



**UNIVERSITAS PGRI
ADI BUANA
SURABAYA**

SKRIPSI

**ANALISIS DAN PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM
DISTRIBUSI AIR BERSIH DI PDAM CABANG KOTA GRESIK**

**ZAINAL ABIDIN
NIM. 203809003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
2021**



UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA

SKRIPSI

**ANALISIS DAN PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM
DISTRIBUSI AIR BERSIH DI PDAM CABANG KOTA GRESIK**

**ZAINAL ABIDIN
NIM. 203809003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**

2021



SKRIPSI

**ANALISIS DAN PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM
DISTRIBUSI AIR BERSIH DI PDAM CABANG KOTA GRESIK**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

**ZAINAL ABIDIN
NIM. 203809003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA**

2021



Lembar Persetujuan Pembimbing



Surabaya, 20 Januari 2022

Skripsi ini dinyatakan Siap diujikan

Pembimbing,



[Handwritten signature]



Lembar Persetujuan Panitia Ujian

**Tugas Akhir ini telah disetujui oleh Panitia Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Lingkungan**

Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

Pada

Hari

Tanggal

Tahun

: Senin

: 07 Februari

: 2022

Panitia Ujian,

Ketua

: Yunia Dwie Nurcahyanie, ST., MT.

Dekan

Sekretaris

: Dr. Rhenny Ratnawati, ST.,MT.

Ketua Prodi

Anggota

: Drs. Setyo Purwoto, ST., MT.

Penguji I

: Dra. Sri Widystuti, M.Si.

Penguji II



Pemf

Rhenny

Setyo
Widystuti

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zainal Abidin
NIM : 203809003
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik
Judul : Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Bersih di PDAM Cabang Kota Gresik
Dosen Pembimbing : Dra. Indah Nurhayati, ST.,MT.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir tersebut adalah bukan hasil menjiplak Sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Dosen Pembimbing



(Dra. Indah Nurhayati, ST.,MT.)

Surabaya, 20 Januari 2022

Mahasiswa



(Zainal Abidin)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, dengan limpahan rahmat, dan ridhoNya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi Tugas Akhir ini. Studi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan pada FAKULTAS TEKNIK Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Ucapan trima kasih dan penghargaan perlu penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan berupa bimbingan, arahan, saran, dukungan dan kemudahan sejak awal sampai akhir penyusunan Skripsi Tugas Akhir. Tidak lupa ucapan terima kasih kami sampaikan kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta, terima kasih atas dukungan moral dan materinya.
2. Dekan Fakultas Teknik Ibu Yunia Dwie Nurcahyanie, S.T.,M.T. Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
3. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Ibu Dr. Rhenny Ratnawati, S.T., M.T.
4. Dosen Pembimbing Skripsi Tugas Akhir Ibu Dra. Indah Nurhayati, ST. MT.
5. Segenap dosen dan staff Teknik Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan 2020-C, dan Seangkatan atas kekompakannya dan bantuannya dalam penyusuanan dan penyelesaian Skripsi Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan mereka dengan memberikan limpahan rahmad, taufiq dan kasih sayang-Nya. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan oleh karena itu apabila ada kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan penulisan Skripsi Tugas Akhir ini. Penulis berharap Skripsi Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi para pembaca umumnya.

Surabaya, Januari 2022

Zainal Abidin

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan Pembimbing	ii
Lembar Persetujuan Panitia Ujian.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan	4
D. Manfaat	4
E. Ruang Lingkup.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Gambaran Umum.....	7
B. Proyeksi Penduduk dan Fasilitas	14
C. Metode Proyeksi Penduduk	15
D. Pemilihan Metode Proyeksi Penduduk	16
E. Proyeksi Fasilitas	17
F. Kebutuhan Air.....	17
G. Sistem Distribusi.....	22
H. Kecepatan Aliran	29
I. Kehilangan Tekanan (Headloss)	30
J. Sisa Tekan.....	31

K.	Dimensi Pipa Distribusi	31
L.	Pengukuran Debit Aliran Pada Weir.....	32
M.	Perlengkapan Jaringan Distribusi	33
N.	Program EPANET 2.0	38
O.	Literatur atau Perencanaan Terdahulu	40
	BAB III.....	43
	METODE PERENCANAAN	43
A.	Waktu dan Tempat Perencanaan.....	43
B.	Kerangka Perencanaan.....	43
C.	Tahapan Perencanaan.....	45
	BAB IV	51
	ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	51
A.	Profil PDAM “Giri Tirta”	51
B.	Kondisi Sistem Pengelolaan Air Minum (SPAM) Eksisting	51
C.	Analisis Kebutuhan Air.....	59
D.	Analisis Kehilangan Air (Kebocoran)	61
E.	Analisis Kapasitas Produksi.....	66
F.	Penentuan Blok dan Debit Pelayanan	70
G.	Analisa Sistem Distribusi Eksistng Menggunakan EPANET 2.0.....	77
H.	Rencana Pengembangan Jaringan Distribusi	88
	BAB V.....	138
	KESIMPULAN DAN SARAN	138
A.	Kesimpulan	138
B.	Saran	139
	DAFTAR PUSTAKA	140

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Daftar Unit Produksi dan Kapasitas Produksi PDAM “Giri Tirta”	54
Tabel 4. 2 Desa – Desa Area Pelayanan PDAM “Giri Tirta” Cabang Gresik Kota	56
Tabel 4. 3 Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik Per Desa/ Kelurahan ...	60
Tabel 4. 4 Kebutuhan Air Total Wilayah Pelayanan.....	64
Tabel 4. 5 Pompa Distribusi untuk Pelayanan Cabang Kota Gresik.....	67
Tabel 4. 6 Pompa Distribusi untuk Supplay ke Booster Giri I dan PT. Wilmar ..	67
Tabel 4. 7 Pompa Distribusi untuk Pelayanan Wilayah Giri Gajah, Jl. Mayjend Sungkono, dan Jl. Awikoen.....	68
Tabel 4. 8 Pompa Distribusi untuk supplay ke Booster Suci	68
Tabel 4. 9 Pompa Distribusi untuk Pelayanan Wilayah Gelora Joko Samudrao dan Sekitarnya.....	69
Tabel 4. 10 Pompa Distribusi untuk Pelayanan sebagian Wilayah Perumahan GKB	69
Tabel 4. 11 Pembagian Blok Wilayah Pelayanan	73
Tabel 4. 12 Debit per Blok Wilayah Pelayanan	75
Tabel 4. 13 Hasil Analisis Nodes Eksisting	81
Tabel 4. 14 Hasil Analisis Links Eksisting	84
Tabel 4. 15 Jumlah Penduduk per Kecamatan di Kabupaten Gresik untuk Wilayah Pelayanan PDAM “Giri Tirta” Cabang Gresik Kota	89
Tabel 4. 16 Nilai Korelasi Metode Aritmatika	90
Tabel 4. 17 Nilai Korelasi Metode Geometrik	91
Tabel 4. 18 Nilai Korelasi Metode Least Square	91
Tabel 4. 19 Perhitungan Koefisien Korelasi.....	92
Tabel 4. 20 Rasio Pertumbuhan Penduduk Kelurahan Kebomas Kecamatan Kebomas.....	93
Tabel 4. 21 Proyeksi Penduduk Kecamatan Gresik Masing-masing Desa	94
Tabel 4. 22 Proyeksi Penduduk Kecamatan Manyar Masing-masing Desa.....	94
Tabel 4. 23 Proyeksi Penduduk Kecamatan Kebomas Masing-masing Desa.....	95

Tabel 4. 24 Proyeksi Penduduk Kecamatan Duduk Masing-masing Desa	96
Tabel 4. 25 Proyeksi Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik di Wilayah Pelayanan PDAM.....	99
Tabel 4. 26 Pembagian Blok dan Debit Pelayanan	100
Tabel 4. 27 Hasil Running Node	111
Tabel 4. 28 Hasil Running Links.....	114
Tabel 4. 29 Perhitungan Diameter Pipa Tapping	119
Tabel 4. 30 BOQ Pipa Rencana Pengembangan Jaringan Distribusi	121
Tabel 4. 31 BOQ Aksesoris Pipa.....	121
Tabel 4. 32 BOQ Pekerjaan Pemasangan Pipa per Meter lari.....	125
Tabel 4. 33 Harga Satuan Pekerjaan Pipa HDPE Diameter 150 mm.....	126
Tabel 4. 34 RAB Pengadaan Pipa	128
Tabel 4. 35 RAB Pemasangan Pipa.....	129
Tabel 4. 36 RAB Pekerjaan Galian Tanah	129
Tabel 4. 37 RAB Pekerjaan Urugan.....	129
Tabel 4. 38 RAB Pekerjaan Pasir	130
Tabel 4. 39 RAB Pekerjaan Buangan.....	130
Tabel 4. 40 RAB Pengadaan Aksesoris Pipa	131
Tabel 4. 41 Dimensi Thrust Block	132
Tabel 4. 42 Volume Beton untuk Pembuatan Satu Unit Thrust Block	135
Tabel 4. 43 Harga Satuan Pekerjaan Pembetonan 1 m3.....	135
Tabel 4. 44 Rekap RAB Pembangunan Thrust Block.....	136
Tabel 4. 45 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	137

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Administrasi Kabupaten Gresik.....	9
Gambar 2. 2 Sistem Cabang (<i>Branch</i>).....	27
Gambar 2. 3 Sistem Melingkar (<i>Loop</i>).....	28
Gambar 2. 4 Sistem Gabungan.....	29
Gambar 2. 5 Jenis – Jenis Weir (a) Persegi (b) Cipolletti (c) V-notch.....	32
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pelaksanaan	44
Gambar 4. 1 Kebocoran Pada Jaringan Distribusi Utama (JDU)	63
Gambar 4. 2 Peta Blok Pelayanan Kecamatan Duduksampeyan	69
Gambar 4. 3 Peta Blok Pelayanan Kecamatan Kebomas	70
Gambar 4. 4 Peta Blok Pelayanan Kecamatan Gresik.....	71
Gambar 4. 5 Peta Blok Pelayanan Kecamatan Manyar.....	72
Gambar 4. 6 Model Jaringan Distribusi dengan EPANET 2.0.....	79
Gambar 4. 7 Hasil Analisis Node dan Links dengan EPANET 2.0	80
Gambar 4. 8 Hasil Analisis Jaringan Eksisting	105
Gambar 4. 9 Running EPANET 2.0 Rencana Pengembangan.....	107
Gambar 4. 10 Detail A.....	108
Gambar 4. 11 Detail B	109
Gambar 4. 12 Detail C	110
Gambar 4. 13 Galian Pipa pada Tanah Stabil.....	122
Gambar 4. 14 Skema Urugan Penanaman Pipa.....	122
Gambar 4. 15 Skema Lebar (w) dan Kedalaman (H) Galian Penanaman Pipa.	123
Gambar 4. 16 Tipikal Thrust Block.....	131

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proyeksi Fasilitas Pada Masing-Masing Kelurahan/Desa	142
Lampiran 2 Proyeksi Kebutuhan Air Pada Masing-Masing Kelurahan/ Desa..	171
Lampiran 3 Layout Detail Jaringan Distribusi	259
Lampiran 4 Detail Junction	260