



Evaluasi Kinerja Jaringan Distribusi Air Bersih Distrik Aimas Kabupaten

Sorong Menggunakan Software Epanet 2.0

Perwira Budiman Sarluf^{1*}, Agung Pamudjianto²,

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sorong

*Email: perwirabudiman1@gmail.com

Abstract

The Sorong Regency Government, through related agencies, is building, operating and maintaining a clean water distribution network in Sorong Regency, considering that population growth continues to increase and limited raw water sources have caused the clean water distribution system in Aimas District to experience several problems so that its operation cannot run optimally. This research aims to evaluate the performance of clean water distribution in the Aimas District, Sorong Regency in meeting the clean water needs of the Aimas District community. The method used is to collect primary and secondary data and then analyze it using Epanet 2.0 software to simulate the condition of the distribution network system in the research area. Based on the results of calculations, the raw water discharge in the research area is smaller than the customer's water discharge, the delivery time for clean water does not run consistently, serving the water needs of areas outside the Aimas District, so the water needs of the people in the Aimas District cannot be fully met. Simulation results using Epanet 2.0 software show that unstable flow velocity causes a decrease in flow velocity in the clean water distribution network system in Aimas District.

Keywords: Clean Water Distribution, Aimas District, EPANET 2.0, Sorong Regency

1. Pendahuluan

Pembangunan Nasional yang sesuai dengan sasaran dalam Peraturan Pemerintah No.16 Tahun 2005 Tentang Badan Pendukung Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum. Menindaklanjuti Peraturan tersebut Pemerintah Kabupaten Sorong melalui dinas – dinas terkait melakukan pembangunan, pengoperasian dan pemeliharaan jaringan distribusi air bersih di Kabupaten Sorong secara berkala.

Secara umum masyarakat Kabupaten Sorong bersifat heterogen yaitu terdiri dari pegawai, wiraswasta dan mayoritas berprofesi sebagai petani dengan kondisi alamnya. Terlepas dari itu manusia sangat membutuhkan air bersih untuk minum, mencuci, masak, mandi dan lain hal sebagainya. Jaringan penyedia air bersih yang dikelola oleh PT. Adriyani Jaya Abadi merupakan perusahaan yang selama ini memenuhi kebutuhan air bersih Kabupaten Sorong. Mengingat bahwa penyedia dan prasarana penyedia air bersih di wilayah Kabupaten Sorong sangat terbatas, yang bila dilihat dari segi fisik yaitu adanya keterbatasan perairan (sungai, rawa dan sebagainya) oleh sebab itu sebagai alternative pemanfaatan sumber air bakunya dari dalam tanah (sumur dalam).

Disisi lain salah satu masalah yang terus dijumpai oleh penyedia air bersih adalah cuaca kemarau yang menyebabkan penurunan debit air. Muncul beberapa masalah seiring dengan pertumbuhan pembangunan dan penduduk seperti kapasitas produksi yang masih terbatas, peningkatan jumlah pengguna dan calon pelanggan air bersih yang belum terjangkau. Karena itu penyedia air bersih belum dapat memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah Distrik Aimas perlu adanya evaluasi terhadap sistem distribusi air bersih semula untuk mendapatkan solusi penyelesaian masalah.

Oleh karena itu perlu diadakan penelitian mengenai Evaluasi kinerja jaringan distribusi air bersih distrik aimas kabupaten sorong menggunakan software epanet 2.0. Berdasarkan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui sistem distribusi air bersih Kabupaten Sorong dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat di daerah Distrik Aimas hingga 5 tahun yang akan datang dan faktor – faktor yang mempengaruhi sistem distribusi air bersih di Kabupaten Sorong.



2. Metode

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih yang berada di Distrik Aimas Kabupaaren Sorong Papua Barat, secara Geografis terletak pada $131^{\circ}18'14.38''$ Bujur Timur - $0^{\circ}57'47.94''$ Lintang Selatan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2. Pengumpulan Data Penelitian

Adapun data-data yang terkait dalam penelitian ini terbagi menjadi dua diantaranya adalah data primer yang diperoleh dengan melakukan kajian langsung pada lokasi penelitian berupa elevasi, dimensi pipa, dimensi reservoir, dan data sekunder yang diperoleh secara tidak langsung melainkan dari sumber atau objek berupa peta wilayah jaringan pipa, jumlah sambungan rumah.

2.3. Permodelan Menggunakan Software Epanet 2.0

Epanet 2.0 adalah program komputer yang melakukan simulasi sifat hidrolis dan kualitas air dengan tekanan jaringan pipa. Sebuah jaringan terdiri dari pipa, node, pompa, katup dan tangki penyimpanan atau reservoir. Epanet mengikuti jejak aliran dari air disetiap pipa, tekanan setiaio node, ketinggian pada setiap tangki penyimpanan dan konsentrasi dari bahan kimia yang melewati jaringan.

Adapun dibutuhkan beberapa data untuk dapat menjalankan Program Epanet 2.0 sehingga didapatkan hasil yang sesuai sebagai berikut :

1. Link dapat berupa pipa, pompa, atau katup kontrol.
2. Node dapat berupa junction, tank, atau reservoir.

Data yang diperlukan dalam pengerjaan pada Software Epanet sebagai berikut :

1. Peta jaringan pipa
2. Elevasi wilayah
3. Junction
4. Panjang pipa
5. Diameter pipa
6. Kekasaran pipa
7. Jenis material pipa

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Sumber Air Baku, Reservoir, dan Pompa

Pada Distrik Aimas terdapat 2 buah sumur dalam dengan memanfaatkan air tanah yang kedalamannya sumur pertama 150 meter dan kedalamannya sumur kedua 175 meter dengan jarak antar sumur ± 50 meter (PT. Adriyani Jaya Abadi). Pengelola air bersih Kabupaten Sorong menjadikan 2 sumur ini sebagai sumber air baku utamanya untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat. Pengelola air bersih Kabupaten Sorong menggunakan sistem pompa dan gravitasi guna menyalurkan air bersih. Terdapat 2 mesin pompa yang digunakan dengan spesifikasi mesin pompa 10 dan 15 liter/detik dan juga saat ini terdapat 3 buah reservoir yang aktif digunakan dengan dimensi sebagai berikut :

Tabel 1. Dimensi Reservoir



No.	Reservoir	Dimensi			Jumlah (Ltr)
		P	L	T	
1	I	5,4	5,6	2,4	72.576
2	II	9,4	4,6	2,8	121.072
3	III	7,4	3,6	3	79.92

Sumber : PT. Adriyani Jaya Abadi

3.2 Jumlah Penduduk Distrik Aimas

Jumlah penduduk di Distrik Aimas sebanyak 20.015 jiwa yang terdiri dari 5.201 kepala keluarga dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2. Jumlah Penduduk

No.	Kelurahan	Jumlah Penduduk	Kepala Keluarga
1	Aimas	3.357	904
2	Malagusa	2.700	706
3	Malawili	3.949	1.026
4	Malaweke	4.860	1.303
5	Malasom	3.837	985
6	Mariat Pantai	1.312	277
	Jumlah	20.015	5.201

Sumber: Kantor Kelurahan 2019

3.3 Jumlah Sambungan Rumah (SR)

Dengan jumlah penduduk sebanyak 20.015 terdapat sambungan rumah sebanyak 2.465 yang terbagi, dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Jumlah Sambungan Rumah

No.	Kelurahan	Jumlah Penduduk
1	Malawili	1.361
2	Malaweke	776
3	Malasom	245
4	Mariat Pantai	83
	Jumlah	2.465

Sumber : PT. Adriyani Jaya Abadi

3.4 Analisa Debit Sumber Air dan Kebutuhan Air Bersih Masyarakat

Dengan memperhatikan pemakaian air rata-rata-rata pemakaian air 130 liter/hari/jiwa (DPU) maka dapat dilakukan perhitungan kebutuhan air, jumlah SR sebanyak 2.465 dengan mengasumsikan 1 SR terdiri dari 5 jiwa (DPU), kebutuhan air bersih pada setiap wilayah berbeda-beda dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4. Kebutuhan Air Bersih Masyarakat



No.	Kelurahan	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Air (m ³)
1	Malawili	6805	884.65
2	Malawele	3380	504.40
3	Malasom	1225	159.25
4	Mariat Pantai	415	53.95
Jumlah		12.325	1.602.250

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil kajian pengukuran langsung mengalirkan air dari pipa pada wadah dengan durasi waktu selama 1 menit 9 detik memperoleh air sebanyak 20 liter.

Perhitungan debit air menggunakan rumus :

$$Q = (\text{volume air})/(\text{waktu aliran})$$

$$Q = (20 \text{ liter})/(69 \text{ detik}) = 0,3 \text{ liter/detik}$$

$$Q_{\text{airbaku}} = 0,3 \times 3.600 \times 24$$

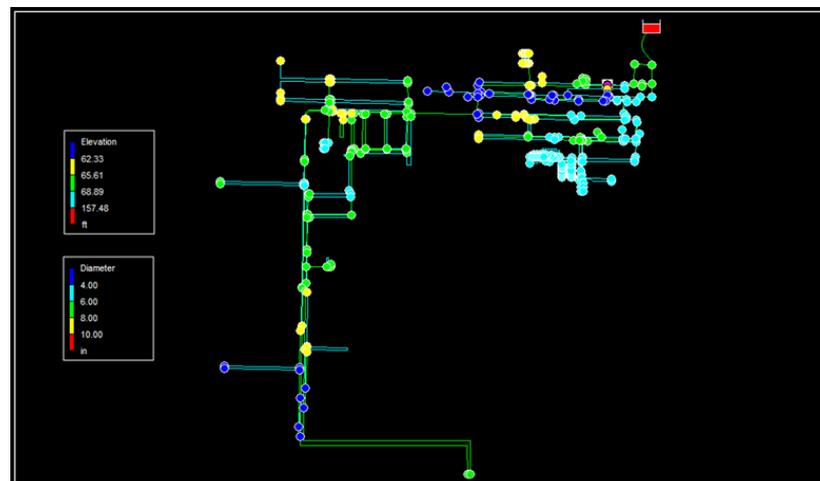
$$= 25.043 \text{ m}^3/\text{hari}.$$

Diketahui bahwa $Q_{\text{airpelanggan}} = 1.602,25 \text{ m}^3/\text{hari} \geq Q_{\text{airbaku}} = 25,043 \text{ m}^3/\text{hari}$, sehingga ketersediaan air baku belum memenuhi kebutuhan air pelanggan yang ada.

3.5 Hasil Simulasi Epanet 2.0

A. Peta Jaringan Distribusi Air Bersih Distrik Aimas

Peta existing jaringan pipa distribusi air bersih pada daerah penelitian dapat digunakan sebagai data penunjang untuk melakukan simulasi pada software Epanet 2.0.

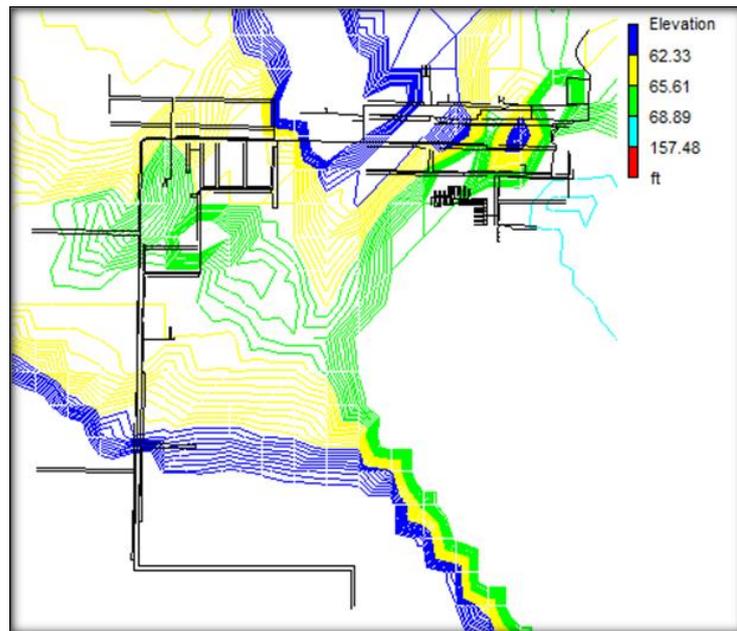


Gambar 3. Peta Jaringan Air Bersih

Sistem distribusi air bersih di Distrik Aimas dapat mengalirkan air dengan menggunakan Reservoir secara baik berdasarkan pada gambar perencanaan yang dilakukan pada software Epanet 2.0 dengan letak Reservoir berada di 157.48 ft atau 48 mdpl.

B. Peta Kontur Elevasi

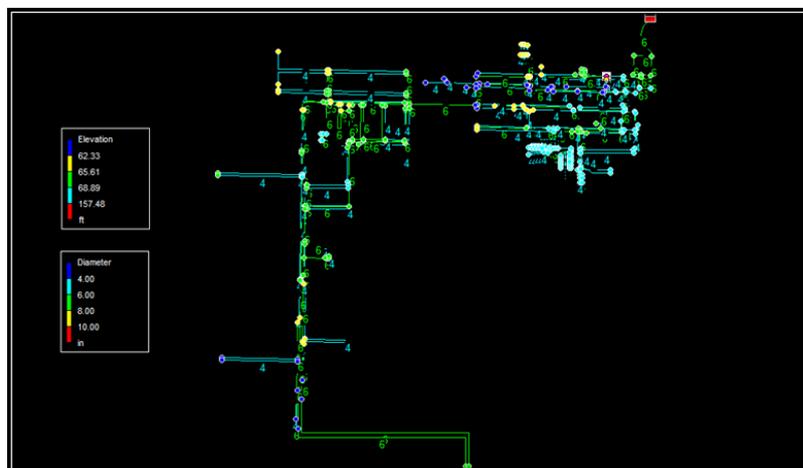
Software Epanet 2.0 mengeluarkan hasil peta kontur elevasi di Distrik Aimas berdasarkan data yang telah di input dan mengeluarkan hasilnya dalam bentuk peta berwarna yang menjelaskan permukaan pada lokasi tinjauan dengan elevasi terendah 62.33 ft dan tertinggi 157.48 ft. Peta kontur menunjukkan situasi elevasi secara keseluruhan di wilayah Distrik Aimas khususnya pada daerah-daerah pelayanan sumber air bersih.



Gambar 4. Peta Kontur Elevasi

C. Peta Diameter Pipa

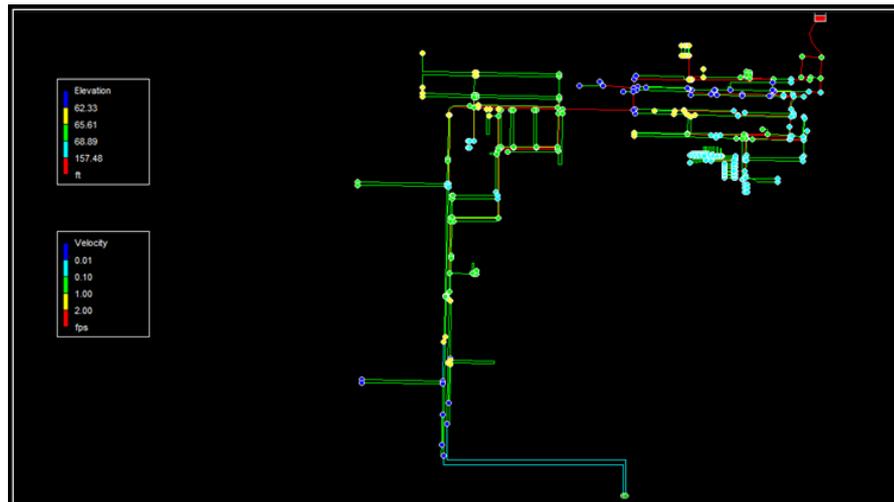
Penggunaan pipa utama dan pipa distribusi sesuai dengan diameter pipa yang digunakan langsung pada wilayah penelitian di Distrik Aimas. Peta diameter diatas menunjukkan pipa berdasarkan input yang dilakukan pada software Epanet 2.0, pipa diameter 6 inci sebagai pipa utama dan pipa 4 inci sebagai pipa distribusi.



Gambar 5. Peta Diameter Pipa

D. Kecepatan Aliran

Berdasarkan simulasi menggunakan software Epanet 2.0 pada sistem distribusi air bersih di Distrik Aimas, menunjukkan kecepatan aliran pada jaringan distribusi air bersih yang berbeda disetiap wilayah pelayanannya. Sehingga terus menerus menurun kecepatannya secara berkala.



Gambar 6. Peta Kecepatan Aliran

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan maka di dapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan 3 buah reservoir, 2 pompa berdaya 10-15 liter/detik, jumlah sambungan rumah sebanyak 2.645, mengasumsikan 1 SR untuk 5 jiwa (DPU) dan pemakaian air 130 liter/jiwa/hari (DPU). Pada perhitungan debit air yang dilakukan sumber air tidak dapat memenuhi kebutuhan masyarakat dan hasil yang diperoleh Qairlangganan = 1.602,25 m³/hari \geq Qairbaku = 25,043 m³/hari.
2. Faktor – faktor yang mempengaruhi tidak optimalnya sistem distribusi air bersih adalah sumber air baku dari 2 sumur dalam saat ini yang tidak mencukupi sehingga kebutuhan air bersih masyarakat tidak terpenuhi, melayani kebutuhan air diluar Distrik Aimas sebanyak 26 SR, kecepatan aliran yang menurun pada wilayah distribusi yang semakin jauh sehingga pihak pengelola sistem distribusi air bersih membuat kebijakan tersendiri dalam waktu pengaliran di Distrik Aimas.

References

- Agustina Hotmarito Napitu, Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Pdam Tirtanadi Cabang Toba Samosir Unit Porsea Menggunakan Aplikasi Epanet 2.0 [skripsi]. Medan (ID): Universitas Sumatera Utara.
- Ahmad Safii, 2012, Evaluasi Jaringan Sistem Penyedia Air Bersih di PDAM Kota Lubuk Pakam, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Amran Haruna, 2017, Tinjauan Desain Sistem Jaringan Perpipaan Penyediaan Air Bersih Kampung Tofot Dan Kampung Sibir Di Kabupaten Sorong Selatan [skripsi]. Sorong (ID): Universitas Muhammadiyah Sorong.
- Andry Sudirman, 2012, Analisa Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kabupaten Maros Dengan Menggunakan Software Epanet 2.0, Universitas Hassanudin, Makassar.
- Dian Vita Agustina, 2007, Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Banyumanik Perumnas Banyumanik, Universitas Dipenogoro, Semarang.
- [DPU DCK] Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Cipta Karya. 2000. Konsumsi Air Berdasarkan Kategori Kota. Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Cipta Karya.
- DPU Ditjen Cipta Karya, (2007). Pedoman Kebijakan Program Pembangunan Prasarana Kota Terpadu (P3KT). Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- Hendra Hafid Fathony, 2012, Analisis Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Karanganyar, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.



- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (2007). Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyedia Air Minum. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Permenkes No. 492 (2010). Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Rossman, Lewis A. 2000. User Manual Epanet 2.0 Versi Bahasa Indonesia. Ekamitra Engineering, Penerjemah. Ohio (US): Ekamitra Engineering.
- Searphin Nugroho, dkk, 2018, Analisa Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Menggunakan EPANET 2.0 (Studi Kasus di Kelurahan Harapan Baru, Kota Samarinda), Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Titiek Ujianti Karunia, 2013, Analisis Sistem Distribusi Air Bersih Di Perumahan Taman Yasmin Sektor Enam Bogor Jawa Barat, Bogor, Institut Pertanian Bogor.
- Triadmodjo, Bambang, 1996, Hidraulika II, Beta Offset, Yogyakarta.