

## EVALUASI DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMDAM BATULANTEH (STUDI KASUS DI DESA BARU TAHAN KECAMATAN MOYO UTARA KABUPATEN SUMBAWA)

Prasetyo<sup>1\*</sup>, Zulkarnaen<sup>2</sup>, Tri Satriawansyah<sup>3</sup>, Badaruddin<sup>4</sup>

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

Email: [ty.54yo@gmail.com](mailto:ty.54yo@gmail.com)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan ketersediaan air bersih PERUMDAM Batulanteh Kabupaten Sumbawa dalam memenuhi kebutuhan air bersih di Desa Baru Tahan. Variabel sasaran penelitian diantaranya yaitu kondisi penggunaan air distribusi, pengaturan pembagian distribusi, jumlah penggunaan debit air, waktu, klasifikasi dan jumlah penduduk. Lokasi penelitian di Dusun Baru Tahan. Teknik pengumpulan data meliputi data primer dan sekunder. Data primer meliputi observasi lapangan, pengamatan terhadap kondisi lingkungan, dan melakukan pengukuran debit air dengan sebuah wadah. Data sekunder diperoleh dari PERUMDAM Batulanteh untuk Desa Baru Tahan Kecamatan Moyo Utara. Metode yang digunakan dalam pengolahan data penelitian adalah sebagai berikut adalah menghitung proyeksi penduduk menggunakan metode geometri, analisa debit air, analisa kebutuhan domestik air bersih, analisis kebutuhan air, perhitungan pipa distribusi dan tekanan dalam pipa. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa kebutuhan domestik air bersih di Desa Baru Tahan pada tahun 2020 sebesar 98172 l/hari atau 1,14 l/det. Sedangkan kebutuhan non domestik sebesar 24543 l/hari atau 0,28 l/det, dan jumlah debit yang dialirkan PERUMDAM sebesar 1,40 l/dt ke Desa Baru Tahan, sedangkan jumlah kebutuhan masyarakat Desa Baru Tahan di tahun 2020 sebesar 1,42 l/det. Debit PERUMDAM Batulanteh belum dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat di Desa Baru Tahan pada tahun 2020.

**Kata Kunci:** *Air Bersih, Domestik, Non Domestik, Debit Air*

### Pendahuluan

PDAM atau PERUMDAM merupakan salah satu unit usaha milik daerah, yang yang bergerak dalam Produksi dan distribusi air bersih bagi masyarakat umum. PERUMDAM terdapat di setiap provinsi, kabupaten, dan kotamadya di seluruh Indonesia. Aktivitas PERUMDAM antara lain mengumpulkan air bahan baku atau air yang kurang bersih, mengolah menjadi air bersih dan sampai mendistribusikan air ke pelanggan.

Kebutuhan air merupakan jumlah air yang diperlukan secara wajar untuk keperluan pokok manusia (domestik) dan kegiatan-kegiatan lainnya yang memerlukan air. Kebutuhan air menentukan besaran sistem dan ditetapkan berdasarkan pemakaian air (PERPAMSI, 1994). Sedangkan menurut Moegijantoro (1996) kebutuhan air adalah banyaknya jumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga, industri, penggelontoran kota dan lain-lain. Prioritas kebutuhan air meliputi kebutuhan air domestik, industri, dan pelayanan umum. Air bersih dalam kehidupan manusia merupakan salah satu kebutuhan paling esensial, sehingga kita perlu memenuhinya dalam jumlah dan kualitas yang memadai. Selain untuk dikonsumsi air bersih juga dapat dijadikan sebagai salah satu sarana dalam meningkatkan kesejahteraan hidup melalui upaya peningkatan derajat kesehatan (Sutrisno, 1991: 1).

Kebutuhan air bersih merupakan kebutuhan yang tidak terbatas dan berkelanjutan. Sedang 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 derawajat

kehidupan warga serta perkembangan kota/kawasan pelayanan ataupun hal-hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi social ekonomi warga. Air yang dibutuhkan untuk aktivitas sehari-hari disebut sebagai kebutuhan domestic (*domestic demand*) dalam hal ini termasuk air untuk minum, masak, membersihkan toilet dan sebagainya. Tingginya kebutuhan ini tergantung pada perilaku, status social dan juga kondisi iklim (BSN Raju, 1995). Kebutuhan dasar air non domestic merupakan kebutuhan air bagi penduduk di luar lingkungan perumahan (Kementrian PU, "Kebutuhan Air Hari Maksimum").

Ketersediaan air bersih di kabupaten Sumbawa dikelola oleh PERUMDAM Batulanteh yang berlokasi di Jl. Lingkar Selatan km 4 Desa Pungka kecamatan Unter Iwes. Distribusi air bersih PERUMDAM Batulanteh meliputi kecamatan Unter Iwes, kecamatan Sumbawa, kecamatan Moyo Utara, kecamatan Moyo Hilir, dan kecamatan Labuhan Badas. Distribusinya menggunakan sistem jaringan tertutup untuk mendistribusikan air bersih secara merata sampai ke pelanggan, terutama di kecamatan Moyo Utara.

Kebutuhan air bersih di kecamatan Moyo Utara meliputi 6 desa, yakni Desa Sebewe, Desa Penyaring, Desa Pungkit, Desa Songkar, Desa Baru Tahan, dan Desa Kukin. Supaya dapat memenuhi kebutuhan air bersih tersebut, maka perlu dilakukan pelayanan dengan meningkatkan kualitas air bersih yang dikirim, menambah jumlah kapasitas produksi, dan perbaikan sistem distribusi.

Di kecamatan Moyo Utara dengan cakupan 6 desa terutama pada desa Baru Tahan. Desa Baru Tahan memiliki luas wilayah  $9,67 \text{ Ha/m}^2$  dengan jumlah penduduk 1.818 jiwa. Di desa Baru Tahan memiliki 3 dusun yang ada di dalamnya. Yakni dusun Baru A, dusun Baru B, dan dusun Tahan. Dari data yang diperoleh, Pendistribusian air bersih PERUMDAM Batulanteh ke Desa Baru Tahan berjarak 13 km dengan elevasi  $110^\circ$ . Adapun ukuran pipa yang digunakan pipa ukuran 6" dari PERUMDAM Batulanteh sampai PERUMDAM Batulanteh cabang Moyo Utara dan kemudian diteruskan dengan pipa ukuran 3" dan 2" ke Desa Baru Tahan. Debit yang dialirkan dari PERUMDAM Batulanteh ke Kecamatan Moyo Utara adalah sebesar 1,40 l/t, dengan tekanan air di dalam pipa sebesar 0,5 atmosfir. (*sumber PERUMDAM Batulanteh*). Di desa Baru Tahan distribusi air bersih PERUMDAM Batulanteh belum mampu memenuhi kebutuhan air bersih secara maksimal, masih banyak pelanggan yang tidak mendapatkan air bersih.

Berdasarkan permasalahan di atas, sangat diperlukan perhatian untuk mencari solusi dalam memenuhi kebutuhan debit air bersih di Desa Baru Tahan. Sehingga mampu memenuhi keinginan masyarakat untuk mendapat pelayanan distribusi air bersih yang sangat baik dari PERUMDAM Batulanteh.

### **Metode**

Jenis penelitian ini dilakukan terhadap PERUMDAM Batulanteh, yaitu untuk mengetahui kebutuhan air bersih PERUMDAM Batulanteh di Desa Baru Tahan Kecamatan Moyo Utara. Serta mengetahui potensi air bersih PERUMDAM Batulanteh untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat atau konsumen di Desa Baru Tahan dalam kurun waktu 25 tahun kedepan.

Variabel sasaran penelitian diantaranya yaitu kondisi penggunaan air distribusi, pengaturan pembagian distribusi, jumlah penggunaan debit air, waktu, klasifikasi dan jumlah penduduk.

Lokasi penelitian di Dusun Baru Tahan. Teknik pengumpulan data meliputi data primer dan sekunder. Data primer di dapat dengan cara observasi atau pengamatan di lokasi penelitian, yaitu meliputi observasi lapangan, pengamatan terhadap kondisi lingkungan, dan melakukan pengukuran debit air dengan sebuah wadah. Metode pengumpulan data sekunder dalam studi kasus ini diperoleh melalui studi literatur serta menggunakan data yang dimiliki oleh instansi-instansi terkait dalam hal ini adalah PERUMDAM Batulanteh untuk Desa Baru Tahan Kecamatan Moyo Utara. Adapun data tersebut diantaranya data jumlah penduduk di Desa Baru Tahan Kecamatan Moyo Utara, site plan Desa Baru Tahan Kecamatan Moyo Utara, skema jaringan terpasang di Desa Baru Tahan, dan data debit produksi air bersih PERUMDAM Batulanteh yang mengalir di Desa Baru Tahan Kecamatan Moyo Utara tahun 2020.

Metode yang digunakan dalam pengolahan data penelitian adalah sebagai berikut adalah menghitung proyeksi penduduk menggunakan metode geometri, analisa debit air, analisa kebutuhan domestik air bersih, analisis kebutuhan air, perhitungan pipa distribusi dan tekanan dalam pipa. Langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut sehingga dapat menganalisa potensi-potensi penggunaan kebutuhan air bersih PERUMDAM dapat terpenuhi.

## Hasil dan Pembahasan

Sebelum melakukan perhitungan proyeksi penduduk harus diketahui rasionya terlebih dahulu dengan perhitungan seperti dibawah ini:

- a. Perhitungan rasio

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

$$r = \left( \frac{627}{572} \right)^{\frac{1}{3}} - 1$$

$$r = 0,030$$

- b. Proyeksi pertumbuhan penduduk

Perhitungan proyeksi warga dusun Baru dan dusun Tahan untuk 25 tahun yang akan datang.

Metode aritmatik

$$pt = po + (1 + rt)$$

$$pt = 627 + (1 + 0,030)$$

$$pt = 646 \text{ jiwa}$$

Untuk mengetahui beberapa debit air untuk yang akan digunakan oleh masyarakat Desa pada waktu yang akan datang, dapat di lakukan dengan cara melakukan perhitungan debit langsung ke lapangan dengan cara berikut ini:

Menghitung debit air ke Desa Baru Tahan

Diketahui pipa 3 Inc

$$Q = V \cdot A$$

$$Q = 3,06 \cdot 0.456$$

$$Q = 1,40 \text{ L/dt}$$

Debit yang dihasilkan dari perhitungan manual diatas adalah  $Q = 1,40 \text{ L/dt}$ .

**Tabel 1.** Debit yang mengalir di pipa cabang

Cabang	V	A	Q
1	2.5	0.203	0.51
2	2.14	0.203	0.43
3	1.88	0.203	0.38
4	1.43	0.203	0.29
5	1.25	0.203	0.25
6	1.11	0.203	0.23
7	0.25	0.0127	0.003

Sumber Olahan Pribadi (2021)

Di Dusun Baru A terdapat 3 cabang pipa 2 Inc yang mengalir langsung dari pipa 3 Inc dengan debit total 1,32 l/dt. Di Dusun Baru B terdapat 1 meteran terpasang pipa ½ Inc yang terhubung langsung dengan pipa 3 Inc dengan debit total 0,003 l/dt. Sedangkan di Dusun Tahan yang terdapat 3 cabang pipa 2 Inc yang mengalir langsung dari pipa 3 Inc dengan debit total 0,77 l/dt.

Kebutuhan air bersih yaitu banyaknya air yang dibutuhkan memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, dan lain sebagainya. Air bersih sangat di perlukan oleh kalangan masyarakat sebagai salah satu sumber kelangsungan hidup. Seperti di Desa Baru Tahan, dengan seiring pertumbuhan penduduk yang semakin tahun semakin meningkat, maka kebutuhan air bersih harus diperhitungkan dengan baik begitu pula dengan ketersediaan air dari sumber-sumber yang ada. Jumlah kebutuhan air bersih sangat tergantung dengan jumlah penduduk, selain air digunakan sebagai kebutuhan minum, air juga di butuhkan dalam kebutuhan sehari-hari, seperti mandi, nyuci, dan lainnya. Kebutuhan air bersih harus dapat terpenuhi dengan merata kepada pelanggan, dengan perhitungan sebagai berikut.

1) Perhitungan jumlah sambungan ditargetkan satu sambungan 5 orang

$$= \frac{\text{jumlah penduduk}}{5}$$

$$= \frac{1818}{5}$$

$$= 364 \text{ sambungan.}$$

Target pelayanan = 60 % = 0,60

Kebutuhan air penduduk = 90 lt/hr/org

Pemakaian air per orang per hari adalah 90 Liter/orang/hari. Sehingga didapatkan total kebutuhan air domestik dengan cara di bawah ini:

2) Perhitungan kebutuhan domestik

$$= \text{Jumlah penduduk} \times \text{persentase pelayanan} \times \text{kebutuhan penduduk}$$

$$= 1818 \times 0,60 \times 90$$

$$= 98172 \text{ liter/hari atau } 1,14 \text{ l/dt}$$

Kebutuhan domestik pelanggan dalam sehari adalah 98172 liter/hari atau 1,14 l/dt

Berikut disajikan perhitungan kebutuhan domestik selama 25 tahun yang akan datang pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Perhitungan Kebutuhan Domestik 25 Tahun yang akan datang

No	Tahun	Jumlah penduduk	Sambungan Domestik	
			SR(90 l/org/hr)	Jumlah kebutuhan air
			l/hr	l/det
1	2020	1818	98172	1.14
2	2021	1873	101117	1.17
3	2022	1929	104151	1.21
4	2023	1987	107275	1.24
5	2024	2046	110493	1.28
6	2025	2108	113808	1.32
7	2026	2171	117223	1.36
8	2027	2236	120739	1.40
9	2028	2303	124361	1.44
10	2029	2372	128092	1.48
11	2030	2443	131935	1.53
12	2031	2517	135893	1.57
13	2032	2592	139970	1.62

No	Tahun	Jumlah penduduk	Sambungan Domestik SR(90 l/org/hr)	Jumlah kebutuhan air l/hr	l/det
14	2033	2670	144169	144169	1.67
15	2034	2750	148494	148494	1.72
16	2035	2832	152949	152949	1.77
17	2036	2917	157537	157537	1.82
18	2037	3005	162263	162263	1.88
19	2038	3095	167131	167131	1.93
20	2039	3188	172145	172145	1.99
21	2040	3284	177310	177310	2.05
22	2041	3382	182629	182629	2.11
23	2042	3483	188108	188108	2.18
24	2043	3588	193751	193751	2.24
25	2044	3696	199563	199563	2.31
26	2045	3806	205550	205550	2.38

Sumber Olahan Pribadi (2021)

Berdasarkan tabel 2 hasil perhitungan kebutuhan domestik 25 tahun yang akan datang jumlah kebutuhan air penduduk pada tahun 2020 sebanyak 98172 l/hr sehingga asumsi jumlah kebutuhan air pada tahun 2045 sebanyak 205550 l/hr..

- 3) Perhitungan kebutuhan non domestik
  - = 25 % x kebutuhan domestik
  - = 0,25 x 98172
  - = 24543 lt/hr atau 0,28 lt/dt

**Tabel 3.** Perhitungan kebutuhan non domestik 25 tahun yang akan datang

No	Tahun	Jumlah penduduk	Jenis sambungan non domestic SR(25% x Kebutuhan domestik)	Jumlah kebutuhan air l/hr	l/det
1	2020	1818	24543	24543	0.28
2	2021	1873	25279	25279	0.29
3	2022	1929	26038	26038	0.30
4	2023	1987	26819	26819	0.31
5	2024	2046	27623	27623	0.32
6	2025	2108	28452	28452	0.33
7	2026	2171	29306	29306	0.34
8	2027	2236	30185	30185	0.35
9	2028	2303	31090	31090	0.36

No	Tahun	Jumlah penduduk	Jenis sambungan non domestic	Jumlah kebutuhan air	
			SR(25% x Kebutuhan domestik)	l/hr	l/det
10	2029	2372	32023	32023	0.37
11	2030	2443	32984	32984	0.38
12	2031	2517	33973	33973	0.39
13	2032	2592	34992	34992	0.41
14	2033	2670	36042	36042	0.42
15	2034	2750	37123	37123	0.43
16	2035	2832	38237	38237	0.44
17	2036	2917	39384	39384	0.46
18	2037	3005	40566	40566	0.47
19	2038	3095	41783	41783	0.48
20	2039	3188	43036	43036	0.50
21	2040	3284	44327	44327	0.51
22	2041	3382	45657	45657	0.53
23	2042	3483	47027	47027	0.54
24	2043	3588	48438	48438	0.56
25	2044	3696	49891	49891	0.58
26	2045	3806	51388	51388	0.59

Sumber Olahan Pribadi (2021)

Berdasarkan tabel 3 hasil perhitungan kebutuhan non domestik 25 tahun yang akan datang jumlah kebutuhan air penduduk pada tahun 2020 sebanyak 24543 l/hr sehingga asumsi jumlah kebutuhan air pada tahun 2045 sebanyak 51388 l/hr.

**Kelayakan ketersediaan dan kebutuhan air**

$$\begin{aligned}
 &= \text{ketersediaan} > (\text{kebutuhan domestik} + \text{kebutuhan non domestik}) \\
 &= 1,40 < (1,14 + 0,28) \\
 &= 1,40 \text{ l/det} < 1,42 \text{ l/det}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas tentang ketersediaan dan kebutuhan air untuk penduduk dapat di simpulkan bahwa tidak layak di jadikan air baku karena kebutuhan penduduk ketersediaan air lebih besar dari ketersediaan air.

**Perhitungan ketersediaan pipa**

Pipa induk direncanakan dari mata air yang berasal dari pengunungan sampai ke bak penampungan yang berada di sebelah selatan Desa Baru Tahan, letaknya tidak jauh dari pemukiman warga.

**Kontrol V Pipa**

$$V = Q/A$$

$$V = \frac{1,40}{0,456}$$

$$V = 3,06 \text{ l/dt}$$

Kecepatan aliran dalam pipa mencapai 3,06 l/dt.

Estimasi dimensi pipa induk

$$D = \sqrt{\frac{Q \times 4}{\pi \times V}}$$

$$D = \sqrt{\frac{1,40 \times 4}{3,14 \times 3,06}}$$

$$D = 0,763 \text{ mm atau } (D = 7,63 \text{ cm})$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka diperoleh hasil diameter pipa induk yang mengalir air dari mata air sampai ke bak penampungan sebesar 7,63 cm atau pipa 3 Inc.

Headloss Mayor

$$H = \left( \frac{Q}{0,2785 \times C \times D^{2,63}} \right)^{1,85} \times L$$

$$H = \left( \frac{0,068}{0,2785 \times 122 \times 0,0196^{2,63}} \right)^{1,85} \times 2150$$

$$H = 4,45 \text{ m}$$

### Perhitungan pipa cabang

Luas Penampang Pipa 3inc

$$Q1 = Q2$$

$$A1 \cdot V1 = A2 \cdot V2$$

$$A = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$$

$$A = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,0762^2$$

$$A1 = 0,00456 \text{ m}^2$$

Luas Penampang Pipa 2inc

$$Q1 = Q2$$

$$A1 \cdot V1 = A2 \cdot V2$$

$$A = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$$

$$A = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,0508^2$$

$$A2 = 0,00203 \text{ m}^2$$

Pipa Tunggal Berubah Diameter

$$V1 = 5 \text{ detik}$$

$$V2 = 12 \text{ detik}$$

$$A1 = 0,093 \text{ m/s}$$

$$A2 = 0,047 \text{ m/s}$$

$$v1 = \frac{A2 \times V2}{A1} ; V1 = \frac{A1 \times V1}{A2}$$

$$v1 = \frac{0,047 \times 12}{0,093} ; V1 = \frac{0,093 \times 5}{0,047}$$

$$v1 = 6,064 ; 9,893$$

$$v1 = 0,612 \text{ m/s}$$

### **Ketersediaan Distribusi Air Bersih PERUMDAM Batulanteh**

Perhitungan distribusi dengan data debit eksisting Batulanteh

= Debit : Jumlah orang (pengguna) disetiap meteran terpasang

= 1,40 l/dt : 5

= 0,28 l/dt per orang

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kebutuhan domestik air bersih di Desa Baru Tahan pada tahun 2020 sebesar 98172 l/hari atau 1,14 l/det. Sedangkan kebutuhan non domestik sebesar 24543 l/hari atau 0,28 l/det.
2. Jumlah debit yang dialirkan PERUMDAM sebesar 1,40 l/dt ke Desa Baru Tahan, sedangkan jumlah kebutuhan masyarakat Desa Baru Tahan di tahun 2020 sebesar 1,42 l/det. Debit PERUMDAM Batulanteh belum dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat di Desa Baru Tahan pada tahun 2020.