

## ANALISIS PENGELOAAN AIR BERSIH PADA PERUMAHAN BUKIT PERMATA RESIDENCE KECAMATAN SUMBAWA

Eni Nuraini<sup>1\*</sup>, Didin Najimuddin<sup>2</sup>, Pratiwi Dian Ilfiani<sup>3</sup>, Akbar Sukmana<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Teknik Sipil Universitas Samawa, Sumbawa, Indonesia

\*Email: [eninuraini1261@gmail.com](mailto:eninuraini1261@gmail.com)

**Abstrak:** Tanpa adanya air maka kehidupan tidak dapat berjalan normal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sistem pengelolaan air bersih dan sistem pengelolaan air bersih memenuhi untuk 10 Tahun ke depan di Perumahan Bukit Permata Residence. Adapun hasil dari penelitian ini yaitu Perumahan Bukit Permata Residence memiliki bak penampung (4 unit) yaitu 3 (tiga) unit kapasitas 5500 dan 1 (satu) unit kapasitas 5300 dengan kapasitas total 21,8 m<sup>3</sup> tidak mampu memenuhi kebutuhan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence, sehingga perlu dilakukan desain bak penampungan baru. Sistem pengelolaan air bersih Perumahan Bukit Permata memenuhi untuk 10 Tahun ke depan dengan jumlah penduduk yaitu 391 jiwa, dengan dilakukan desain bak penampungan baru. Untuk volume bak penampungan baru pada sistem pengelolaan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence > kebutuhan air bersih 10 Tahun ke Depan (95,04 m<sup>3</sup>/hari > 42,491 m<sup>3</sup>/hari), sehingga sistem pengelolaan air bersih dengan merencanakan bak penampungan baru memenuhi kebutuhan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence.

**Kata Kunci:** *Pengelolaan, Air Bersih, Perumahan*

### 1. PENDAHULUAN

Air adalah sumber daya alam vital bagi kehidupan, sehingga perlindungan dan pelestariannya sangat penting untuk keberlanjutan. Ketersediaan air yang memadai dan berkelanjutan adalah fondasi bagi kehidupan normal dan pembangunan berkelanjutan (Zulhildi, 2019). Perencanaan sistem penyediaan air bersih harus memenuhi konsep 3K: Kualitas, Kuantitas, dan Kontinuitas. Kualitas air, baik baku maupun olahan, harus memenuhi standar mutu. Kuantitas air baku harus dihitung cermat untuk memenuhi kebutuhan selama periode perencanaan. Kontinuitas, terutama saat kemarau, harus dijamin (Sutrisno, 2004).

Analisis di Kecamatan Sumbawa menunjukkan bahwa debit produksi PDAM Batulanteh (110 liter/detik) belum mencukupi kebutuhan penduduk (113.442 liter/detik). Total kebutuhan air bersih yang harus disediakan adalah 228.787,9 m<sup>3</sup>. Tekanan pipa PVC 300 mm memenuhi standar (80,98 m), namun pipa PVC 250 mm dan 150 mm mengalami kehilangan tekanan yang signifikan, mengindikasikan aliran air tidak optimal (Zulkarnanen, 2018).

Kebutuhan air bersih erat kaitannya dengan pemenuhan pangan dan aktivitas penduduk. Prediksi dan perencanaan pemanfaatan air yang optimal diperlukan untuk memenuhi tuntutan tersebut (Purnama A, Badaruddin, Haris A, 2016).

## 2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Perumahan Bukit Permata Residence Kelurahan Seketeng Kabupaten Sunbawa.

Data-data yang dikumpulkan diantaranya adalah data yang diperoleh langsung dari obyek penelitian dan dari instansi-instansi terkait. Data tersebut yaitu data primer diperoleh dari hasil pengkajian dilapangan seperti sumber air bersih existing yaitu sumur bor, letak bak penampungan, jaringan perpipaan, dan dokumentasi Penelitian. Data Sekunder diperoleh dari instansi terkait seperti data penduduk, peta lokasi, dan data kebutuhan air non domestic.

### 1. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air bersih bagi keperluan rumah tangga yang dilakukan melalui Sambungan Rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disediakan melalui fasilitas Hidran Umum (HU) atau Kran Umum (KU). Untuk kebutuhan air domestik dapat dihitung dengan Rumus :

$$Q_d = Y \times S_d$$

Dimana :

$Q_d$  = Debit kebutuhan air domestik (liter/hari)

$S_d$  = Standart kebutuhan air domestik (liter/hari)

$Y$  = Jumlah penduduk (orang)

### 2. Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air non domestic merupakan kebutuhan air bersih diluar keperluan rumah tangga. Kebutuhan air non domestik dipengaruhi besarnya pemakaian oleh konsumen non domestik yang terbagi atas dua yaitu penggunaan umum serta penggunaan komersil dan industri. Jumlah total kebutuhannya perlu diperhitungkan sesuai dengan fasilitas yang ada.

$$Q_n = Q_d \times S_n$$

Dimana :

$Q_n$  = Debit kebutuhan air non domestik (liter/hari)

$Q_d$  = Debit kebutuhan air domestik (liter/hari)

$S_n$  = Standart kebutuhan air non domestik

(Makawimbang, 2017).

### 3. Kehilangan Air

Kehilangan air merupakan banyaknya air yang hilang. Hilang yang diperlukan bagi penjagaan tujuan penyediaan air bersih, yaitu tercukupinya kualitas, kuantitas, dan kontinuitasnya dan yang disebabkan aktivitas penggunaan dan pengolahan air (Pabakirang, 2015).

Besarnya nilai kehilangan air tersebut dibatasi 15% dari total kebutuhan air bersih baik domestik maupun non domestik.

$$Q_a = (Q_d + Q_n) \times r_a$$

### 4. Kebutuhan Air Bersih Total

Kebutuhan air total adalah total kebutuhan air baik domestik, non domestik ditambah kehilangan air. (Pedoman Teknis Air Bersih IKK Pedesaan, 1990).

$$Q_t = Q_d + Q_n + Q_a$$

Dimana :

$Q_t$  = Debit kebutuhan air total (liter/hari)

$Q_d$  = Debit kebutuhan air domestik (liter/hari)

$Q_n$  = Debit kebutuhan air non-domestik (liter/hari)

$Q_a$  = Debit kehilangan air (liter/hari)

$r_a$  = Angka prosentase kehilangan air (%)

(Simanjuntak, 2021).

Langkah-langkah dalam menganalisis data penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi sumber air bersih existing pada Perumahan Bukit Permata Residence
2. Mengidentifikasi bagian-bagian dari sumber air bersih existing
3. Menghitung debit sumber air bersih existing
4. Menghitung proyeksi jumlah penduduk untuk 10 Tahun ke depan dengan metode aritmetika.
5. Menganalisis pengelolaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan air bersih untuk 10 Tahun.
6. Mendesain bak penampungan dan kelengkapan pengelolaan air bersih yang dapat memenuhi kebutuhan air bersih dalam 10 Tahun ke depan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada sistem pengelolaan air bersih di Perumahan Bukit Permata Residence. Sistem pengelolaan air bersih di Perumahan Bukit Permata Residence Kecamatan Sumbawa di bangun oleh Manajemen Perusahaan pada Tahun 2022 di peruntukkan untuk memenuhi sarana air bersih masyarakat di Perumahan Bukit Permata Residence. Pembangunan sistem pengelolaan air bersih ini bertujuan untuk melayani kebutuhan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air bersih. Untuk sistem yang digunakan pada pengelolaan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence yaitu dengan sistem gravitas yang disalurkan menggunakan pipa ke setiap rumah warga (SR).

1. Analisis Kapasitas Tampung Existing Terhadap Kebutuhan Air Bersih Perumahan Bukit Permata Residence

#### a. Kebutuhan Domestik

Untuk menentukan kebutuhan air domestic menggunakan rumus yaitu:

$$Q_d = Y \times S_d$$

Dimana:

$S_d$  = 90 liter/hari (Tabel 2.2)

$Y$  = 241 jiwa (data manajemen Perumahan Bukit Permata Residence)

Maka didapat untuk kebutuhan air domestic:

$$\begin{aligned} Q_d &= Y \times S_d \\ &= 241 \times 90 \text{ liter/hari} \\ &= 21.690 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

#### b. Kebutuhan Non Domestik

Dalam analisis kebutuhan air non domestik, diambil berdasarkan standar perencanaan air bersih pedesaan yaitu 5% dari kebutuhan air domestik. Untuk menentukan kebutuhan air non domestic pada Perumahan Bukit Permata Residence menggunakan rumus yaitu :

$$Q_n = Q_d \times S_n$$

Dimana:

$$Q_d = 21.690 \text{ liter/hari}$$

$$S_n = 5 \%$$

Maka didapat untuk kebutuhan air non domestic:

$$\begin{aligned} Q_n &= 21.690 \times 5\% \\ &= 1.084 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

c. Kehilangan Air

Dalam perhitungan kehilangan air perlu diketahui bahwa besarnya nilai kehilangan air tersebut dibatasi 15% dari total kebutuhan air bersih baik domestik maupun non domestik. Untuk menentukan kehilangan air dapat digunakan rumus yaitu :

$$Q_a = (Q_d + Q_n) \times r_a$$

Dimana:

$$Q_d = 21.690 \text{ liter/hari}$$

$$Q_n = 1.084 \text{ liter/hari}$$

$$r_a = 15 \%$$

maka didapat untuk kehilangan air:

$$\begin{aligned} Q_a &= (Q_d + Q_n) \times r_a \\ &= (21.690 + 1.084) \times 15\% \\ &= 3.416 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

d. Kebutuhan Air Bersih Total

Dalam perhitungan kebutuhan air bersih total dapat menggunakan rumus yaitu :

$$Q_t = Q_d + Q_n + Q_a$$

Dimana:

$$Q_d = 21.690 \text{ liter/hari}$$

$$Q_n = 1.084 \text{ liter/hari}$$

$$Q_a = 3.416 \text{ liter/hari}$$

Maka didapat untuk kebutuhan air domestik total 10 tahun:

$$\begin{aligned} Q_t &= 21.690 \text{ liter/hari} + 1.084 \text{ liter/hari} + 3.416 \text{ liter/hari} \\ &= 26.190 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis data maka didapat untuk kebutuhan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence yaitu 26.190 liter/hari atau 26,19 m<sup>3</sup>/hari.

e. Kapasitas Bak Penampungan (Tandon Air) terhadap Kebutuhan Air Bersih Perumahan Bukit Permata Residence

Untuk kapasitas existing tandon yaitu 5500 liter untuk 3 unit dan 5300 liter untuk 1 unit dengan jumlah tandon yaitu 4 unit sehingga total kapasitas bak

penampungan yaitu 21.800 liter atau 21,8 m<sup>3</sup> sedangkan untuk kebutuhan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence yaitu 26,19 m<sup>3</sup>/hari.

Maka kebutuhan air bersih yaitu 26,19 m<sup>3</sup> > kapasitas bak penampung (4 unit) yaitu 21,8 m<sup>3</sup> (tidak memenuhi). Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan yaitu kapasitas bak penampung (tandon air) tidak mampu memenuhi kebutuhan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence, maka perlu dilakukan desain rencana bak penampungan baru.

Sistem Pengelolaan Air Bersih memenuhi 10 Tahun ke Depan di Perumahan Bukit Permata Residence

a. Proyeksi Jumlah Penduduk untuk 10 Tahun

Dalam menentukan jumlah penduduk untuk 10 tahun ke depan maka menggunakan metode aritmetika. Metode ini biasa digunakan untuk menentukan jumlah penduduk ke depannya dalam waktu tertentu. Untuk jumlah penduduk pada Perumahan Bukit Permata Residence 241 jiwa pada Tahun 2024 Sedangkan untuk menentukan jumlah penduduk di Tahun 2034 perlu menggunakan metode aritmetika.

Rumus Aritmetika:

$$P_n = P_0 + r (T_n - T_0)$$

$$r = (P_2 - P_1) / n$$

Dimana:

$$P_0 = 241$$

$r$  = jumlah pertambahan penduduk tiap tahun rata-rata

$$T_n = 2034$$

$$T_0 = 2024$$

$$P_1 = 226 (\text{Jumlah Tahun 2023})$$

$$P_2 = 241 (\text{Jumlah Tahun 2024})$$

$$n = 1 \text{ Tahun (Jangka Waktu)}$$

Maka:

$$\begin{aligned} r &= (P_2 - P_1) / n \\ &= (241 - 226) / 1 \\ &= 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{2034} &= P_0 + r (T_n - T_0) \\ &= 241 + 15 (2034 - 2024) \\ &= 241 + 150 \\ &= 391 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis data maka didapat jumlah penduduk untuk 10 tahun ke depan atau tahun 2034 yaitu 391 jiwa.

Tabel 1. Proyeksi Jumlah Penduduk dengan Metode Aritmetika  
Perumahan Bukit Permata Residence

Metode Aritmetik	
Tahun	$P_n = P_0 + r (T_n - T_0)$
2024	241
2025	256
2026	271
2027	286
2028	301
2029	316
2030	331
2031	346
2032	361
2033	376
2034	391

(sumber: Hasil Analisis Data)

b. Kebutuhan Air Bersih untuk 10 Tahun

Dalam perhitungan kebutuhan air bersih perlu diketahui kriteria/standart sistem air bersih Pedesaan yang bertujuan untuk menentukan nilai-nilai dalam standart kebetuhan air domestic, non domestik, dan factor kehilangan air.

1. Kebutuhan Air Domestik

Untuk menentukan kebutuhan air domestic pada Perumahan Bukit Permata Residence menggunakan rumus yaitu:

$$Q_d = Y \times S_d$$

Dimana:

$$S_d = 90 \text{ liter/hari}$$

$$Y = 391 \text{ jiwa}$$

Maka didapat untuk kebutuhan air domestik :

$$\begin{aligned} Q_d &= Y \times S_d \\ &= 391 \times 90 \text{ liter/hari} \\ &= 35.190 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

2. Kebutuhan Air Non Domestik

Dalam analisis kebutuhan air non domestik, diambil berdasarkan standar perencanaan air bersih pedesaan yaitu 5% dari kebutuhan air domestik. Untuk menentukan kebutuhan air non domestic pada Perumahan Bukit Permata Residence menggunakan rumus yaitu:

$$Q_n = Q_d \times S_n$$

Dimana:

$$Q_n = 35.190 \text{ liter/hari}$$

$$S_n = 5 \%$$

Maka didapat untuk kebutuhan air non domestic:

$$\begin{aligned} Q_n &= 35.190 \times 5\% \\ &= 1.759 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

3. Kehilangan Air

Dalam perhitungan kehilangan air perlu diketahui bahwa besarnya nilai kehilangan air tersebut dibatasi 15% dari total kebutuhan air bersih baik domestik maupun non domestik. Untuk menentukan kehilangan air dapat digunakan rumus yaitu :

$$Q_a = (Q_d + Q_n) \times r_a$$

Dimana:

$$Q_d = 35.190 \text{ liter/hari}$$

$$Q_n = 1.759 \text{ liter/hari}$$

$$r_a = 15 \%$$

maka didapat untuk kehilangan air:

$$\begin{aligned} Q_a &= (Q_d + Q_n) \times r_a \\ &= (35.190 + 1.759) \times 15\% \\ &= 5.542 \text{ liter/hari} \end{aligned}$$

#### 4. Kebutuhan Air Bersih Total 10 Tahun ke Depan

Dalam perhitungan kebutuhan air bersih total untuk 10 tahun ke depan dapat menggunakan rumus yaitu:

$$Q_t = Q_d + Q_n + Q_a$$

Dimana:

$$Q_d = 35.190 \text{ liter/hari}$$

$$Q_n = 1.759 \text{ liter/hari}$$

$$Q_a = 5.542 \text{ liter/hari}$$

Maka didapat untuk kebutuhan air domestik total 10 tahun :

$$\begin{aligned} Q_t &= 35.190 \text{ liter/hari} + 1.759 \text{ liter/hari} + 5.542 \text{ liter/hari} \\ &= 42.491 \text{ liter/hari} \\ &= 42,491 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis data maka didapat untuk kebutuhan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence 10 tahun ke depan yaitu 42.491 liter/hari atau 42,491 m<sup>3</sup>/hari.

#### c. Analisa Waktu yang diperlukan untuk Pengisian Bak Penampungan (Tandon Air)

##### 1. Penambahan Jumlah Bak Baru

Pada penelitian ini dilakukan rencana penambahan bak baru sejumlah 2 unit tandon dengan skema jaringan air bersih existing, sehingga jumlah bak yang ada untuk rencana air bersih 10 Tahun yaitu 5 tandon dengan kapasitas total 27,3 m<sup>3</sup>.

##### 2. Waktu yang diperlukan untuk pengisian bak

Total volume (v) bak penampungan yaitu 30 m<sup>3</sup>

Debit (Q) = 0,0011 m<sup>3</sup>/detik (Pengamatan Lapangan)

Sehingga waktu yang diperlukan untuk pengisian bak penampungan yaitu :

$$\frac{V}{Q} = \frac{24 \text{ m}^3}{0,0011 \text{ m}^3/\text{detik}} = 21.818 \text{ detik} = 6,06 \text{ jam}$$

Berdasarkan hasil analisis data maka didapat untuk waktu yang dibutuhkan dalam pengisian penuh bak penampungan yaitu 6,06 jam.

Kapasitas produksi dalam 1 hari yaitu, membandingkan waktu dalam 1 hari dengan jumlah jam setiap waktu kali penuh dikalikan dengan daya tampung bak penampungan.

$$\frac{24 \text{ jam}}{6,06} = 3,96 \times 24 \text{ m}^3 = 95,04 \text{ m}^3$$

Berdasarkan hasil analisis data maka didapat untuk volume yang dihasilkan sistem pengelolaan air bersih dalam 1 hari yaitu 95,04 m<sup>3</sup>, sehingga volume yang dihasilkan sistem pengelolaan air bersih 42,491 > kebutuhan air bersih 10 Tahun ke Depan (95,04 m<sup>3</sup>/hari > 42,491 m<sup>3</sup>/hari) maka sistem pengelolaan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat Perumahan Bukit Permata Residence.

#### 4. KESIMPULAN

Sumber air sistem pengelolaan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence yaitu sumur bor dengan kedalaman 42 meter yang dialirkan langsung ke 4 (empat) unit tandon dan dialirkan ke rumah pada Perumahan Bukit Permata dengan metode gravitasi. Memiliki bak penampung (4 unit) yaitu 3 (tiga) unit kapasitas 5500 dan 1 (satu) unit kapasitas 5300 dengan kapasitas total 21,8 m<sup>3</sup> tidak mampu memenuhi kebutuhan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence, sehingga perlu dilakukan desain bak penampungan baru. Sistem pengelolaan air bersih Perumahan Bukit Permata memenuhi untuk 10 Tahun ke depan dengan jumlah penduduk yaitu 391 jiwa, dengan dilakukan desain bak penampungan baru. Untuk volume bak penampungan baru pada sistem pengelolaan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence > kebutuhan air bersih 10 Tahun ke Depan (95,04 m<sup>3</sup>/hari > 42,491 m<sup>3</sup>/hari), sehingga sistem pengelolaan air bersih dengan merencanakan bak penampungan baru memenuhi kebutuhan air bersih Perumahan Bukit Permata Residence.

#### REFERENSI

- Irawan, I, Nuraini, E, Zulkarnaen, 2020. Analisa Sistem Pembagian Air Bersih Perusahaan Daerah Air Minum Sumbawa Besar, Jurnal SainTekA Unsa. Vol, 1, No, 1, Agustus, Universitas Samawa, Diakses Dari: <https://e-journalppmunsa.ac.id/index.php/sainteka/article/view/287>
- Makawimbang, A, F., Tanudjaja, L, dan Wuisan, M, E. 2017. Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Soyowan Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara. Jurnal Sipil Statik, Vol.5, No.1, Februari, Universitas Sam Ratulangi, Manado. Diakses dari: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jss/issue/view/1643>
- Purnama, A., Badaruddin, dan Haris, A. 2016. Pengembangan Sistem Jaringan Air Bersih dengan Metode Gravitasi di Desa Batu Tering Kecamatan Moyo Hulu. Jurnal SainTekA Unsa. Vol.1, No.2, September, Universitas Samawa, Sumbawa Besar. Diakses dari : <https://osf.io/preprints/inarxiv/ucs58/>
- Pabakirang Andronikus. 2015. Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Munte Kecamatan Likupang Barat Kabupaten Minahasa Utara. Jurnal Sipil



- Statik Vol.3 No.8 Agustus, Universitas Sam Ratulangi, Manado. Diakses dari: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jss/issue/view/1155>
- Simanjuntak, S. 2021. Analisa Kebutuhan Air Bersih di Kota Medan Sumatra Utara. Jurnal visi eksakta. Vol, 2, No,2 Universitas HKBP Nomensen Medan. Diakses dari: <https://ejournal.uhn.ac.id/index.php/eksakta/article/view/389/480>
- Sutrisno, Totok. 2004. Penyediaan Air Minum. Jakarta: Rineka Cipta
- Zulhilmi. 2019. Faktor yang Berhubungan Tingkat Konsumsi Air Bersih Pada Rumah Tangga di Kecamatan Peudada Kabupaten Bireuen. Institut Kesehatan Helvetia Medan. Diakses dari: <http://repository.helvetia.ac.id/id/eprint/1634/1/TESIS%20LENGKAP%20ZULHILMI.pdf>