

**EVALUASI DAN PENGEMBANGAN JARINGAN
DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN TUREN
KABUPATEN MALANG**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

MUSTIKARINA OLVIYANI HARIANSYAH

201710340311023

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : EVALUSI DAN PENGEMBANGAN JARINGAN
DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN TUREN
KABUPATEN MALANG**

NAMA : MUSTIKARINA OLVIYANI HARIANSYAH

NIM : 201710340311023

Pada hari Sabtu, 16 Maret 2024, telah diuji oleh tim penguji :

1. Dr. Ir. Dandy Achmad Yani, M.M., M.T. Dosen Penguji I.....
2. Lourina Evanale Orfa, S.T.,M.Eng. Dosen Penguji II.....

Disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. Chairil Saleh, MT)

(Dr. Ir. Moh Abduh, ST.,MT.,IPU,
ACPE, ASEAN Eng)

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil



(Sulianto, M.T)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mustikarina Olviyani Hariansyah

Nim : 201710340311023

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa tugas akhir dengan judul **“Evaluasi dan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih di Kecamatan Turen Kabupaten Malang”** adalah hasil karya saya dan bukan karya orang lain yang pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik disuatu perguruan tinggi, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar Pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 16 Maret 2024

Yang Menyatakan,



Mustikarina Olviyani Hariansyah

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“EVALUASI DAN PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN TUREN KABUPATEN MALANG”**.

Skripsi ini disusun sebagai syarat utama untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang. Diharapkan skripsi ini mampu memberikan pemahaman publik dan akademisi yang lebih baik mengenai topik yang dibahas dalam penyusunan skripsi ini.

Atas bantuan dan kerjasama yang baik dari semua pihak hingga selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Tuhan semesta alam yang maha pengasih lagi maha penyayang, atas segala rahmatnya, memberikan kesehatan, kemudahan, kelancaran dan segala nikmatnya.
2. Bapak Prof. Ilyas Masudin, M.LogSCM, Ph.D. Selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Ir. Chairil Saleh, M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan.
5. Bapak Dr. Ir. Moh. Abduh ST., MT., IPU, ACPE, ASEAN Eng selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan.
6. Bapak Ir. Ernawan ST., M.T., selaku Dosen Wali Teknik Sipil A 2017 yang telah memberikan masukan dan nasehat untuk kedepannya.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang, yang telah memberikan ilmu dan waktunya serta memfasilitasi sampai dengan selesainya Tugas Akhir ini.

8. Kedua Orang Tua, orang terkasih yang sangat tulus berdoa, menyemangati, memberikat motivasi dan semangat yang tidak pernah lepas. Dan selalu memberikan yang terbaik bagi penulis.
9. PERUMDA Unit Turen, yang telah memfasilitasi dan memberikan segala data yang penulis butuhkan untuk penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Zaenal Mustaqim yang tidak pernah berenti memberi semangat, menemani disaat butuh dan selalu ada disaat penulis membutuhkan.
11. Keluarga Besar Teknik Sipil A 2017, yang telah menjadi rumah pertama penulis selama di Kota Malang dengan segala cerita-cerita manisnya yang tidak dapat dilupakan sampai kapanpun. Terima kasih telah menerima penulis ditengah-tengah kalian dengan segala kekurangan yang penulis punya.

Penulis tidak dapat membalas jasa dari pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, semoga kebaikan dari semua pihak memperoleh balasan dari Allah SWT.

Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan pemahaman mengenai topik evaluasi dan pengembangan distribusi air bersih di Indonesia khususnya Kabupaten Malang. Kritik, saran dan pertanyaan dapat penulis terima demi kesempurnaan skripsi ini melalui email olvikarina6@gmail.com .

Malang ,16 Maret 2024

Mustikarina Olviyani Hariansyah

Evaluasi Dan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kecamatan Turen Kabupaten Malang

Mustikarina Olviyani Hariansyah⁽¹⁾, Chairil Saleh⁽²⁾, Moh Abduh⁽³⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil – Universitas Muhammadiyah Malang

^{2,3)} Dosen Jurusan Teknik Sipil – Universitas Muhammadiyah Malang

Kampus III Jl. Tlogomas No. 246 Telp (034146318-319 pes. 130 Fax (0341)460435

e-mail: olviarina6@gmail.com

ABSTRAK

Air bersih merupakan kebutuhan pokok bagi masyarakat, namun distribusi air bersih di Kecamatan Turen Kabupaten Malang masih menghadapi beberapa permasalahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi jaringan distribusi air bersih serta mengusulkan langkah-langkah pengembangan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pelayanan air bersih di daerah layanan Perumda Unit Turen. Aplikasi yang digunakan untuk mendukung analisis perencanaan jaringan perpipaan adalah aplikasi software EPANET. Program berfungsi menganalisis aliran air yang didistribusikan dan dapat mengetahui tekanan yang terjadi pada masing-masing pipa dan node. Dari hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan layanan air bersih di daerah layanan Perumda Unit Turen dari 5,38 % (tahun 2023) menjadi 7,38 % (tahun 2033). Dengan menggunakan metode regresi linier hasil proyeksi penduduk Kecamatan Turen berjumlah 115.549 jiwa. Dengan pembagian node sebanyak 575 node (tahun 2023) menjadi 635 node (tahun 2033) dan panjang pipa 67.385,23 meter dikembangkan menjadi 87.072,3 meter dengan diameter 1 inch, 2 inch, 3 inch, 4 inch, 6 inch dan 7 inch. Dengan kebutuhan air bersih kebutuhan air rata-ratanya sebesar 93,27 lt/dt menjadi 130,41 lt/dt.

Kata Kunci: Distribusi, Jaringan, Air Bersih

Evaluasi Dan Pengembangan Jaringan Distribusi Jaringan Air Bersih di Kecamatan Turen Kabupaten Malang

Mustikarina Olviyani Hariansyah¹⁾, Chairil Saleh²⁾, Moh Abduh³⁾

¹⁾ Student of Civil Engineering Department – University of Muhammadiyah Malang

^{2,3)} Lecturer in the Department of Civil Engineering – University of Muhammadiyah Malang
Campus III Jl. Tlogomas No. 246 Tel (034146318-319 pes. 130 Fax (0341)460435
e-mail:olvikarina6@gmail.com

ABSTRACT

Clean water is a basic need for society, but the distribution of clean water in Turen District, Malang Regency still faces several problems. This research aims to evaluate the condition of the clean water distribution network and propose development steps to improve the efficiency and quality of clean water services in the Turen Unit Perumda service area. The application used to support pipeline network planning analysis is the EPANET software application. The program functions to analyze the distributed water flow and can determine the pressure that occurs in each pipe and node. The evaluation results show that there has been an increase in clean water services in the Perumda Unit Turen service area from 5.38% (in 2023) to 7.38% (in 2033). Using the linier regression method, the projected population of Turen District is 115.549 people. By dividing the nodes from 575 nodes (in 2023) to 635 nodes (in 2033) and the pipe length of 67,385.23 meters being expanded to 87,072.3 meters with diameters of 1 inches, 2 inches, 3 inches, 4 inches, 6 inches and 7 inches. With the need for clean water, the average water requirement is 93.27 liters/second to 130.41 liters/second.

Keywords: *Distribution, Network, Clean Water*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Batasan Masalah.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Umum.....	4
2.2 Perkembangan Penduduk	5
2.2.1 Metode Aritmatik.....	5
2.2.2 Metode Geometri	5
2.2.3 Metode Least Square	6
2.3 Kebutuhan Air Bersih.....	6
2.3.1 Kebutuhan Air Domestik.....	7
2.3.2 Kebutuhan Air Non Domestik.....	8
2.4 Kebocoran Air	10
2.5 Fluktuasi Kebutuhan Air	10

2.6 Kualitas Air Baku	11
2.6.1 Sistem Pendistribusian	11
2.6.2 Sistem Pengaliran	11
2.6.3 Sistem Jaringan Distribusi	13
2.7 Perpipaan	16
2.7.1 Perpipaan Transmisi	16
2.7.2 Pipa Distribusi.....	19
2.8 Perpipaan	20
2.8.1 Lokasi dan Tinggi Reservoir.....	20
2.8.2 Volume Reservoir.....	21
2.9 Hukum Kontinuitas	22
2.10 Kecepatan Rerata.....	23
2.11 Kehilangan Tenaga Aliran Melalui Pipa	23
2.12 Kehilangan Energi Utama (Mayor).....	24
2.12.1 Mayor Losses	24
2.12.2 Minor Losses.....	26
2.13 Kriteria Desain.....	26
2.14 Software Epanet.....	27
2.14.1 Kegunaan EPANET dalam Analisa Jaringan Distribusi Air Bersih	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Umum	28
3.2 Letak Geografis	28
3.3 Data Yang Diperlukan atau Tahapan Studi Perencanaan	29
3.4 Diagram Alur.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	31
4.1.1 Proyeksi Penduduk dengan Metode Aritmatik	32
4.1.2 Proyeksi Penduduk dengan Metode Geometri	33
4.1.3 Proyeksi Penduduk dengan Metode Regresi Linier.....	34

4.2 Pemilihan Metode Proyeksi Yang Digunakan	36
4.3 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	38
4.1.3 Kebutuhan Domestik	38
4.3.2 Kebutuhan Non Domestik	39
4.3.3 Kehilangan Air.....	39
4.3.4 Perhitungan Kebutuhan Air	39
4.4 Kebutuhan Tiap Node.....	44
4.4.1 Layout Jaringan Distribusi Air Bersih Perumda Unit Turen 2023	45
4.4.2 Analisis Hidrolis Jaringan Pipa dengan Software EPANET Tahun 2023 (Eksisting).....	73
4.4.3 Data Karakteristik Jaringan Perumda Unit Turen Tahun 2033 (Pengembangan).....	90
4.4.4 Analisis Hidrolis Jaringan Pipa dengan Software EPANET Tahun 2033 (Pengembangan)	119
4.5 Pembahasan	139
BAB V PENUTUP.....	142
5.1 Kesimpulan.....	142
5.2 Saran.....	142
DAFTAR PUSTAKA	143
LAMPIRAN.....	145

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Perencanaan Air Bersih	8
Tabel 2. 2 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori I, II, III, dan IV....	9
Tabel 2. 3 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori V (Desa).....	9
Tabel 2. 4 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori	10
Tabel 4. 1 Jumlah Penduduk Kecamatan Turen Tahun 2018 – 2022	32
Tabel 4. 2 Rata – Rata Persentase Pertumbuhan Penduduk.....	32
Tabel 4. 3 Proyeksi Penduduk Metode Aritmatika Tahun 2018-2022.....	34
Tabel 4. 4 Proyeksi Penduduk Metode Geometri Tahun 2018 - 2022.....	35
Tabel 4. 5 Proyeksi Penduduk Metode Regresi Linier	36
Tabel 4. 6 Hasil Perbandingan Tiap Metode.....	37
Tabel 4. 7 Proyeksi Jumlah Penduduk Kecamatan Turen tahun 2023 - 2033	38
Tabel 4. 8 Perhitungan Kebutuhan Air Tahun 2023 – 2033	43
Tabel 4. 9 Persentase Kenaikan Jumlah Pelayanan pada Tahun 2023 -2033	44
Tabel 4. 10 Penambahan Jumlah Pelanggan Tahun 2023 – 2033.....	45
Tabel 4. 11 Kebutuhan Air Pada Tiap Node Perumda unit Turen Tahun 2023.....	47
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Node dan Pipa Untuk Input Dalam Epanet Tahun 2023 (Eksisting)	57
Tabel 4. 13 Hasil Output <i>Head Pressure</i> Epanet Tahun 2023 (Eksisting)	75
Tabel 4. 14 Hasil Output Epanet <i>Headloss</i> Pipa Tahun 2023 (Eksisting)	82
Tabel 4. 15 Kebutuhan Air Tiap Node Tahun 2033 (Pengembangan)	91

Tabel 4. 16 Rekapitulasi Node dan Pipa Untuk Input Dalam Epanet Tahun 2033 (Pengembangan).....102

Tabel 4. 17 Hasil Output Epanet *Head Pressure* Tahun 2033 (Pengembangan).122

Tabel 4. 18 Hasil Output Epanet *Headloss* Tahun 2033 (Pengembangan).....131

Tabel 4. 19 Perubahan Diameter Pipa.....140



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Gravitasi	12
Gambar 2. 2 Sistem Pemompaan	12
Gambar 2. 3 Sistem Gabungan.....	13
Gambar 2. 4 Jaringan Pipa Sistem Bercabang	14
Gambar 2. 5 Jaringan Pipa Sistem Gridiron.....	15
Gambar 2. 6 Jaringan Pipa Sistem Melingkar.....	16
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Studi.....	29
Gambar 3. 2 Diagram Alur.....	31
Gambar 4. 1 Jumlah Penduduk Kecamatan Turen.....	33
Gambar 4. 2 Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik	34
Gambar 4. 3 Proyeksi Penduduk Metode Geometrik	35
Gambar 4. 4 Proyeksi Penduduk Metode Regresi Linier.....	37
Gambar 4. 5 Rekapitulasi Grafik Perhitungan Pertumbuhan Penduduk.....	38
Gambar 4. 6 Grafik Persentase Pelayanan Pertumbuhan Penduduk.....	39
Gambar 4. 7 Denah Jaringan Pipa Eksisting Kecamatan Turen 2023	46
Gambar 4. 8 Denah Jaringan Turen EPANET Tahun 2023	74
Gambar 4. 9 Denah Jaringan Turen EPANET Tahun 2033	121

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, D. V. (2007) ‘Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Banyumanik di Perumnas Banyumanik (Studi Kasus Perumnas Banyumanik Kel . Sron dol Wetan)’, *Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Banyuwangi di Perumnas Banyumanik*, 2, pp. 1–3.

Anastasya Feby Makawimbang Lambertus Tanudjaja, E. M. W. (2017) ‘Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih’, *Jurnal sipil statik*, 5(1), pp. 985–994.

Badan Standardisasi Nasional (2011) ‘Standar Nasional Indonesia (SNI) 7509:2011 tentang Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum’, *Standar Nasional Indonesia*, p. 28 hal.

Gunawan, H. N., Wuisan, E. M. and Tandjaja, L. (2018) ‘Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Bolaang Mongondow Timur’, *Jurnal Sipil Statik*, 6(10), pp. 801–812.

Joko, T. (2010) *Unit Air Baku Dalam Sistem Penyediaan Air Minum*.

Pekerjaan Umum (Public Works) (2007) ‘Penyelenggaraan pengembangan sistem penyediaan air minum’. Available at: ciptakarya.pu.go.id/dok/hukum/permen/permen_18_2007.pdf.

PUPR, K. (1996) ‘Modul Proyeksi Kebutuhan Air Dan Identifikasi Pola Fluktuasi Pemakaian Air’, *Perencanaan Jaringan Pipa Transmisi Dan Distribusi Air Minum*, pp. 1–16.

Tambingon, D. P., Hendratta, L. A. and Sumarauw, J. S. F. (2016) ‘Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air bersih Di Desa Pakuure Tinanian’, *Jurnal*

Sipil Statik, 4(9), pp. 541–550.

Triatmadja, R. (2018) *Teknik Penyediaan Air Minum Perpipaan*.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Mustikarina Olviyani Hariansyah

NIM : 201710340311023

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 4 % $\leq 10\%$

BAB 2 18 % $\leq 25\%$

BAB 3 26 % $\leq 35\%$

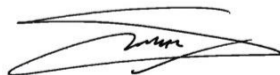
BAB 4 12 % $\leq 15\%$

BAB 5 4 % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 17 % $\leq 20\%$

CEK PLAGIASI
TEKNIK SIPIL

Malang, 3 April 2024



Sandi Wahyudiono, ST., MT