warga.

#### 4. SIMPULAN (Font 12)

Dari hasil analisis kapasitas *reservoir* untuk kebutuhan air bersih pada Kelurahan Padang Temu maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan perhitungan proyeksi penduduk, didapatkan total pertambahan

penduduk sampai pada tahun 2031 sebesar 687 jiwa dengan menggunakan metode perhitungan linier aritmatik karena hasil proyeksi menunjukkan jumlah penduduk terkecil

2. Untuk kebutuhan air domestik Kelurahan Padang Temu pada tahun 2031 adalah 0,76 liter/detik.
3. Setelah dianalisis maka diperoleh hasil perhitungan untuk kebutuhan air non-domestik pada Kelurahan Padang Temu adalah 0,01 liter/detik
4. untuk total kehilangan air pada saluran di kelurahan padang temu pada tahun 2031 adalah sebesar 0,13 liter/detik.
5. Kebutuhan total air bersih pada Dusun Temu Karya sampai tahun 2022-2031 adalah sebesar 8,51 liter/detik..
6. Berdasarkan analisis perhitungan kapasitas/*volume reservoir* yang dilakukan maka diperoleh sebesar 535,07 m<sup>3</sup> Sehingga dapat memenuhi kebutuhan air penduduk Dusun Temu Karya pada tahun 2031 mendatang.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Agustin, I., Sari, N., Karim, A., Supit, C. J., & Hendratta, L. A. (2016). Perencanaan Sistem Penyediaan Air di Desa Motongkad Utara Kecamatan Nuangan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Jurnal Sipil Statik*, 4(11), 705–714.
- Fitriati, U., Fathurrachman, S. A., & Rusdiansyah, A. (2018). Studi Kebutuhan Air Bersih Di Kabupaten Pulang Pisau. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 4(2), 34–41. <https://doi.org/10.20527/jukung.v4i2.6582>
- Girimoyo, D., Karangploso, K., & Malang, K. (2016). *NelyaEkaSusanti\_UniversitasKanjuruhan\_SainsdanTeknologi\_Penelitian*. 75–80.
- Kasus, S., & Diponegoro, W. (2016). 1), 2), 3) 1). 313–323.
- Kota Tarakan Asta, P. (2018). *Analisis Kebutuhan Air Bersih Dan Distribusi Jaringan PDAM*. 2(1), 61–68. <http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/bor>

neoengineering

- Mokoginta, F., Halim, F., & Kawet, L. (2014). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Desa Lobong, Desa Muntoi, dan Desa Inuai Kecamatan Passi Barat Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Sipil Statik*, 2(4), 182–190.
- Rayyan Dasir Fuad Halim, F., Kawet, L., & Jasin, M. I. (2014). Alternatif Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Untuk Zona Pelayanan Ipa Sea Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 2(2), 107–114.
- Salilama, A., Ahmad, D., Madjowa, N. F., Tinggi, S., Administrasi, I., & Taruna, B. (2020). Analisis Kebutuhan Air Bersih ( PDAM ) di Wilayah Kota Gorontalo Sekolah Tinggi Ilmu Administrasi Bina Taruna Gorontalo. *RADIAL- Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 6(2), 102–114. <https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/article/view/169>
- Sukmara, R. B., Pratama, J. J., & Ariyaningsih. (2020). Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Baku Kota Balikpapan Studi Kasus: Waduk Manggar, Kota Balikpapan. *Eternitas: Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 7–14. <https://doi.org/10.30822/eternitas.v1i1.545>