

ANALISIS KINERJA JARINGAN PIPA DISTRIBUSI PDAM DENGAN SOFTWARE EPANET

Muhamad Taufik¹⁾, Tri Subagyo²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo

²⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo

Email : taufik@umpwr.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah : (1) mengevaluasi tingkat kehilangan air pada pipa jaringan distribusi PDAM, (2) menganalisa headloss (kehilangan tenaga) dan Pressure (tekanan) air pada pipa jaringan distribusi PDAM.

Dalam distribusi air sampai ke pelanggan selama bertahun-tahun dari pihak PDAM belum ada indikator yang mengukur besarnya tingkat akurasi jaringan distribusi, yang meliputi : kehilangan air, tekanan air dan kecepatan air. Penggunaan software EPANET 2.0 ini dapat mensimulasikan sistem distribusi air minum pada wilayah tertentu, diharapkan dapat memodelkan sistem distribusi air. Jenis penelitian ini adalah analisis kualitatif dengan data sekunder yang didapat dari PDAM Tirta Perwitasari Purworejo.

Berdasarkan simulasi didapat jam terendah pelayanan yaitu jam 2 malam dan jam puncak pelayanan jam 6 pagi. Hasil dari analisis program Epanet 2.0 (pada jam puncak pelayanan) menunjukkan terjadi kondisi pressure (tekanan) tertinggi sebesar 8,99 m, kondisi head tertinggi sebesar 93 m, kondisi flow(debit aliran) tertinggi sebesar 0,20 LPS, kondisi velocity (kecepatan aliran) tertinggi sebesar 0,07 m/s dan kondisi headloss (kehilangan tekanan) tertinggi sebesar 0,40 m/km. Dari hasil analisis program, sudah berjalan sukses yang menunjukkan bahwa simulasi pada distrik Plaosan berjalan dengan baik.

Kata kunci : jaringan distribusi, kehilangan air, tekanan purwokerto

PENDAHULUAN

Penyediaan air bersih untuk masyarakat mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kesehatan lingkungan atau masyarakat. Pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat Kabupaten Purworejo sebagian besar dikelola oleh perusahaan daerah air minum atau PDAM Tirta Perwitasari. PDAM diharapkan mampu untuk mendistribusikan dan memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat dengan baik dan merata dengan system distribusi pipa yang ada. Tetapi sebagian besar masalah yang dihadapi dalam mendistribusikan air bersih kepada masyarakat yaitu kehilangan air. Hal tersebut dibutuhkan penanganan perencanaan, dimana dengan perencanaan dan divalidasi di lapangan akan menghasilkan simulasi aliran air di jaringan pipa distribusi

Dengan menggunakan program *EPANET 2.0*, dapat dilihat secara menyeluruh gambaran aliran air yang terjadi pada perpipaan distribusi. Hasil dari simulasi dengan program *EPANET 2.0* akan menghasilkan simulasi aliran air dari jaringan pipa distribusi berdasarkan kondisi kenyataan yang ada di lapangan sehingga dapat dijadikan *tools* untuk mengetahui kondisi dan letak titik yang mengalami kehilangan tekanan, sehingga dapat dijadikan acuan pengambilan keputusan dari pemangku kebijakan di PDAM Purworejo terkait jaringan pipa distribusi tersebut.

Adapun tujuan dari penelitian untuk mengevaluasi tingkat kehilangan air pada pipa jaringan distribusi PDAM, Menganalisa *headloss* (kehilangan tenaga) dan *Pressure* (tekanan) air pada pipa jaringan distribusi PDAM, Aplikasi program *EPANET 2.0* sebagai alat untuk simulasi pada jaringan distribusi PDAM.

METODE

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seperangkat computer yang di dalamnya sudah di install Program *EPANET 2.0*

b. Pengumpulan Data

Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini berasal dari PDAM Tirta Perwitasari Kabupaten Purworejo yaitu:

1. Peta Jaringan PDAM Distrik Plaosan kota Purworejo,
2. Data diameter pipa,

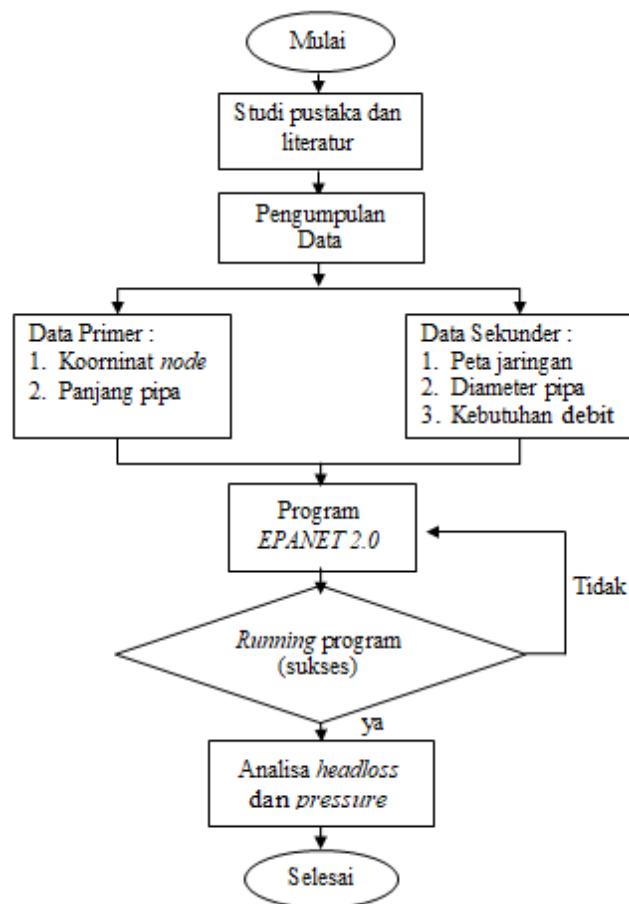
3. Data jenis pipa
4. Data pemakaian air per jam selama satu hari,
5. Data Produksi dan Distribusi Air 2016 – 2017,

Data primer yaitu data yang didapat dari pengukuran langsung di lapangan. Data-data tersebut meliputi :

1. Data panjang pipa
2. Data koordinat Node

Metode Analisa Data

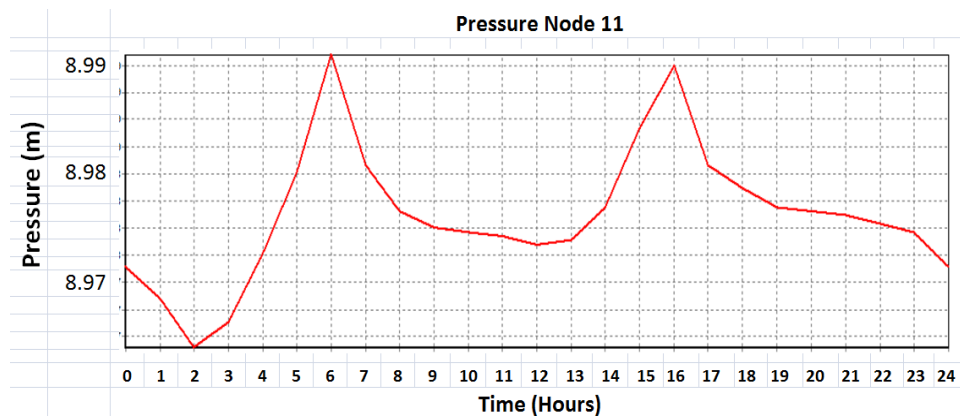
Pemograman *EPANET 2.0* digunakan untuk membuat simulasi jaringan dengan output dari analisis digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisa tekanan (*pressure*) dan kehilangan tenaga (*headloss*). Data dari hasil pengolahan *EPANET 2.0* digunakan sebagai acuan untuk menganalisis kehilangan energi dan tekanan sehingga dapat membantu PDAM dalam melakukan langkah selanjutnya.



Gambar 1.Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari simulasi program *Epanet 2.0* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Grafik tekanan pada *node* 11 hasil simulasi *Epanet 2.0*

Gambar 2 menunjukkan grafik tekanan hasil dari simulasi *Epanet 2.0* yang terjadi selama 24 jam. Grafik tersebut menunjukkan adanya penurunan tekanan pada jam 2 malam yg menunjukkan jam terendah pemakaian air yaitu sebesar 8,97 m. Kemudian pada grafik tersebut juga menunjukkan tekanan mengalami peningkatan pada jam puncak yaitu jam 6 pagi sebesar 8,99 m. Tekanan kembali mengalami peningkatan pada jam 4 sore. Simulasi menggunakan analisis periode selama 24 jam. Adapun hasil dari simulasi program *Epanet 2.0* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel1. Output program *Epanet 2.0-node* pada jam puncak

No.	Node Id	Base Demand	Demand	Head	Pressure
		LPS	LPS	m	m
1	Junc 2	0,082	0,04	93,00	5,00
2	Junc 3	0,038	0,02	92,99	5,99
3	Junc 4	0,016	0,01	92,99	5,99
4	Junc 5	0,027	0,01	92,99	7,99
5	Junc 6	0,022	0,01	92,99	6,99
6	Junc 7	0,016	0,01	92,99	6,99
7	Junc 8	0,055	0,03	93,00	7,00
8	Junc 9	0,038	0,02	93,00	8,00
9	Junc 10	0,011	0,01	93,00	8,00
10	Junc 11	0,027	0,01	92,99	8,99
11	Junc 12	0,022	0,01	92,99	6,99
12	Junc 13	0,016	0,01	92,99	7,99
13	Junc 14	0,016	0,01	92,99	7,99
14	Junc 15	0,011	0,01	92,99	6,99
15	Resvr	#N/A	-0,2	93	0,00

Pada tabel 1 merupakan hasil *output* (keluaran) dari simulasi program *Epanet* yang terjadi pada *node* pada saat jam puncak. Dari tabel tersebut didapat hasil untuk *pressure* (tekanan) tertinggi yang terjadi sebesar 8.99 m yang terjadi pada *junction* 11. Sedangkan untuk hasil *pressure* (tekanan) terendah terjadi pada *junction* 2 sebesar 5 m. Hasil tersebut terpengaruh oleh besar selisih beda tinggi antara reservoir dengan titik *junction*.

Tabel 2. Output program *Epanet 2.0- link* pada jam puncak

No.	Link ID	Flow	Velocity	Unit Headloss	Friction Factor
		LPS	m/s	m/km	
1	Pipe 1	0,200	0,040	0,050	0,040
2	Pipe 2	0,060	0,030	0,040	0,045

3	Pipe 3	0,010	0,000	0,000	0,061
4	Pipe 4	0,030	0,020	0,010	0,048
5	Pipe 5	0,050	0,030	0,030	0,046
6	Pipe 6	0,010	0,000	0,000	0,059
7	Pipe 7	0,100	0,020	0,010	0,044
8	Pipe 8	0,030	0,020	0,010	0,049
9	Pipe 9	0,040	0,010	0,000	0,051
10	Pipe 10	0,010	0,000	0,000	0,000
11	Pipe 11	0,010	0,030	0,080	0,051
12	Pipe 12	0,030	0,070	0,400	0,045
13	Pipe 13	0,010	0,020	0,030	0,055
14	Pipe 14	0,010	0,030	0,080	0,051
15	Pipe 15	0,010	0,010	0,020	0,064

Pada tabel 2 merupakan hasil *output* (keluaran) dari hasil simulasi pada jam puncak yang terjadi pada pipa. Dari tabel 2 didapat hasil *headloss* (kehilangan tenaga) tertinggi yaitu sebesar 0,40 m/km yang terjadi pada pipa 12. Sedangkan untuk hasil *headloss* terendah sebesar 0,00 yang terjadi pada beberapa pipa 3, pipa 6, pipa 9 dan pipa 10.

Simulasi permodelan jaringan pipa distribusi yang diolah menggunakan program *Epanet 2.0* dapat digunakan untuk mengetahui tekanan terhadap kondisi jaringan distribusi di lapangan. Dari hasil simulasi program *Epanet 2.0* yang tersaji pada tabel 1 dan tabel 2 didapat hasil sebagai berikut :

1. Terjadi kondisi *pressure* tertinggi sebesar 8,99 m,
2. Terjadi kondisi *head* tertinggi sebesar 93 m,
3. Terjadi kondisi *flow* tertinggi sebesar 0,20 LPS
4. Terjadi kondisi *velocity* tertinggi sebesar 0,07 m/s
5. Terjadi kondisi *headloss* tertinggi sebesar 0,40 m/km

Dari analisa dengan program *Epanet 2.0* , hasil untuk *pressure* / tekanan menunjukkan hasil yang positif, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pendistribusian air bersih di distrik Plaosan telah tercukupi dan berjalan dengan baik. Kondisi jam puncak pemakaian terjadipada jam 5 pagi - jam 7 pagi, hal ini dapat dikarenakan pada saat jam tersebut konsumsi air pada distrik Plaosan tinggi. Sedangkan untuk kondisi terendah terjadi pada jam 1 - jam 3 malam, karena pada saat jam 1 – jam 3 malam aktifitas dalam penggunaan air berkurang atau bahkan tidak ada.

Kondisi existing untuk distrik Plaosan yang selama ini terjadi, tidak ada gambaran dan indikator dari masing-masing parameter yang dapat di evaluasi, karena tidak ada alat yang mendeteksi jaringan air yang ada. Sehingga dengan adanya Software *Epanet 2.0* ini sangat membantu didalam mengevaluasi dan mendeteksi adanya kebocoran, tekanan dan kecepatan air dalam distribusi jaringan. Hasil dari Simulasi Software *Epanet* juga dapat digunakan dalam pengembangan pihak PDAM dalam melayani kebutuhan air bersih bagi masyarakat sekitar.

KESIMPULAN

Kondisi existing distribusi air yang ada sudah tercukupi, tetapi tidak dapat mengetahui besarnya tekanan, tinggi tenaga, kehilangan tenaga dan kecepatan. Sehingga tidak dapat untuk dasar dalam pengembangan jaringan ke depan.

Hasil simulasi dapat memberikan gambaran adanya *pressure* positif yang menunjukkan bahwa simulasi berjalan dengan sukses yang menunjukkan sistem pendistribusian pada distrik Plaosan telah tercukupi.

Terjadi kondisi *pressure* (tekanan) tertinggi sebesar 8,99 m, kondisi *head* (tinggi tenaga) tertinggi sebesar 93 m, kondisi *flow* (debit aliran) tertinggi sebesar 0,20 LPS, kondisi *velocity* (kecepatan aliran) tertinggi sebesar 0,07 m/s dan kondisi *headloss* (kehilangan tenaga) tertinggi sebesar 0,40 m/km.

Dengan gambaran hasil Running Program *EPANET 2.0* sangat membantu pihak yang berwenang dalam melakukan control terhadap kinerja jaringan distribusi air bersih, serta dapat sebagai acuan dalam perencanaan dan pengembangan jaringan air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, K. H. 2014. *Analisis Kehilangan Air Pada Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Baki, Kabupaten Sukoharjo*. Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret. Solo.
- Kementerian Pekerjaan Umum, Badan Pendukung Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. 2009. *Pedoman Penurunan Non Revenue Water (NRW) Atau Air Tak Berekening (ATR)*. Jakarta.
- Rossmann, L. A. 2000. *Epanet Users Manual*. (Terjemahan EKAMITRA Engineering). Environmental Protection Agency. USA.
- Taufik, M. 2013. *Optimasi Faktor Penyediaan Air Relatif Sebagai Solusi Krisis Air*. Jurnal Surya Beton Vol 1. No.1 hal 1 -9 . Universitas Muhammadiyah. Purworejo.
- Triatmodjo, B. 1993. *Hidrolika II*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Yosefa, F. 2017. *Analisis Perencanaan dan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih di PDAM Tulungagung*. Teknik lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.