

STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN JARINGAN PDAM TIRTA ALAM KECAMATAN TARAKAN BARAT KOTA TARAKAN

Guntur, Eko Noerhayati², Anita Rahmawati³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

e-mail : gunturguntur1148@gmail.com

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

e-mail : eko.noerhayati@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang

e-mail : anita.rahmawati@unisma.ac.id

ABSTRAK

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk di Kota Tarakan akan berdampak pada meningkatnya kebutuhan air bersih tiap tahunnya, sehingga dalam hal ini perlu disiapkan pelayanan distribusi air untuk beberapa tahun ke depan khususnya pada Kecamatan Tarakan Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proyeksi dari jumlah penduduk di Kecamatan Tarakan Barat pada tahun 2033, mengetahui jumlah kebutuhan air bersih di Kecamatan Tarakan Barat pada tahun 2033, dan mengetahui hasil analisis menggunakan program Epanet 2.2 di Kecamatan Tarakan Barat pada kondisi eksisting 2033. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan tahapan survei lapangan dan studi pustaka, pengumpulan data yaitu jumlah penduduk, dokumentasi, debit air dan peta topografi. Hasil dari penelitian ini yaitu jumlah proyeksi penduduk Kecamatan Tarakan Barat Kota Tarakan tahun 2033 sebesar 86541 jiwa. Kebutuhan air bersih di Kecamatan Tarakan Barat Kota Tarakan berdasarkan proyeksi penduduk hingga tahun 2033 adalah sebesar 305,19 liter/detik untuk kebutuhan air jam puncak. Rencana sistem jaringan pipa distribusi penyediaan air bersih di Kecamatan Tarakan Barat Kota Tarakan hingga tahun 2033 adalah menggunakan jenis pipa HDPE PN 8, diameter dalam pipa 396,6 mm, sistem distribusi secara gravitasi, dan elevasi SR menyesuaikan topografi

Kata kunci: Epanet, Kebutuhan Air, Kecamatan Tarakan Barat

ABSTRACT

Along with the increasing population growth in Tarakan City, it will have an impact on the increasing need for clean water every year, so in this case it is necessary to prepare water distribution services for the next few years, especially in West Tarakan District. The purpose of this research is to find out the projection of the population in West Tarakan District in 2033, find out the amount of clean water needed in West Tarakan District in 2033, and find out the results of analysis using the Epanet 2.2 program in West Tarakan District in the existing conditions in 2033. Research This method uses a quantitative descriptive method with stages of field survey and literature study, data collection, namely population numbers, documentation, water discharge and topographic maps. The results of this research are that the projected population of West Tarakan District, Tarakan City in 2033 is 86,541 people. The need for clean water in West Tarakan District, Tarakan City, based on population projections until 2033, is 305.19 liters/second for peak hour water needs. The planned distribution pipe network system for providing clean water in West Tarakan District, Tarakan City until 2033 is to use HDPE PN 8 pipe type, pipe inner diameter 396.6mm, gravity distribution system, and SR elevation according to topography

Keywords: Epanet, Water Needs, West Tarakan District

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air merupakan hal yang paling penting bagi keberlangsungan makhluk hidup. Jumlah air di bumi pada hari ini sama saat bumi terbentuk. Namun dengan peningkatan jumlah manusia dan ternak penduduk, kebutuhan serat pangan dan pakan ternak semakin meningkat, akibatnya sumber daya air semakin habis (Noerhayati & Rahmawati, 2020). Sedangkan air adalah salah satu kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan secara berkelanjutan. Penggunaan air bersih sangat penting untuk konsumsi rumah tangga, kebutuhan industri dan tempat umum. Pentingnya kebutuhan akan air bersih, maka penyediaan air bersih menjadi perhatian khusus setiap negara dunia, tidak terkecuali di Indonesia. Pertumbuhan penduduk suatu daerah berdampak pada daerah yang dekat dengan sumber air, tetapi semakin lama semakin luas dan jauh dari sumber air. Penyediaan air bersih untuk kebutuhan domestik

merupakan kegiatan yang menyentuh langsung pada salah satu kebutuhan dasar masyarakat (Saputra, 2016).

Standar mutu air minum atau air untuk kebutuhan rumah tangga ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum (Depkes, 2010). Standarisasi kualitas air ini bertujuan untuk memelihara, melindungi, dan mempertinggi derajat kesehatan masyarakat, terutama dalam pengelolaan air atau kegiatan usaha mengolah dan mendistribusikan air minum untuk masyarakat umum. Penyediaan air bersih adalah kegiatan menyediakan air bersih untuk memenuhi kebutuhan masyarakat agar mendapatkan kehidupan yang sehat, bersih, dan produktif. Pesatnya pertumbuhan penduduk pada suatu daerah berdampak terhadap besarnya kebutuhan air bersih. Beberapa masalah yang timbul dalam pemenuhan kebutuhan air bersih antara lain ketersediaan sumber air, pengolahan sumber air, posisi atau letak sumber air, sistem pendistribusian air bersih, dan sistem operasional dan pemeliharaan yang berkelanjutan.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) “Tirta Alam” Kota Tarakan adalah perusahaan yang mengolah dan mendistribusikan air bersih untuk Kota Tarakan. PDAM “Tirta Alam” Kota Tarakan memiliki 4 Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang beroperasi, yaitu IPA Kampung Bugis, IPA Persemaian, IPA Kampung Satu, dan IPA Juata Laut.

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan kebutuhan air bersih tiap tahunnya, sehingga dirasa perlu adanya perencanaan pengembangan jaringan distribusi untuk 10 tahun mendatang agar dapat memenuhi kebutuhan atau keperluan masyarakat meliputi air untuk minum, memasak, mencuci, mandi dan menyiram tanaman, jumlah pemakaiannya pun tentu berbeda pada setiap masyarakatnya sesuai dengan kehidupan sosial, ekonomi dan kebiasaan hidup masyarakat yang menggunakannya. Persyaratan teknis penyediaan air baku (bersih) yang baik, apabila dapat memenuhi tiga syarat yaitu ketersediaan air dalam jumlah yang cukup, kualitas air yang memenuhi standar sesuai dengan, (Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2 -10 tentang pedoman kualitas air layak konsumsi) dan ketersediaan air yang harus selalu tersedia ketika diperlukan oleh masyarakat. Hal ini menjadi sangat berbeda di Kota Tarakan dikarenakan sulitnya mendapatkan sumber air baku untuk diproses menjadi air bersih, intensitas curah hujan yang tidak dapat diprediksi, jumlah sungai yang sedikit dengan lebar badan sungai mencapai 1-7 meter dengan kedalaman tidak kurang dari 0,5 meter, kualitas dan kuantitas pelayanan air bersih kepada konsumen saat ini masih belum memadai dikarenakan kondisi air yang sampai ke konsumen terkadang keruh serta jumlah daerah tangkapan air atau embung masih kurang. Oleh karena itu PDAM setempat hanya mampu memenuhi kebutuhan air sebesar 450 liter/dtk. Sehingga problem inilah yang menjadi penghambat utama untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat Kota Tarakan yang mencapai 900 liter/dtk yang terbagi dalam empat kecamatan dengan empat embung utama berkapasitas 888.982 m³ ditambah dengan satu embung yang masih dalam proses pembangunan yang berkapasitas 123.608 m³ sehingga apabila ditotal kapasitasnya dapat mencapai 1.011.590 m³ untuk memenuhi kebutuhan penduduk Kota Tarakan yang berjumlah 253,026 jiwa pada tahun 2020.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan gambaran dari latar belakang di atas, maka peneliti mengidentifikasi masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut :

1. Kondisi pipa dan infrastruktur distribusi yang sudah tua dan sering mengalami kebocoran, mengakibatkan kehilangan air dan mengurangi efisiensi distribusi.
2. Rendahnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan air yang berkelanjutan dan penggunaan air yang bijak.
3. Seringkali terjadi kekurangan pasokan air, terutama pada musim kemarau, yang mengganggu layanan kepada masyarakat.

Rumusan Masalah

Mengacu pada identifikasi masalah yang ada, maka di rumuskan sebagai berikut :

1. Berapakah proyeksi dari jumlah penduduk di Kecamatan Tarakan Barat pada tahun 2033?
2. Berapakah jumlah kebutuhan air bersih di Kecamatan Tarakan Barat pada tahun 2033?
3. Bagaimana hasil analisis menggunakan program Epanet 2.2 di Kecamatan Tarakan Barat pada kondisi eksisting 2033?

Batasan Masalah

1. Tidak membahas kualitas air baku dan tidak membahas teknis, konstruksi dan drainase.

2. Tidak membahas dan menghitung masalah pembiayaan.
3. Dasar pengembangan mengacu pada master plan PDAM dan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Tarakan tahun 2023-2033.

TINJAUAN PUSTAKA

Air merupakan salah satu dari ketiga komponen yang membentuk bumi (zat padat, cair, atmosfer). Sementara air bersih adalah air yang digunakan dalam keperluan sehari-hari oleh makhluk hidup adalah kategori air memenuhi standar kesehatan yang diperuntukan menjadi air minum setelah melalui proses pemasakan terlebih dahulu (Triatmadja, 2009).

Proyeksi adalah proses memperkirakan sesuatu yang akan terjadi di masa yang akan datang dengan berdasarkan data dan informasi di masa lalu dan di masa sekarang. Menurut (Astiti, 2023), terdapat tiga metode dalam penentuan proyeksi yaitu menggunakan metode aritmatik, metode *least square* dan metode geometrik.

Untuk mendistribusikan air bersih kepada pelanggan dengan perpipaan terdapat beberapa sistem pengaliran yang tergantung pada beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut adalah keadaan topografi, lokasi sumber air baku, dan elevasi daerah layanan.

METODOLOGI PENELITIAN

Deskripsi Daerah Studi

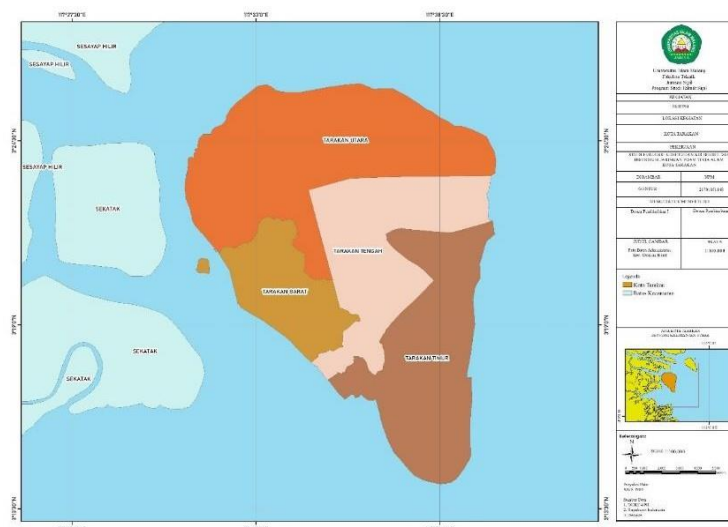
Kota Tarakan terletak di wilayah Kalimantan Utara yang merupakan pintu gerbang pembangunan Provinsi Kalimantan Utara. Kota Tarakan merupakan pulau yang memiliki luas wilayah sebesar 657,33 km² dimana 38,2 % atau 250,8 km² berupadaratan dan sebagian wilayahnya sebesar 61,8 % atau 406,53 km² berupa lautan, letak geografisnya berada antara 3°14'23"-3°26'37" Lintang utara dan 117°30'50"-117°40'12" Bujur timur.

Pengumpulan Data

Data untuk keperluan analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih diperoleh dari instansi terkait. Adapun data yang diperlukan yaitu data jumlah penduduk yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Tarakan Barat, data debit eksisting sumber mata air yang diperoleh dari data PDAM, dan peta topografi yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial.

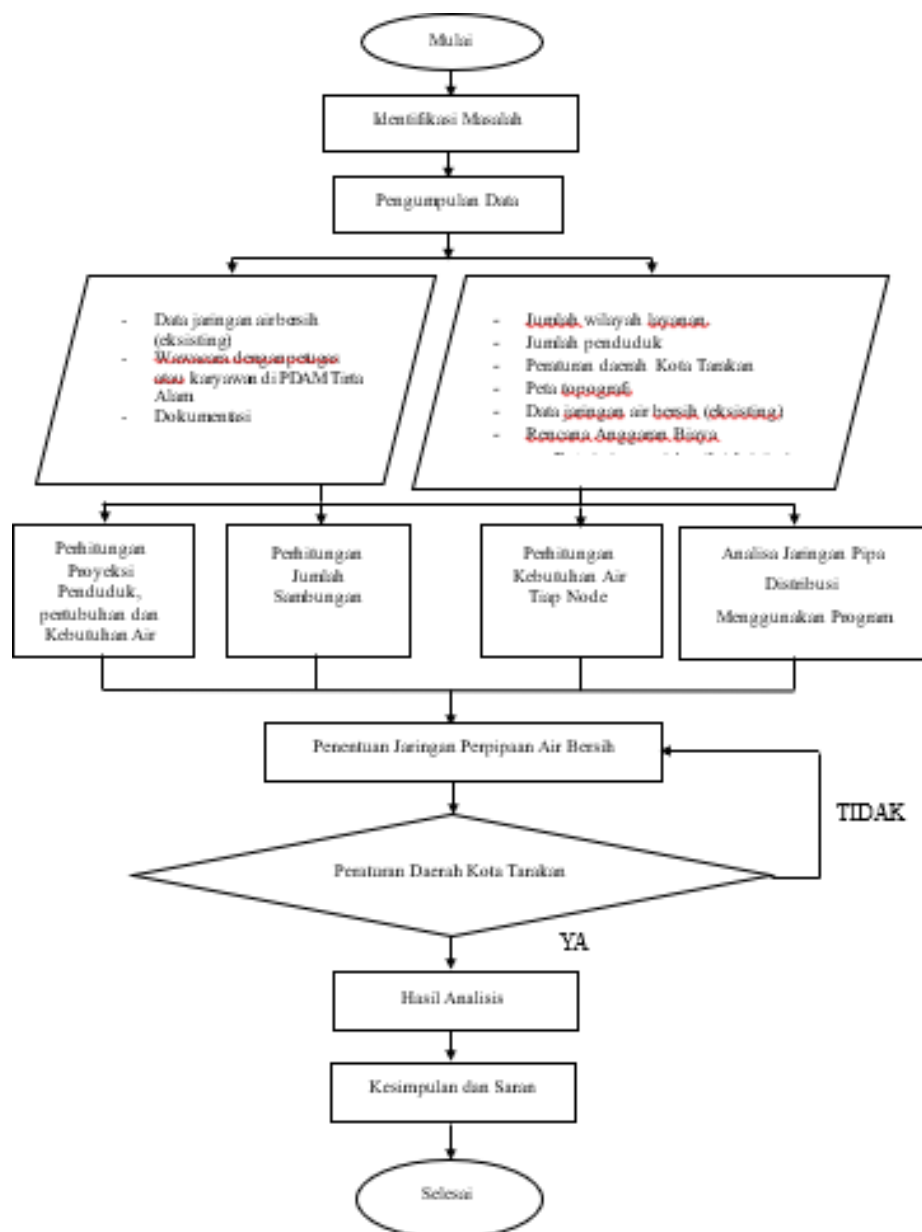
Sistematis Tahapan Studi

1. Analisa proyeksi penduduk tahun perencanaan (tahun 2033)
2. Analisa proyeksi kebutuhan air tahun perencanaan (tahun 2033), serta analisa ketersediaan air pada daerah pelayanan.
3. Perhitungan dimensi pipa distribusi.
4. Menjalankan simulasi jaringan pipa distribusi menggunakan aplikasi *Epanet 2.2*.



Gambar 1 Lokasi Penelitian
Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2024)

Diagram Alir Penelitian



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

Sumber : (Dokumentasi Penulis, 2024)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Proyeksi Jumlah Penduduk

Perhitungan pertumbuhan penduduk dilakukan menggunakan metode geometrik dan pertumbuhan konstan (*constant growth*). Penggunaan metode ini dalam perhitungan proyeksi mengabaikan selisih negatif terhadap tahun sebelumnya. Adapun jumlah penduduk Kecamatan Tarakan Barat tahun 2014 hingga tahun 2023 adalah sebagai berikut.

Tabel 1 Data Jumlah Penduduk Kec Tarakan Barat Tahun 2014 - 2023

Tahun	Penduduk
2014	79608
2015	82528
2016	85547
2017	88642
2018	91792

Tahun	Penduduk
2019	94898
2020	81803
2021	82400
2022	83180
2023	83490

Sumber: (Badan Pusat Statistik Kota Tarakan)

Pertumbuhan penduduk Kecamatan Tarakan Barat ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Pertumbuhan Penduduk Kec. Tarakan Barat

Tahun	Penduduk	Pertambahan	Pertumbuhan
2014	79608		
2015	82528	2920	3.54%
2016	85547	3019	3.53%
2017	88642	3095	3.49%
2018	91792	3150	3.43%
2019	94898	3106	3.27%
2020	81803	-13095	-16.01%
2021	82400	597	0.72%
2022	83180	780	0.94%
2023	83490	310	0.37%
Rata-rata			0,365

Sumber: Analisis Data, 2024

Keterangan pada Tabel 2 adalah sebagai berikut:

Tahun = tahun yang ditinjau

Penduduk = Jumlah penduduk tahun tersebut

Pertambahan = penduduk tahun akhir - penduduk tahun sebelumnya

Pertumbuhan = pertambahan / jumlah penduduk tahun tersebut

Dilakukan perhitungan serupa hingga tahun 2023 dan diperoleh nilai pertumbuhan rata-rata sebesar 0,365%. Selanjutnya dilakukan perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan metode geometrik dengan hasil analisis sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik

Tahun	N	r (%)	(1+r.n)	Pn
2024	1	0.365%	1.00365	83,795
2025	2	0.365%	1.00731	84,100
2026	3	0.365%	1.01096	84,405
2027	4	0.365%	1.01462	84,710
2028	5	0.365%	1.01827	85,016
2029	6	0.365%	1.02193	85,321
2030	7	0.365%	1.02558	85,626
2031	8	0.365%	1.02924	85,931
2032	9	0.365%	1.03289	86,236
2033	10	0.365%	1.03655	86,541

Sumber: Analisa Data, 2024

Analisa Kebutuhan Air

Perhitungan kebutuhan air bersih di Kec Tarakan Barat mengikuti standar yang dikeluarkan oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tahun 2016 sebagai berikut.

1. Kebutuhan domestik: tingkat pelayanan dari awal perencanaan pengembangan tahun 2024 hingga akhir tahun 2033 adalah 100% dari jumlah penduduk. Pada penelitian ini satu sambungan rumah diasumsikan melayani 4 jiwa dan pemakaian air per orang adalah 130 liter/orang/hari.
2. Kebutuhan non domestik digunakan dalam memenuhi kebutuhan air seperti industri; pabrik, pasar, toko, dan lain sebagainya, serta institusi seperti; sekolah, tempat ibadah, perkantoran, rumah sakit, dan lain-lain. Persentase pelayanan air non domestik sebesar 25%. Kebutuhan non domestik pada penelitian ini sebesar 25% dari jumlah kebutuhan air rumah tangga dan direncanakan hingga akhir tahun perencanaan pengembangan yaitu tahun 2033.
3. Kehilangan air berkisar antara 20-30% dari kebutuhan domestik. Pada penelitian ini diasumsikan bahwa kehilangan air adalah 25% hingga akhir tahun perencanaan pengembangan yaitu tahun 2033

4. Perhitungan kebutuhan air

Perhitungan kebutuhan air bersih dilakukan dengan analisis sebagaimana ditampilkan pada Tabel 5 dengan keterangan tabel sebagai berikut:

- a) Jumlah penduduk Kec Tarakan Barat
- b) Jumlah jiwa per sambungan rumah (SR) adalah 4 orang
- c) Jumlah penduduk yang terlayani yaitu sebesar 100% x jumlah penduduk
 $\text{Jumlah Sambungan rumah} = \text{penduduk terlayani} \div \text{jumlah penduduk per SR (4 jiwa)}$
- d) Kebutuhan air perkapita = 100 liter/orang/hari
- e) Kebutuhan domestik = kebutuhan air SR x jumlah SR
- f) Kebutuhan non domestik: = 25% dari kebutuhan domestik
- g) Kebutuhan hari maksimum = koefisien KHM x kebutuhan air
- h) Kebutuhan jam puncak = koefisien KJP x kebutuhan air
- i) Kehilangan air = 25% dari kebutuhan air
- j) Total kebutuhan air = keb. air domestik + keb. air nondomestik +kehilangan air

Perhitungan kebutuhan air untuk tahun 2033 ditampilkan pada Tabel 5:

Tabel 5 Perhitungan Kebutuhan Air Kec Tarakan Barat

No	Keterangan	Satuan	2033
A	Kependudukan		
1	Jumlah Penduduk	jiwa	86,541
2	Tingkat Pelayanan	%	100%
3	Penduduk Terlayani	jiwa	86541
4	Jumlah Penduduk per SR	jiwa	4
B	Kebutuhan Domestik		
1	Jumlah SR	unit	21635
2	Pemakaian per Orang	lt/hari	130
3	Kebutuhan Air SR	lt/det	0.00602
4	Kebutuhan Domestik	lt/det	130.21
C	Kebutuhan Non-Domestik		
	-25% dari Kebutuhan Domestik	lt/det	32.55
D	Total Kebutuhan Air (B+C)	lt/det	162.77
E	Kehilangan Air		
	-% Kehilangan Air	%	25%
	-Jumlah Kehilangan Air	lt/det	40.69
F	Kebutuhan Air Total (D+E)		203.46
G	Kebutuhan Hari Maksimum		
	-Faktor Koefisien		1.1
	-Kebutuhan Air	lt/det	223.80
H	Kebutuhan Jam Puncak		
	-Faktor Koefisien		1.5
	-Kebutuhan Air	lt/det	305.19

Sumber : (Hasil Perhitungan, 2024)

Analisis Jaringan Distribusi

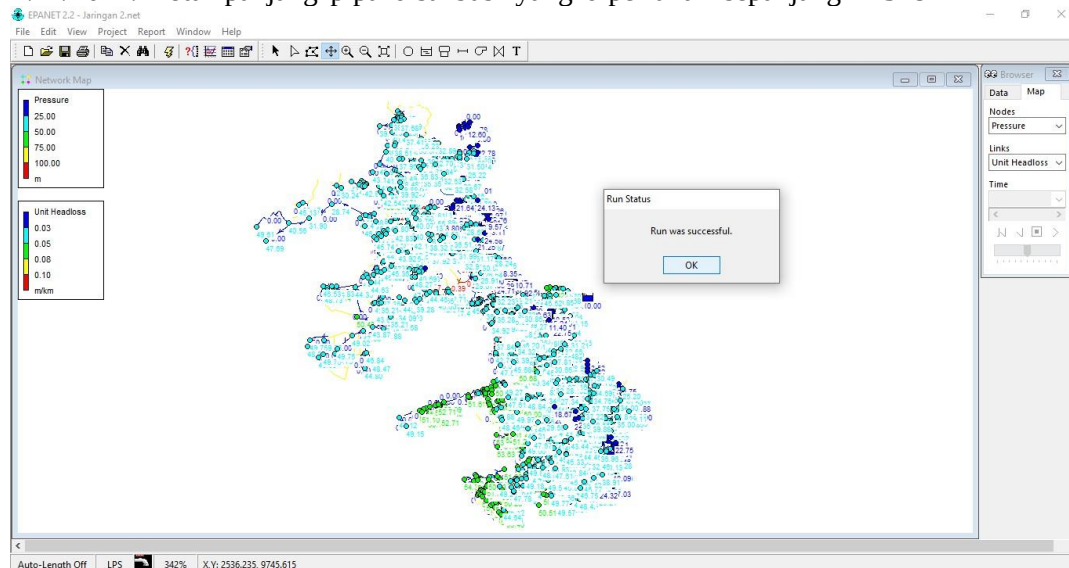
Sistem distribusi air menuju rumah warga direncanakan menggunakan sistem gravitasi karena elevasi reservoir lebih tinggi dibandingkan dengan elevasi rencana lokasi layan. Pada penelitian ini terdapat 2247 titik lokasi penyebaran node utama, sehingga debit yang dialirkan adalah debit rencana dibagi dengan 2247 titik tersebut atau 305,19 liter/detik dibagi dengan 2247 titik yaitu masing-masing node memiliki *demand* 0.1358 liter/detik. Data perencanaan jaringan pipa distribusi ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Data Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi

Kondisi	Keterangan
Elevasi Awal (m)	Mengikuti kontur
Elevasi Reservoir (m)	88 mdpl
Beda Elevasi (m)	Mengikuti kontur
Q (liter/detik)	0,1358 l/det / junction
Jenis Pipa	HDPE
Diameter Pipa	18" atau 396,6 mm

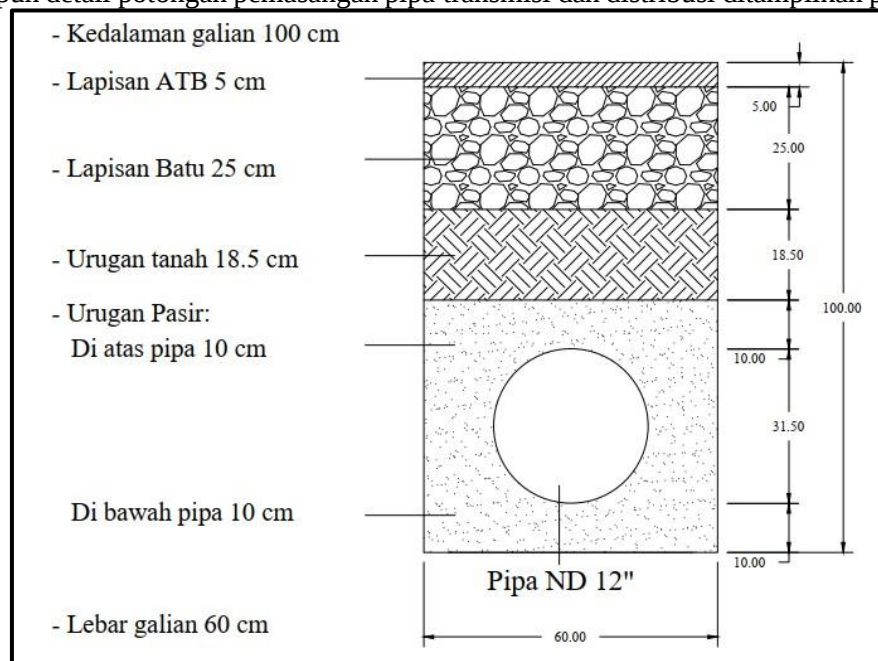
Hasil Simulasi Aplikasi Epanet pada Jaringan Distribusi

Hasil dari analisis epanet menunjukkan bahwa pipa berhasil mengalirkan air sebesar 305,19 liter/detik dari reservoir menuju ke rumah-rumah warga. Diameter pipa yang digunakan yaitu 396,6 mm atau 18 inci dengan jenis pipa HDPE dan angka kekasaran 130. Unit headloss hasil analisa kurang dari 10 m/km sehingga telah sesuai dengan persyaratan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2012. Total panjang pipa distribusi yang diperlukan sepanjang 12378 m



Gambar 3 Hasil Analisa Distribusi Air pada Epanet
Sumber: Analisis Data, 2024

Adapun detail potongan pemasangan pipa transmisi dan distribusi ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Detail Potongan Pemasangan Pipa Transmisi

Sumber: Analisis Data mengacu pada SNI 7511 – 2011 Tentang Tata Cara Pemasangan Pipa Transmisi Dan Distribusi

Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pemasangan Pipa

Dalam penyusunan RAB pemasangan pipa digunakan harga dasar upah, bahan dan sewa alat dari harga Provinsi Kalimantan Utara Anggaran 2023. Berdasarkan harga dasar upah dan bahan tersebut, kemudian dilakukan analisa harga satuan sesuai dengan jenis pekerjaan yang akan dilakukan. Adapun

dasar melakukan analisa harga satuan pekerjaan adalah berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan rakyat Nomor 1 tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. Adapun perhitungan volume dan RAB dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Diketahui :

- Galian tanah 1 m:

$$\begin{aligned}\text{Panjang galian} &= 12378 \text{ m} \\ \text{Lebar galian} &= 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m} \\ \text{Tinggi galian} &= 100 \text{ cm} = 1 \text{ m} \\ \text{Volume galian} &= 0,5 \times 1 \times 12378 \\ &= 6189 \text{ m}^3\end{aligned}$$

- Urugan tanah kembali:

$$\begin{aligned}\text{Panjang urugan} &= 12378 \text{ m} \\ \text{Lebar urugan} &= 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m} \\ \text{Tinggi urugan} &= 18,5 \text{ cm} = 0,185 \text{ m} \\ \text{Volume galian} &= 0,5 \times 0,185 \times 12378 \\ &= 1144,97 \text{ m}^3\end{aligned}$$

- Urugan batu:

$$\begin{aligned}\text{Panjang urugan} &= 12378 \text{ m} \\ \text{Lebar urugan} &= 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m} \\ \text{Tinggi urugan} &= 25 \text{ cm} = 0,125 \text{ m} \\ \text{Volume galian} &= 0,5 \times 0,25 \times 12378 \\ &= 1547,25 \text{ m}^3\end{aligned}$$

- Urugan pasir:

$$\begin{aligned}\text{Panjang urugan} &= 12378 \text{ m} \\ \text{Lebar urugan} &= 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m} \\ \text{Tinggi urugan} &= 51 \text{ cm} = 0,51 \text{ m} \\ \text{Diameter pipa} &= 450 \text{ mm} = 0,45 \text{ m} \\ \text{Volume galian} &= 0,5 \times 0,51 \times 12378 - (1/4 \times 3,14 \times 0,45^2 \times 12378) \\ &= 3156,39 - 1967,64 \\ &= 1188,75 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Harga satuan pekerjaan untuk:

- Pekerjaan galian = Rp. 105.860,72 /m³
- Urugan tanah kembali = Rp. 18.814/m³
- Urugan batu = Rp. 790.967,7/m³
- Urugan pasir = Rp. 290.978,52/m³
- Pemasangan pipa 18” = Rp. 2.092,877,33/ m

Tabel 4. II RAB Pemasangan Pipa

No.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	SATUAN (Rp.)	HARGA (Rp.)
I	PEKERJAAN PERSIAPAN				
1.1.	Pembersihan Lokasi	Ls	1.00	2,500,000.00	2,500,000.00
1.2.	Pengukuran Bangunan Untuk MC	bh	10.00	225,000.00	2,250,000.00
1.3.	Mobilisasi / Demobilisasi	Ls	1.00	2,500,000.00	2,500,000.00
II	PEKERJAAN TANAH				
2.1.	Galian Tanah	m ³	6,189.00	105,860.72	655,171,996.08
2.2.	Urugan Tanah Kembali	m ³	1,144.97	18,814.00	21,541,371.51
2.3.	Urugan Batu	m ³	1,547.25	790,967.70	1,223,824,773.83
2.4.	Urugan Pasir	m ³	1,188.75	290,978.52	345,901,348.53
III	PEKERJAAN PIPA				
3.1.	Pipa 450 mm	m	12,378.00	2,092,877.33	25,905,635,632.00
Total Sub Jumlah (I + II + III)					28.159.325.121,94

Sumber : (Analisis Data 2023)

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan untuk menjawab rumusan masalah, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Jumlah proyeksi penduduk Kecamatan Tarakan Barat Kota Tarakan tahun 2033 sebesar 86541 jiwa
- 2) Kebutuhan air bersih di Kecamatan Tarakan Barat Kota Tarakan berdasarkan proyeksi penduduk hingga tahun 2033 adalah sebesar 305,19 liter/detik untuk kebutuhan air jam puncak.
- 3) Rencana sistem jaringan pipa distribusi penyediaan air bersih di Kecamatan Tarakan Barat hingga tahun 2033 adalah sebagai berikut:
 - Jenis pipa = Hdpe PN 8
 - Diameter dalam pipa = 396,6 mm
 - Sistem tranmisi = gravitasi
 - Elevasi tandon = 88 mdpl
 - Panjang pipa = 12378 m

Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian, terdapat beberapa saran penulis untuk penelitian berikutnya maupun kepada instansi terkait yaitu:

- 1) Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan analisis terhadap beberapa kecamatan lain dengan memanfaatkan debit air dari waduk jika debit masih memungkinkan atau mencukupi
- 2) Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian serupa di lokasi lain dengan menambahkan data tentang kualitas air
- 3) Penelitian ini menggunakan bantuan program epanet, sehingga bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian serupa dapat menggunakan program bantu lain seperti watercad, dsb.
- 4) Bagi instansi yang akan memanfaatkan debit air bersih dari waduk untuk selalu mengevaluasi kebutuhan air bersih di lokasi layan mengingat kebutuhan air bersih dapat meningkat secara cepat dalam suatu waktu.

DAFTAR PUSTAKA

Permen PU. (2007). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007, Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum

- Bura, A, K, I., Noerhayati, E., Rahmawati, A. 2023. *Evaluasi Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Komodo Kabupaten Manggarai Barat Nusa Tenggara Timur*. Universitas Islam Malang
- Yudhistira, N. A., Noerhayati, E. Suprpto, B. 2020. *Studi Perencanaan Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam di Desa Klagendan Ngadiboyo Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk*. Universitas Islam Malang.