

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR : 1030/WM/FT.S/SKR/2018**

**“PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DI DESA  
MATA AIR-TARUS, KECAMATAN KUPANG TENGAH,  
KABUPATEN KUPANG”**



**DISUSUN OLEH :**

**MARTHA JUNINGSIH MINGOTU**

**NOMOR REGISTRASI :**

**211 13 014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG  
2018**

LEMBARAN PENGESAHAN

**TUGAS AKHIR**

NOMOR : 1030/WM/F.TS/SKR/2018

“PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DI DESA  
MATA AIR-TARUS, KECAMATAN KUPANG TENGAH,  
KABUPATEN KUPANG”

DISUSUN OLEH :

MARTHA JUNINGSIH MINGOTU

NOMOR REGISTRASI :

211 13 014

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I


PEMBIMBING II

  
Br. SEBASTIANUS B. HENONG., SVD., ST., MT  
NIDN : 08 0207 8101

  
PRISEILA PENTEWATI, ST., M.Si  
NIDN : 08 2605 7601

DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG

  
FR. EGIDIUS KALOGO, MT  
NIDN : 08 0109 6303

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG

  
PATRIBIUS BATARIUS, ST., MT  
NIDN : 08 1503 7801

## MOTTO

*"Percayalah kepada TUHAN dengan segenap hatimu, dan janganlah bersandar kepada pengertianmu sendiri.*

*Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka Ia akan meluruskan jalanmu"*

AMSAL 3 : 5-6

Segala puji dan syukur hanya bagi-Mu Tuhan Yesus atas segala tuntunan dan penyertaan-Mu, Tugas Akhir dapat berjalan dengan baik. Dengan keterbatasan karya kecil yang jauh dari kesempurnaan ini, kupersembahkan untuk orang-orang terkasih dan tersayang.

Yang pertama dan terutama untuk kedua orang tua Bapa Edi dan Mama Ice, Ka' Lisa bersama suami dan anak-anak, Ka' Ina bersama suami dan anak-anak, adik Lia, Suami dan **Anak tercinta Shane**, serta keluarga terkasih. Terima kasih banyak atas segala doa, motivasi, inspirasi, dukungan, pengorbanan dan kesabaran.

Untuk yang kuhormati para dosen, dosen pembimbing dan dosen penguji. Untuk dedikasinya yang sedemikian besar bagi kampus dan dunia pendidikan terutama pada Teknik Sipil. Semoga semangat dan pengabdianya akan terus menyala hingga ujung usia. Terima kasih telah menyediakan waktu dalam kesibukan untuk membimbing sehingga tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik.

Untuk yang kukasihi Keluarga Besar Civil 13 terutama Ady, Albin, Ayu, Ano, Cengko, Cinthya, Conny, Ella, Esty, Kevin, Melly, Novita, Randy, dan Silvia, terima kasih atas bantuan, dukungan, motivasi dan kebersamaan selama ini .

Akhir kata saya ucapkan terima kasih kepada Almamater tercinta.

***"Syalom"***

# ABSTRAKSI

NOMOR : 1030/WM/FT.S/SKR/2018

## PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DI DESA MATA AIR-TARUS, KECAMATAN KUPANG TENGAH, KABUPATEN KUPANG

---

Desa Mata Air-Tarus Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur, mengalami suatu kondisi dimana ketersediaan air bersih kurang tercukupi dengan baik. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari, masyarakat menggunakan sumber air tanah dangkal (sumur gali) namun tidak semua warga memiliki sumur. Saat musim kemarau sumur yang digunakan warga menjadi kering sehingga banyak masyarakat menggunakan tangki air untuk menunjang kebutuhan air bersih.

Desa Mata Air-Tarus sangat membutuhkan sarana air bersih untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Melalui Proyek Pembangunan Sarana dan Prasarana Irigasi Air Tanah Di Pulau Timur dan Kepulauan yaitu sumur dengan debit air 6,23 liter/detik (*pumping test*). Untuk itu diperlukan “Perencanaan Jaringan Air Bersih Di Desa Mata Air-Tarus Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang”

Sesuai dengan proyeksi pertumbuhan penduduk dengan menggunakan metode geometrik untuk 10 tahun rencana yang akan datang (2027), terjadi peningkatan jumlah penduduk sebesar 11.012 jiwa dengan kebutuhan air sebesar 412.956 liter/detik. Namun dalam kenyataannya debit air hanya mampu melayani 2.200 jiwa dengan debit 67.287 liter/hari dan total hidran umum sebesar 11 unit.

Sistem distribusi menggunakan sistem pompa dan gravitasi dengan jaringan yang direncanakan menggunakan pipa (*Galvanized Iron Pipe*) GIP untuk pipa transmisi sedangkan pipa distribusi menggunakan pipa (*High Density Poly Ethylene*) HDPE karena tahan lama, membentuk sambungan bersama yang kuat, bebas korosi dan tahan larutan kimia dengan type PE80 PN10 NOD 90 ID 76,3 mm. Sisa tekanan ke hidran umum 11 sebesar 19,013 meter. Dengan bantuan 2 pompa, pompa 1 dari sumur ke reservoir 1 menggunakan pompa submersible Franklin dan pompa 2 dari reservoir 1 ke reservoir 2 menggunakan pompa submersible Lorentz.

**Kata Kunci : *Jaringan Air Bersih, Sistem Distribusi***

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan studi program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini berhasil berkat campur tangan dari Tuhan Yang Maha Esa serta bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Untuk itu, pada kesempatan ini dengan tulus hati dihaturkan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Pater Dr. Philipus Tulle, SVD selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
2. Bapak Patrisius Batarius, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Sebastianus B. Henong, ST., MT selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Priseila Pentewati, ST., M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan “Teknik Sipil angkatan 2013” telah membantu selama proses pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Orang Tua, Saudari, Anak, Suami dan Keluarga yang selalu mendukung dengan doa dan semangat.

Sangat disadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih ada kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian sangat diharapkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Kupang, Mei 2018

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>	
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN</b>	
<b>ABSTRAKSI</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-1
1.3 Tujuan Penulisan .....	I-2
1.4 Manfaat .....	I-2
1.5 Batasan Masalah .....	I-2
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu .....	I-2
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>II-1</b>
2.1 Pengertian Air Bersih dan Perencanaan .....	II-1
2.2 Persyaratan Air Bersih .....	II-1
2.2.1 Syarat Fisik .....	II-2
2.2.2 Syarat Biologi/Mikrobiologi .....	II-2
2.2.3 Syarat Radiologi .....	II-2
2.2.4 Syarat Tekanan Air .....	II-3
2.3 Sumber Air .....	II-3
2.3.1 Air Angkasa atau Air Hujan .....	II-3
2.3.2 Air Permukaan .....	II-4
2.3.3 Air Tanah .....	II-4
2.4 Sistem Hidrolika Dalam Distribusi .....	II-5
2.4.1 Sistem Pengaliran .....	II-5
2.4.2 Sistem Distribusi Air .....	II-5
2.5 Proyeksi Jumlah Penduduk .....	II-6
2.6 Kebutuhan Air Bersih .....	II-8
2.6.1 Kebutuhan Domestik .....	II-8

2.6.2	Kebutuhan Air Non Domestik .....	II-9
2.6.3	Fluktuasi Kebutuhan Air .....	II-11
2.6.4	Kehilangan Air .....	II-11
2.6.5	Kebutuhan Air Total .....	II-12
2.6.6	Kebutuhan Debit per Hidran Umum (HU) .....	II-12
2.7	Jaringan Pipa Distribusi .....	II-13
2.7.1	Sistem Jaringan Distribusi .....	II-13
2.7.2	Pompa .....	II-15
2.7.3	Perencanaan Diameter Pipa .....	II-16
2.7.4	Kehilangan Tekanan Dalam Pipa .....	II-17
2.8	Reservoir .....	II-19
2.9	Kriteria Perencanaan Teknis Sistem Distribusi Air Bersih .....	II-20
2.9.1	Sistem Pengaliran .....	II-21
2.9.2	Kriteria Perencanaan Pemilihan Jaringan Perpipaan .....	II-22
2.9.3	Klasifikasi Jaringan Perpipaan .....	II-23
2.9.4	Syarat Pemilihan Pipa .....	II-24
2.9.5	Jenis- Jenis Pipa .....	II-25
2.9.6	Perlengkapan Perpipaan .....	II-26
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>III-1</b>
3.1	Tinjauan Umum .....	III-1
3.1.1	Data Umum .....	III-1
3.1.2	Lokasi Penelitian .....	III-1
3.2	Jumlah Penduduk .....	III-3
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	III-3
3.4	Metode Analisis Data .....	III-3
3.5	Prosedur Penelitian .....	III-3
3.5.1	Diagram Alir Penulisan .....	III-4
3.5.2	Penjelasan Diagram Alir Penulisan .....	III-5
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Umum .....	IV-1
4.2	Peta Administrasi Kabupaten Kupang .....	IV-1
4.3	Perhitungan Proyeksi Peduduk .....	IV-1
4.3.1	Metode Aritmatika .....	IV-2
4.3.2	Metode Geometrik .....	IV-4
4.4	Analisis Kebutuhan Air .....	IV-6

4.5	Analisis Hidrolis Jaringan Pipa .....	IV-8
4.5.1	Menentukan Jenis Pipa .....	IV-8
4.5.2	Merencanakan Dimensi Pipa .....	IV-10
4.5.3	Kehilangan Tinggi Tekan .....	IV-11
4.6	Pompa .....	IV-17
<b>BAB V PENUTUP</b>		<b>V-1</b>
5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran .....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>v</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....		



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pipa Jaringan Seri .....	II-13
Gambar 2.2	Pipa Jaringan Bercabang .....	II-14
Gambar 2.3	Pipa Jaringan Tertutup (Loop) .....	II-14
Gambar 2.4	Pipa Jaringan Kombinasi .....	II-15
Gambar 2.5	Sistem Distribusi Air Bersih Sistem Gravitasi Reservoir Distribusi Aliran Gravitasi Daerah Pelayanan .....	II-21
Gambar 2.6	Sistem Distribusi Air Bersih Sistem Pompa P Pompa Distribusi Reservoir Distribusi Daerah Pelayanan .....	II-21
Gambar 3.1	Peta Administrasi Kabupaten Kupang .....	III-1
Gambar 3.2	Lokasi Sumber Air .....	III-2
Gambar 3.3	Diagram Alir Penulisan .....	III-4
Gambar 4.1	Peta Lokasi Penelitian .....	IV-1
Gambar 4.2	Peta Jaringan Pipa .....	IV-16

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kebutuhan Konsumsi Air Konsumen Domestik .....	II-9
Tabel 2.2	Kebutuhan Konsumsi Air Konsumen Non Domestik .....	II-10
Tabel 2.3	Kriteria Perencanaan Sektor Air bersih .....	II-10
Tabel 2.4	Koefisien Hansen William .....	II-19
Tabel 3.1	Jumlah Penduduk Desa Mata Air Berdasarkan Jenis Kelamin (2008-2017) .....	III-3
Tabel 4.1	Jumlah Penduduk Desa Mata Air Berdasarkan Jenis Kelamin (2008-2017) .....	IV-2
Tabel 4.2	Proyeksi Penduduk hingga 2027 menggunakan metode Aritmatik.. ...	IV-3
Tabel 4.3	Proyeksi Penduduk hingga 2027 menggunakan metode Geometrik ..	IV-5
Tabel 4.4	Analisis Kebutuhan Air Desa Mata Air Sampai Dengan Tahun 2027	IV-7
Tabel 4.5	Spesifikasi Pipa HDPE PE-80 SDR 13,6 PN 10 bertekanan dengan standard SNI 06-4829-2005; ISO 4427-1996 .....	IV-9
Tabel 4.6	Spesifikasi Pipa GS (AS1074 or BS1387) .....	IV-9
Tabel 4.7	Analisis Kecepatan Sesuai dengan Syarat 0,3 – 3 meter/detik) .....	IV-10
Tabel 4.8	Perhitungan Headloss Per Hidran Umum .....	IV-12
Tabel 4.9	Tipe Pipa PE80 PN10 .....	IV-12
Tabel 4.10	Analisis Kehilangan Tenaga dan Sisa Tekanan .....	IV-13
Tabel 4.11	Spesifikasi Pompa Air Submersible Tenaga Surya .....	IV-17