

STUDI PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DESA KARANGSUKO KECAMATAN PAGELARAN MENGGUNAKAN PROGRAM EPANET 2.2

M. Syihabiddin Yahya Nawawi¹, Eko Noerhayati², Anang Bakhtiar³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : habidhabid21@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 : anangbakhtiar@gmail.com

ABSTRACT

The use of clean water is essential for household, public facility, and industrial needs. As Karangsuko Village experiences population growth due to new housing developments, clean water demand is expected to increase. This study aims to project the village's population in 2034, estimate clean water demand based on this projection, and design a clean water supply pipeline system through 2034. A quantitative descriptive method was used, involving field surveys and literature studies. Population projections were analyzed using arithmetic, geometric, and least squares methods. A water balance analysis was conducted to compare clean water demand with available supply. The results show that by 2034, Karangsuko Village is projected to have 6,804 residents, with a water demand of 18.46 liters per second. Water from Sumber Jeruk provides 500 liters per second, which is sufficient. The proposed transmission system uses HDPE PN 10 pipes with a 352.6 mm internal diameter, spanning 2,640 meters, using a pump system (15 l/s, 50-meter head, Ebara brand). The reservoir elevation is 372.73 meters, and flow velocity is 0.2 m/s. The distribution system uses HDPE PN 8 pipes (180.8 mm diameter over 3,134.7 m, and 144.6 mm over 14,745 m) with a gravity-based flow adjusted to the area's topography.

Keywords: *Epanet, Karangsuko Village, Sumber Jeruk, Water Needs*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air bersih merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia yang tidak hanya berperan dalam pemenuhan kebutuhan konsumsi harian seperti minum, memasak, dan mandi, tetapi juga dalam menjaga kebersihan lingkungan, kesehatan masyarakat, dan mendukung produktivitas ekonomi rumah tangga serta sektor pertanian dan industri. Ketersediaan air bersih yang memadai dan merata menjadi salah satu indikator penting dalam penilaian kualitas hidup suatu masyarakat [1]. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, urbanisasi, dan berkembangnya kegiatan ekonomi di berbagai wilayah Indonesia, kebutuhan akan air bersih terus mengalami peningkatan yang signifikan.

Kondisi ini menimbulkan tekanan besar terhadap sumber daya air yang tersedia, baik dari sisi kuantitas maupun kualitas.

Dalam kerangka pembangunan berkelanjutan, penyediaan air bersih merupakan salah satu pilar utama dalam pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya pada tujuan keenam yang menekankan pentingnya akses universal terhadap air bersih dan sanitasi layak [2][3]. Pencapaian SDGs tujuan ke-6 menekankan pentingnya menjamin ketersediaan serta pengelolaan air bersih dan sanitasi yang berkelanjutan untuk semua. Hal ini mencakup akses universal terhadap air minum layak dan sanitasi yang memadai, pengurangan pencemaran air, peningkatan efisiensi penggunaan air, serta perlindungan ekosistem

terkait air. Upaya ini tidak hanya menyangkut penyediaan sarana dan prasarana, tetapi juga pengelolaan terpadu yang melibatkan masyarakat, pemerintah, dan kerja sama global demi kesehatan, kesejahteraan, dan kelestarian lingkungan

Kekurangan air bersih tidak hanya berdampak pada kesehatan masyarakat akibat meningkatnya risiko penyakit yang ditularkan melalui air, tetapi juga dapat menghambat pertumbuhan ekonomi lokal dan nasional karena berkurangnya produktivitas masyarakat akibat keterbatasan air untuk berbagai aktivitas ekonomi [3].

Secara nasional, Indonesia masih menghadapi berbagai permasalahan kompleks dalam penyediaan air bersih. Berdasarkan berbagai penelitian, tingkat pelayanan air bersih di Indonesia tergolong masih rendah, terutama di daerah-daerah pedesaan. Banyak masyarakat masih bergantung pada sumber air tradisional seperti sumur gali, sungai, atau mata air, yang keberlanjutannya sangat tergantung pada kondisi alam.

Di samping itu, pelayanan dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) atau Perusahaan Air Minum (PAM) di berbagai daerah belum optimal, baik dari sisi cakupan pelayanan maupun kualitas air yang didistribusikan [4]. Eksploitasi berlebihan terhadap sumber air tanah juga menyebabkan penurunan muka air tanah dan menimbulkan kerusakan lingkungan jangka panjang [5].

Salah satu daerah yang saat ini mengalami kesulitan air bersih adalah Desa Karangsuko, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang. Menurut Wredho (2017), desa ini merupakan daerah dengan topografi berbukit, yang menyebabkan kesulitan dalam pendistribusian air secara gravitasi dan mempersulit pembangunan jaringan perpipaan konvensional. Hingga saat ini, warga Desa Karangsuko belum menikmati layanan air bersih dari PDAM. Mereka masih sangat bergantung pada sumur gali dengan kedalaman yang bervariasi serta sumber mata air alami yang debitnya tidak menentu, terutama pada musim kemarau. Pada musim kemarau, debit air menurun drastis hingga menyebabkan sumber air tidak mengalir secara kontinyu, sehingga masyarakat harus menempuh jarak

yang cukup jauh atau bahkan membeli air bersih untuk memenuhi kebutuhan dasar mereka.

Permasalahan ini tidak hanya terjadi di Desa Karangsuko, tetapi juga di berbagai wilayah lain di Indonesia. Ariyanto (2007) dalam penelitiannya di Kota Surakarta menunjukkan bahwa peningkatan kebutuhan air akibat pertumbuhan penduduk, berkurangnya daerah resapan air, serta pembangunan yang tidak memperhatikan keseimbangan lingkungan menyebabkan perlunya pencarian sumber air baru untuk memenuhi kebutuhan penduduk. Penelitian serupa oleh Salim (2019) di Kecamatan Bekasi Utara juga menyoroti pentingnya proyeksi kebutuhan air untuk 10 tahun ke depan guna menjamin keseimbangan antara ketersediaan dan permintaan air di wilayah tersebut. Studi-studi ini menunjukkan bahwa perencanaan yang matang dalam manajemen air bersih sangat diperlukan guna mengantisipasi permasalahan yang timbul di masa depan.

Penggunaan perangkat lunak simulasi hidrolik dalam upaya menganalisis distribusi air bersih di suatu wilayah menjadi sangat penting. Salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan adalah *EPANET*, yang dikembangkan oleh *United States Environmental Protection Agency* (EPA). *EPANET* mampu mensimulasikan aliran air dalam jaringan perpipaan, tekanan pada titik-titik distribusi, serta kualitas air dalam sistem distribusi [6]. Penggunaan *EPANET* dalam penelitian ini bertujuan untuk memodelkan sistem distribusi air bersih di Desa Karangsuko dan menganalisis berbagai skenario distribusi air agar dapat menemukan solusi yang optimal untuk mengatasi permasalahan air bersih di daerah tersebut. Dengan adanya simulasi ini, diharapkan dapat diperoleh hasil yang lebih akurat dalam perencanaan dan pengelolaan sistem penyediaan air di Desa Karangsuko.

1.2 Identifikasi Masalah

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

1. Ketersediaan air bersih masyarakat Desa Karangsuko masih sangat bergantung

pada sumber air alternatif seperti sumur gali, yang memiliki keterbatasan dalam hal kuantitas, serta keberlanjutan terutama pada musim kemarau.

2. Debit sumur-sumur warga di Desa Karangsuko mengalami penurunan terutama pada musim kemarau, sehingga pasokan air bersih menjadi tidak stabil dan tidak selalu mampu mencukupi kebutuhan harian masyarakat
3. Kondisi geologi dan topografi wilayah menyebabkan tidak semua rumah tangga dapat menggali sumur dengan kedalaman optimal, serta menjadi tantangan teknis dalam sistem distribusi air yang merata dan efisien.
4. Kebutuhan air bersih terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, sedangkan ketersediaan air tidak mengalami peningkatan yang sebanding, sehingga berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan antara kebutuhan dan pasokan air.

1.3 Rumusan Masalah

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

1. Berapakah kebutuhan air bersih di Desa Karangsuko Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang berdasarkan proyeksi penduduk untuk 10 tahun yang akan datang?
2. Bagaimana ketersediaan air dari sumber mata air terdekat?
3. Bagaimana sistem jaringan pipa penyediaan air bersih 10 tahun mendatang di Desa Karangsuko Kecamatan Pagelaran menggunakan aplikasi *Epanet*?

1.4 Batasan Masalah

1. Analisis kebutuhan air bersih di Desa Karangsuko Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang dihitung berdasarkan data pertumbuhan penduduk hingga tahun 2034 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Malang
2. Data debit sumber mata air diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Kabupaten Malang

3. Sumber mata air yang digunakan untuk analisis ketersediaan air adalah Sumber Jeruk

4. Aplikasi yang digunakan dalam permodelan pendistribusian air adalah *Epanet 2.2*.

5.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Literatur yang digunakan dalam kegiatan ini merupakan literatur yang berafiliasi serta relevan dengan sistem penyediaan air bersih. Literatur dapat berupa buku pedoman, makalah tesis, jurnal dan sebagainya termasuk NSPM (Norma Standar Pedoman dan Manual) air bersih serta peraturan tentang jaringan pipa distribusi dan transmisi.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Deskripsi Daerah Studi

Rancangan penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif kuantitatif untuk analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih. Lokasi yang menjadi objek pada penelitian ini adalah Desa Karangsuko Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang.

3.2 Pengumpulan Data

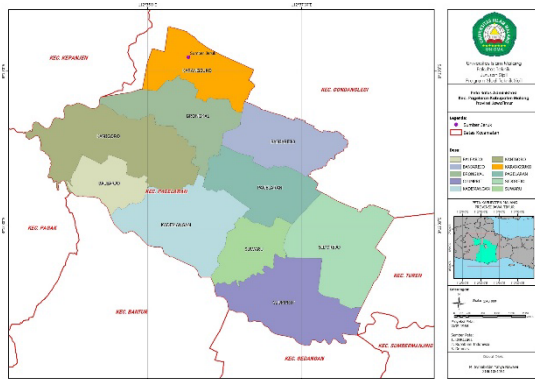
Data untuk keperluan analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih Desa Karangsuko adalah:

Tabel 3. 1 Jenis dan Sumber Data

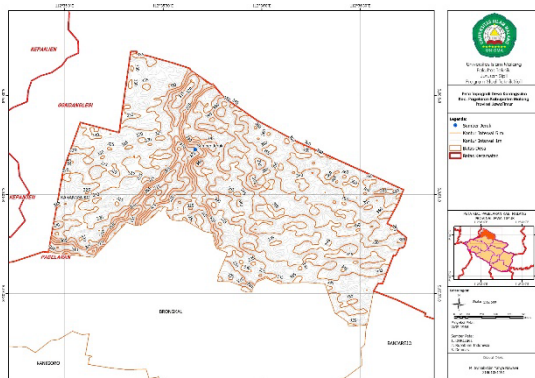
No	Jenis Data	Sumber Data	Jumlah Data
1	Data jumlah penduduk	Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang	Data 10 tahun
2	Data debit eksisting sumber mata air	Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Kabupaten Malang dan penelitian lapangan	1 data
3	Peta topografi	Badan Informasi Geospasial	1 data
4	Foto Dokumentasi	Data Pribadi	1 data

3.3 Sistematis Tahapan Studi

1. Analisa proyeksi penduduk tahun perencanaan (tahun 2034)
2. Analisa proyeksi kebutuhan air tahun perencanaan (tahun 2034), serta analisa ketersediaan air pada daerah pelayanan.
3. Perhitungan dimensi pipa
4. Menjalankan simulasi jaringan pipa distribusi dan transmisi menggunakan aplikasi *Epanet 2.2*.

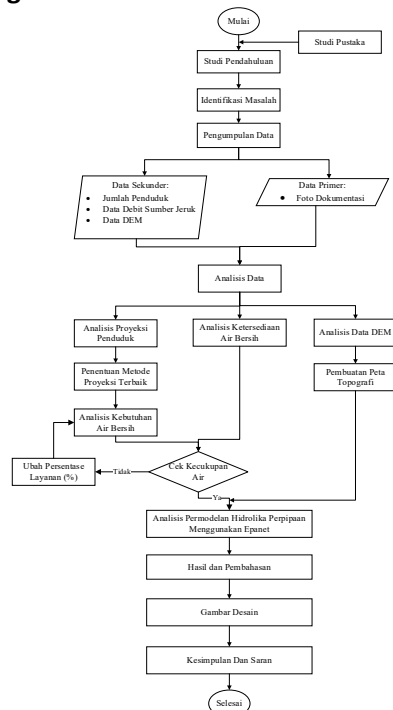


Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)



Gambar 3.2 Peta Topografi Desa Karangsono
Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2023)

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian
Sumber : (Dokumentasi Penulis, 2025)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Proyeksi Jumlah Penduduk

Tabel 4. 1 Data Jumlah Penduduk Desa

No	Tahun	Penduduk
1	2015	5786
2	2016	5402
3	2017	5402
4	2018	5570
5	2019	12389
6	2020	6005
7	2021	5288
8	2022	5411
9	2023	5626
10	2024	5637

Sumber: (Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang, Kecamatan Pagelaran Dalam Angka)

Pertumbuhan penduduk Desa Karangsono ditampilkan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4. 2 Pertumbuhan Penduduk Desa Karangsono

No	Tahun	Pen- duduk	Pertam- bahan	Pertum- bahan	Ketera- ngan	Pertum- bahan (pakai)
1	2015	5786				
2	2016	5402	-384	-7.11%	diabaikan	0.00%
3	2017	5402	0	0.00%		0.00%
4	2018	5570	168	3.02%		3.02%
5	2020	6005	435	7.24%		7.24%
6	2021	5288	-717	-13.56%	diabaikan	0.00%
7	2022	5411	123	2.27%		2.27%
8	2023	5626	215	3.82%		3.82%
9	2024	5637	11	0.20%		0.20%
Rata-Rata						2.069%

Sumber: Analisis Data, 2025

Keterangan pada Tabel 4.2 adalah sebagai berikut:

Tahun = tahun yang ditinjau

Penduduk = Jumlah penduduk

tahun tersebut

Pertambahan = penduduk tahun akhir - penduduk tahun sebelumnya

Pertumbuhan = pertumbuhan / jumlah penduduk tahun tersebut

Tabel 4. 3 Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik

Tahun	n	r (%)	(1+r.n)	Pn
2025	1	2.069%	1.02	5754
2026	2	2.069%	1.04	5871
2027	3	2.069%	1.06	5987
2028	4	2.069%	1.08	6104
2029	5	2.069%	1.10	6221
2030	6	2.069%	1.12	6337
2031	7	2.069%	1.14	6454
2032	8	2.069%	1.17	6570
2033	9	2.069%	1.19	6687
2034	10	2.069%	1.21	6804

Sumber: Analisa Data, 2025

Selanjutnya dilakukan perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan metode aritmatik dengan analisis sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.3.

4.2 Analisa Kebutuhan Air

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

- a) Jumlah penduduk Desa Karangsono = 6804 jiwa
- b) Tingkat pelayanan sebesar 100%
- c) Jumlah penduduk yang terlayani = 100% x jumlah penduduk = 100% x 6804 jiwa = 6804 jiwa
- d) Jumlah jiwa per sambungan rumah (SR) adalah 5 orang
- e) Jumlah Sambungan rumah = jumlah penduduk terlayani dibagi jumlah penduduk per SR (5 jiwa) = 6804/5 = 1361 unit
- f) Kebutuhan air perkapita = 100 liter/orang/hari
- g) Kebutuhan air SR = kebutuhan air SR x jumlah SR = 100liter/orang/hari x 1361/86400 = 0,00579 liter/detik (86400 = Konversi satuan hari ke detik)
- h) Kebutuhan air domestik= jumlah SR x kebutuhan air SR = 1361 x 0,00579 = 7,88 liter/detik
- i) Kebutuhan non domestik: = 25% dari kebutuhan domestik = 25% x 7,88 = 1,97 liter/detik
- j) Total kebutuhan air = kebutuhan domestik + non domestik = 7,88 + 1,97 = 9,84 liter/detik
- k) Kehilangan air = 25% dari kebutuhan air = 25% x 9,84 = 2,46 liter/detik
- l) Kebutuhan air total = kebutuhan air + kehilangan air = 9,84 + 2,46 = 12,30 liter/detik
- m) Kebutuhan hari maksimum = koefisien KHM x kebutuhan air

= 1,1 x 12,30
= 13,54 liter/detik
n) Kebutuhan jam puncak = koefisien KJP x kebutuhan air
= 1,5 x 12,30
= 18,46 liter/detik

Perhitungan kebutuhan air untuk tahun 2034 ditampilkan pada Tabel berikut:

Tabel 4. 4 Perhitungan Kebutuhan Air Desa Karangsono

No	Keterangan	Satuan	2034
A Kependudukan			
1	Jumlah Penduduk	jiwa	6804
2	Tingkat Pelayanan	%	100%
3	Penduduk Terlayani	jiwa	6904
4	Jumlah Penduduk per SR	jiwa	5
B Kebutuhan Domestik			
1	Jumlah SR	unit	1361
2	Pemakaian per Orang	lt/hari	100
3	Kebutuhan Air SR	lt/det	0.00579
4	Kebutuhan Domestik	lt/det	7.88
C Kebutuhan Non-Domestik			
	-25% dari Kebutuhan Domestik	lt/det	1.97
D Total Kebutuhan Air (B+C)			
E Kehilangan Air			
	-% Kehilangan Air	%	25%
	-Jumlah Kehilangan Air	lt/det	2.46
F Kebutuhan Air Total (D+E)			
G Kebutuhan Hari Maksimum			
	-Faktor Koefesien		1.1
	-Kebutuhan Air	lt/det	13.54
H Kebutuhan Jam Puncak			
	-Faktor Koefesien		1.5
	-Kebutuhan Air	lt/det	18.46

Sumber : (Hasil Perhitungan, 2025)

4.3 Analisa Ketersediaan Air

Data ketersediaan air eksisting Sumber Jeruk diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Kabupaten Malang yaitu sebesar 500 liter/detik. Perbandingan data kebutuhan air Desa Karangsono dan ketersediaan air pada Sumber Jeruk ditampilkan pada Tabel berikut.

Tabel 4. 5 Neraca Air Sumber Jeruk

No	Tahun	Debit Ketersediaan Air (l/detik) (Inflow/ I)	Debit Kebutuhan Air (l/detik) (Outflow/ O)	I-O (lt/dt)	Ket
1	2025	500	15.61	484.39	Cukup
2	2026	500	15.93	484.07	Cukup
3	2027	500	16.24	483.76	Cukup
4	2028	500	16.56	483.44	Cukup
5	2029	500	16.88	483.12	Cukup
6	2030	500	17.19	482.81	Cukup
7	2031	500	17.51	482.49	Cukup
8	2032	500	17.82	482.18	Cukup
9	2033	500	18.14	481.86	Cukup
10	2034	500	18.46	481.54	Cukup

Sumber: Analisis Data, 2025

Berdasarkan perbandingan antara debit ketersediaan dan debit kebutuhan air pada Tabel di atas, diketahui bahwa debit eksisting Sumber Jeruk masih mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air penduduk Desa Karangsuko hingga tahun 2034.

4.4 Perencanaan Sistem Perpipaan

Perencanaan sistem merupakan tahapan analisis kebutuhan air di Desa Karangsuko. Dalam perencanaan sistem dilakukan perencanaan pipa transmisi dari Sumber Jeruk ke tandon serta merencanakan pipa distribusi dari tandon ke lokasi layan. Penyaluran air bersih dilakukan dari sumber menuju ke tandon dengan menggunakan pompa, sedangkan pendistribusian air dari tandon menuju petak-petak rumah warga dilakukan secara gravitasi.

4.5 Analisa Jaringan Pipa Transmisi Menggunakan Aplikasi Epanet

Sistem transmisi jaringan air dilakukan dengan cara pemompaan dari sumber air menuju ke tandon. Data perencanaan jaringan pipa transmisi ditampilkan pada Tabel berikut.

Tabel 4. 6 Data Perencanaan Jaringan Pipa Transmisi

	Data	Keterangan	Satuan	Sumber Data
A	Elevasi sumber air	324,11	mdpl	Peta Topografi
B	Elevasi Lokasi Tandon	367,73	mdpl	Peta Topografi
C	Tinggi Rencana Tandon	5	meter	Direncanakan
D	Elevasi Tandon (elv. Eksisting + tinggi tandon)	367,73 + 5 = 372,73	mdpl	Peta Topografi
E	Beda Elevasi	48,62	meter	D – A
F	Debit Air	18,46	l/s	Kebutuhan air
G	Jenis Pipa	HDPE	-	Direncanakan
H	Koefisien pipa	130	-	Koefisien pipa
I	Jarak Pipa dari sumber ke tandon	2640 m	meter	Pengukuran menggunakan ArcGIS

Sumber: Analisis Data, 2025

Dalam perencanaan jaringan transmisi terdapat perbedaan elevasi antara elevasi sumber dengan elevasi tandon, yaitu elevasi

tandon lebih tinggi (372,73 mdpl) dibandingkan dengan elevasi sumber (324,11 mdpl) sehingga perlu dilakukan perhitungan pompa yang dapat mengalirkan air tersebut. Perhitungan *head total* pompa dan spesifikasinya untuk reservoir dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$H_{tot} = h_a + h_l + \frac{v_d^2}{2g}$$

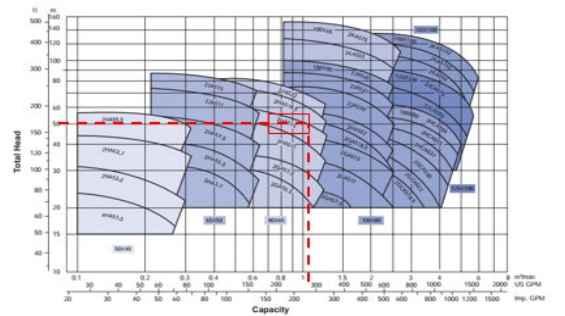
Dimana:

$$\begin{aligned} V_d &= 0,189 \text{ m/s} \\ H_a &= 48,62 \text{ m} \\ h_l &= 0,046 \text{ m} \\ g &= 9.81 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Sehingga:

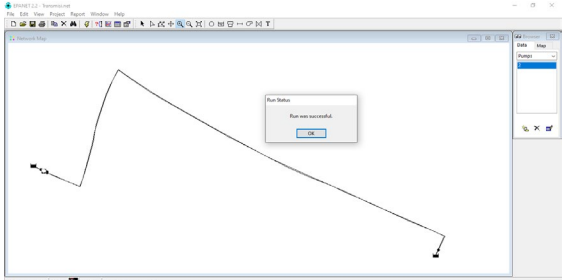
$$\begin{aligned} H &= 48,62 + 0,0467 + \frac{0,189^2}{2 \times 9,81} \\ &= 46,67 \text{ m dibulatkan } 50 \text{ m} \end{aligned}$$

Berdasarkan Tabel di atas, pompa yang digunakan untuk menyalurkan air dari reservoir menuju tandon digunakan sebanyak 1 buah pompa utama. Spesifikasi pompa utama dan pompa cadangan adalah sama yaitu total *headloss* sebesar 50 m dan Q sebesar 18,46 liter/detik ~ 19 liter/detik. Dalam rancangan jaringan transmisi ini digunakan pompa merk Ebara dengan spesifikasi di bawah ini:
Debit : 19 l/det /1000 x 60 = 1,14 m³/menit



Gambar 4. 1 Spesifikasi Pompa Ebara
Sumber: Katalog Ebara

4.6 Hasil Simulasi Epanet Jaringan Transmisi



Gambar 4. 2 Hasil Analisis Tekanan Di Tiap Titik Simpul Jaringan Transmisi
Sumber: Hasil analisa Epanet

Tabel 4. 7 Hasil Analisis Junction Jaringan Transmisi di Epanet

	<i>Elevation</i>	<i>Demand</i>	<i>Head</i>	<i>Pressure</i>
<i>Node ID</i>	<i>m</i>	<i>LPS</i>	<i>m</i>	<i>m</i>
Junc 3	324.11	0	324.11	0
Junc 4	324.11	0	373.11	48.02
Junc 5	367.73	18.46	372.73	4.9
Resvr 1	324.11	-19.56	324.11	0
Resvr 2	372.73	1.1	372.73	0

Sumber: Epanet

Tabel 4. 8 Hasil Analisis Link Jaringan Transmisi

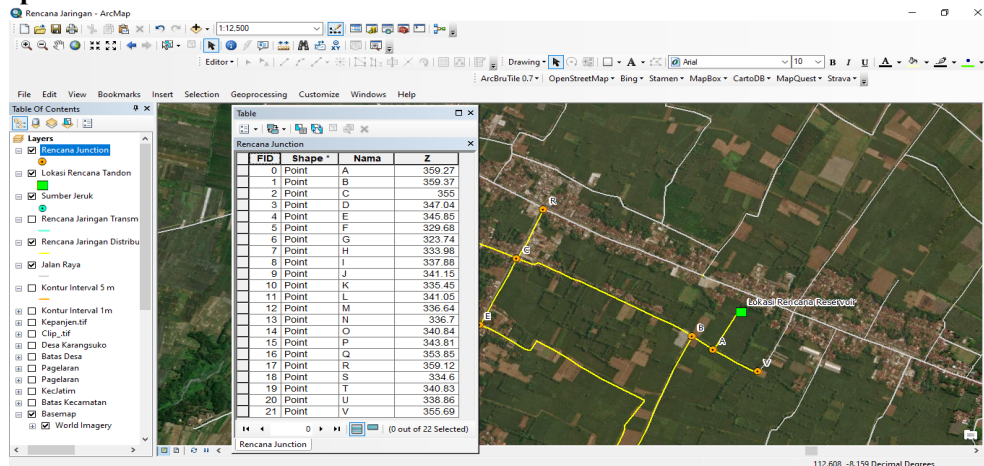
<i>Link ID</i>	<i>Length m</i>	<i>Diameter mm</i>	<i>Flow LPS</i>	<i>Headloss m/km</i>
1	1	352.6	19.56	0.15
3	2640	352.6	19.56	0.14
4	1	352.6	1.1	0
2	#N/A	#N/A	19.56	-49

Sumber: Epanet

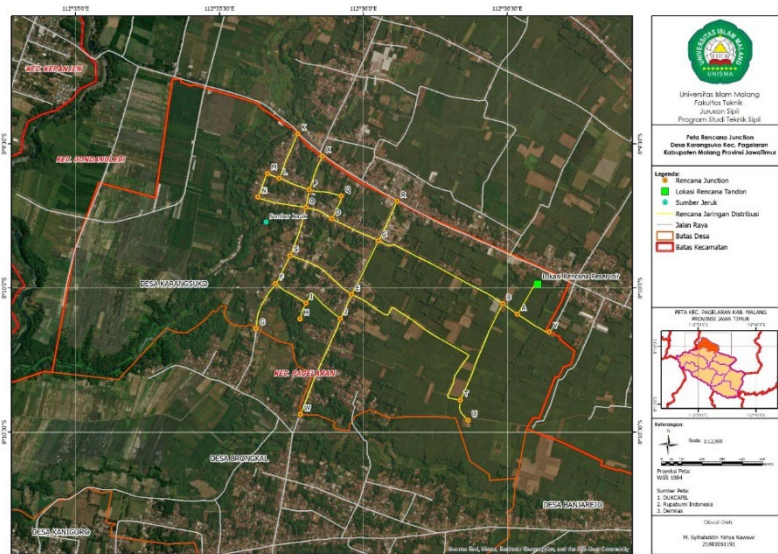
Hasil dari analisis Epanet menunjukkan bahwa pompa berhasil mengalirkan air sebesar 18,46 liter/detik menuju ke tandon. Tekanan air tertinggi dalam node junction sebesar 48,02 m. Hal ini telah sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2012 dimana tekanan maksimal untuk pipa PN 10 sebesar 100 meter.

Kecepatan air rata-rata dalam pipa sebesar 0,2 m/detik, hal ini telah sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2012 dimana kecepatan dalam pipa yang diijinkan kurang dari 4,5 m/detik. Total panjang pipa transmisi yang diperlukan yaitu sepanjang 2642 m dengan diameter 400 mm atau 16 inc

4.7 Tampilan Elevasi Rencana Titik-Titik Junction



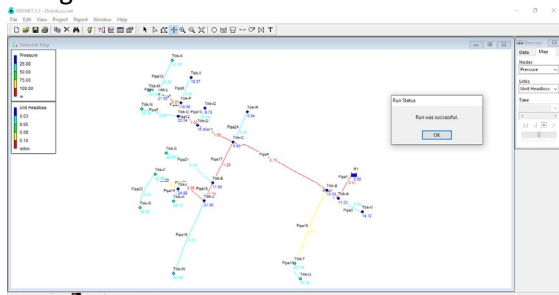
4.8 Hasil Simulasi Aplikasi Epanet pada Jaringan Distribusi



Gambar 4. 3 Rencana Titik Junction

Sumber: Dokumentasi Penulis

Hasil dari analisis Epanet menunjukkan bahwa pompa berhasil mengalirkan air sebesar 18,46 liter/detik dari tandon menuju ke rumah-rumah warga. Diameter pipa yang digunakan yaitu 180,8 mm dengan angka kekasaran 130 sepanjang 3134,7 m dan pipa diameter 144,6 mm dengan angka kekasaran 130 sepanjang 14.745,01 m. Unit headloss hasil analisa kurang dari 10 m/km sehingga telah sesuai dengan persyaratan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2012. Hasil analisa jaringan perpipaan distribusi ditampilkan sebagai berikut.



Gambar 4. 4 Hasil Analisa Distribusi Air pada Epanet

Sumber: Analisis Data, 2025

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Kebutuhan air bersih di Desa Karangsuko Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang berdasarkan proyeksi penduduk hingga tahun 2034 adalah sebesar 18,46 liter/detik.
2. Ketersediaan air di Sumber Jeruk berdasarkan data Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Kabupaten Malang sebesar 500 liter/detik sehingga debit air Sumber Jeruk masih mencukupi terhadap kebutuhan air di Desa Karangsuko.
3. Rencana sistem jaringan pipa transmisi penyediaan air bersih di Desa Karangsuko hingga tahun 2034 adalah menggunakan jenis pipa HDPE PN 10 berdiameter 352,6 mm (diameter dalam) atau 14 inch (diameter luar) sepanjang 2640 m, dengan sistem transmisi berupa perpompaan kapasitas Q 19 l/detik dan H = 50 m, elevasi tandon rencana adalah 372,73 mdpl dan

kecepatan air rencana sebesar 0,2 m/detik. Sedangkan rencana sistem jaringan pipa distribusi penyediaan air bersih di Desa Karangsuko hingga tahun 2034 adalah menggunakan jenis pipa HDPE PN 8, dengan diameter dalam pipa 180,8 mm sepanjang 3134,77 m dan diameter 144,6 mm sepanjang 14.745 m, yang dialirkan dengan sistem gravitasi

5.2 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 desa di Kecamatan Pagelaran maupun di kecamatan lain dengan memanfaatkan debit air dari Sumber Jeruk jika masih 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 memanfaatkan debit air bersih dari Sumber Jeruk untuk selalu mengevaluasi kebutuhan air bersih di lokasi layan mengingat kebutuhan air bersih dapat meningkat secara cepat dalam suatu waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] [1] R. F. Dewi, E. Noerhayati, dan A. Rokhmawati, "Studi Perencanaan Jaringan Distribusi Kebutuhan Air Bersih di Kabupaten Bengkulu Tengah," *Rekayasa Sipil*, vol. 9, no. 4, hlm. 280–292, 2021.
- [2] A. L. Irkhami, E. Noerhayati, dan A. Rahmawati, "Studi Alternatif Sistem Plambing Instalasi Air Bersih dan Air Limbah Gedung Rehabilitasi Medik & Menejemen RSUD Dr . Saiful Anwar Kota Malang," vol. 14, no. 2, hlm. 1–11, 2024.
- [3] G. Pribadi, E. Noerhayati, dan A. Rokhmawati, "Perencanaan Sistem Jaringan Air Bersih pada Perumahan The Araya Cluster Jasmine Valley

- Kota Malang,” *Rekayasa Sipil*, vol. 6, hlm. 116-121, 2018.
- [4] B. Tafano, E. Noerhayati, dan A. Rokhmawati, “Studi perencanaan distribusi air bersih di kecamatan ngunut kabupaten tulungagung,” *Rekayasa Sipil*, vol. 2, no. 1, hlm. 1–8, 2015.
- [5] R. Hutami dan E. Noerhayati, “Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Desa Ulu Konaweha Kecamatan Samaturu Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara,” *J. Rekayasa Sipil Univ. Islam Malang*, vol. 6, no. 1, hlm. 9–17, 2018.
- [6] F. Nelwan, E. M. Wuisan, dan L. Tanudjaja, “Perencanaan Jaringan Air Bersih Desa Kima Bajo Kecamatan Wori,” *J. Sipil Statik*, vol. 1, no. 10, hlm. 678–684, 2013.