

Analisis Jaringan Pipa Distribusi Air Minum di Kabupaten Rokan Hilir Menggunakan *Software* EPANET 2.0

Muhamad Gifari¹⁾, Jecky Asmura²⁾, David Andrio²⁾

¹⁾Mahasiswa Teknik Lingkungan, Universitas Riau

²⁾Dosen Teknik Lingkungan, Universitas Riau

Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5, Pekanbaru, Kode Pos 28293
Email : muhamadgifari12@gmail.com

ABSTRACT

Bangko Pusako, Rimba Melintang, and Tanah Putih Tanjung Melawan district in Rokan Hilir regency rely on water sources that are not guaranteed in quality such as borehole water, as well as rainwater, bottled water, and jerry cans which are not guaranteed in quantity. Community water needs reach 312.5 L/s for the next 20 years (2036), so it is necessary to analyze water supply network using EPANET 2.0 software. The simulation results show that the hydraulic conditions of the piping for the entire planning area at peak hours have a velocity of 0.02-1.85 m/s, a pressure of 8.99-66.20 m, and the highest unit headloss is 8.46 m/km.

Keywords: EPANET 2.0, piping, simulation

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang masih minim dalam hal sistem penyediaan air minum dimana menurut data Millenium Development Goals 2015 sebagian besar masyarakat menggunakan air dengan sumber air terkontaminasi dalam satu dekade terakhir yaitu mencapai 80%, salah satunya Kabupaten Rokan Hilir, khususnya Kecamatan Bangko Pusako, Rimba Melintang, dan Tanah Putih Tanjung Melawan. Penggunaan air sistem perpipaan atau air ledeng untuk ketiga kecamatan tersebut hanya 0,29% dimana masyarakat dominan menggunakan air kemasan dan isi ulang sebanyak 61%, sisanya menggunakan sumur dan air hujan. (Badan Pusat Statistik, 2017). Sistem penyediaan air minum yang baik

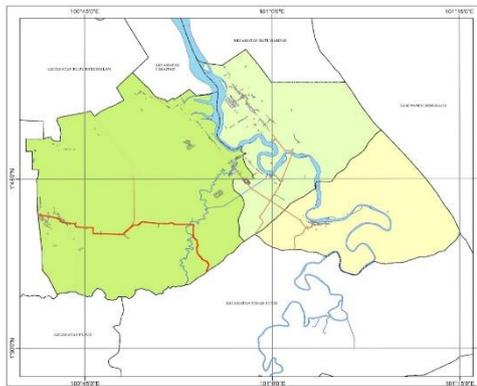
adalah dengan sistem perpipaan. Penggunaan sistem perpipaan lebih aman terhadap kontaminasi. Air yang menggunakan sistem perpipaan sangat penting untuk peningkatan kesehatan masyarakat dan pembangunan suatu daerah (Ainsworth, 2004).

Dalam rangka percepatan peningkatan pemenuhan kebutuhan air minum masyarakat Indonesia, pemerintah sebenarnya telah mencanangkan program pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) 100-0-100 dalam RPJMN 2015-2019, yaitu terpenuhinya 100% akses aman air minum, 0% kawasan kumuh, dan terpenuhinya 100% akses sanitasi di tahun 2019. Akses air minum yang ada saat ini belum memenuhi prioritas pembangunan, 4K yaitu kuantitas, kualitas, kontinuitas, dan keterjangkauan.

Sehingga perlu dilakukan analisis jaringan pipa terhadap kebutuhan air yang akan datang di Kecamatan Bangko Pusako, Rimba Melintang, dan Tanah Putih Tanjung Melawan, Kabupaten Rokan Hilir.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi analisis jaringan pipa berada di Kecamatan Bangko Pusako, Rimba Melintang, dan Tanah Putih Tanjung Melawan, Kabupaten Rokan Hilir.



Gambar 2.1 Lokasi Studi

1. Perhitungan proyeksi jumlah penduduk menggunakan metode proyeksi sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007. Penduduk diproyeksikan untuk 20 tahun kedepan yaitu dari tahun 2017 hingga tahun 2036.
2. Kebutuhan air masyarakat dihitung berdasarkan jumlah penduduk tahun proyeksi yang meliputi kebutuhan domestik, kebutuhan non domestik, cadangan kebakaran, dan kehilangan air.
3. Penentuan pola jaringan dilakukan berdasarkan kondisi kepadatan penduduk dan bentuk jalan di wilayah studi. *Node* dibuat setiap ada percabangan pipa, penggantian atau perubahan

diameter dan setiap terdapat *tapping*.

4. Simulasi jaringan distribusi menggunakan *software* EPANET 2.0. Kriteria yang dilihat pada simulasi adalah kecepatan aliran, tekanan, dan kehilangan tekanan pada pipa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proyeksi Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk pada tahun proyeksi (2017-2036) berdasarkan metode aritmatik dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Proyeksi Jumlah Penduduk pada Wilayah Studi

Tahun	Jumlah Penduduk
2017	119.337
2018	122.844
2019	126.351
2020	129.858
2021	133.364
2022	136.871
2023	140.378
2024	143.885
2025	147.392
2026	150.899
2027	154.406
2028	157.913
2029	161.419
2030	164.926
2031	168.433
2032	171.940
2033	175.447
2034	178.954
2035	182.461
2036	185.968

3.2 Proyeksi Kebutuhan Air

Kebutuhan air domestik merupakan kebutuhan air yang meliputi kegiatan rumah tangga. Kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan peningkatan jumlah penduduk pada tahun rencana dengan pelayanan 90%.

Kebutuhan air non domestik mencakup pemakaian air yang kegiatannya secara resmi bukan rumah tangga seperti rumah ibadah, pendidikan, toko/niaga, penginapan/hotel, kantor, industri, dan lain-lain. Pada umumnya jumlah fasilitas dalam perencanaan disesuaikan dengan jumlah yang ada diambil dari data Badan Pusat Statistik ataupun sumber lainnya, sedangkan proyeksi fasilitas untuk masa yang akan datang tergantung dari perkiraan pengembangan masing-masing kegiatan (Dharmasetiawan, 2004).

Rekapitulasi kebutuhan air minum pada tahun perencanaan dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Rekapitulasi Kebutuhan Air pada Tahun 2036

Keterangan	Satuan	Nilai
Total Kebutuhan Domestik	L/dt	232,5
Total Kebutuhan Non Domestik	L/dt	27,6
Hidran Kebakaran	%	5% Kebutuhan Domestik
	L/dt	11,6
Kebutuhan Total	L/dt	271,7
Kehilangan air	%	15% Kebutuhan Total
	L/dt	40,8
Kebutuhan Air Rata-Rata	L/dt	312,5
Faktor Jam Puncak		1,6
Kebutuhan pada Jam Puncak (Qp)	L/dt	500

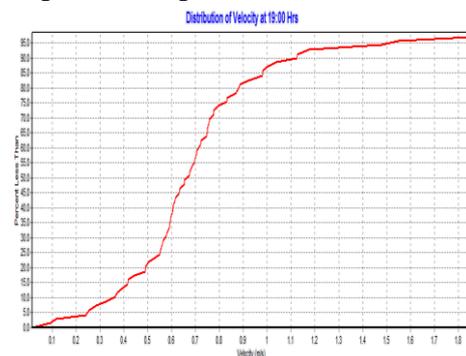
Jumlah node pada masing-masing kecamatan dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Jumlah *Node* pada Tiap Kecamatan

Kecamatan	Kebutuhan Air per Kecamatan (L/Detik)	Jumlah <i>Node</i>
Bangko Pusako Rimba	169,7	21
Melintang	103,7	32
T.P. Tanjung Melawan	39,1	10

3.3. Simulasi Jaringan Distribusi

Simulasi mengacu pada kriteria kecepatan, dan tekanan sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum Kondisi kecepatan aliran pada jam puncak dapat dilihat pada Gambar 3.1

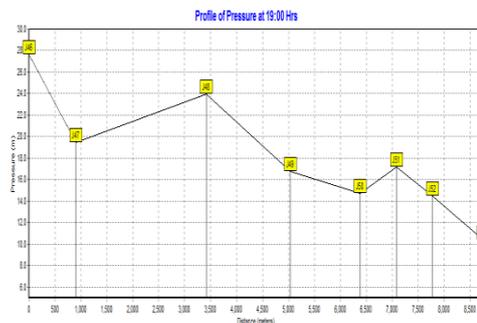


Gambar 3.1 Kecepatan Aliran pada Jam Puncak

Kecepatan aliran pada saat jam puncak berkisar antara 0,02-1,85 m/s. Kecepatan aliran yang rendah diakibatkan oleh kecilnya debit aliran yang dikeluarkan untuk wilayah pelayanan di titik tertentu. Semakin besar debit pelayanan maka kecepatan aliran pada pipa juga meningkat. Kecepatan aliran yang terlalu besar dapat mengakibatkan tingginya nilai

kehilangan tekanan (*headloss*) pada pipa.

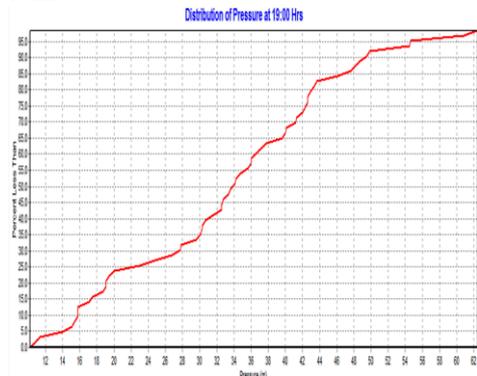
Kondisi tekanan pada jalur kritis (*Node J46-J53*) pada jam puncak dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Tekanan pada Jalur Kritis

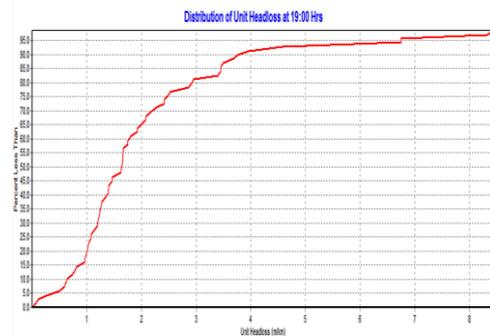
Tekanan pada jalur kritis (*J46-J53*) cenderung mengalami penurunan dan memiliki nilai yang rendah. Hal ini dikarenakan pada jalur tersebut memiliki jarak yang jauh sehingga terjadi kehilangan tekanan yang cukup tinggi. Kondisi tekanan pada jalur kritis ini masih memenuhi kriteria tekanan minimum 5 meter

Nilai tekanan secara keseluruhan pada jam puncak berkisar antara 8,99-66,20 m (dapat dilihat pada Gambar 3.3). Nilai tersebut sudah memenuhi kriteria tekanan minimum untuk titik pelayanan terjauh yaitu 0,5 atm atau 5 m.



Gambar 3.3 Kondisi Tekanan pada Jam Puncak

Kondisi kehilangan tekanan pada jam puncak dapat dilihat pada Gambar 3.4. Kehilangan tekanan pada jam puncak paling tinggi adalah 8,46 m/km. Nilai tersebut masih memenuhi kriteria kehilangan tekanan pipa distribusi pada umumnya yaitu maksimal 10 m/km. Kehilangan tekanan yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan rendahnya nilai tekanan pada titik pelayanan.



Gambar 3.4 Kondisi Kehilangan Tekanan pada Jam Puncak

4. KESIMPULAN

Berdasarkan simulasi dapat disimpulkan bahwa kondisi jaringan pipa distribusi di lokasi studi secara umum memenuhi kriteria dengan rincian:

1. Kecepatan aliran pada saat jam puncak berkisar antara 0,02-1,85 m/s.
2. Nilai tekanan secara keseluruhan pada jam puncak berkisar antara 8,99-66,20 m
3. Kehilangan tekanan pada jam puncak paling tinggi adalah 8,46 m/km.

DAFTAR PUSTAKA

Ainsworth, Richard. (2004). *Safe Piped Water: Managing Microbial Water Quality in Piped Distribution System*. UK: World Health Organization (WHO)

- Badan Pusat Statistika. (2017).
*Kabupaten Rokan Hilir dalam
Angka*. Bagansiapiapi
- Dharmasetiawan Martin. (2004).
*Sistem Perpipaan Distribusi Air
Minum*. Jakarta: Ekamitra
Engineering
- Kementrian Pekerjaan Umum. (2016).
*Peraturan Menteri Pekerjaan
Umum Nomor 27/PRT/M/2016
Tentang Penyelenggaraan
Sistem Penyediaan Air Minum*.
Jakarta
- Kementrian Pekerjaan Umum. (2007).
*Peraturan Menteri Pekerjaan
Umum Nomor 18/PRT/M/2007
Tentang Penyelenggaraan
Pengembangan Sistem
Penyediaan Air Minum*. Jakarta