

Analisis Kebutuhan Air Bersih Perumda Tirta Ogan Kabupaten Ogan Ilir Dan Perencanaan Jaringan Perpipaian Dengan Bantuan Perangkat Lunak Epanet 2.2

Rohmat Anugroho ¹⁾; Robi Sahbar ²⁾; Pujiono ³⁾

^{1,2,3)}Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas IBA

Email: ¹⁾ rohmatanugroho83@gmail.com ; ²⁾ Multidisiplin@gmail.com ; ³⁾ Dehasen@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received [15 Agustus 2025]

Revised [30 September 2025]

Accepted [03 Oktober 2025]

KEYWORDS

Clean Water, EPANET 2.2, Water Demand, Population Projection, Distribution System.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Kebutuhan akan air bersih sebagai syarat utama keberlangsungan hidup menuntut adanya pengelolaan yang efektif dalam hal jumlah dan mutu air yang tersedia. Rencana Kajian kebutuhan air bersih dirancang menggunakan pendekatan studi kasus, dengan mempertimbangkan proyeksi jumlah penduduk dan perkiraan konsumsi air di Kabupaten Ogan Ilir hingga tahun 2034. Pengumpulan data dasar dan tambahan merupakan salah satu cara yang digunakan, seperti halnya perkiraan penduduk melalui penerapan metodologi geometrik dan aritmatika. Pendekatan aritmatika memperkirakan kebutuhan air bersih sebesar 45.035.981 m³/hari (WHO), 19.815.831 m³/hari (PUPR), dan 21.617.271 m³/hari (SNI) berdasarkan proyeksi jumlah penduduk 496.071 jiwa di tahun 2034; pendekatan geometrik memperkirakan kebutuhan air bersih sebesar 45.266.478 m³/hari (WHO), 19.917.250 m³/hari (PUPR), dan 21.727.909 m³/hari (SNI). Dengan menggunakan perangkat lunak EPANET 2.2, yang dapat mensimulasikan sistem hidraulik distribusi air bersih dan mengevaluasi keefektifan desain jaringan perpipaian, maka evaluasi teknis jaringan distribusi pun didukung.

ABSTRACT

The need for clean water as a primary requirement for survival demands effective management in terms of the volume and standard of water that can be used. The clean water needs assessment plan was designed using a case study approach, taking into account population projections and estimated water consumption in Ogan Ilir Regency until 2034. Basic and additional data collection is one of the methods used, as is population estimation through the application of geometric and arithmetic methodologies. The arithmetic approach estimates the need for clean water at 45,035,981 m³/day (WHO), 19,815,831 m³/day (PUPR), and 21,617,271 m³/day (SNI) based on a projected population of 496,071 people in 2034; The geometric approach estimates the clean water requirement at 45,266,478 m³/day (WHO), 19,917,250 m³/day (PUPR), and 21,727,909 m³/day (SNI). By using EPANET 2.2 software, which can simulate the hydraulic system of clean The assessment of water distribution and the performance of the pipeline design is reinforced through a technical analysis of the distribution system .

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang bersifat vital karena berperan dalam menunjang seluruh sistem kehidupan makhluk hidup, baik untuk kebutuhan fisiologis, kegiatan domestik, maupun aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Ketersediaan air dengan kualitas yang baik menjadi faktor utama dalam menjaga kesehatan dan kesejahteraan manusia. Berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku, air bersih didefinisikan sebagai air yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari dan telah memenuhi standar mutu kesehatan yang ditetapkan pemerintah (Makawimbang, A., Feby, L., & Tanudjaja, 2017).

Hal ini diperkuat oleh pernyataan Permana (2019) yang menjelaskan bahwa air merupakan bagian tak terpisahkan dari sistem biologis yang menopang keberlanjutan kehidupan di Bumi. Oleh sebab itu, upaya pemenuhan kebutuhan akan air bersih menjadi prioritas utama, khususnya di wilayah pemukiman. Dalam konteks wilayah urban, pengelolaan dan pendistribusian air bersih menjadi tanggung jawab PERUMDA sebagai lembaga penyelenggara layanan air minum, sementara pemerintah daerah wajib menjamin terpenuhinya akses masyarakat terhadap air minum yang layak dengan memperhatikan aspek kualitas, kuantitas, dan kontinuitas layanan (Putra et al., 2020; UU No. 23 Tahun 2014).

Di Kabupaten Ogan Ilir, Pemerintah Daerah bersama PERUMDA Tirta Ogan memiliki peran penting untuk memastikan ketersediaan air bersih yang berkelanjutan bagi masyarakat. Mengingat potensi geografis wilayah tersebut yang cukup besar, diperlukan langkah-langkah strategis guna mengoptimalkan pemanfaatan sumber air yang tersedia untuk itu, PERUMDA Tirta Ogan perlu melakukan kajian komprehensif terkait kebutuhan air bersih di wilayah Indralaya, dengan mempertimbangkan kondisi eksisting, pertumbuhan penduduk, serta rencana pengembangan wilayah di masa mendatang. Kajian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penyediaan layanan air bersih sehingga

dapat memenuhi kebutuhan masyarakat secara merata dan berkelanjutan. Dengan demikian, analisis kebutuhan air yang layak konsumsi menjadi dasar perencanaan yang sangat penting guna menjamin ketersediaan dan keberlanjutan pelayanan air bersih di wilayah Indralaya.

LANDASAN TEORI

Air adalah sumber daya alam yang penting dan tak ternilai harganya bagi kelangsungan hidup manusia serta merupakan komponen penting dari ekosistem. Populasi yang terus bertambah dan penggunaan air yang semakin bervariasi dan intensif dalam berbagai aspek kehidupan merupakan penyebab utama meningkatnya kebutuhan manusia akan air. Air terdiri dari senyawa kimia H_2O , yang tercipta ketika dua atom hidrogen membentuk ikatan kovalen dengan satu atom oksigen. Pemeliharaan kehidupan di Bumi bergantung pada air, yang tidak dapat digantikan. Pemanfaatan air yang paling krusial dalam aktivitas sehari-hari adalah sebagai air konsumsi untuk memenuhi kebutuhan hidrasi tubuh manusia. Air digunakan oleh manusia untuk menunjang berbagai keperluan domestik, termasuk mandi, memasak, serta menjaga kebersihan lingkungan tempat tinggal, dan sebagai kebutuhan pribadi untuk bertahan hidup. Air juga diperlukan untuk sejumlah tujuan lain, termasuk membersihkan ruang publik seperti jalan raya dan pasar, tempat rekreasi, tempat makan, fasilitas penginapan, industri, pertanian, dan peternakan.

Air berperan sebagai elemen strategis dalam siklus hidrologi dan keberlangsungan ekosistem serta menjadi input utama dalam pemenuhan kebutuhan dasar manusia dan makhluk hidup lainnya. Meningkatnya intensitas dan variasi kebutuhan air, bersamaan dengan pertumbuhan penduduk, menjadi penyebab utama dari peningkatan kebutuhan manusia akan air. Air merupakan salah satu sumber daya alam yang paling vital bagi kehidupan manusia. Tanpa pasokan air yang memadai, kehidupan di Bumi tidak dapat berlangsung, sehingga air menjadi kebutuhan dasar yang tak tergantikan. Kelangkaan air umumnya disebabkan oleh kerusakan ekosistem dan pencemaran air, serta perilaku masyarakat yang masih membuang sampah sembarangan. Selain itu, penurunan kualitas sumber air pegunungan akibat alih fungsi lahan dan deforestasi turut memperburuk ketersediaan air bersih di sejumlah wilayah. Karena ketergantungan manusia terhadap air sangat tinggi, peningkatan jumlah pasokan air bersih menjadi prioritas utama setelah jaminan kualitas air.

Berdasarkan laporan Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) Bumi tahun 2002 di Johannesburg, sekitar satu miliar penduduk dunia belum memiliki akses terhadap air minum. KTT tersebut pun menetapkan target peningkatan layanan air minum hingga 80% bagi penduduk perkotaan dan 40% bagi masyarakat pedesaan. Air yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi saluran penyebaran penyakit. Air memainkan peran penting dalam meningkatkan standar kesehatan masyarakat. Pertumbuhan populasi dunia juga telah mengakibatkan peningkatan aktivitas kehidupan dan pencemaran lingkungan. Ketersediaan sumber air yang memadai merupakan prasyarat utama dalam sistem penyediaan air bersih, karena tanpa dukungan pasokan air yang cukup secara kuantitas dan kontinuitas, sistem tidak dapat beroperasi secara optimal dalam mendistribusikan dan menjamin kualitas air kepada pengguna.

Sebagai komponen dalam sistem kehidupan manusia, air bersih berperan sebagai elemen kritis yang menunjang aktivitas biologis, sosial, dan ekonomi, serta menjadi indikator penting dalam pembangunan berkelanjutan. Di Indonesia, hal ini diatur oleh beberapa peraturan, termasuk PERMEN PUPR dan PERMENKES yang menetapkan standar mutu fisik, kimia, biologi, dan radiologi air untuk mencegah bahaya kesehatan dan memastikan air layak digunakan dalam kegiatan sehari-hari. Air bersih juga dapat dikonsumsi setelah dimasak. Pada prinsipnya, pengelolaan air bersih yang efektif sebagai salah satu kebutuhan dasar masyarakat sangat penting untuk meningkatkan standar hidup dan memperkuat ekonomi lokal.

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, meningkatnya standar hidup, perubahan wilayah metropolitan, dan perkembangan kondisi sosial ekonomi, kebutuhan akan air bersih pun semakin meningkat. Kebutuhan air bersih mencakup penggunaan domestik dan non-domestik, dengan jumlah masyarakat dan konsumsi air per kapita menjadi faktor yang sangat mempengaruhi kebutuhan domestik. Air yang dimanfaatkan untuk kegiatan komersial, fasilitas umum, sektor pariwisata, aktivitas keagamaan, pertemuan sosial, serta operasional industri termasuk dalam kategori kebutuhan air non-domestik.

METODE PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data, antara lain observasi lapangan, analisis data, dan simulasi menggunakan perangkat lunak EPANET 2.2 untuk mengevaluasi sistem distribusi air bersih. Tahap awal dilakukan melalui observasi guna memperoleh gambaran empiris

mengenai kondisi aktual di lapangan secara sistematis dan terstruktur (Sugiyono, 2017). Aktivitas observasi mencakup perilaku masyarakat Desa Arisan Gading dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih harian, jenis sumber air yang dimanfaatkan, serta sumber pasokan air bersih dari PERUMDA.

Pada tahap analisis, kebutuhan air di masa depan diperkirakan dengan menggunakan metode estimasi populasi yang menggabungkan pendekatan geometris dan aritmatika. Sementara itu, perangkat lunak EPANET 2.2 digunakan untuk menilai kinerja pipa, memodelkan aliran dalam jaringan distribusi air, dan membantu dalam desain sistem distribusi yang lebih dapat diandalkan dan efektif (Rossman, 2000). Data yang digunakan merupakan data sekunder sehingga hanya perlu dicari dan dikumpulkan dari instansi terkait, yaitu PERUMDA Tirta Ogan Kabupaten Ogan Ilir, yang meliputi data jumlah penduduk tahun 2013–2023 serta data jumlah kebutuhan air pada tahun 2023.

Alat dan Prosedur Penelitian

Dalam proses pengumpulan dan pengolahan data, penelitian ini menggunakan beberapa alat bantu berupa laptop atau komputer yang dilengkapi dengan aplikasi pendukung, seperti Microsoft Word dan Microsoft Excel untuk penyusunan dan pengolahan data, Microsoft Paint untuk mengubah format penyimpanan gambar, Google Earth Pro untuk menentukan lokasi penelitian, serta EPANET 2.2 untuk mensimulasikan sistem distribusi air dalam jaringan pipa. Prosedur penelitian dimulai dengan memproyeksikan jumlah penduduk menggunakan metode aritmetika dan geometri sebagai dasar dalam perencanaan kebutuhan infrastruktur air, kemudian dilanjutkan dengan penerapan perangkat lunak EPANET yang digunakan untuk membantu dalam perencanaan, desain, evaluasi, dan optimasi sistem distribusi air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Perkiraan Jumlah Penduduk

Perkiraan jumlah penduduk sampai tahun 2034 dilakukan dengan menerapkan metode Aritmetika dan Geometri. Tujuannya adalah untuk membandingkan keakuratan masing-masing metode dalam menghasilkan estimasi populasi, yang kemudian digunakan untuk acuan dalam menentukan kebutuhan air bersih di masa depan.

Tabel 1 Data jumlah Penduduk Kabupaten Ogan Ilir tahun 2014 – 2024.

NO	Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
1	2014	403.828
2	2015	409.171
3	2016	419.773
4	2017	445296
5	2018	425.032
6	2019	414.036
7	2020	420.783
8	2021	453185
9	2022	431.558
10	2023	439.469
11	2024	444.336

Analisis Data Proyeksi Jumlah Penduduk 2023-2024

Menggunakan rumus Aritmatika dan Geometri sehingga di dapat jumlah penduduk pada tahun 2024-2034.

Rumus Aritmatika :

$$P_n = P_0 \{1 + (r.n)\}$$

$$n = \frac{1}{r} \left(\frac{P_n}{P_0} - 1 \right)$$

Rumus Geometri :

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

$$n = \left(\frac{P_n}{P_0} \right)^{\frac{1}{r}} - 1$$

P_n = Jumlah penduduk n Tahun
 P_o = Jumlah penduduk awal tahun proyeksi
 P_t = Jumlah penduduk akhir tahun proyeksi
 n = jumlah tahun proyeksi
 r = $((\text{Data Tahun Akhir}/\text{Data Tahun Awal})^{(1/n)})-1$

Tabel 2 Proyeksi Jumlah Pertumbuhan Penduduk Tiap Tahun 2023-2034.

No.	Tahun	Rasio (r)	ARITMATIK Jumlah Penduduk	GEOMETRIK Jumlah Penduduk
		$r = ((pt/po)^{1/(n-1)})-1$	$Pt = Po (1 + rt)$	$Pt = Po(1 + r)^t$
1	2023	0,011	439.469	439.469
2	2024		444.336	444.336
3	2025		449.257	449.257
4	2026		454.178	454.232
5	2027		459.099	459.263
6	2028		464.020	464.349
7	2029		468.941	469.492
8	2030		473.861	474.691
9	2031		478.782	479.948
10	2032		483.703	485.263
11	2033		488.624	490.638
12	2034		493.545	496.071

Berdasarkan perhitungan dengan metode Aritmetika, jumlah penduduk pada tahun 2034 diproyeksikan mencapai 493.545 jiwa. Sementara itu, perhitungan menggunakan metode Geometrik menghasilkan estimasi sebesar 496.071 jiwa. Pada akhir tahun rencana proyeksi yang dipakai menggunakan metode aritmatika yaitu pada tahun 2034 yaitu sebesar 493.545 penduduk (jiwa). Perkiraan perkembangan penduduk 10 tahun kedepan.



Gambar 1 Grafik Pertumbuhan Jumlah Penduduk Kabupaten Ogan Ilir 2023-2034

Analisis Kebutuhan Air Bersih

Tabel 3 Rekapitulasi Produksi Air PERUMDA Tirta Ogan Kabupaten Ogan Ilir 2021 -2023.

No	Tahun	Produksi Air (liter/ det)		Kehilangan Air (%)
		Air Baku (liter/ det)	Air Bersih (liter/ det)	
1	2021	195	88	28,60
2	2022	253	102	29,14
3	2023	243	105	19,08

(sumber :Data BPKP Kab. Ogan Ilir)

Kebutuhan air dihitung menggunakan rumus perhitungan kebutuhan air dari persamaan 2.3.

$$Q = 365 \frac{q}{1000} P$$

Dimana :
Q = Kebutuhan air (m³/tahun).
q = Konsumsi air (liter/hari).
P = Jumlah Penduduk.

Perhitungan kebutuhan air berikut disusun mengacu pada standar SNI, dengan menggunakan data jumlah penduduk tahun 2024 sebagai dasar.

$$Q = 365 \frac{120}{1000} P$$

$$Q = 365 \frac{120}{1000} 493.545$$

$$Q = 21.617.271 \text{ m}^3/\text{Tahun.}$$

Perencanaan Jaringan Dengan Software EPANET 2.2

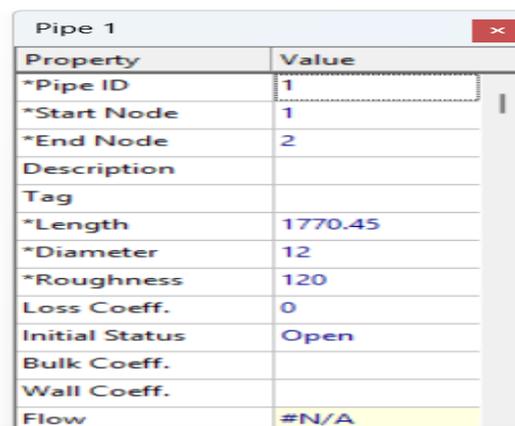
EPANET digunakan untuk mensimulasikan sistem distribusi air bersih guna mengevaluasi efektivitas desain jaringan pipa (Rossman 200). Menurut PERMEN PU No. 27 Tahun 2016, kriteria perencanaan jaringan distribusi meliputi tekanan residual minimal 5 meter, kecepatan aliran antara 0,3–4,5 m/s, dan headloss maksimum 15 m/km. Perencanaan jaringan distribusi air bersih di Desa Arisan Gading Kecamatan Indralaya Selatan sistem pengaliran direncanakan menggunakan pompa booster sesuai kebutuhan pada jaringan.

Input Nilai Pada Object

Pemodelan jaringan distribusi air dengan perangkat lunak EPANET 2.2 membutuhkan serangkaian data input untuk menghasilkan output yang sesuai dengan sasaran perencanaan hidraulik. Elemen data yang digunakan dalam konstruksi model mencakup reservoir, titik simpul (junction), dan segmen pipa. Penyusunan data input ini dimaksudkan untuk menunjang proses analisis, evaluasi, dan pemodelan sistem distribusi air secara lebih efektif dan presisi.

Reservoir

Merupakan simpul (node) dalam sistem jaringan merepresentasikan sumber air eksternal dengan debit aliran kontinu dan tidak terbatas ke dalam sistem. Elemen ini digambarkan dengan simbol khusus () dan digunakan untuk memodelkan berbagai infrastruktur sumber air seperti danau, sungai, atau sistem serupa. Parameter utama yang harus didefinisikan dalam model adalah nilai total head, yaitu hasil penjumlahan antara elevasi dan tekanan apabila sumber air memiliki tekanan internal. Ilustrasi properti reservoir ditampilkan di Gambar 4.2.



Property	Value
*Pipe ID	1
*Start Node	1
*End Node	2
Description	
Tag	
*Length	1770.45
*Diameter	12
*Roughness	120
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	
Wall Coeff.	
Flow	#N/A

Gambar 2. Tampilan Properties Reservoir

Sambungan (Junction)

Adalah titik pertemuan masing-masing pipa dan nantinya akan menghubungkan setiap ujung pipa. Sambungan (Junction) biasanya disimbulkan (ρ) dan Input utama dari node ini adalah koordinat dari titik penghubung pipa dan permintaan kebutuhan air pada titik ini ditentukan melalui properti sambungan (junction). Contoh tampilan properti junction dapat dilihat di Gambar 3

Junction 1	
Property	Value
*Junction ID	1
X-Coordinate	2139.673
Y-Coordinate	7533.432
Description	
Tag	
*Elevation	0
Base Demand	0
Demand Pattern	
Demand Category	1
Emitter Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Actual Demand	#N/A

Gambar 3. Tampilan properties Junction

Pipa

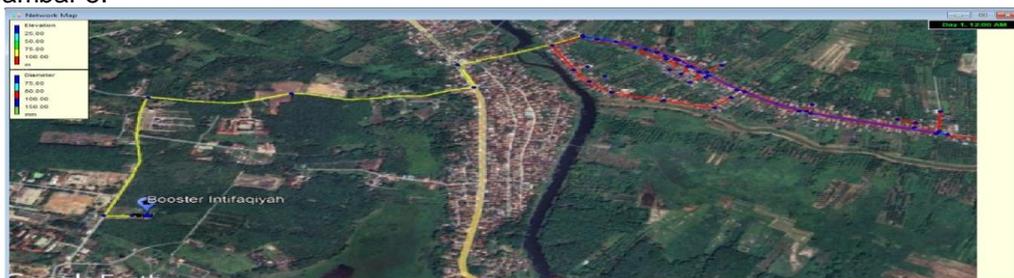
Pipa yang dilambangkan simbol (–) berfungsi sebagai elemen penghubung yang menyalurkan air dari satu titik ke titik lainnya dalam sistem jaringan. Dalam perangkat lunak EPANET 2.2, pipa diasumsikan selalu dalam kondisi penuh sepanjang waktu. Data yang diinput pada elemen pipa meliputi titik awal dan akhir, diameter, panjang, serta koefisien kekasaran. Contoh tampilan properti pipa ditunjukkan di Gambar 4.

Pipe 1	
Property	Value
*Pipe ID	1
*Start Node	1
*End Node	2
Description	
Tag	
*Length	1770.45
*Diameter	12
*Roughness	120
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	
Wall Coeff.	
Flow	#N/A

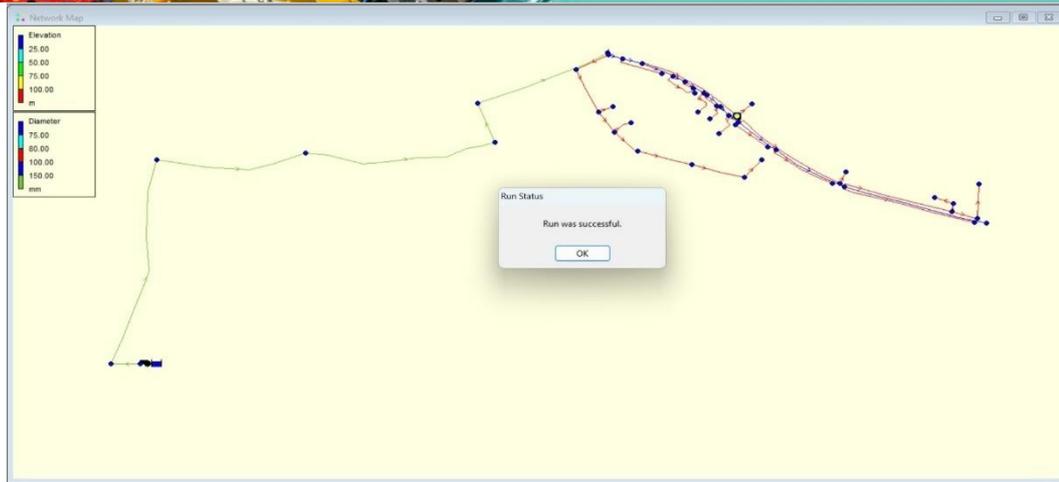
Gambar 4. Tampilan Properties Pipa

Eksekusi Jaringan dengan Software EPANET 2.2

Setelah seluruh data dimasukkan ke dalam masing-masing komponen yang relevan pada perangkat lunak EPANET 2.2, Model jaringan perpipaan yang dirancang sebelumnya kemudian dijalankan dalam proses eksekusi. Tahapan ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah jaringan dapat berfungsi secara optimal tanpa mengalami gangguan, khususnya terkait tekanan. Proses dilakukan dengan mengklik simbol Run pada toolbar. Visualisasi tahapan eksekusi ini ditampilkan di Gambar 4.4 dan Gambar 5.



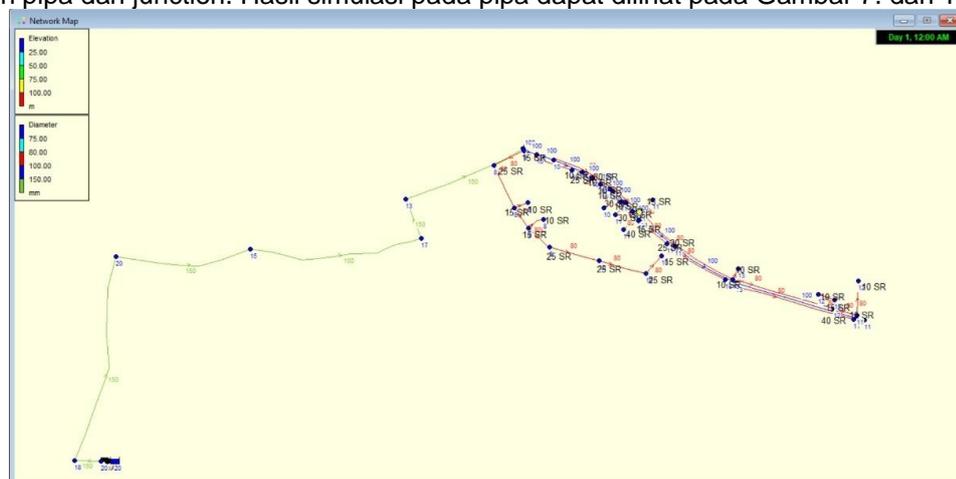
Gambar 5. Eksekusi Jaringan Menggunakan Software EPANET 2.2



Gambar 6. Eksekusi Jaringan Setelah Run EPANET 2.2

Keluaran Data (Output)

Menjalankan software EPANET 2.2 menghasilkan keluaran data yang mencakup hasil simulasi pada komponen pipa dan junction. Hasil simulasi pada pipa dapat dilihat pada Gambar 7. dan Tabel 11

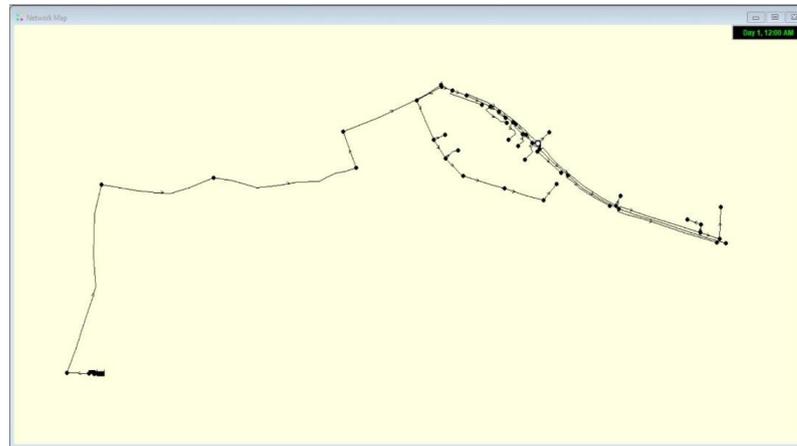


Gambar 7. Hasil simulasi pada pipa EPANET 2.2

Simulasi jaringan pipa dengan EPANET 2.2 menghasilkan data sebagaimana disajikan berikut:

- Perencanaan jaringan distribusi air bersih di Desa Arisan Gading, Kecamatan Indralaya Selatan, mengikuti jalur jalan yang ada dan menggunakan pipa berjenis PVC. Nilai koefisien kekasaran (C) untuk pipa PVC mengacu pada Tabel 2.8 Hazen-Williams, yaitu sebesar 120. Diameter pipa yang digunakan meliputi: pipa berukuran 165/150 mm (6 inci) dengan panjang 2.001 meter, pipa 114/100 mm (4 inci) sepanjang 1.064 meter, dan pipa 89/80 mm (3 inci) sepanjang 16.505 meter. Total panjang jaringan pipa yang direncanakan mencapai 19.569 meter.
- Pipa dengan diameter terbesar, yaitu 165/150 mm (6 inci), digunakan pada area dengan kepadatan penduduk tinggi, karena kebutuhan air bersih yang lebih besar. Sementara itu, pipa dengan diameter terkecil, yakni 89/80 mm (3 inci), digunakan di area yang merupakan titik pelayanan terjauh. Pemilihan diameter kecil bertujuan untuk menjaga kecepatan aliran agar tetap sesuai, sehingga wilayah tersebut tetap dapat terlayani oleh IPA Boster Al-Intifaqiyah. Selain itu, penggunaan pipa berdiameter kecil juga mempertimbangkan jumlah penduduk yang relatif sedikit, yang berdampak pada kebutuhan air yang lebih rendah
- Kecepatan aliran air dalam jaringan pipa berada dalam rentang 0,30 m/s hingga 0,76 m/s, dengan pipa nomor 43 mencatatkan kecepatan tertinggi. Adapun kecepatan terendah sebesar 0,30 m/s ditemukan pada beberapa pipa, yaitu pipa nomor 3, 4, 20, 21, 28, 31, 39, 53, 57, 58, dan 60. Mengacu pada PERMEN PU No. 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM, kecepatan aliran dalam pipa yang direkomendasikan berkisar antara 0,3 – 0,6 m/s sebagai batas minimum dan 0,3 – 4,5 m/s sebagai batas maksimum. Dengan demikian, hasil analisis menunjukkan bahwa kecepatan aliran pada jaringan telah sesuai dengan standar perencanaan yang berlaku

- d. Headloss pada jaringan distribusi air di Arisan Gading, Kecamatan Indralaya Selatan, umumnya masih berada dalam batas yang diperkenankan, yakni 0–10 m/km sesuai kriteria Hazen-Williams. Nilai maksimum terjadi pada pipa 25 sebesar 8,98 m/km dan minimum sebesar 0,03 m/km. Meskipun masih memenuhi standar, nilai maksimum tersebut tergolong tinggi. Oleh karena itu, pemilihan diameter pipa perlu dievaluasi lebih lanjut guna mengoptimalkan efisiensi hidraulik



Gambar 8. Simulasi Junction

Hasil simulasi pada titik sambungan (junction) menggunakan perangkat lunak EPANET 2.2 menghasilkan beberapa temuan sebagai berikut:

- a. Tekanan (pressure) yang dihasilkan dari simulasi jaringan berada dalam kisaran 7,04 hingga 15,86 meter. Tekanan tertinggi tercatat pada junction 19 sebesar 15,86 meter, sedangkan tekanan terendah terjadi pada junction 13 yang merupakan titik layanan terjauh, yaitu sebesar 7,04 meter. Mengacu pada PERMEN PU No. 27/PRT/M/2016 [16] tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM, tekanan minimum air dalam pipa yang diizinkan adalah 0,5 atm atau setara dengan 5 meter pada titik pelayanan terjauh, sementara tekanan maksimum yang diperbolehkan, khususnya untuk pipa jenis PVC, berada pada rentang 6 hingga 8 atm. Berdasarkan hasil simulasi menggunakan perangkat lunak EPANET 2.0, tekanan yang terjadi dalam jaringan belum sepenuhnya memenuhi kriteria perencanaan, sehingga diperlukan penambahan pompa pendorong untuk memastikan aliran air mencapai titik akhir distribusi.
- b. Simulasi yang dilakukan menunjukkan bahwa rancangan jaringan distribusi air bersih di Desa Arisan Gading, Kecamatan Indralaya Selatan, dapat dijadikan sebagai dasar dalam perencanaan di masa mendatang. Namun, sistem distribusi air bersih memerlukan penambahan pompa untuk menyalurkan air ke masyarakat, karena tekanan dan kecepatan aliran dalam pipa belum memenuhi standar yang ditetapkan dalam PERMEN PU No. 27/PRT/M/2016 [16] tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan air bersih pada PERUMDA Tirta Ogan Kabupaten Ogan Ilir, dapat disimpulkan bahwa jumlah penduduk pada tahun 2034 diproyeksikan mencapai 493.545 jiwa, sehingga kebutuhan air bersih di Kabupaten Ogan Ilir pada tahun 2034 diperkirakan sebesar 45.035.981 liter per tahun berdasarkan standar WHO, 19.815.832 liter per tahun berdasarkan standar PU, dan 21.617.271 liter per tahun berdasarkan standar SNI. Selain itu, kebutuhan air bersih telah berhasil dipetakan ke dalam jaringan distribusi melalui simulasi EPANET 2.2 untuk Desa Arisan Gading Kecamatan Indralaya Utara, yang menunjukkan bahwa pipa PVC dengan diameter 150", 100", dan 80" masing-masing memiliki kecepatan aliran sebesar 0,47 m/s, 0,78 m/s, dan 0,42 m/s, serta nilai kehilangan tekanan sebesar 2,15 m/km, 8,98 m/km, dan 3,64 m/km. Kecepatan aliran tersebut berada dalam batas standar yang ditetapkan Kementerian Pekerjaan Umum dan Kementerian Kesehatan RI, dan nilai kehilangan tekanannya masih berada di bawah batas maksimal 10 m/km sesuai ketentuan Kementerian PUPR. Namun demikian, hasil simulasi menunjukkan bahwa tekanan pada jaringan belum memenuhi kriteria perencanaan, sehingga diperlukan penambahan pompa pendorong untuk menjamin tercapainya titik akhir distribusi.

Saran

Untuk memastikan ketersediaan dan keberlanjutan pelayanan air bersih di Kabupaten Ogan Ilir, disarankan agar PERUMDA Tirta Ogan melakukan peningkatan kapasitas infrastruktur jaringan distribusi, khususnya pada titik-titik dengan tekanan rendah, melalui penambahan pompa pendorong dan optimalisasi jalur pipa distribusi. Selain itu, perlu dilakukan pemantauan dan evaluasi berkala terhadap kondisi jaringan agar dapat segera dilakukan tindakan perbaikan apabila terjadi penurunan kinerja. PERUMDA juga perlu mempersiapkan rencana pengembangan jaringan yang adaptif terhadap pertumbuhan penduduk dan pengembangan wilayah di masa mendatang, serta meningkatkan koordinasi dengan pemerintah daerah untuk mendukung penyediaan sumber air baku yang memadai, agar pelayanan air bersih dapat diberikan secara optimal dan merata kepada seluruh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasya Feby Makawimbang, L., & Tanudjaja, E.M.W. (2017). Sistem perencanaan penyediaan air bersih. *Jurnal Sipil Statik*, 5(1), 985–994.
- Analisis sistem distribusi air bersih. (2012). Jakarta: Pusat Penelitian Infrastruktur Air Bersih.
- Akhir, M. (2007). Strategi pengelolaan air bersih di wilayah perkotaan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(2), 123–130.
- Akhir, M., Pratama, R., & Suryani, D. (2018). Evaluasi sistem distribusi air bersih menggunakan metode EPANET. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 12(1), 45–52.
- Bitstream/123456789/28190/4/Bab II.pdf. (nd). Data penduduk Kabupaten Ogan Ilir. Diakses melalui <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=bps+kabupaten+ogan+ilir+2024>
- Brahmanja, IW (2014). Sistem perencanaan penyediaan air bersih di kawasan perkotaan. Surabaya: Penerbit Teknik Sipil Nusantara.
- Chaidir, A., & Eveline, F. (2015). Studi efisiensi sistem distribusi air bersih di daerah padat penduduk. *Jurnal Infrastruktur Lingkungan*, 10(2), 45–54.
- li, BAB, & Pustaka, T. (nd). Standar WHO mengenai air bersih 2020. Diakses dari <http://repository.usu.ac.id/>
- li, A., & Pustaka, B. (nd). Pengelolaan sumber daya udara di daerah tropis. Jakarta: Mitra Ilmu.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Standar Kegiatan Usaha dan/atau Produk pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Kesehatan. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2020). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 4 Tahun 2020 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Layanan serta Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2021). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2016). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 27/PRT/M/2016 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Kencanawati, R. (2017). Hubungan kualitas air bersih dengan peningkatan derajat kesehatan masyarakat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(1), 45–53.
- Kodoatie, RJ (2003). Manajemen sumber daya udara terpadu. Yogyakarta: Andi.
- Laporan evaluasi kinerja BPKP PERUMDA Tirta Ogan Kabupaten Ogan Ilir. (2020). Ogan Ilir : PERUMDA Tirta Ogan.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (1990). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Napitupulu, A., Siregar, T., & Manurung, R. (nd). Strategi distribusi air bersih di wilayah semi perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 8(1), 15–22.
- Pustaka, T. (nd). Standar kualitas udara sebagai baku mutu yang ditetapkan berdasarkan sifat-sifat udara.
- Pemerintah Kabupaten Ogan Ilir. (2020). Laporan Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum (RISPAM) Kabupaten Ogan Ilir Tahun 2020–2040. Ogan Ilir : Dinas PUPR Kabupaten Ogan Ilir.

- Permana, R. (2019). Manajemen penyediaan air bersih berbasis lingkungan berkelanjutan. Bandung: Penerbit Lingkungan Sejahtera.
- Putra, A., Sari, D., & Hidayat, R. (2020). Analisis ketersediaan air bersih di kawasan perkotaan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 12(1), 45–55.
- Rossman, AL (2000). Panduan Pengguna EPANET 2 (versi Bahasa Indonesia). Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat.
- Setiyanto, A. (2017). Evaluasi sistem distribusi air bersih berbasis organisasi. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 9(2), 101–110.
- Sugiyono. (2017). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.