

## **TUGAS AKHIR**

### **PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI OHOI KELANIT KECAMATAN KEI KECIL KABUPATEN MALUKU TENGGARA**



Disusun oleh :

**DAFROSA GILLYAN ATIBI**

**NIM. 19 21 901**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH  
DI OHOI KELANIT KECAMATAN KEI KECIL  
KABUPATEN MALUKU TENGGARA**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Sipil (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*

**Oleh :**

**DAFROSA GILLYAN ATIBI  
19 21 901**

**Menyetujui,**

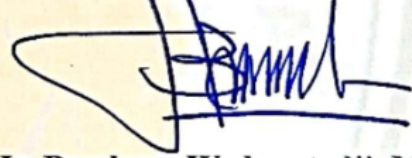
**Dosen Pembimbing :**

**Dosen Pembimbing I**



**Dr. Ir. Lies Kurniawati W., MT**  
NIP. Y 1031500485

**Dosen Pembimbing II**



**Ir. Bambang Wedyantadji, MT**  
NIP. Y 1018500093

**Mengetahui :**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1**



**Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT**  
NIP. P 1030300383

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH  
DI OHOI KELANIT KECAMATAN KEI KECIL  
KABUPATEN MALUKU TENGGARA**

*Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Dihadapan Dosen Pembahas Ujian Tugas Akhir Jenjang Strata Satu (S-1) Pada Hari Selasa, 19 Oktober 2021 Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang*

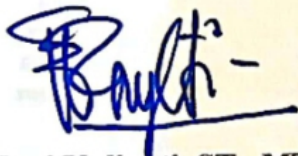
Oleh :

**DAFROSA GILLYAN ATIBI**

**19 21 901**

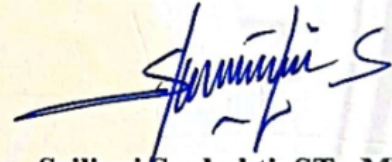
Anggota Penguji :

Dosen Pembahas I



Dr. Erni Yulianti, ST., MT  
NIP. P 1031300469

Dosen Pembahas II



Sriliani Surbakti, ST., MT  
NIP. P 1031500509

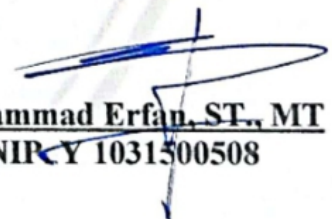
Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT  
NIP. P 1030300383

Sekretaris Program Studi



Mohammad Erfan, ST., MT  
NIP. Y 1031500508

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG**

**2022**

## LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dafrosa Gillyan Atibi  
NIM : 19 21 901  
Program Studi : Teknik Sipil S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul :

**“PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI  
OHOI KELANIT KECAMATAN KEI KECIL KABUPATEN  
MALUKU TENGGARA”**

adalah sebenar-benarnya Tugas Akhir saya sendiri, bahwa sepanjang pengetahuan saya didalam naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis terkutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah Tugas Akhir ini dibuktikan terdapat unsur-unsur Plagiasi, saya bersedia Tugas Akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (Sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, Januari 2022

Yang membuat pernyataan



Dafrosa Gillyan Atibi  
19 21 901

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Terima kasih Jita sampaikan untuk Bokap dan Nyokap tersayang, atas semua dukungan doa, dana dan kepercayaan yang Bokap dan Nyokap berikan selama ini. Terima kasih karena mau mengerti dan memahami bahkan menerima semua kesuksesan Jita yang tertunda. Terima kasih untuk semua cinta dan kasih sayang yang telah dilimpahkan selama ini untuk Jita. Terima kasih untuk semuanya...



Untuk Kk Bin, Kk Hany, Kk Elet, Kk Andre, Kk Ike, Kk Steven, Kk Lea, dan Glenn. Terima kasih untuk semua dukungan dan doanya selama ini. Jita bisa kuat dan bisa selesai karena kalian semua. Terima kasih saudaraku...



Untuk Ayen, Putri, Chia, dan Putra. Terima kasih sudah membuat hari Jita menyenangkan karena kelucuan dan kenakalan kalian. Semoga kalian selalu jadi ponaan Jita yang baik dan semoga Jita dapat bahagiakan kalian semua...



Yang terakhir, Tugas Akhir ini adalah kesaksian dari akhir kuliah aku di Malang. Aku persembahkan untuk semua orang yang mencintai dan menyayangiku. Terlebih aku persembahkan untuk Tuhan Yesus. Hal terakhir yang dapatku simpulkan dari semua yang terjadi pada masa kuliah adalah bahwa :  
“Tuhan memberikan padaku apa yang tidak aku lihat, dan tidak aku dengar, bahkan apa yang tidak aku harapkan. Ketika aku menyerah dan membiarkan Tuhan mengambil alih segalanya, aku tahu bahwa apapun yang terjadi adalah yang terbaik menurut kasih dan kemurah Tuhan semata. Ketika semuanya berlalu aku melihat bahwa Tuhan memang memberikan padaku segala sesuatu yang terbaik untuk masa depanku, dan aku bersyukur untuk semuanya itu.”

*“Karena Kasih Karunia Tuhan, Aku adalah sebagaimana aku ada sekarang”*



## ABSTRAK

DAFROSA GILLYAN ATIBI (1921901), Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, Januari 2022, "PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI OHOI KELANIT KECAMATAN KEI KECIL KABUPATEN MALUKU TENGGARA", Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Lies Kurniawati Wulandari. MT<sup>1</sup>, Ir. Bambang Wedyantadji, MT<sup>2</sup>

---

Ohoi Kelanit merupakan desa di Kecamatan Kei Kecil Kabupaten Maluku Tenggara, dengan luas wilayah 13,37 km<sup>2</sup>. Berdasarkan data penduduk di Ohoi Kelanit pada tahun 2020, jumlah penduduk Ohoi Kelanit adalah 982 jiwa dengan jumlah KK yaitu 208 KK. Dilihat dari kondisi yang terjadi di Ohoi Kelanit, dimana belum tersedianya sarana air bersih dan untuk pemanfaatan air bersih penduduk masih menggunakan air sumur maupun membeli air. Berdasarkan kondisi eksisting bahwa sudah tersedianya IPA dengan kapasitas 100 liter/detik yang dimiliki PDAM Maluku Tenggara, namun penggunaan air bersih dari IPA ini hanya difokuskan pada kawasan perkotaan (Langgur) sedangkan di Ohoi Kelanit belum terlayani PDAM. Oleh sebab itu dari kapasitas 100 liter/detik ini akan diambil untuk perencanaan jaringan distribusi air bersih di Ohoi Kelanit. Dari hasil analisa didapat kebutuhan air bersih di Ohoi Kelanit selama kurun waktu 10 tahun adalah 19,087 liter/detik dengan kapasitas reservoir sebesar 42 m<sup>3</sup>. Berdasarkan simulasi program Epanet 2.0, pipa yang di gunakan dalam perencanaan adalah pipa GIP dengan dimensi pipa yaitu diameter 3" (P = 474,07 m), diameter 2" (P = 178,78 m), diameter 1 ½" (P = 572,79 m), diameter 1¼" (P = 1114,85 m), diameter 1" (P = 559,43 m). Kecepatan aliran sebesar 0,32 – 0,79 meter/detik dan tekanan dalam pipa sebesar 5,45 – 25,67 meter.

**Kata kunci :** jaringan distribusi, air bersih, epanet 2.0

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan Berkat, Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar sastra satu (S-1), Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc. Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Dr. Ir. Lies Kurniawati W., MT. Selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Ir. Bambang Wedyantadji, MT. Selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Dr. Erni Yulianti, ST., MT. Selaku Pembahas I Tugas Akhir.
7. Sriliani Surbakti, ST., MT. Selaku Pembahas II Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan ini senantiasa dinantikan.

Malang, Januari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
<b>BAB I    PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Tujuan .....	3
1.6. Manfaat .....	3
1.7. Lokasi Studi .....	3
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Teori yang Mendukung Perencanaan.....	4
2.2. Pengertian Air .....	9
2.3. Sumber-Sumber Air Bersih.....	9
2.4. Prinsip Dasar Penyediaan Air Bersih.....	10



2.5.	Sistem Penyediaan Air Bersih.....	10
2.6.	Proyeksi Jumlah Penduduk .....	12
2.7.	Uji Kesesuaian Metode Proyeksi .....	14
2.8.	Kebutuhan Air Bersih .....	15
2.9.	Jaringan Pipa Distribusi .....	18
2.10.	Reservoir .....	23
2.11.	Hidraulika Aliran Jaringan Pipa.....	25
2.12.	Program Epanet.....	28
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI .....</b>	<b>32</b>
3.1.	Metode Pengumpulan Data .....	32
3.2.	Jenis Data .....	32
3.3.	Langkah-Langkah Perencanaan .....	33
3.4.	Kondisi Eksisting di Ohoi Kelanit .....	33
3.5.	Bagan Alir .....	36
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1.	Analisa Proyeksi Jumlah Penduduk.....	37
4.2.	Analisa Kebutuhan Air Bersih .....	47
4.3.	Analisa Kapasitas Reservoir .....	49
4.4.	Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih .....	51
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>75</b>
5.1.	Kesimpulan .....	75
5.2.	Saran.....	76
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>77</b>
	<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Teori yang Mendukung Perencanaan .....	4
Tabel 2.2	Kebutuhan Air Menurut Jumlah Penduduk dan Jenis Tampungan Air .....	15
Tabel 2.3	Kriteria Pemakaian Air Non Domestik .....	16
Tabel 2.4	Daftar Tingkat Pemakaian Air .....	18
Tabel 2.5	Nilai Koefisien Hazzen-William Setiap Jenis Pipa.....	23
Tabel 2.6	Kriteria Pipa Distribusi.....	23
Tabel 2.7	Keuntungan dan Kelemahan EPANET 2.0.....	28
Tabel 4.1	Jumlah Penduduk Ohoi Kelanit Tahun 2011-2020.....	37
Tabel 4.2	Pertumbuhan Penduduk Ohoi Kelanit.....	40
Tabel 4.3	Standar Deviasi Metode Aritmatik.....	41
Tabel 4.4	Koefisien Korelasi Metode Aritmatik.....	41
Tabel 4.5	Standar Deviasi Metode Geometrik .....	42
Tabel 4.6	Koefisien Korelasi Metode Geometrik .....	43
Tabel 4.7	Standar Deviasi Metode Eksponensial .....	44
Tabel 4.8	Koefisien Korelasi Metode Eksponensial .....	44
Tabel 4.9	Uji Kesesuaian.....	45
Tabel 4.10	Proyeksi Jumlah Penduduk .....	46
Tabel 4.11	Prediksi Total Kebutuhan Air Bersih di Ohoi Kelanit .....	48
Tabel 4.12	Koefisien Fluktuasi .....	49

Tabel 4.13 Pemakaian Air .....	50
Tabel 4.14 Tabel Ukuran Pipa Medium .....	53
Tabel 4.15 Network Table-Nodes .....	62
Tabel 4.16 Network Table-Links .....	63
Tabel 4.17 Hasil Analisa Hidolika Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih di Ohoi Kelanit .....	69
Tabel 4.18 Perbandingan Perhitungan Manual dan Program Epanet 2.0 untuk Kehilangan Tekanan dan Kecepatan Aliran.....	71
Tabel 4.19 Perbandingan Perhitungan Manual dan Program Epanet 2.0 untuk Tekanan Dalam Pipa .....	72
Tabel 4.20 Kontrol Kecepatan Aliran .....	73
Tabel 4.21 Kontrol Tekanan Dalam Pipa.....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Studi.....	3
Gambar 2.1	Sistem Cabang.....	19
Gambar 2.2	Sistem Melingkar.....	20
Gambar 2.3	Diagram Energi dan Garis Tekanan .....	26
Gambar 3.1	Ohoi Kelanit .....	34
Gambar 3.2	Sumur di Ohoi Kelanit.....	34
Gambar 3.3	Intake PDAM.....	35
Gambar 3.4	SPAM IKK Ngilngof.....	35
Gambar 3.5	Bagan Alir Perencanaan .....	36
Gambar 4.1	Grafik Kebutuhan Air Bersih Pada Tahun 2020–2030 .....	48
Gambar 4.2	Peta Daerah Pelayanan Air Bersih di Ohoi Kelanit.....	52
Gambar 4.3	Perencanaan Pipa Distribusi Menggunakan Program Epanet 2.0 .....	54
Gambar 4.4	Dialog Project Default.....	55
Gambar 4.5	Dialog Map Options .....	55
Gambar 4.6	Dialog Map Dimensions.....	56
Gambar 4.7	Dialog Map Toolbar .....	56
Gambar 4.8	Jaringan Pipa Distribusi.....	57
Gambar 4.9	Edit Pipa .....	58
Gambar 4.10	Edit Junction (Node).....	58

Gambar 4.11	Simulasi Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih	
	Menggunakan Program Epanet 2.0 .....	59
Gambar 4.12	Dialog Browser.....	60
Gambar 4.13	Legend Editor .....	60
Gambar 4.14	Grafik Tekanan Air Dalam Pipa.....	62
Gambar 4.15	Grafik Kecepatan Aliran Dalam Pipa.....	63
Gambar 4.16	Flow Ohoi Kelanit Program Epanet 2.0 .....	64
Gambar 4.17	Velocity Ohoi Kelanit Program Epanet 2.0.....	65
Gambar 4.18	Pressure Ohoi Kelanit Program Epanet 2.0.....	66
Gambar 4.19	Tampilan Jaringan Pipa 1 .....	67