

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH SPAMDES DENGAN  
EPANET DI KEBONROMO, KULONPROGO**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik  
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Fahrurrozi Prabawa**

**20190110235**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahrurrozi Prabawa  
NIM : 20190110235  
Judul : Analisis Sistem Distribusi Air Bersih SPAMDes dengan  
EPANET di Kebonromo, Kulonprogo

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 20- Juli ..... 2023

Yang membuat pernyataan



## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahrurrozi Prabawa

NIM : 20190110235

Judul : Analisis Sistem Distribusi Air Bersih SPAMDes dengan  
EPANET di Kebonromo, Kulonprogo

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Analisis Sistem Distribusi Air Bersih SPAMDes dengan EPANET di Kebonromo, Kulonprogo dan didanai melalui skema hibah pada tahun 2023 oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2023.

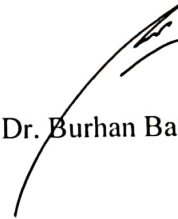
Yogyakarta, 20 Juli ..... 2023

Penulis,

Dosen Peneliti,



Fahrurrozi Prabawa



Dr. Burhan Barid, S.T., M.T

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk :

Kedua orang tua Bapak Drs Bariyanto dan Ibu Dra Tunjung SH Pratiti dan kedua kakak saya Fauziah Prabarini S.Ars dan Fadhilah Prabarani S.T yang selalu mendokan saya, selalu memberi nasihat dan semangat baik memberikan dorongan moral maupun material, serta pengorbanan yang berjasa sampai tidak terkira harganya hingga saya sampai pada titik ini.

Terimakasih juga saya ucapkan kepada Dosen Pembimbing untuk Tugas Akhir ini Bapak Dr. Burhan Barid, S.T., M.T yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta sabar dalam membimbing saya, sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan, serta Ibu Dr. Ani Hairani, S.T., M.Eng, selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan bimbingan, hingga saran selama penulisan Tugas Akhir ini hingga selesai.

Terimakasih untuk pacar saya Aldila Rahmi Zoana yang telah membantu serta menemani dari awal semester 2, menjadi satu kelompok KP, menjadi satu kelompok KKN dan hingga sekarang menjadi satu kelompok Tugas Akhir. Terimakasih telah memberikan semangat dan mendukung hingga tugas akhir ini dapat selesai.

Terimakasih untuk Bapak Kamidi selaku pengurus SPAMDes Ngudi Tirta yang telah bersedia memberikan waktu untuk membantu dalam memberikan dan melengkapi data Tugas Akhir.

Terimakasih juga untuk sahabat SMP saya Bima dan Rayyan yang telah memberikan hiburan agar tidak stress tugas akhir dan memberikan semangat dan dukungan.

Terimakasih juga untuk teman-teman KOB yang memberikan dukungan dan semangat dalam menjalani dan mengerjakan tugas akhir ini.

Terimakasih kepada teman-teman KKN 012 yang telah memberikan semangat serta dukungan hingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

Terimakasih juga kepada teman-teman Teknik Sipil 2019 terutama kelas F yang sudah memberikan kesan dan pengalaman dalam masa perkuliahan ini dari maba hingga akhir.

Terimakasih kepada kucing-kucing kos saya Blacky, Bapak, Emak, Olap, Samsul, Oyeo, Gopal, Tiger, Poo klinting, klethik, thiwul, dan snowball yang telah memberikan hiburan dan penyemangat dalam masa perkuliahan ini hingga tugas akhir ini selesai.

Terimakasih juga kepada teman-teman kos saya Kos Yoga Putra 2 yang telah memberikan dukungan dan semangat hingga tugas akhir ini selesai.

Terimakasih juga kepada teman bermain valorant saya yang membuat waktu saya habis tetapi memberikan dukungan hingga tugas akhir ini selesai.

Terimakasih pula kepada pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi hidraulik pada jaringan pipa eksisting SPAMDes Ngudi Tirta

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Dr. Burhan Barid, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Dr. Ani Hairani, S.T., M.Eng., Selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
4. Pengurus SPAMDes Ngudi Tirto.
5. Kedua orang tua saya yang telah memberikan support baik secara moral dan material
6. Kedua kakak saya yang telah memberikan dukungan.
7. Serta teman-teman teknik sipil angkatan 2019.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 20 Juli 2023

  
Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xv
DAFTAR SINGKATAN .....	xvi
DAFTAR ISTILAH .....	xvii
ABSTRAK .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Sambungan Pipa (Junction).....	5
2.2.2 Reservoir.....	5
2.2.3 Sambungan Rumah (SR) .....	6



2.2.4 Peraturan Tentang Pipa Distribusi.....	6
2.2.5 EPANET 2.0.....	7
2.2.6 Konsep Dasar Aliran Fluida .....	8
2.2.7 Hukum Kontinuitas .....	8
2.2.8 Hukum Bernoulli .....	9
2.2.9 Pipa Hubungan Seri .....	9
2.2.10 Persamaan Chezy Manning.....	10
2.2.11 Kehilangan Tinggi Tekan Mayor .....	11
2.2.12 Kehilangan Tinggi Tekan Minor.....	12
2.2.13 Tinggi Tekanan Sisa (Pressure).....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	14
3.2 Tahapan Penelitian.....	14
3.2.1 Pengumpulan Data.....	14
3.2.2 Simulasi Menggunakan <i>Software EPANET 2.0</i> .....	16
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	18
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Analisis Jaringan Pipa <i>Eksisting</i> .....	20
4.1.1 Analisis Hukum Kontinuitas .....	20
4.1.2 Perhitungan Kecepatan ( <i>Velocity</i> ) dan Kehilangan Tinggi Tekanan ( <i>Head Losses</i> ) .....	22
4.1.3 Perhitungan Tinggi Tekanan Sisa ( <i>Pressure</i> ).....	23
4.2 Hasil Simulasi Kondisi <i>Eksisting</i> pada EPANET 2.0.....	24
4.3 Hasil Analisis Penambahan Sr pada Jaringan Pipa dengan <i>Software</i> EPANET 2.0 .....	26
<b>BAB V KESIMPULAN dan SARAN.....</b>	<b>29</b>
5.1 Kesimpulan .....	29
5.2 Saran .....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xviii</b>

LAMPIRAN.....	30
---------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Pipa Distribusi (Permen PU No.18/PRT/M/2007).....	7
Tabel 2.2 Koefisien kekasaran pipa Hazen Williams (Triatmadja, 2013).....	12
Tabel 3.2 Data karakteristik pipa.....	16
Tabel 4.1 Hasil <i>running</i> jaringan pada kondisi <i>eksisting</i> .....	25

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis sambungan pipa PVC Sumber : (arafuru, 2019).....	5
Gambar 2.2	Reservoir SPAM Desa Ngudi Tirta .....	6
Gambar 2.3	Pipa hubungan seri.....	10
Gambar 3.1	Lokasi SPAMDes Ngudi Tirta.....	14
Gambar 3.2	Peta Jaringan SPAM Desa Ngudi Tirta .....	15
Gambar 3.3	Pengaturan rumus dan satuan pada <i>software</i> EPANET 2.0.....	16
Gambar 4.1	Jumlah air masuk dari pipa 11 menuju <i>junction</i> 12 .....	20
Gambar 4.2	Jumlah air keluar pada pipa 79.....	21
Gambar 4.3	Jumlah air keluar pada pipa 12.....	21
Gambar 4.4	Tampilan hasil <i>running</i> pipa 8 .....	22
Gambar 4.5	Tampilan <i>running</i> junction 8.....	23
Gambar 4.6	Jaringan pada EPANET 2.0 .....	24
Gambar 4.7	Hasil <i>running</i> jaringan pada kondisi <i>eksisting</i> menggunakan EPANET 2.0.....	25
Gambar 4.8	Penambahan node pada jaringan EPANET 2.0.....	26
Gambar 4.9	Node yang ditambahkan pada Jaringan.....	27
Gambar 4.10	Hasil <i>running</i> dan simulasi penambahan SR.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Titik Koordinat Lokasi Penelitian .....	30
--	----

## DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	[m <sup>2</sup> ]	Luas penampang
$C_{hw}$	[-]	Koef. kekasaran Hazen-Williams
D	[m]	Diameter pipa
$F_{puncak}$	[-]	F jam puncak
g	[m/det <sup>2</sup> ]	Percepatan gravitasi
H	[m]	Kehilangan tekanan keseluruhan
$H_f$	[m]	Kehilangan tekanan mayor
HL	[m]	Kehilangan tekanan mayor (Chezy-Manning)
$H_d$	[m]	Kehilangan tekanan minor
$H_s$	[m]	Beda elevasi
h	[m]	Ketinggian (elevasi)
k	[-]	Koefisien kehilangan tekanan minor
L	[m]	Panjang pipa
n	[-]	Koefisien Chezy Manning
P	[m]	Tekanan
Q	[m <sup>3</sup> /detik]	Debit aliran
$\gamma_w$	[kg/m <sup>3</sup> ]	Berat jenis air
V	[m/det]	Kecepatan aliran

## DAFTAR SINGKATAN

SR	: Sambungan Rumah
Permen	: Peraturan Menteri
SPAMDes	: Sistem Penyediaan Air Minum Desa
PDAM	: Perusahaan Daerah Air Minum
SPAM	: Sistem Penyediaan Air Minum

## DAFTAR ISTILAH

1. **Air Bersih Domestik**  
Air bersih yang digunakan untuk keperluan rumah tangga
2. *Junction*  
Gabungan beberapa saluran pipa
3. **Kebutuhan Air Domestik**  
Perhitungan kebutuhan air minum yang terbatas pada keperluan rumah tangga untuk penduduk lingkungan perumahan.
4. **Pipa Distribusi**  
Pipa yang digunakan untuk distribusi air ke pengguna
5. **Reservoir**  
Tanki penyimpanan air sebelum dialirkan ke rumah warga.
6. **Sambungan Rumah**  
Sambungan yang berisi sambungan pipa yang mengalirkan air dari rumah ke rumah.
7. **Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)**  
Sistem sarana dan prasarana terkait penyediaan air minum.