

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS JARINGAN SPAMDES DI DUSUN KALIAPAK, BANJARSARI, SAMIGALUH, KULON PROGO, MENGUNAKAN SOFTWARE EPANET 2.0**

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



**Farhan Ariatama**

**20180110243**

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

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farhan Ariatama  
NIM : 20180110243  
Judul : Analisis Jaringan SPAMdes di Dusun Kaliapak,  
Banjarsari, Samigaluh, Kulon Progo, Menggunakan  
Software Epanet 2.0

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, 27 Juli ..... 2022

Yang membuat pernyataan



.....  
FARHAN ARIATAMA

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tuaku, seluruh saudaraku, dan seluruh teman-temanku. Semoga dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negaraku.

## 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 Tirto Sari

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. Ani Hairani, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Dr. Burhan Barid, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
4. Pengurus SPAMDes Tirto Sari yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu saya dan teman kelompok saya dalam memberikan dan melengkapi data Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua saya yang telah memberikan support baik secara moral dan material.
6. Adik saya yang telah memberikan dukungan
7. Seluruh sahabat, serta teman yang telah memberikan semangat dan dukungan
8. Teman-teman kelompok Tugas Akhir yang telah membantu dan menemani saya dalam mengolah data.
9. Teman – teman kelas F yang telah menjadi bagian dari cerita kuliah saya

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, 27 Juli 2022

Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG .....	xiv
DAFTAR SINGKATAN .....	xv
DAFTAR ISTILAH .....	xvi
ABSTRAK .....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Lingkup Penelitian .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori .....	5
2.2.1 Sambungan Pipa ( <i>Junction</i> ) .....	5
2.2.2 Reservoir .....	6
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 .....	11
2.2.10. Persamaan Chezy Manning .....	11

2.2.11. Kehilangan Energi.....	12
2.2.12. Tinggi Tekanan Efektif ( <i>Pressure</i> ) .....	14
2.2.13. Kebutuhan Air Domestik .....	14
BAB III. METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Lokasi Penelitian .....	15
3.2 Tahapan Penelitian.....	15
3.2.1. Pengumpulan Data .....	15
3.2.2. Analisis Data .....	20
3.2.3. Simulasi Menggunakan Aplikasi EPANET 2.0.....	21
3.3. Diagram Alir Penelitian .....	26
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	28
4.1 Analisis Hidraulika Pada Kondisi Sistem Jaringan Eksisting .....	28
4.1.1. Analisis Hukum Kontinuitas .....	28
4.1.2. Perhitungan Kecepatan (Velocity) dan Kehilangan Tinggi Tekanan (Head Losses) .....	30
4.1.3. Perhitungan Tinggi Tekanan Sisa (Pressure) .....	32
4.1.4. Hasil Simulasi Kondisi Eksisting pada EPANET 2.0.....	34
4.2 Hasil Simulasi Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih pada EPANET 2.0 .....	38
4.3 Hasil Simulasi Jaringan Distribusi Air Bersih Kondisi Eksisting Pada Kondisi Jam Puncak.....	40
BAB V.. KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN.....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Pipa Distribusi (Permen PU No.18/PRT/M/2007) .....	7
Tabel 2. 3 Koefisien kekasaran pipa Hazen Williams (Triatmadja, 2013) .....	13
Tabel 3. 1 Koordinat Titik Penting reservoir 2 .....	17
Tabel 3. 2 Koordinat Titik Penting reservoir 1 .....	17
Tabel 3. 3 Data pipa .....	19
Tabel 3. 4 Data debit pemakaian pelanggan SPAM Desa Tirta Lestari.....	20
Tabel 4. 1 Data debit pemakaian pelanggan SPAM Desa Tirta Lestari.....	20
Tabel 4. 2 Hasil Simulasi Jaringan Reservoir Pada Kondisi Eksisting.....	35
Tabel 4. 3 Hasil Simulasi Jaringan Reservoir Pada Kondisi Eksisting.....	37
Tabel 4. 4 Hasil Simulasi Pengembangan Jaringan .....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis sambungan pipa PVC .....	5
Gambar 2. 2 Reservoir SPAM Desa Tirta Lestari .....	6
Gambar 2. 3 Aliran dengan penampang yang berbeda .....	8
Gambar 2. 4 Ilustrasi Hukum kontinuitas pada pipa bercabang .....	9
Gambar 2. 5 Diagram energi dan garis tekan.....	10
Gambar 2. 6 Pipa hubungan seri .....	11
Gambar 3. 1 Lokasi SPAMDes Tirta Lestari .....	15
Gambar 3. 2 Survey Lapangan.....	16
Gambar 3. 3 Reservoir di SPAMDes Tirta Sari.....	16
Gambar 3. 4 Peta Simulasi Jaringan SPAM Desa Tirta Lestari Reservoir 1 .....	18
Gambar 3. 5 Peta Simulasi Jaringan SPAM Desa Tirta Lestari Reservoir 2 .....	19
Gambar 3. 6 Peta jaringan SPAM Desa Tirta Lestari .....	22
Gambar 3. 7 Pengaturan rumus dan satuan pada aplikasi EPANET 2.0.....	23
Gambar 3. 8 Grafik pola konsumsi .....	24
Gambar 3. 9 Peta pengembangan jaringan pada reservoir 2 .....	25
Gambar 4. 1 Jumlah debit masuk dari pipa 19 menuju <i>junction</i> 19.....	28
Gambar 4. 2 Jumlah debit keluar pada pipa 20 .....	29
Gambar 4. 3 Jumlah debit keluar pada pipa 25 .....	29
Gambar 4. 4 Tampilan hasil <i>running</i> pipa 1, pada reservoir pertama.....	30
Gambar 4. 5 Tampilan hasil <i>running</i> pipa 14, pada reservoir kedua .....	31
Gambar 4. 6 Tampilan hasil <i>running</i> <i>junction</i> 1, pada reservoir pertama.....	32
Gambar 4. 7 Tampilan hasil <i>running</i> <i>junction</i> 14, pada reservoir kedua .....	33
Gambar 4. 8 Jaringan reservoir pertama pada EPANET 2.0 .....	34
Gambar 4. 9 Jaringan reservoir pertama pada EPANET 2.0 .....	37
Gambar 4. 10 Simulasi pengembangan jaringan pada EPANET 2.0.....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil hitungan manual model jaringan reservoir 1 .....	48
Lampiran 2. Hasil hitungan manual model jaringan reservoir 2.....	49

## DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	[m <sup>2</sup> ]	Luas penampang aliran
$C_{hw}$	[-]	Koefisien Hazen-Williams
D	[m]	Diameter pipa
$F_{puncak}$	[-]	Faktor jam puncak
g	[m/det <sup>2</sup> ]	Percepatan gravitasi
H	[m]	Kehilangan tekanan total
H <sub>f</sub>	[m]	Kehilangan tekanan mayor
H <sub>L</sub>	[m]	Kehilangan tekanan mayor (Chezy-Manning)
H <sub>d</sub>	[m]	Kehilangan tekanan minor
H <sub>s</sub>	[m]	Beda tinggi
h	[m]	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

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

## DAFTAR ISTILAH

1. **Air Bersih Domestik**  
Pelayanan air bersih bagi penduduk lingkungan perumahan yang terbatas pada keperluan rumah tangga seperti air minum, memasak, mencuci dan mandi.
2. **Faktor Jam Puncak**  
Angka perbandingan antara kebutuhan air pada jam sibuk (puncak) dengan kebutuhan air rata-rata
3. *Junction*  
Tempat penggabungan beberapa buah saluran.
4. **Kebutuhan Air Domestik**  
Perhitungan kebutuhan air minum bagi penduduk lingkungan perumahan yang terbatas pada keperluan rumah tangga seperti air minum, memasak, mencuci dan mandi.
5. **Pipa Distribusi**  
Pipa yang dipergunakan untuk mendistribusikan air bersih ke pelanggan atau konsumen.
6. **Reservoir**  
Tempat penyimpanan air untuk sementara sebelum didistribusikan kepada konsumen.
7. **Sambungan Rumah**  
Jenis sambungan pelanggan yang mensuplai airnya langsung ke rumah-rumah biasanya berupa sambungan pipa-pipa distribusi air melalui water meter dan instalasi pipanya didalam rumah.
8. **Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)**  
Satu kesatuan sistem fisik (teknik) dan non fisik dari prasarana dan sarana air minum.