

# **TUGAS AKHIR**

## **KAJIAN SISTEM JARINGAN PIPA AIR BERSIH MENGUNAKAN *SOFTWARE* EPANET**

(Studi Kasus : Desa Sraten, Kecamatan Cluring, Kabupaten Banyuwangi)



**Disusun oleh:**

**NAMA : FATCHURRAHMAN BASYA**

**NIM : 1710611070**

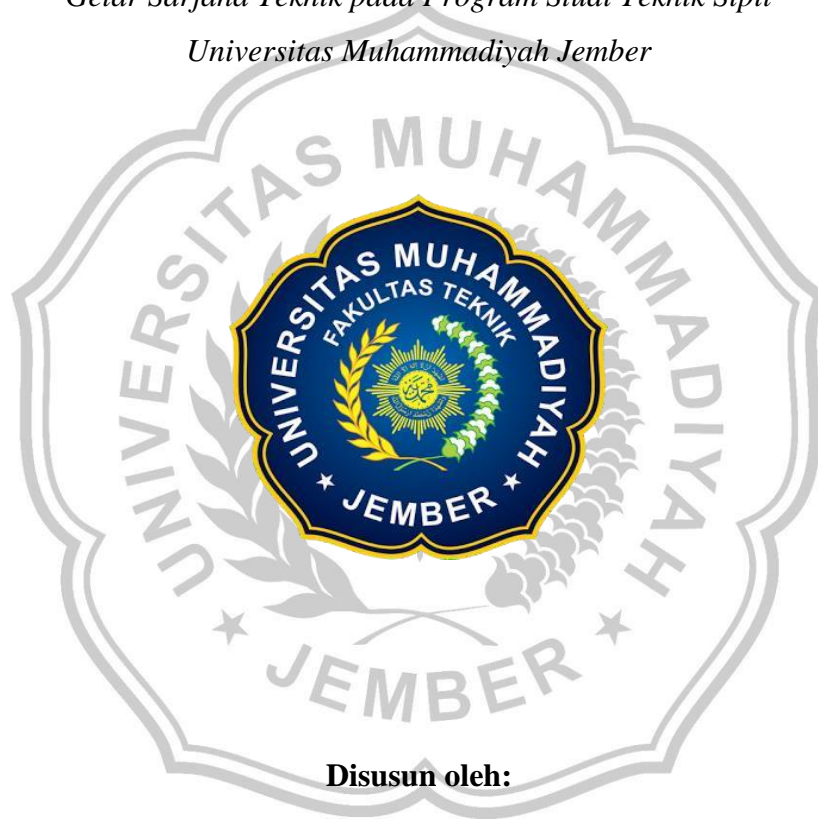
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2022**

# **TUGAS AKHIR**

## **KAJIAN SISTEM JARINGAN PIPA AIR BERSIH MENGUNAKAN *SOFTWARE* EPANET**

(Studi Kasus : Desa Sraten, Kecamatan Cluring, Kabupaten Banyuwangi)

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember*



**Disusun oleh:**

**NAMA : FATCHURRAHMAN BASYA**

**NIM : 1710611070**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

### KAJIAN SISTEM JARINGAN PIPA AIR BERSIH MENGGUNAKAN *SOFTWARE* EPANET

(Studi Kasus : Desa Sraten, Kecamatan Cluring, Kabupaten Banyuwangi)

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :

**FATCHURRAHMAN BASYA**

**1710611070**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



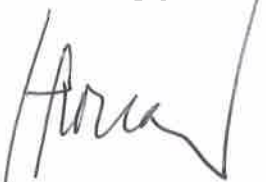
Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM.    Dr. Latifa Mirzatika Al-Rosyid, ST., MT

**NIDN. 0705047806**

**NIDN. 0709099101**

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Taufan Abadi, ST., MT.

Arief Alihudien, ST., MT.

**NIDN. 0710096603**

**NIDN. 0725097101**

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### KAJIAN SISTEM JARINGAN PIPA AIR BERSIH MENGGUNAKAN *SOFTWARE* EPANET

(Studi Kasus : Desa Sraten, Kecamatan Cluring, Kabupaten Banyuwangi)

Disusun Oleh :

**FATCHURRAHMAN BASYA**

**1710611070**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 31, bulan Oktober, tahun 2022, sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM.    Dr. Latifa Mirzatika Al-Rosyid, ST., MT

NIDN. 0705047806

NIDN. 0709099101

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II



Taufan Abadi, ST., MT.

Arief Alihudien, ST., MT.


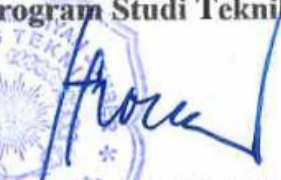
NIDN. 0710096603

NIDN. 0725097101

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Sipil

  
  
Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM  
NIDN. 0705047806  
  
Taufan Abadi, ST., MT  
NIDN. 071009603

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fatchurrahman basya

Nim : 1710611070

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 31 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan



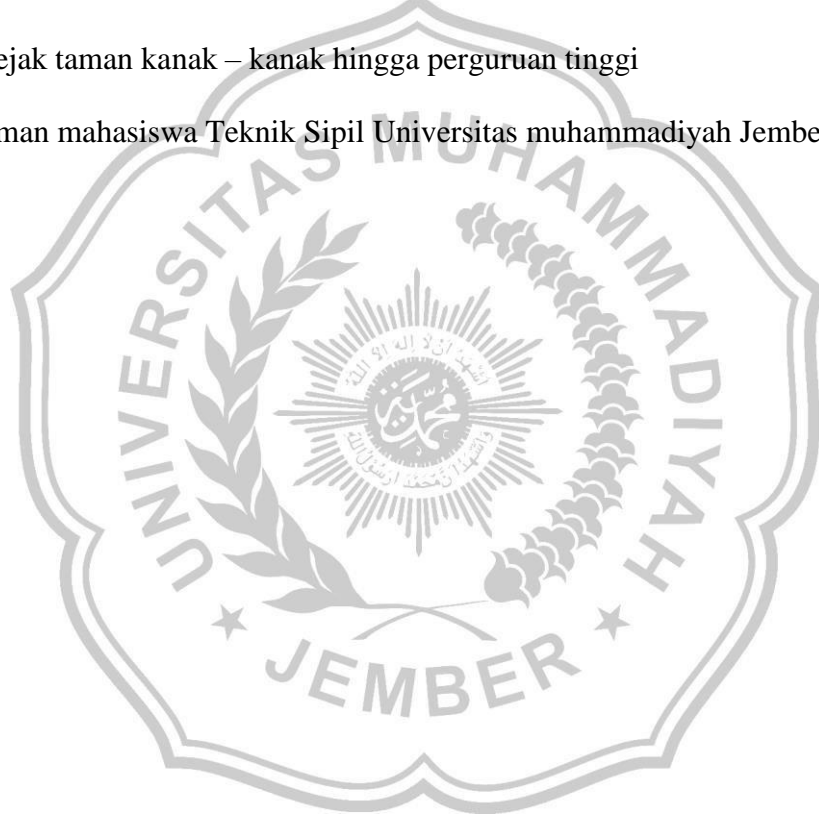
Fatchurrahman basya

NIM 1710611070

## PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua tercinta, Ibu saya Yayuk Ambarwati yang selalu percaya kemampuan anaknya untuk menyelesaikan tugas akhir ini dan Ayah saya Budi Santoso yang saya anggap superhero di dalam keluarga.
2. Kakak saya tercinta Moh Fahreza Adi Santoso
3. Para guru sejak taman kanak – kanak hingga perguruan tinggi
4. Teman – teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas muhammadiyah Jember Angkatan 2017



## MOTTO

“Jangan di pikirkan, lakukan saja, lalu tertawakan”

“Pokok wani perih”



## PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat, nikmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “KAJIAN SISTEM JARINGAN PIPA AIR BERSIH DI DESA SRATEN MENGGUNAKAN *SOFTWARE* EPANET”.

Maksud dan tujuan dari penulisan dan penyusunan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Sipil (S1) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyampaikan rasa hormat dan banyak terimakasih sebesar – besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T.,M.T.,IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember, dan juga selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir ini yang telah memberikan berbagai masukan, nasehat, wawasan dan ilmu pengetahuan kepada penyusun.
2. Taufan Abadi, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Dr. Latifa Mirzatika Al-Rosyid, ST.,MT selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan pada Tugas Akhir ini dan juga nasehat, serta motivasi kepada penulis.
4. Ibu, Bapak, dan Keluarga besar yang selalu memberi dukungan materi maupun doa. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat-Nya.
5. Segenap Dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Teman – teman grub HINAGI yang selalu memberikan dukungan dan pendorong dalam proses Tugas Akhir penulis.
7. Daus, Jali, Faiq, Adin, Satung, Suhol, Corot, Ifan, Hafizhar, Restu, Biolod, Pecalang dan Polos selaku teman – teman yang membantu saya dalam penyusunan skripsi ini.
8. Untuk semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesainya laporan ini.



Penulis menyadari bahwa hasil Tugas Akhir ini mengandung banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik membangun yang disampaikan kepada penulis amat diterima dengan senang hati. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi pembaca dan semuapihak pada umunya.

Jember, 31 Oktober 2022

Penulis



Fatchurrahman Basya

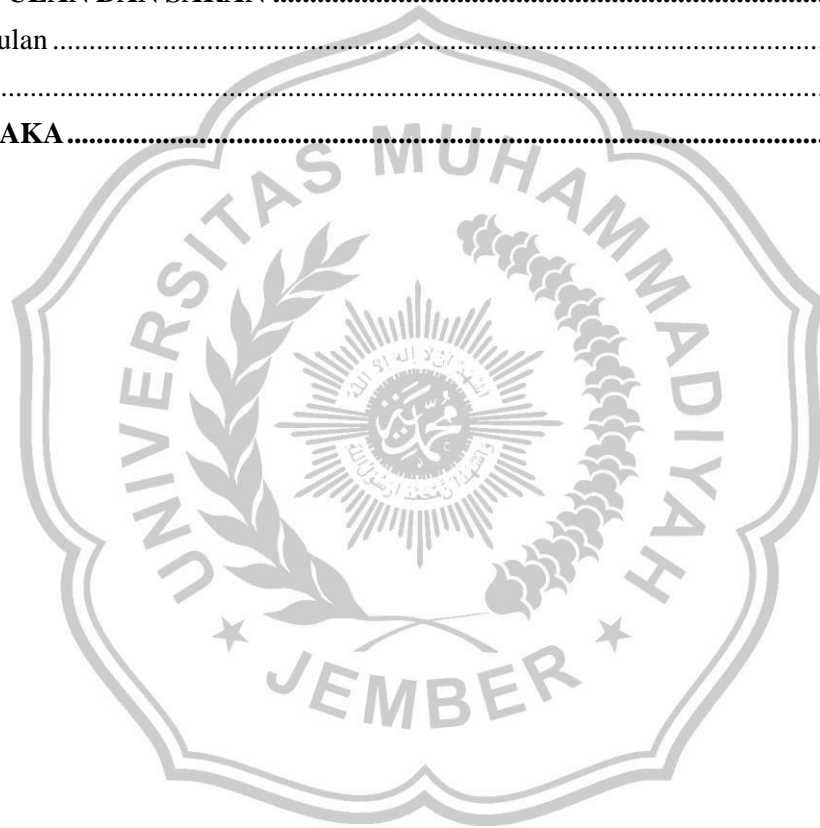


## DAFTAR ISI

<b>SAMPUL DEPAN</b>	
<b>SAMPUL HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	iv
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Air .....	4
2.1.1 Siklus Hidrologi .....	4
2.1.2 Proses Siklus Hidrologi.....	5
2.1.3 Jenis-Jenis Siklus Hidrologi.....	10
2.1.4 Sumber-Sumber Air .....	12
2.2 Sistem Distribusi Air Bersih .....	13
2.2.1 Sistem Penyediaan Air Minum Berdasarkan Sumber Air Baku .....	14
2.3 Perkembangan Penduduk .....	17
2.3.1 Metode Matematika .....	17
2.4 Kebutuhan Air.....	19
2.4.1 Kebutuhan Air Domestik .....	20
2.4.2 Kebutuhan Air Non Domestik .....	21

2.5	Fluktuasi Kebutuhan Air.....	21
2.6	Sistem Pengaliran.....	22
2.6.1	Sistem Air Disuplai Melalui Pipa Induk .....	23
2.6.2	Sistem Jaringan dan Perpipaan.....	24
2.7	Perhitungan Kebutuhan Air.....	27
2.8	Struktur Reservoir .....	28
2.8.1	Kapasitas Reservoir.....	29
2.8.2	Keseimbangan Reservoir .....	29
2.9	Hidrolika Perpipaan .....	29
2.10	Kecepatan Aliran.....	30
2.11	Kehilangan Tekanan ( <i>Headloss</i> ).....	30
2.11.1	Mayor Loses.....	31
2.11.2	Minor Loses .....	31
2.12	Sistem Perpipaan Jaringan Distribusi.....	32
2.12.1	Pipa Transmisi.....	32
2.12.2	Pipa Distribusi.....	35
2.12.3	Pipa Induk .....	39
2.13	Software EPANET.....	39
2.13.1	Kegunaan <i>Software</i> Epanet .....	39
2.13.2	Input Data Dalam EPANET .....	41
2.14	Penelitian Terdahulu .....	41
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>43</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	43
3.2	Tahap Penelitian.....	43
3.3	Diagram alir .....	44
3.4	Studi Literatur .....	45
3.5	Identifikasi Data.....	45
3.6	Survey Eksisting .....	45
3.7	Memproyeksikan Jumlah Penduduk .....	45
3.7.1	Menghitung Kebutuhan Air .....	46
3.7.2	Menghitung Dimensi Reservoir .....	46
3.7.3	Menghitung Dimensi Pipa Distribusi Air Bersih Menggunakan EPANET .....	46
3.7.4	Hasil dan Pembahasan.....	46
3.7.5	Kesimpulan dan Saran .....	47
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>48</b>
4.1	Letak Dan Batas Wilayah.....	48

4.2	Proyeksi Jumlah Penduduk .....	48
4.2.1	Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Geometrik.....	50
4.2.2	Proyeksi Penduduk Dengan Metode Aritmatik.....	50
4.2.3	Proyeksi Penduduk Menggunakan Metode Exsponensial.....	51
4.3	Analisa Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih .....	53
4.4	Perhitungan Dimensi Reservoir .....	55
4.5	Hasil Analisa EPANET.....	58
4.6	Menentukan Kualitas Pipa .....	62
4.7	Rencana Anggaran Biaya.....	63
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>65</b>
5.1	kesimpulan .....	65
5.2	Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>67</b>

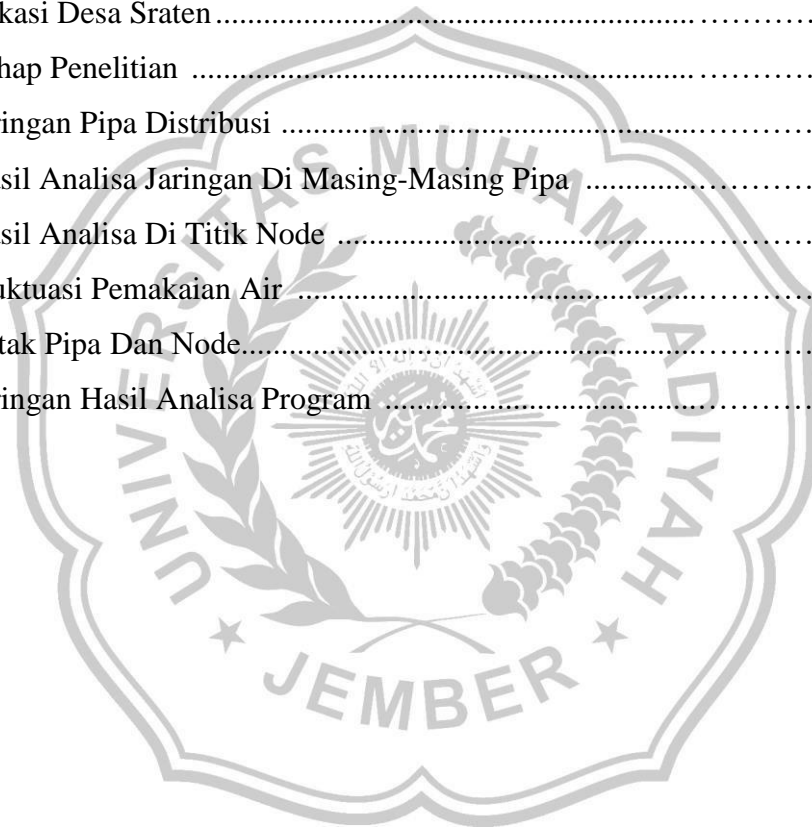


## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Kebutuhan Air Bersih .....	20
<b>Tabel 2.2</b> Kriteria Perencanaan Air Bersih Berdasarkan SNI 1997.....	21
<b>Tabel 2.3</b> Posisi Penelitian .....	42
<b>Tabel 4.1</b> Jumlah Penduduk .....	48
<b>Tabel 4.2</b> Pertumbuhan Penduduk .....	49
<b>Tabel 4.3</b> Perhitungan Metode Geometrik .....	50
<b>Tabel 4.4</b> Perhitungan Metode Aritmatik .....	51
<b>Tabel 4.5</b> Perhitungan Metode Eksponensial .....	51
<b>Tabel 4.6</b> Proyeksi Penduduk .....	52
<b>Tabel 4.7</b> Proyeksi Jumlah Penduduk Menggunakan Metode Geometrik .....	53
<b>Tabel 4.8</b> Kebutuhan Air .....	53
<b>Tabel 4.9</b> Perhitungan Kebutuhan Reservoir .....	56
<b>Tabel 4.10</b> Data Junction.....	57
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Perhitungan Jaringan Pipa Air Bersih.....	61
<b>Tabel 4.12</b> Rencana Anggaran Biaya .....	63

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Siklus Hidrologi .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Contoh Bangunan Sumur Bor .....	16
<b>Gambar 2.3</b> Sistem Cabang ( <i>Branch</i> ) .....	24
<b>Gambar 2.4</b> Sistem Melingkar ( <i>Loop</i> ) .....	26
<b>Gambar 2.5</b> Penggunaan Air Dalam 24 Jam .....	28
<b>Gambar 3.1</b> Lokasi Desa Sraten .....	43
<b>Gambar 3.2</b> Tahap Penelitian .....	44
<b>Gambar 4.1</b> Jaringan Pipa Distribusi .....	57
<b>Gambar 4.2</b> Hasil Analisa Jaringan Di Masing-Masing Pipa .....	58
<b>Gambar 4.3</b> Hasil Analisa Di Titik Node .....	59
<b>Gambar 4.4</b> Fluktuasi Pemakaian Air .....	60
<b>Gambar 4.5</b> Letak Pipa Dan Node.....	61
<b>Gambar 4.6</b> Jaringan Hasil Analisa Program .....	61



## DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran** Foto Dokumentasi

**Lampiran** Layout Jaringan Distribusi

**Lampiran** Gambar Reservoir

