

**PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH
DESA KALIANGET TIMUR KECAMATAN KALIANGET
KABUPATEN SUMENEP**

SKRIPSI

Oleh :

NAUFAL RAMDHANI

13.21.036



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

**PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH
DESA KALIANGET TIMUR KECAMATAN KALIANGET
KABUPATEN SUMENEP**

SKRIPSI

Oleh :

NAUFAL RAMDHANI

13.21.036



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DESA
KALIANGET TIMUR KECAMATAN KALIANGET KABUPATEN
SUMENEP

Oleh :

Naufal Ramdhani

13.21.036

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan
Pada tanggal 22 Juli 2020

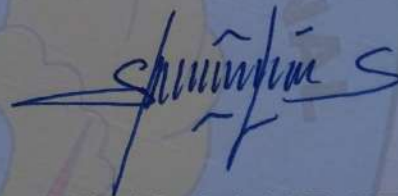
Menyetujui
Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Kustamar, MT
NIP. 19640201191031002



Sriliani Surbakti, ST., MT
NIP. P. 1031500509

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 101 870 0150

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2020

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DESA
KALIANGET TIMUR KECAMATAN KALIANGET KABUPATEN
SUMENEP

Skripsi Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Skripsi Jenjang
Strata (S-1) Pada Tanggal 14 Agustus 2020 Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah
Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

disusun oleh :

Naufal Ramdhani

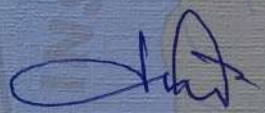
13.21.036

Anggota penguji :

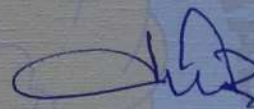
am Dosen Penguji I

~~am~~ Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dosen Penguji II



Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 101 870 0150

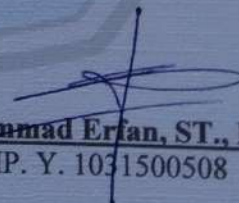


Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP. Y. 101 870 0150

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil



Mohammad Erfan, ST., MT
NIP. Y. 1031500508

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2020

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Proposal Tugas Akhir / Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan akademik dalam rangka menempuh jenjang Sarjana (S-1) di Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu diantaranya:

1. Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil ITN Malang.
2. Bapak Ir. I Wayan Mudra, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil ITN Malang.
3. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT Sebagai Dosen Pembimbing I Dalam Tugas Akhir.
4. Ibu Sriliani Surbakti, ST., MT sebagai Dosen Pembimbing II Dalam Tugas Akhir.
5. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil ITN Malang yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan, untuk itu penyusun mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan laporan ini.

Malang, 20 Juli 2020

Penyusun

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang Bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Naufal Ramdhani

NIM : 13.21.036

Jurusan : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul:

PERENCANAAN PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DESA KALIANGET TIMUR KECAMATAN KALIANGET KABUPATEN SUMENEP

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah SKRIPSI/TA 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 dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI 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, Oktober 2020

Yang membuat pernyataan



Naufal Ramdhani

NIM : 13.21.036

ABSTRAK

NAUFAL RAMDHANI, *Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, Agustus 2020. Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Desa Kalianget Timur Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep.*

Pembimbing I : Dr. Ir. Kustamar, MT

Pembimbing II : Sriliani Surbakti, ST., MT

Air merupakan salah satu kebutuhan utama manusia untuk memenuhi kebutuhan sekunder maupun primer. Oleh karena itu ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan merupakan bagian terpenting bagi setiap individu, Di Desa Kalianget Timur permintaan air bersih terus meningkat, namun masih banyak penduduk belum terlayani jaringan perpipaan distribusi air bersih yang layak, sehingga penduduk yang belum terlayani terpaksa menggunakan air tanah yang tidak memenuhi standar kualitas air bersih.

Studi ini bertujuan untuk mendapatkan besar kebutuhan air bersih di wilayah Kalianget Timur hingga 15 tahun mendatang, dan mengidentifikasi tekanan kecepatan dan debit yang dibutuhkan pada pipa distribusi dengan bantuan WaterCAD V8i.

Hasil proyeksi penduduk tahun 2035 menggunakan metode Aritmatika sebesar 14.313 jiwa, total kebutuhan air bersih pada jam maksimum sebesar 22,33 liter/detik, analisis hidraulika pada jaringan pipa distribusi menggunakan kontrol tekanan, dan kecepatan, berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No:27 Tahun 2016. Hasil simulasi hidraulika perpipaan dengan program WaterCAD V8i dan menggunakan rumus Hazen-William, alternatif 2 merupakan yang terbaik dari ketiga alternatif yang ada, dengan nilai tekanan antara 2,1 - 3,8 atm, kecepatan 0,3 – 3,5 m/detik. Serta pipa yang di pilih jenis PVC diameter 1 inci, 1.5 inci, 2 inci, 3,5 inci dan 4 inci.

Kata Kunci: Distribusi air bersih PDAM, Hazen-William, WaterCAD V8i.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan.....	3
1.6 Lokasi Studi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Proyeksi Jumlah Penduduk.....	6
2.3 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi.....	7
2.4 Kebutuhan Air.....	8
2.5 Hidraulika Jaringan Perpipaan.....	12
2.6 Elemen Pada Distribusi Air Bersih.....	19
2.7 Mekanisme Pengaliran Pipa.....	27
2.8 Simulasi Jaringan Pada Sistem Distribusi.....	29
2.9 Perencanaan Teknik Unit Distribusi Air Bersih.....	30
2.10 Analisis Jaringan Pipa dengan <i>Software WaterCAD v8i</i>	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	42
3.1 Studi Literatur.....	42
3.2 Pengumpulan Data.....	42
3.3 Bagan Alir Penelitian.....	45
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	46
4.1.1 Proyeksi Penduduk Metode Aritmetika.....	47
4.1.2 Proyeksi Penduduk Metode Geometrik.....	48
4.1.3 Proyeksi Penduduk Metode Eksponensial.....	49
4.1.4 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Penduduk.....	50
4.2 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih.....	54
4.2.1 Analisa Kapasitas Tandon.....	58
4.2.2 Kebutuhan Air Tiap Titik Simpul.....	59
4.3 Perencanaan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih.....	61
4.4 Analisa Hidraulika Jaringan Pipa Air Bersih Dengan <i>WaterCAD V8i</i>	63
4.4.1 Analisa Hidraulika Alternatif 1.....	63
4.4.2 Analisa Hidraulika Alternatif 2.....	66
4.4.2 Analisa Hidraulika Alternatif 3.....	69
4.4.2 Perbandingan Tiga Alternatif.....	63
BAB V PENUTUP.....	76
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Administrasi Desa Kalianget Timur.....	4
Gambar 2.1 Contoh grafik fluktuasi pemakaian air	12
Gambar 2.2 Gradien Hidrolika.....	14
Gambar 2.3 Tabung aliran untuk menurunkan persamaan kontinuitas.....	15
Gambar 2.4 Persamaan kontinuitas pada pipa bercabang.....	16
Gambar 2.5 Pipa hubungan seri	28
Gambar 2.6 Pipa hubungan paralel	29
Gambar 2.7 Tampilan <i>welcome dialog</i> pada <i>WaterCAD</i>	33
Gambar 2.8 Penamaan kerja pada file <i>WaterCAD</i>	34
Gambar 2.9 Pemilihan rumus pada <i>WaterCAD</i>	35
Gambar 2.10 Input data reservoir.....	36
Gambar 2.11 Input data tandon.....	37
Gambar 2.12 Input permodelan titik-titik simpul	38
Gambar 2.13 Input data pipa.....	39
Gambar 2.14 Tampilan hasil <i>running calculation summary</i>	40
Gambar 2.15 Tampilan <i>User notification</i> pada sitem jaringan	40
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	45
Gambar 4.1 Peta Skema Jaringan Pipa Rencana.....	62
Gambar 4.2 Kondisi Hidraulika pukul 00.00	75
Gambar 4.3 Kondisi Hidraulika pukul 08.00	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kebutuhan Air Per Orang Per Hari Menurut Kategori Kota	9
Tabel 2.2 Koefisien Kekerasan Pipa Terhadap Hazen Williams	17
Tabel 2.3 Koefisien Kehilangan Tinggi Tekan Akibat Belokan.....	19
Tabel 2.4 Kriteria Pipa Distribusi	31
Tabel 4.1 Penduduk Desa Kalianget Timur Tahun 2015 – 2019.....	46
Tabel 4.2 Persentase Pertumbuhan Penduduk	47
Tabel 4.3 Proyeksi Jumlah Penduduk Metode Aritmetika	48
Tabel 4.4 Proyeksi Jumlah Penduduk Metode Geometrik.....	49
Tabel 4.5 Proyeksi Jumlah Penduduk Metode Eksponensial	50
Tabel 4.6 Uji Kesesuaian Koefisien Korelasi Metode Aritmatika.....	51
Tabel 4.7 Uji Kesesuaian Koefisien Korelasi Metode Geometrik.....	52
Tabel 4.8 Uji Kesesuaian Koefisien Korelasi Metode Eksponensial.....	53
Tabel 4.9 Perbandingan Tiga Metode Proyeksi	54
Tabel 4.10 Uji Kesesuaian Tiga Metode Proyeksi.....	54
Tabel 4.11 Jumlah Kebutuhan Air Bersih 2019 – 2035.....	57
Tabel 4.12 Fluktuasi Isi Tandon Tahun 2035	58
Tabel 4.13 Kebutuhan Air Tiap Titik Simpul	60
Tabel 4.14 Analisa Tekanan Tiap Simpul Alternatif 1 Pukul 00.00.....	64
Tabel 4.15 Analisa Tekanan Tiap Simpul Alternatif 1 Pukul 08.00.....	64
Tabel 4.16 Analisa Kecepatan Pipa Alternatif 1 00.00.....	65
Tabel 4.17 Analisa Kecepatan Pipa Alternatif 1 08.00.....	66
Tabel 4.18 Analisa Tekanan Tiap Simpul Alternatif 1 Pukul 00.00.....	66
Tabel 4.19 Analisa Tekanan Tiap Simpul Alternatif 1 Pukul 08.00.....	67
Tabel 4.20 Analisa Kecepatan Pipa Alternatif 1 00.00.....	68
Tabel 4.21 Analisa Kecepatan Pipa Alternatif 1	68
Tabel 4.22 Analisa Tekanan Tiap Simpul Alternatif 1 Pukul 00.00.....	69
Tabel 4.23 Analisa Tekanan Tiap Simpul Alternatif 1 Pukul 08.00.....	70
Tabel 4.24 Analisa Kecepatan Pipa Alternatif 1 00.00.....	71
Tabel 4.25 Analisa Kecepatan Pipa Alternatif 1 08.00.....	71

Tabel 4.26 Perbandingan Diameter Tiga Alternatif.....	73
Tabel 4.27 Perbandingan Panjang dan Diameter Kebutuhan Pipa PVC.....	74
Tabel 4.28 Perbandingan Panjang dan Diameter Kebutuhan Pipa Galvanis	74