

EVALUASI JARINGAN PIPA DISRIBUSI PERUMDA AIR MINUM TIRTA JAM GADANG KOTA BUKITTINGGI ZONA PELAYANAN RESERVOAR BIRUGO

RENDRA HIDAYAT¹, SURYA EKA PRIANA², SELPA DEWI³

Fakultas Teknik Muhammadiyah Sumatera Barat^{1,2,3}

Email : hidayatrendra91@gmail.com¹, ekaprianasuryauj@gmail.com², selvadewi1109@gmail.com³

Abstrak: Hingga saat ini jaringan pipa Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi telah tersebar sekitar 86,4% dari wilayah pelayanan walaupun masih ada sebagian wilayah yang dilakukan penggiliran dalam hal pendistribusian air. Dengan kondisi sistem perpipaan (jaringan perpipaan) zona pelayanan reservoir Birugo buatan Belanda dengan perhitungan diameter pipa 150 mm mampu melayani ± 2.617 SR (Sambungan Rumah), dengan panjang bentang pipa terpasang $\pm 23,183$ Km dengan debit rata-rata ± 17 L/dt dan terdapat penurunan atau pelanggan non aktif sebesar ± 1.119 SR dengan total pelanggan potensial saat ini sebanyak ± 8.666 SR. Kapasitas total kebutuhan air di zona pelayanan reservoir Birugo 190.929 m³/ bulan Pipa Distribusi Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi zona pelayanan reservoir Birugo menggunakan pipa jenis HDPE dengan diameter 1 ¼ inchi, 1 ½ inchi, 2 inchi, 2 ½ inchi, 3 inchi, 4 inchi, 5 inchi, 5 ½ inchi, 6 inchi, 7 inchi, 8 inchi, 9 inchi, 10 inchi, 11 inchi, 12 inchi. Setelah software Epanet 2.0 dijalankan dengan pola pemakaian air selama 24 jam ditemukan beberapa titik pelayanan zona reservoir Birugo mengalami penurunan tekanan yang tidak memenuhi standar pelayanan tekanan Minimum 10 meter kolom air (mka) / atau 1 atm.

Kata kunci : Jaringan pipa, EPANET 2.0, Evaluasi, PDAM, Bukittinggi.

Abstract: Until now, the pipe network of Perumda Tirta Jam Gadang, City of Bukittinggi, has spread over around 86.4% of the service area, although there are still some areas that are rotating in terms of water distribution. With the condition of the piping system (piping network) the Birugo reservoir service zone made in the Netherlands with a pipe diameter calculation of 150 mm is able to serve $\pm 2,617$ SR (House Connection), with a pipe span length of ± 23.183 Km with an average discharge of ± 17 L/s and there is decreased or inactive subscribers of $\pm 1,119$ SR with a total of potential customers currently of $\pm 8,666$ SR. The total capacity of water demand in the Birugo reservoir service zone is 190,929 m³/ month. The distribution pipe for Perumda Water Drinking Tirta Jam Gadang, Bukittinggi City, the Birugo reservoir service zone uses HDPE pipes with a diameter of 1 ¼ inches, 1 ½ inches, 2 inches, 2 ½ inches, 3 inches, 4 inches, 5 inches, 5 ½ inches, 6 inches, 7 inches, 8 inches, 9 inches, 10 inches, 11 inches, 12 inches. After running the Epanet 2.0 software with a water usage pattern for 24 hours, it was found that several service points in the Birugo reservoir zone experienced a pressure drop that did not meet the minimum pressure service standard of 10 meters water column (mka) / or 1 atm.

Keywords: Pipelines, EPANET 2.0, Evaluation,

A. Pendahuluan

Dengan kondisi sistem perpipaan (jaringan perpipaan) zona pelayanan reservoir Birugo adalah buatan Belanda dengan perhitungan diameter pipa 150 mm mampu melayani $\pm 2,617$ SR (Sambungan Rumah), dengan panjang bentang pipa terpasang $\pm 23,183$ Km dengan debit rata-rata ± 17 L/dt dan terdapat penurunan atau pelanggan non aktif sebesar ± 1.119 SR dengan total pelanggan potensial saat ini sebanyak ± 8.666 SR pada masa saat berdirinya PDAM Bukittinggi sudah mengalami perbaikan yang belum maksimal sehingga tidak terpenuhinya debit dan tekanan maksimal kebutuhan air bersih bagi pelanggan zona pelayanan reservoir Birugo, maka dari itu penulis tertarik untuk mengambil Judul Analisa Kembali Jaringan Distribusi Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi Zona Pelayanan Reservoir Birugo

B. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah suatu ilmu pengetahuan yang menjelaskan sistematika penelitian berdasarkan fakta dan gejala yang terjadi secara objektif. Dalam penelitian ini metode penelitian yang dipakai bersifat kualitatif yaitu metode ini mengumpulkan data dari survey lapangan.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi zona pelayanan Reservoir Birugo

C. Hasil dan Pembahasan

1. Menghitung Kebutuhan Air Pelanggan

Rata Rata Pemakaian Pelanggan Kota Sedang = 150 L/ orang / Hari

Dengan setiap SR rata-rata 5 jiwa / orang

$$\begin{aligned}\text{Dengan rata rata pemakaian} &= 150 \cdot \frac{\frac{\text{L}}{\text{orang}}}{\text{hari}} \div 86400 \frac{\text{detik}}{\text{hari}} \\ &= 0.0017 \frac{\text{L}}{\text{orang}} \frac{\text{detik}}{\text{detik}}\end{aligned}$$

Pemakaian disetiap SR = 5 orang x 0,0017 L/orang / detik

= 0,0085 Ltr/ SR/ detik

Pemakaian Air oleh Pelanggan

No	Nama Jalan	Jumlah Pelanggan (SR)	Jumlah (Orang /SR)	Pemakaian Air (m³)
1	Komplek Polres	57	5	1.256
2	Komplek Kodim	380	5	8.372
3	Jl. Urip Sumuharjo	34	5	749
4	Jl. Guru Hamzah	64	5	1.410
5	Jl. M. Syafei	48	5	1.058
6	Jl. Melati	140	5	3.084
7	Simpang Tarok	24	5	529
8	Jl. Syech Arrasulli Depan	200	5	4.406
9	Jl. Syech Ibrahim Musa	278	5	6.125
10	Jl. Ungek DT. Bagindo	563	5	12.404
11	Jl. Syech Arrasulli Belakang	236	5	5.200
12	Jl. Syech Arrasulli Dalam	65	5	1.432
13	Jl. Gurun Panjang Depan	143	5	3.151
14	Jl. Pincuran Gaung	205	5	4.517
15	Jl. Gurun Panjang Belakang	150	5	3.305
16	Jl. Sutan Syahrir	112	5	2.468
17	Jl. Dr. Hamka	608	5	13.395
18	Jl. Situpo Raya	283	5	6.235
19	Simpang Lambau	146	5	3.217
20	Jl. Sawah Paduan	425	5	9.364
21	Jl. Sudirman	12	5	264
22	Jl. Perintis Kemerdekaan	215	5	4.737
23	Jl. Soekarno Hatta	699	5	15.400

24	Jl. Syech Jamil Jambek	161	5	3.547
25	Komplek Pertanian	26	5	573
26	Komplek Pu	25	5	551
27	Jl. Pemuda	110	5	2.424
28	Jl. Mandiingin	585	5	12.889
29	Jl. Bahder Johan	474	5	10.443
30	Jl. Ipuah Mandiingin	367	5	8.086
31	Jl. Kusuma Bahkti	886	5	19.520
32	Gulai Bancah	945	5	20.820
	Total SR	8.666		190.929

Identifikasi jumlah bangunan rumah yang dilayani zona Birugo (Google Earht 2022)

2. Pola Pemakaian Air

JAM	Persentase Pemakaian	Q rata -rata	l/dt	m3 /jam
1:00 – 2:00	0,2	73,66	14,73	53,04
2:00 – 3:00	0,3	73,66	22,10	79,55
3:00 – 4:00	0,4	73,66	29,46	106,07
4:00 – 5:00	0,7	73,66	51,56	185,62
5:00 – 6:00	1	73,66	73,66	265,18
6:00 – 7:00	1,2	73,66	88,39	318,21
7:00 – 8:00	1,3	73,66	95,76	344,73
8:00 – 9:00	1,2	73,66	88,39	318,21
9:00 – 10:00	1	73,66	73,66	265,18
10:00 – 11:00	0,9	73,66	66,29	238,66
11:00 – 12:00	0,9	73,66	66,29	238,66
12:00 – 13:00	1	73,66	73,66	265,18
13:00 – 14:00	1,1	73,66	81,03	291,69
14:00 – 15:00	1,1	73,66	81,03	291,69
15:00 – 16:00	1,3	73,66	95,76	344,73
16:00 – 17:00	1,4	73,66	103,12	371,25
17:00 – 18:00	1,6	73,66	117,86	424,28
18:00 – 19:00	1,6	73,66	117,86	424,28
19:00 – 20:00	1,5	73,66	110,49	397,76
20:00 – 21:00	1,3	73,66	95,76	344,73
21:00 – 22:00	1,1	73,66	81,03	291,69
22:00 – 23:00	0,9	73,66	66,29	238,66
23:00 – 24:00	0,7	73,66	51,56	185,62
24:00 – 1:00	0,3	73,66	22,10	79,55
Total pemakai				6.364,22

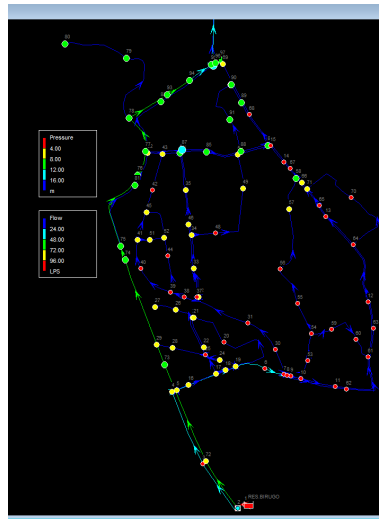
Contoh pola pemakaian pada salah satu perumahan di Bukittinggi

Q Rata –Rata : 73,66 Ltr /dt

Jam Minimum : 01.00 – 02:00

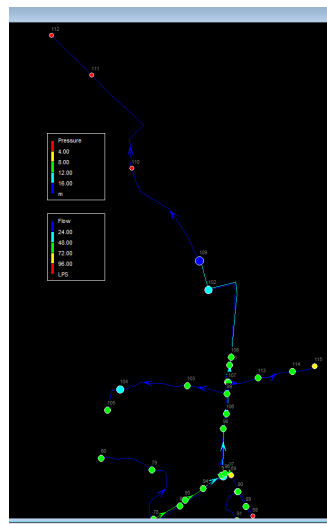
Jam Puncak : 17.00 – 19.00

Dari hasil Analisis Epanet 2.0 didapat beberapa Node yang mengalami tekanan minus pada junction 11 dan junction 12 memiliki tekanan -0,02 dan -4,68 m kolom air dan beberapa tekanan dibawah standar rata-rata penyediaan air bersih 10 m kolom air ditandai dengan lingkaran berwarna merah dan kuning



Keterangan :  :Aliran (Flow)
:Tekanan (Pressure)
LPS : Liter Per Second

Gambar 4. 1 Sket Peta Jaringan Pipa Simulasi Epanet 2.0 Pada Jam 16.00 Sumber : Hasil dari aplikasi Epanet 2.0



Keterangan :  :Aliran (Flow)
:Tekanan (Pressure)
LPS : Liter Per Second

*Gambar 4. 2 Sket Peta Jaringan Pipa Simulasi Epanet 2.0 Pada jam 16.00
Sumber : Hasil dari aplikasi Epanet 2.0*

D. Penutup Simpulan

- Untuk ukuran diameter pipa dengan jumlah sambungan rumah potensial zona pelayanan Birugo saat ini 8,666 SR perlunya penyesuaian diameter pipa
- Setelah *software* Epanet 2.0 dijalankan dengan pola pemakaian air selama 24 jam ditemukan beberapa titik pelayanan zona reservoir Birugo mengalami penurunan tekan yang tidak

memenuhi standar pelayanan tekanan terendah minimum rata-rata 10 meter kolom air (mka) / atau 1 atm

Saran

- Untuk memaksimalkan pelayanan Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi zona pelayanan Birugo, penulis menyarankan agar dapat memasang sistem pompa booster untuk menambah tekanan dipelayanan yang kurang maksimal
- Pihak Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi perlu menganalisis ulang seluruh jaringan pipa distribusi menggunakan software Epanet 2.0 ,seperti zona pelayanan reservoir Bangkaweh, zona pelayanan reservoir Benteng, zona pelayanan Mandiingin, zona pelayanan WTP Tabek Gadang 20 liter , zona pelayanan WTP Tabek Gadang 10 liter
- Pihak Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi dapat melakukan pengembangan sistem jaringan pipa distribusi menggunakan software Epanet 2.0 karena aplikasi ini dapat membantu dalam mendisain sistem jaringan distribusi air bersih
- Untuk penanggulangan kurang debit air Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi zona pelayanan Reservoir Birugo harus menggunakan sistem penggiliran.

Daftar Pustaka

- Ahmadullah, Rasooli, Kang Dongshik. 2016. *Designing of Hydraulically Balanced Water Distribution Network Based on GIS and EPANET*. Okinawa: International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Vol.7, No.2.
- Alkali, A.N., S.G.Yadima, B.Usman, U.A.Ibrahim, A.G.Lawan. 2017. *Design of a Water Supply Distribution Network using EPANET 2.0: A Case Study of Maiduguri Zone 3, Nigeria*. Maiduguri: Arid Zone Journal of Engineering, Technology an Environment, Vol.13(13):347-355.
- DPU Ditjen Cipta Karya. (2007). *Pedoman Kebijakan Program Pembangunan Prasarana Kota Terpadu (P3KT)*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- Halagalimath, Shivalingaswami S., Vijaykumar H., Nagaraj S.Patil. 2016. *Hydraulic modeling of water supply network using EPANET*. Karnataka: International Research Journal of Engingeering and Technology (IRJET), Vol:03, Issue:03, ISSN-e-2395:0056, ISSN-p-2393-0072.
- Kaneda, T dan Jason Bremner. (2014). *Understanding Population Projections: Assumptions Behind The Numbers*. Washington : Population Reference Bureau.
- Kanth, M. Prudhvi, S.Maanasa, T. Naga Rupesh. 2014. *Design of Water Distribution Network by using EPANET Software*. Vijayawada : ELK Asia Psific Journals –Special Issue, ISBN 978-81-930411-5-4.
- M, Arunkumar, Nethaji Mariapan V.E. 2011. *Water Demand Analysis Of Municipal Water Supply Using EPANET Software*. India: International Journal on Appllied Bioengineering, Vol. 5 No.1.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (2007). *Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta : Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Permenkes No.492 (2010). *Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta : Menteri Kesehatan Republik Indonesian
- Rossman, Lewis A. 2000. *Epanet Users Manual*. US : Ekamitra Engineering.
- Saminu, A., Abubakar, Nasiru, L.Sagir. 2013. *Design of NDA Water Distribution Network Using EPANET*. Kaduna: International Journal of Emergencing Science and Engineering (IJESE), Vol-1, issue-9, 2319-6378.
- Sathyanathan, R, Mozammil Hasan, V. T. Deeptha. 2016. *Water Distribution Network Design for SRM University using EPANET*. Kattankulathur: Asian Journal of Applied Science (ISSN: 2321-089), Vol.04-Issue 03.
- Savic, D., G. Ferrari. 2014. *Design and performance of district metering areaqs in water*. UK: Procedia Engineering 89 (2014) 1136-1143.
- Selintung, M., M.P.Hatta, A. Sudirman. 2012. *Analisa Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih di Kabupaten Maros dengan menggunakan Software EPANET 2.0*. Makassar: Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin.