

ANALISIS KELAYAKAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM (SPAM) SEMONGKAT TERHADAP DAERAH PELAYANAN (DAPEL) PERUMAHAN BAITI JANNATI SUMBAWA DALAM TINJAUAN TEKNIS

Ady Purnama¹, Pratiwi Dian Ilfiani^{2*}, Tri Satriawansyah³, Arief Rahman⁴, Nusa Sebayang⁵

^{1,2,3,4} Universitas Samawa, Sumbawa, Indonesia,

⁵Institut Teknologi Nasional Malang, Malang, Indonesia

*email : adypurnama48@gmail.com

Abstrak: Ketersediaan air bersih perumahan Baiti Jannati dikelola oleh Perumdam Batulante belum terpenuhi secara optimal. Aspek teknis merupakan salah satu hal yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas dari SPAM. Oleh sebab itu perlu adanya kelayakan teknis terkait kebutuhan air dan ketersediaan air yang disupplay dari SPAM Batulante ke perumahan Baiti Jannati Sumbawa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah pemakaian air, estimasi pemakaian air perhari, dan analisa kapasitas aliran fluida. Metode penelitian adalah metode kuantitatif dan survey lapangan. Hasil analisis adalah kondisi existing SPAM di Perum Baiti Jannati Sumbawa terkait ketersediaan air dan kebutuhan air nya adalah Kapasitas air bersih pada saat kebutuhan beban puncak sebesar $0,045719 \text{ m}^3/\text{detik}$, dimana ketersediaan air pada reservoir sebesar 9.400 m^3 , dengan kebutuhan air adalah $1.031,735 \text{ m}^3/\text{hari}$. Hasil analisis kelayakan secara teknis Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Perumahan Baiti Jannati Sumbawa adalah menunjukkan bahwa SPAM Baiti Jannati Sumbawa memenuhi kriteria persyaratan kekuatan struktur, namun belum memenuhi kriteria terkait ketersediaan untuk kebutuhan air per harinya, dimana air yang mengalir kerumah warga tidak *continue* 24 jam dan kebutuhan air lebih besar dari ketersediaannya. Adapun kebutuhan air perhari $230 \text{ m}^3/\text{jam}$ lebih besar dari ketersediaan air dari SPAM sebesar $164,59 \text{ m}^3/\text{jam}$.

Kata Kunci: SPAM, Kelayakan Teknis, Ketersediaan Air, Kebutuhan Air, Baiti Jannati Sumbawa.

1. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumberdaya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi hidup dan kehidupan seluruh makhluk hidup, termasuk manusia. Air adalah asal muasal dari segala macam bentuk kehidupan di planet bumi ini (Samekto 2016). 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 (Aronggear, Supit, and Mamoto 2019). Sedangkan menurut (Fahrisal 2019) 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 (Triono 2018).

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 derajat kehidupan warga serta perkembangan

kota/kawasan pelayanan ataupun hal-hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial ekonomi warga. Air yang dibutuhkan untuk aktivitas sehari-hari disebut sebagai kebutuhan domestik (*domestic demand*) dalam hal ini termasuk air untuk minum, masak, membersihkan toilet dan sebagainya. Tingginya kebutuhan ini tergantung pada perilaku, status sosial dan juga kondisi iklim (Kırbıyık 2004).

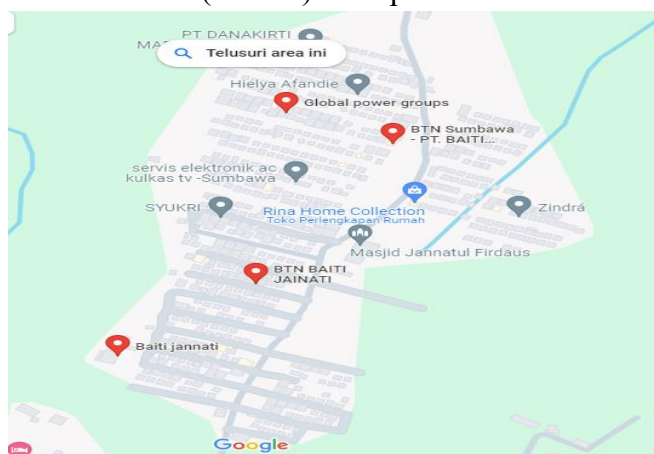
Kabupaten Sumbawa di wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat memiliki luas wilayah 6.643,98 Km² terdiri dari 24 Kecamatan, 8 Kelurahan, 157 Desa dan 576 Dusun. Dari 24 kecamatan yang ada di Kabupaten Sumbawa, kurang lebih 50% yang dilayani oleh PDAM, yaitu 12 Kecamatan (Purnama 2018).

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 (Satriawansyah 2021).

2. METODE

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Jalan Lintas Sumbawa Bima KM.05 tepatnya belakang Rumah Sakit Manambai Abdul Kadir (RSMA) Kabupaten Sumbawa.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Data Penelitian

Data yang dibutuhkan terdiri dari:

1. Data Primer
 - 1) Panjang Pipa
 - 2) Jenis Pipa

- 3) Diameter Pipa
- 4) Debit air dalam Pipa
2. Data Sekunder
 - 1) Kependudukan
 - 2) Debit Air Baku

2.3 Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan Data
 - 1) Data ketersediaan air: Mengumpulkan data terkait kapasitas air yang tersedia di reservoir SPAM Semongkat dan debit air yang dapat disuplai ke perumahan.
 - 2) Data kebutuhan air: Menghitung kebutuhan air di perumahan Baiti Jannati berdasarkan jumlah rumah tangga dan kebutuhan air rata-rata per rumah tangga.
 - 3) Data eksisting: Menganalisis kondisi eksisting SPAM, termasuk apakah aliran air bersifat terus-menerus atau terputus-putus dan bagaimana hal tersebut mempengaruhi suplai air.
2. Analisis Data
 - 1) Perbandingan ketersediaan dan kebutuhan air: Menganalisis perbandingan antara kapasitas air yang tersedia dengan kebutuhan air di perumahan, seperti yang disampaikan dalam hasil analisis abstrak (misalnya, ketersediaan air 164,59 m³/jam vs kebutuhan 230 m³/jam).
 - 2) Analisis teknis SPAM: Menganalisis aspek teknis SPAM dalam hal kekuatan struktur dan kelayakan fungsionalnya dalam mendistribusikan air sesuai kebutuhan.
 - 3) Identifikasi masalah teknis: Mengidentifikasi masalah teknis yang ada, seperti ketidaksesuaian antara ketersediaan air dan kebutuhan air yang menyebabkan aliran air tidak terus-menerus selama 24 jam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis kebutuhan air

Kebutuhan total air di Perumahan Baiti Jannati dihitung berdasarkan jumlah penduduk dan konsumsi air domestik per hari. Rumus yang digunakan adalah:

$$Q_{kebutuhan} = P \times C_{domestik} \quad (1)$$

Dimana:

P = Populasi (diperkirakan 600 rumah tangga, 5 orang per rumah, sehingga

$$P = 600 \times 5 = 3000 \text{ (orang)}$$

$C_{domestik}$ = Konsumsi air domestik (standar sebesar 150 $\frac{\text{liter}}{\text{orang}}$)
/hari sesuai PERMEN PU No. 18 Tahun 2007).

$$Q_{kebutuhan} = 3000 \times 150 = 450,000 \text{ liter/hari} = 450 \text{ m}^3/\text{hari} \quad (1)$$

Untuk konsumsi air non-domestik (misalnya untuk keadaan darurat kebakaran,

pelayanan umum), ditambahkan 20% dari kebutuhan domestik:

$$Q_{non-domestik} = 0.2 \times 450 = m^3/hari$$

Sehingga total kebutuhan air harian adalah:

$$Q_{total} = Q_{domestik} + Q_{non-domestik} = 450 + 90 = 540m^3/hari$$

Pada jam-jam puncak, kebutuhan air dapat meningkat dengan faktor jam puncak sebesar 2:

$$Q_{puncak} = 2 \times Q_{total} = 2 \times 540 = 1080m^3/hari$$

Ini setara dengan:

$$Q_{puncak-jam} = \frac{1080}{24} = 45m^3/jam$$

3.2 Kapasitas suplai air

Kapasitas suplai air dari SPAM Semongkat dihitung berdasarkan kapasitas aliran sistem distribusi:

$$Q_{suplai} = \frac{V_{reservoir}}{t} \quad (2)$$

Dimana:

$$V_{reservoir} = \text{kapasitas reservoar} = 9.400 m^3$$

$$t = \text{waktu (86400 detik dalam 24 jam)}$$

Sehingga:

$$Q_{suplai} = \frac{9.400}{86400} = 0.1088m^3/detik = 391.68m^3/jam \quad (2)$$

Namun, karena adanya kehilangan tekanan dalam jaringan distribusi, laju aliran aktual berkurang menjadi:

$$Q_{aktual} = 0.045719 m^3/detik = 164.59 m^3/jam$$

3.3 Ketersediaan air dan kebutuhan air

Dari perhitungan di atas, kebutuhan air pada jam puncak adalah:

$$Q_{puncak-jam} = 45 m^3/jam$$

Sedangkan suplai aktual air yang tersedia adalah:

$$Q_{aktual} = 164.59 m^3/jam$$

Dengan demikian, dalam kondisi normal, suplai air mencukupi. Namun, untuk memastikan suplai air selama 24 jam, terdapat defisit air pada jam puncak:

$$\text{Defisit air} = Q_{kebutuhan-puncak} - Q_{aktual} = 230 - 164.59 = 65.41 m$$

Hal ini menunjukkan bahwa sistem tidak dapat menyuplai air selama 24 jam penuh pada tingkat kebutuhan yang diperlukan.

3.4 Analisis jaringan pipa

Menggunakan persamaan Hazen-Williams untuk menghitung kehilangan tekanan akibat gesekan:

$$hf = \frac{Q^{1,85}}{(0,2785 \times D^{4,87})} \times L \quad (3)$$

Dimana:

hf = kehilangan

Q = debit

D = diameter pipa (m)

L = panjang pipa (m)

Dengan panjang pipa 500 meter, diameter pipa 0,15 meter, dan debit aliran $Q = 0,045719 \text{ m}^3/\text{detik}$, kehilangan tekanan dihitung sebagai berikut:

$$hf = \frac{(0,045719)^{1,85}}{(0,2785 \times (0,15)^{4,87})} \times 500 \quad (3)$$

Setelah dilakukan substitusi nilai, kehilangan tekanan diperkirakan sekitar 15 meter, yang mengurangi tekanan yang tersedia untuk distribusi air.

Tabel 1. Pemakaian air rata-rata

No.	Jenis Gedung	Pemakaian air rata-rata sehari (liter)	Jangka waktu pemakaian air rata-rata sehari (jam)	Perbandingan luas lantai efektif/ total (%)	Keterangan
1.	Perumahan mewah	250	8-10	42-45	Setiap penghuni
2.	Rumah biasa	160-250	8-10	50-53	Setiap penghuni
3.	Apartemen	200-250	8-10	45-50	Mewah 250 lt Menengah 180lt Umum 120 lt
4.	Asrama	120	8		Umum
5.	Rumah Sakit	Mewah > 1000 Menengah 500-1000 Umum 350-500	8-10	45-48	(Setiap tempat tidur pasien) Pasien luar 8 lt, Staf/pegawai 120 lt, Keluarga 160 lt

Tabel 2. Pressure Gauge yang terbaca selama 24 jam

Waktu (WITA)	Pressure Gauge (kgf/cm ²)
05.00 – 08.00	0,6
08.00 – 11.00	0,2
11.00 – 14.00	0,2
14.00 – 17.00	0,2
17.00 – 20.00	0,8
20.00 – 24.00	0,2
24.00 – 05.00	0,12

Sumber : Hasil Survey lapangan

Tabel 3. Estimasi pemakaian per hari

Fasilitas	Periode Pemakaian air (%)						
	05.00-08.00	08.00-11.00	11.00-14.00	14.00-17.00	17.00-20.00	20.00-24.00	24.00-05.00
Rumah	40	5	5	5	40	3	2
Supermarket + Ruko	15	20	30	20	15	0	0
Mesjid	15	0	15	15	55	0	0
Lap.Voli+Taman	25	0	0	0	75	0	0

Sumber: Hasil Survey lapangan

4. KESIMPULAN

Kondisi eksisting SPAM di Perum Baiti Jannati Sumbawa terkait ketersediaan air dan kebutuhan air nya adalah Kapasitas air bersih pada saat kebutuhan beban puncak (peak hour) sebesar $0,045719 \text{ m}^3/\text{detik}$, dimana ketersediaan air pada Reservoar sebesar 9.400 m^3 , dengan kebutuhan air adalah $1.031,735 \text{ m}^3/\text{hari}$.

Analisis kelayakan secara teknis Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Perumahan Baiti Jannati Sumbawa adalah menunjukkan bahwa SPAM Perumahan Baiti Jananati Sumbawa memenuhi kriteria persyaratan kekuatan struktur, namun belum memenuhi kriteria terkait ketersediaan untuk kebutuhan air per harinya, dimana air yang mengalir ke rumah warga tidak kontinyu 24 jam mengalir dan kebutuhan air lebih besar dari ketersediaannya. Dimana kebutuhan air perhari $230 \text{ m}^3/\text{jam}$ lebih besar dari ketersediaan air dari SPAM sebesar $164,59 \text{ m}^3/\text{jam}$.

Referensi

- Aronggear, Tigris Efrat, Cindy J. Supit, and Jeffry D. Mamoto. 2019. "ANALISIS KUALITAS DAN KUANTITAS PENGGUNAAN AIR BERSIH PT. AIR MANADO KECAMATAN WENANG." *Jurnal Sipil Statik* 7(12):1625–32.
- Fahrissal, Muhammad. 2019. "Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2028 PDAM Unit IKK Belawang-Wanaraya." *Jurnal POROS TEKNIK* 11(2):56–63.
- Kırbıyık, Sema. 2004. "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title." *Metallurgical and Materials Transactions A* 30(8):2221.
- Purnama, Ady. 2018. "Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Untuk Perumahan Baiti Jannati Sumbawa." *Jurnal Riset Kajian Tektologi Dan Lingkungan* 1(1):40–51.
- Samekto, Candra. 2016. "Potensi Sumber Daya Air Di Indonesia." (February):0–20.
- Satriawansyah, T. 2021. "Evaluasi Distribusi Air Bersih Perumdam Batulanteh:(Studi Kasus Di Desa Baru Tahan Kecamatan Moyo Utara Kabupaten Sumbawa)." *Jurnal SainTekA* 2(3):30–38.
- Triono, Mohammad Oni. 2018. "Akses Air Bersih Pada Masyarakat Kota Surabaya Serta Dampak Buruknya Akses Air Bersih Terhadap Produktivitas Masyarakat Kota Surabaya." *Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan* 3(2):143–53. doi: 10.20473/jiet.v3i2.10072.