

**EVALUASI JARINGAN PIPA DISTRIBUSI DI PERUMAHAN
KUBANG PUTIH PERUSAHAAN UMUM DAERAH (PERUMDA)
AIR MINUM TIRTA JAM GADANG KOTA BUKITTINGGI
DENGAN METODA EPANET 2.2**

DIKI DESI ALFITRA¹, SELPA DEWI², ZUHELDI³, JON HAFNIL⁴

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah, Bukittinggi
email : dikida98@gmail.com, selvadewi1109@gmail.com, zhd.704@gmail.com,
johnafnil@gmail.com

Abstrak: Aktivitas keseharian mulai dari mandi, minum, memasak, mencuci baju, mencuci piring, melalui survey lokasi pada zona pelayanan Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi yakni zona pelayanan Kubang Putih melayani dengan sistem pompanisasi memiliki kapasitas terpasang 6 l/d disuplai dengan pipa 75 mm PVC, Pipa 50mm GIP dan Pipa 37,5mm GIP. Wilayah pelayanan perumahan Kubang Putih wilayah tersebut memiliki jaringan yang sudah berusia 25 tahun jumlah pelanggan 221 Sambungan Rumah (SR) Penelitian ini dilakukan di Perumnas Kubang Putih Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam. Jenis penelitian ini adalah kualitatif-kuantitatif. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi kinerja jaringan pipa distribusi air bersih di perumahan kubang putih Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi dengan menggunakan simulasi Epanet 2.2. Data pola pemakaian di perumahan kubang putih diperoleh dari pencatatan debit dengan water meter induk selama 14 jam yang bertujuan untuk mengetahui fluktuasi pemakaian air pelanggan di jaringan pipa distribusi. Dari hasil pembacaan Water Meter Induk diketahui debit total selama 14 jam operasional yang masuk pada jaringan distribusi Perumahan Kubang Putih dengan debit inout rata-rata sebesar 3,4 liter/det dan debit output rata-rata 1,51 liter/det dengan pemakaian 146,88 liter/orang/hari. Debit output yang sangat besar merupakan indikasi tingkat kebocoran yang tinggi pada wilayah pelayanan perumahan Kubang Putih.

Kata kunci : Air, Sumber daya alam, Pipa, Debit

Abstract: Daily activities start from bathing, drinking, cooking, washing clothes, washing dishes, through a location survey in the service zone of Perumda Tirta Jam Gadang City of Bukittinggi, namely the Kubang Putih service zone serving with a pumping system having an installed capacity of 6 l/d supplied with 75 mm PVC pipe, 50mm GIP pipe and 37.5mm GIP pipe. The Kubang Putih residential service area in this area has a network that is 25 years old, the number of subscribers is 221 House Connections (SR). This type of research is qualitative-quantitative. The aim of this study was to evaluate the performance of the clean water distribution pipeline network in the white kubang housing Perumda Tirta Jam Gadang Drinking Water, Bukittinggi City using the Epanet 2.2 simulation. Data on usage patterns in the Kubang Putih housing complex were obtained from recording discharge with the main water meter for 14 hours which aims to determine fluctuations in customer water usage in the distribution pipeline network. From the results of the main water meter readings, it is known that the total discharge for 14 operational hours entered the Kubang Putih housing distribution network with an average inout discharge of 3.4 liters/sec and an average output discharge of 1.51 liters/sec with 146 uses. 88 liters/person/day. The very large output discharge is an indication of a high level of leakage in the Kubang Putih residential service area.

Keywords : Water, Natural resources, Pipes, Debit

A. Pendahuluan

Air adalah sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Setiap hari kita membutuhkan air untuk aktivitas keseharian mulai dari mandi, minum, memasak, mencuci baju, mencuci piring, dll, kesemuanya membutuhkan air bersih. Oleh Karena itu, kebutuhan akan air bersih adalah kebutuhan penting bagi manusia serta menjadi kebutuhan yang tidak terbatas dan berkelanjutan.

Pada tahun 2020, Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi Melayani 9.718 pelanggan aktif yang terdiri dari dalam wilayah administratif sejumlah 9.249 pelanggan dengan atau sanggup melayani ±53.450 jiwa dari total jumlah penduduk ±124.131 jiwa dengan cangkupan

pelayanan ±43,06 %. Sedangkan pelanggan yang berada di luar wilayah administratif sejumlah 469 pelanggan atau sanggup melayani ±2.910 jiwa dari total jumlah penduduk ±8.309 jiwa dengan cakupan pelayanan ±35.02 % yang berada di sekitar perbatasan Kota Bukittinggi dengan Kabupaten Agam yaitu penduduk daerah Kubang Putih, Parabek, Kapeh Panji, Taluak, Jambu Air. Sehingga total cakupan pelayanan Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi Pada Tahun 2020 sejumlah ±42,56 %.

B. Metodologi Penelitian

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Perumnas Kubang Putih Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam. Penelitian dilaksanakan di Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi.

Data Penelitian

Jenis penelitian ini adalah kualitatif-kuantitatif dengan metode studi kasus. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja jaringan pipa distribusi air bersih di perumahan Kubang Putih Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi dengan menggunakan simulasi Epanet 2.2.

Sumber data dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Perumda Air Minum Tirta Jam Kota Bukittinggi.

a. Data Primer

Melakukan pengecekan debit air tiap jam untuk mengetahui fluktuasi pemakaian air di wilayah pelayanan Kubang Putih

b. Data Sekunder

1. Data jumlah penduduk
2. Data Panjang pipa dan diameter pipa
3. Data jumlah sambungan rumah (SR)
4. Data rekening ditagih (DRD)

C. Pembahasan dan Analisa

Analisis Debit

Data pola pemakaian di perumahan kubang putih diperoleh dari pencatatan debit dengan water meter induk selama 14 jam yang bertujuan untuk mengetahui fluktuasi pemakaian air pelanggan di Jaringan Pipa Distribusi. Sistem waktu pengaliran yang diterapkan pada sumber mata air sumur dangkal tersebut memakai sistem waktu pengairan *intermitten*. Dari fluktuasi pemakaian air pelanggan di Perumahan Kubang Putih memperlihatkan, konsumsi air terjadi jam puncak pada jam 18:00 WIB. Uraian data debit selama pengaliran dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Data Perhitungan 1/hari Tanggal 14 Maret 2023

Sumber Mata Air Kubang Putih

No	Jam	Stand		m3/jam	l/detik	Q rata - rata	Flow faktor
		Awal	Akhir				
1	06:00 -07:00	12206	12230	24	6,7	3,4	1,96
2	07:00 -08:00	12230	12250	20	5,6	3,4	1,63
3	08:00 -09:00	12250	12269	19	5,3	3,4	1,55
4	09:00 -10:00	12269	12289	20	5,6	3,4	1,63
5	10:00 -11:00	12289	12310	21	5,8	3,4	1,72
6	11:00 -12:00	12310	12331	21	5,8	3,4	1,72
7	12:00 -13:00	12331	12355	24	6,7	3,4	1,96
8	13:00 -14:00	12355	12373	18	5,0	3,4	1,47
9	14:00 -15:00	12373	12391	18	5,0	3,4	1,47
10	15:00 -16:00	12391	12410	19	5,3	3,4	1,55
11	16:00 -17:00	12410	12433	23	6,4	3,4	1,88
12	17:00 -18:00	12433	12452	19	5,3	3,4	1,55

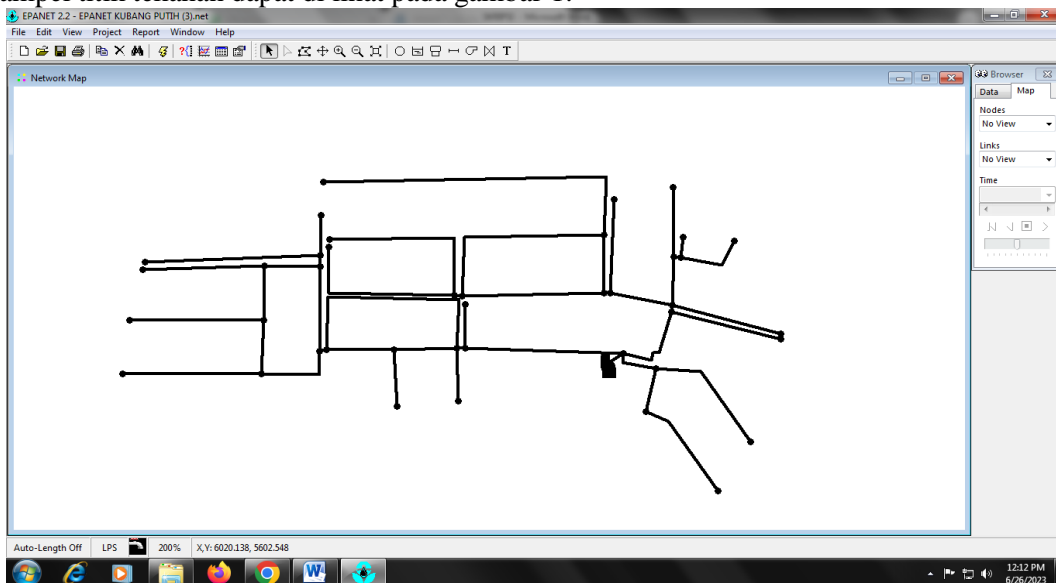
13	18:00 -19:00	12452	12480	28	7,8	3,4	2,29
14	19:00 -20:00	12480	12497	17	4,7	3,4	1,39
15	20:00 -21:00	12497	12497	0	0,0	3,4	0,00
16	21:00 -22:00	12497	12497	0	0,0	3,4	0,00
17	22:00 -23:00	12497	12497	0	0,0	3,4	0,00
18	23:00 -24:00	12497	12497	0	0,0	3,4	0,00
19	24:00 -01:00	12497	12497	0	0,0	3,4	0,00
20	01:00 – 02:00	12497	12497	0	0,0	3,4	0,00
21	02:00 – 03:00	12497	12497	0	0,0	3,4	0,00
22	03:00 - 04:00	12497	12497	0	0,0	3,4	0,00
23	04:00 - 05:00	12497	12497	0	0,0	3,4	0,00
24	05:00 - 06:00	12497	12497	0	0,0	3,4	0,00
Jumlah						80,8	
Q rata rata						3,4	
jam puncak						7,8	
Min						0,0	

Sumber : Penelitian Lapangan, 2023

Analisa Tekanan

Analisis ketercukupan tekanan untuk mengetahui tekanan air pelanggan, apakah sudah sesuai dengan kriteria Permen PUPR No.27 tahun 2016 tentang tekanan. Cara menganalisis suatu jaringan existing menggunakan program Epanet 2.2, apabila di jaringan pipa distribusi existing terdapat tekanan < 1 atm maka perlu di lakukan *trial and error* diameter pipa.

Data tekanan ini diambil menggunakan sampel di tiga titik yang dapat mewakili seluruh pelayanan seperti bagian hulu, tengah, hilir. Yaitu di Node 6 untuk bagian hulu, Node 23 untuk bagian tengah dan untuk bagian hilir Node 39. Pengukuran tekanan dilakukan untuk mengetahui tekanan di daerah yang diamati, Selain itu dapat dijadikan sebagai bahan perbandingan/ketidaksesuaian antara hasil lapangan dengan hasil simulasi Epanet 2.2. Berikut sampel titik tekanan dapat di lihat pada gambar 1.



Gambar 1 Sampel Tekanan

Sumber : Project Simulasi Epanet 2.2, 2023

Dari pengukuran tekanan di beberapa titik sampel didapat hasil sampel tekanan hulu, tengah dan hilir dengan jam yang berbeda dengan tekanan yang kurang dari kriteria distribusi yaitu 10

mka. Atau dapat diartikan bahwa tekanan di wilayah tersebut rendah. Pengukuran sampel tekanan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Pengukuran Sampel Tekanan

Tekanan (atm) Sampel SR			
Jam	Hulu	Tengah	Hilir
12	0.9	0.9	0.7
16	0.9	0.8	0.7
18	0.9	0.7	0.5

Sumber : (Penelitian Lapangan, 2023)

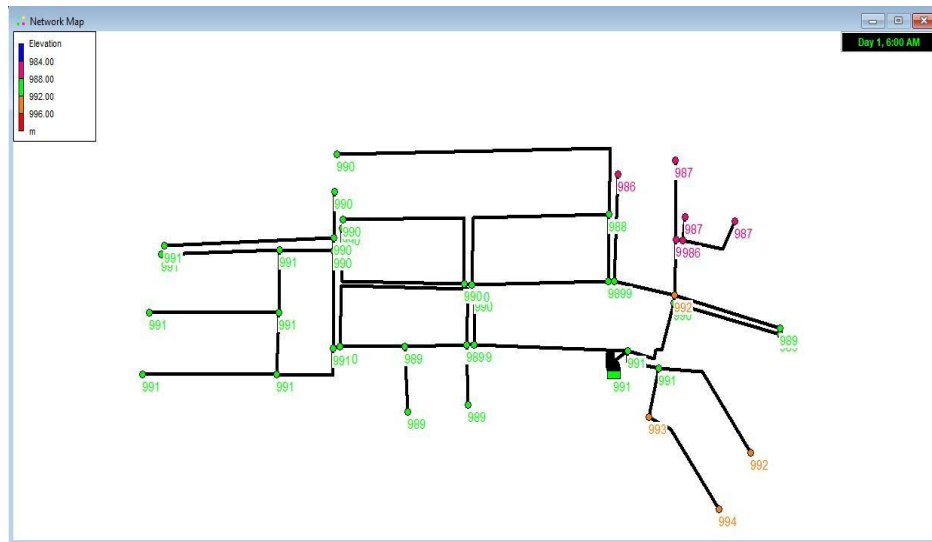
5. Ketercukupan Tekanan

Pengukuran ketinggian (elevasi) dapat dilakukan dengan menggunakan *google earth*, pengukuran dilakukan di node-node tertentu berdasarkan peta jaringan distribusi existing. Hasil pengukuran kemudian dicatat dalam bentuk tabel sebagai input yang akan dimasukkan ke dalam simulasi Epanet 2. Berikut data Elevasi tiap node dapat dilihat pada tabel 1.3

Tabel 2 Elevasi Pada Setiap Node

No	Node ID	m	No	Node ID	m
1	Junc J1	992	22	Junc J22	995
2	Junc J2	993	23	Junc J23	990
3	Junc J3	994	24	Junc J24	990
4	Junc J4	991	25	Junc J25	990
5	Junc J5	991	26	Junc J26	990
6	Junc J6	988	27	Junc J27	990
7	Junc J7	989	28	Junc J28	993
8	Junc J8	988	29	Junc J29	993
9	Junc J9	989	30	Junc J30	993
10	Junc J10	986	31	Junc J31	993
11	Junc J11	986	32	Junc J32	990
12	Junc J12	987	33	Junc J33	990
13	Junc J13	987	34	Junc J34	990
14	Junc J14	986	35	Junc J35	993
15	Junc J15	989	36	Junc J36	993
16	Junc J16	989	37	Junc J37	991
17	Junc J17	986	38	Junc J38	993
18	Junc J18	988	39	Junc J39	993
19	Junc J19	990	40	Junc J40	993
20	Junc J20	990	41	Junc J41	994
21	Junc J21	990	42	Reservoir	991

Sumber : (Project Simulasi Epanet 2.2, 2023)



Gambar 2 Elevasi Pada Setiap Node
Sumber : (Project Simulasi Epanet 2.2, 2023)

Tabel 3 Data Pipa Kubang Putih

no	Lokasi	DN Pipa (mm)	Panjang Pipa (m)	Tahun	Fungsi	Usia
1	Kubang Putih	75 PVC	1398	1966	Distribusi	25
2	Kubang Putih	75 PVC	42	1997	Distribusi	24
3	Perumahan Kubang Putih	50 GIP	36	1990	Distribusi	31
4	Perumahan Kubang Putih	1 1/2 GIP	60	1996	Distribusi	25
	Total Panjang Pipa		1536			

Sumber : (Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi, 2023)

6. Analisa Program Epanet 2.2

Analisis Kebutuhan air pada program Epanet 2.2 di jaringan pipa perumahan kubang putih tersebut dapat dimulai dengan mencari nilai kehilangan air dengan cara menghitung selisih jumlah air yang tercatat di *water meter* induk dengan Data Rekening Ditagih (DRD) Pelayanan tersebut. Dimana Data Rekening Ditagih diperoleh dari bagian Hubungan Langganan Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi pada 3 bulan terakhir (Juli, Agustus, September). Data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Data Rekening Ditagih Perumahan Kubang Putih

Bulan	JUMLAH SR	M3/BULAN	L/DETIK
Juli	221	3951	1.48
Agustus	221	3905	1.51
September	221	4166	1.56
Jumlah		12022	4.54
Q rata-rata		4007	1.51

Sumber : (Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi, 2023)

Dari tabel 4 dapat diketahui pada 3 bulan terakhir pemakaian air di Perumahan Kubang Putih sebesar 1,51 liter/detik, perhitungan persentase kebocoran dapat dilihat sebagai berikut :

- Persentase Kebocoran

$$\% \text{ Kebocoran} = \frac{Q \text{ Rata-Rata Meter Induk } \left(\frac{l}{d}\right) - \text{Rata-Rata Meter Rekening}}{Q \text{ Rata-Rata Meter Induk } (l/d)} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kebocoran} = \left(\frac{3,4 \left(\frac{l}{d}\right) - 1,51 \left(\frac{l}{d}\right)}{Q \text{ Rata} - \text{Rata Meter Induk } (l/d)} \right) \times 100\%$$

$$\% \text{ Kebocoran} = 56\%$$

Dari perhitungan di atas, persentase kebocoran untuk jaringan distribusi di Perumahan Kubang Putih sebesar 56%. Setelah itu dimasukkan ke *Demand Multiplier* dengan perhitungan sebagai angka kebocoran dalam program Epanet 2.2 sebagai berikut :

Demand Multiplier :

$$= \left(\frac{100\%}{100\% - 56\%} \right) = 2,27$$

Dari Data Rekening Ditagih dan jumlah SR tersebut kita bisa mencari *Base Demand* yang sudah di *inventarisasi* untuk Perumahan Kubang Putih.

Base Demand yang diperoleh sebagai berikut :

Jumlah sambungan = 221 SR

Jumlah Pemakaian = 4007 m³/bulan = 1,51 liter/detik

Ditanya :

Berapakah *Demand* ?

Dijawab :

$$\text{Demand} = \left(\frac{\text{Jumlah Pemakaian}}{\text{Jumlah SR}} \right)$$

$$= \left(\frac{1,51 \left(\frac{l}{d}\right)}{221 \text{ SR}} \right)$$

$$= 0,0068 \text{ liter/detik/SR}$$

Berikut contoh mencari *Base Demand* pada setiap node untuk simulasi Epanet 2.2 :

Jumlah pelanggan di Node 1 = 4

Base Demand = Demand x jumlah SR tiap node

$$= 0,0068 \text{ liter/detik/SR} \times 4 \text{ SR} = 0,027 \text{ liter/detik}$$

Dari perhitungan *Base Demand* tersebut dapat diperoleh kebutuhan air di setiap node, berikut adalah *rekapitulasi* kebutuhan air di setiap node dapat dilihat pada pada tabel 1.6.

Tabel 5 Base Demand

Node ID	Jumlah SR	Demand	Base Demand
		Liter/detik/SR	
Junc N1	4	0.0068	0.027
Junc N2	3	0.0068	0.020
Junc N3	4	0.0068	0.027
Junc N4	4	0.0068	0.027
Junc N5	3	0.0068	0.020
Junc N6	6	0.0068	0.041
Junc N7	7	0.0068	0.048
Junc N8	3	0.0068	0.020
Junc N9	6	0.0068	0.041
Junc N10	4	0.0068	0.027
Junc N11	6	0.0068	0.041
Junc N12	0	0.0068	0.000
Junc N13	0	0.0068	0.000

Junc N14	4	0.0068	0.027
Junc N15	9	0.0068	0.061
Junc N16	7	0.0068	0.048
Junc N17	3	0.0068	0.020
Junc N18	9	0.0068	0.061
Junc N19	6	0.0068	0.041
Junc N20	4	0.0068	0.027
Junc N21	8	0.0068	0.054
Junc N22	0	0.0068	0.000
Junc N23	5	0.0068	0.034
Junc N24	7	0.0068	0.048
Junc N25	8	0.0068	0.054
Junc N26	10	0.0068	0.068
Junc N27	0	0.0068	0.000
Junc N28	6	0.0068	0.041
Junc N29	0	0.0068	0.000
Junc N30	8	0.0068	0.054
Junc N31	5	0.0068	0.034
Junc N32	7	0.0068	0.048
Junc N33	6	0.0068	0.041
Junc N34	8	0.0068	0.054
Junc N35	7	0.0068	0.048
Junc N36	8	0.0068	0.054
Junc N37	9	0.0068	0.061
Junc N38	10	0.0068	0.068
Junc N39	8	0.0068	0.054
Junc N40	0	0.0068	0.000
Junc N41	9	0.0068	0.061

Sumber : (Project Simulasi Epanet 2.2, 2023)

Setelah diketahui data dan hasil perhitungan diatas maka dapat dihitung rincian kebutuhan air total wilayah pelayanan di Perumahan Kubang Putih dengan perhitungan sebagai berikut :

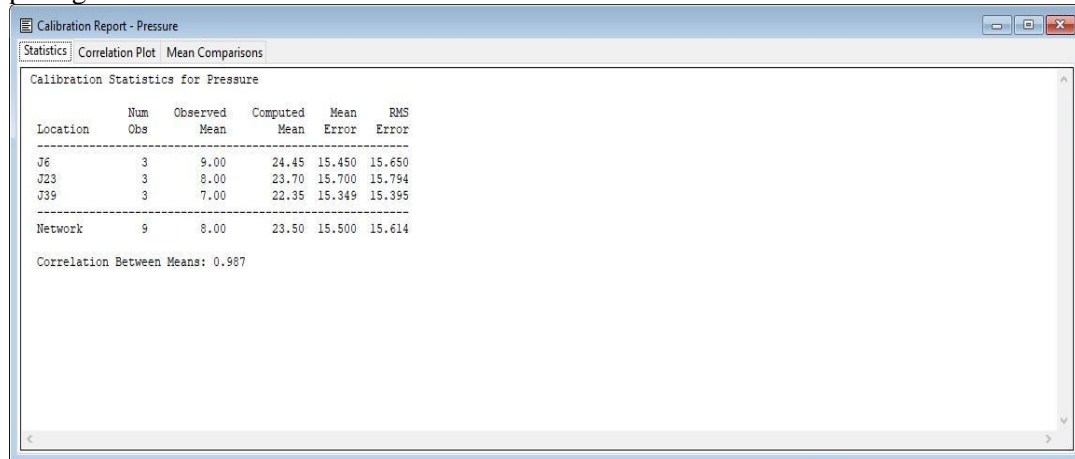
☐ Kebutuhan air di Perumahan Kubang Putih

Jumlah SR	= 221 SR
Kebocoran	= 56%
Kebutuhan air 1 SR	= 0,0068 liter/det/SR
Debit masuk	= 3,4 liter/det (debit rata-rata)
Misal 1 SR	= 4 orang
Pemakaian	= 0,0068 liter/detik : 4 orang
	= 0,0017 liter/detik
L/orang/hari	= 0,0017 liter/detik × 86.400
	= 146,88 liter/orang/hari
Kebutuhan total	= Jumlah SR × Kebutuhan Air Tiap SR
	= 221 × 0,0068
	= 1,50 liter/detik

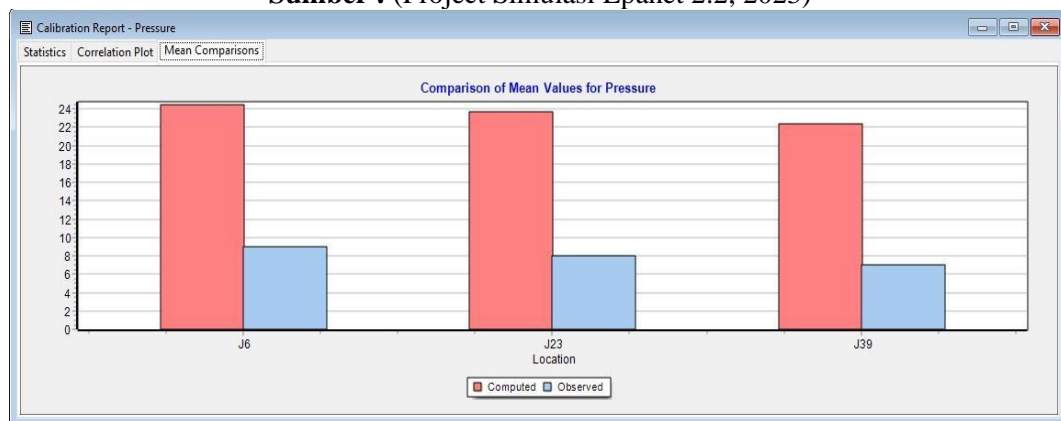
Jadi dengan debit masuk rata-rata 3,4 l/det, sangat berlebihan untuk memenuhi kebutuhan air Perumahan Kubang Putih dengan jumlah SR 221 SR. Dengan debit berlebihan yang tercatat merupakan salah satu indikasi terdapat banyak kebocoran pada jaringan tersebut, dengan persentase kebocoran dari perhitungan didapat angka 56%.

7. Kalibrasi Data Tekanan

Berikut ini adalah data yang menggambarkan hasil kalibrasi tekanan pada beberapa lokasi titik pengukuran di lapangan dengan hasil perhitungan Epanet 2.2. Data tersebut dapat dilihat pada gambar 3 dan 4.



Gambar 3 Kalibrasi Tekanan Correlation Statistic
Sumber : (Project Simulasi Epanet 2.2, 2023)



Gambar 4.Kalibrasi Tekanan Comparison Mean
Sumber : (Project Simulasi Epanet 2.2, 2023)

Dari hasil kalibrasi tekanan tersebut menunjukkan bahwa perbandingan hasil simulasi Epanet 2.2 hampir sama dengan pengukuran di lapangan. Artinya simulasi Epanet 2.2 untuk jaringan pipa di wilayah perumahan kubang putih sukses dilakukan.

Menghitung Kebutuhan Air (5 Tahun yang Akan Datang 2023-2028)

a. Tahun Rencana 2023-2028 (5 tahun)

$$P_n = P_o(1 + r)^n$$

$$P_n = 3605(1 + 0,023)^5$$

$$P_n = 4039$$

d. Kebutuhan Domestik 5 tahun yang akan datang

$$Q = P_n \times q$$

$$Q = 4039 \times 1,51 \text{ l/org/hari}$$

$$Q = 6.098 \text{ l/org/detik}$$

e. Kebutuhan Non Domestik 5 tahun yang akan datang

$$Q = P_n \times q \times 0,03$$

$$Q = 4039 \times 0,070 \times 0,03$$

$$Q = 8,48 \text{ l/org/hari}$$

$$Q = 0,0098 \text{ l/org/detik}$$

f. Kebutuhan Total Air Bersih

$$Q_{md} = P_n \times q \times f_{md}$$

$$P_n = 4039 : 5 \text{ (Persambungan rumah)}$$

$$Q_{md} = 807,8 \times 1,51 \text{ l/org/hari} \times 1,05$$

$$Q_{md} = 1,28 \text{ l/org/hari}$$

$$Q_{md} = 0,014 \text{ l/org/detik}$$

D. Penutup

Simpulan

Tabel 5 Hasil dari perhitungan yang diperoleh sesuai dengan data eksisting

Uraian	Hasil
1. Dari hasil pembacaan Water Meter Induk diketahui debit total selama 14 jam operasional yang masuk pada jaringan distribusi Perumahan Kubang Putih.	<ul style="list-style-type: none"> • Debit input rata-rata = 3,4 liter/det • Debit output rata-rata = 1,51 liter/det • Pemakaian 146,88 liter/org/hari
2. Debit input yang sangat besar tersebut merupakan indikasi tingkat kebocoran yang tinggi pada wilayah pelayanan perumahan Kubang Putih mencapai 56%	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah pelanggan 221 SR • Total Panjang pipa 1536 m
3. Dari hasil pengukuran tekanan menggunakan manometer di lapangan terdapat beberapa node sebagai sampel. Tekanan terendah terjadi pada jam 18:00 Tekanan tertinggi terjadi pada jam 11:00	<ul style="list-style-type: none"> • Terendah 0,5 bar • Tertinggi 2 bar
4. Untuk pipa pendistribusian air menggunakan pipa jenis PVC, GIP, Pada zona pelayanan Perumahan Kubang Putih	<ul style="list-style-type: none"> • 2 ½ inchi = 75 mm • 1 ½ inchi = 50 mm
5. Dari hasil pengamatan di lapangan dan simulasi program <i>Epanet 2.2</i> didapat tekanan terbesar terdapat di hulu yang terdekat dengan sumber. Sedangkan tekanan yang terkecil terdapat pada hilir wilayah pelayanan.	<p>Didapat hasil pengukuran tekanan sampel sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada jam 12 tekanan di bagian hulu 0,9, tengah 0,9 dan hilir 0,7 • Pada jam 16 tekanan di bagian hulu 0,9, tengah 0,8 dan hilir 0,7 • Pada jam 18 tekanan di bagian hulu 0,9, tengah 0,7 dan hilir 0,5
6. Dari perhitungan optimalisasi didapatkan hasil tingkat kebocoran sebesar 41% dari NRW awal 56%.	<ul style="list-style-type: none"> • Dengan melakukan penurunan sebesar 15% tersebut pada program <i>Epanet 2.2</i> tekanan pada wilayah pelayanan Perumahan Kubang Putih tersebut sudah mencapai kriteria tekanan pada jaringan distribusi yaitu minimal 10 mka sesuai dengan Permen PUPR No 27 Tahun 2016. • 3605 Jiwa untuk Komplek Perumahan Kubang Putih
7. Tingkat pertumbuhan penduduk dari tahun 2023-2028 untuk metode geometric dan di tambahkan dengan 500 SR maka didapatkan total penduduk, Sedangkan untuk kebutuhan domestik 5 tahun yang akan datang di dapatkan Dilanjutkan untuk kebutuhan non domestik	<ul style="list-style-type: none"> • 6,098 l/org/hari • 8,48 l/org/hari (fasilitas masjid) • 1,28 l/org/hari

didapatkan Dan untuk rata-rata kebutuhan air bersih dari tahun 2023-2028 Setelah diasumsikan dengan pertumbuhan penduduk dan ditambahkan 500 SR, maka didapatkan kebutuhan total 1,28 l/org/hari, dari kebutuhan tersebut dapat mencukupi untuk 5 tahun yang akan datang karena debit yang tersedia 3,4 l/detik.	
--	--

Saran

1. Hasil dari evaluasi jaringan pipa distribusi Perumahan Kubang Putih diperoleh tingkat kehilangan air (NRW) sangat besar yaitu mencapai 56%. Untuk itu pihak Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang harus segera melakukan pencarian dan perbaikan kebocoran fisik maupun non fisik.
2. Pada jaringan pipa di Perumahan Kubang Putih diperlukan *upgrade* jaringannya, terkait umur pipa yang sudah cukup lama dan rentan terhadap indikasi kebocoran.
3. Melakukan pemeliharaan rutin dan berkala yang bertujuan untuk menjaga agar prasarana dan sarana air minum dapat dinikmati oleh masyarakat.

Daftar Pustaka

- Anonim 2007. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No: 18/PRT/M/2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Ardiansyah, Juwono, P. T., & Ismoyo, J. m. (-). Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih Pada PDAM Di Kota Ternate. 211-220.
- Dharma Setiawan, M. (2004). Sistem Perpipaan Air Minum. Jakarta: Ekamitra Engineering.
- Eryanto, R., Masril, & Herista, F. (2021). Analisis Kebutuhan Air Bersih PDAM Kota Sawah Lunto. *Jurnal Teknik Sipil*, 27-37.
- Gunawan, H. N., Wuisan, E. M., & Tanudjaja, L. (2018). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Lunut Kecamatan Modayag Bolaang Mongondow Timur. 801-812.
- Peraturan Menteri PUPR Nomor 27-2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum PERUMDA AIR MINUM Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi, 2021. Laporan Profil Perumda Air Minum Tirta Jam Gadang
- Rossman, L.A. (2000). Epanet 2.0 User Manual. Jakarta: Ekamitra Engineering.
- Silangen, G. M., Tilaar, S., & Sembel, A. (2020). Pemetaan Masalah Penyediaan Air Minum Di Perkotaan Tobelo Kabupaten Halmahera. 70-81.
- Simanjuntak, S., Zai, E. O., & Tampubolon, M. H. (2021). Analisa Kebutuhan Air Bersih Di Kota Medan Sumatera Utara. 186-204.
- Zuhair, F. (2022). Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Dengan Program Epanet 2.0 Di Perumahan Karang Sari Permai Kecamatan Siantar Martoba Kota Pematangsiantar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 997-999.