

**PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH  
PADA PDAM DI KECAMATAN SORONG MANOI KOTA  
SORONG PROVINSI PAPUA BARAT**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun oleh :**

**PRIMA ANDIKA RANTETAMPANG**

**NIM. 15.21.193**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG  
2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH  
PADA PDAM DI KECAMATAN SORONG MANOI KOTA  
SORONG PROVINSI PAPUA BARAT**

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Sipil (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*

**Disusun Oleh :**

**PRIMA ANDIKA RANTETAMPANG**

**15.21.193**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**

Ir. I Wayan Mundra, MT  
NIP.Y. 1018700150

**Dosen Pembimbing II**

Sriliani Surbakti, ST, MT.  
NIP.P. 103 150 0509

Malang, Februari 2022

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1  
Institut Teknologi Nasional Malang



Dr. Yosimison P. Manaha, ST, MT  
NIP.P. 1030300383

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH PADA PDAM DI KECAMATAN SORONG MANOI KOTA SORONG PROVINSI PAPUA BARAT

*Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Hadapan Dosen Pembahas Tugas Akhir  
Jenjang Strata (S-I)  
Pada Tanggal 16 Februari 2022  
Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Sipil (S-I)*

**Disusun Oleh :**

**PRIMA ANDIKA RANTETAMPANG**

**15.21.193**

**Anggota Pengaji :**

**Dosen Pengaji I**

  
Dr. Ir. Lies Kurniawati W., MT.  
NIP.P. 103 17 00533

**Dosen Pengaji II**

  
Dr. Erni Yulianti, ST., MT.  
NIP.P. 10313000469

**Disahkan Oleh :**



**Sekertaris Program Studi**

  
Mohammad Erfan, ST, MT  
NIP.P. 1031500508

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1**

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

**2022**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Rahmat dan Karunia-Nya semata sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul "**PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH PADA PDAM DI KECAMATAN SORONG MANOI KOTA SORONG PROVINSI PAPUA BARAT**".

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis juga menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Yusimson P. Manaha, ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Moh. Erfan, ST., MT selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Ir. I Wayan Mundra, MT selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan, saran dan motivasi yang diberikan.
5. Ibu Sriliani Surbakti, ST., MT selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, saran dan motivasi yang diberikan.
6. Bapak Vega Aditama, ST., MT. selaku Kepala Studio Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Malang, Februari 2022

Penulis

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN**

### **TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Prima Andika Rantetampang

NIM : 15.21.193

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini yang berjudul :

### **PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH PADA PDAM DI KECAMATAN SORONG MANOI KOTA SORONG PROVINSI PAPUA BARAT.**

Adalah tugas akhir hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan duplikat serta tidak mengutip ataupun menyadur seluruhnya karya orang lain kecuali disebut dari sumber aslinya.



Prima Andika Rantetampang 15.21.193 “**Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Pada PDAM Di Kecamatan Sorong Manoi Kota Sorong Provinsi Papua Barat**”, Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang  
Dosen Pembimbing : Ir. I Wayan Mundra, MT dan Sriliani Surbakti, ST., MT

---

## **ABSTRAK**

Kecamatan Sorong Manoi merupakan salah satu Kecamatan yang berada di Kota Sorong Provinsi Papua Barat dengan laju pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi dengan rata-rata pertumbuhan penduduk pertahunnya sebesar 7,02 % dengan jumlah penduduk pada tahun 2018 sebesar 54.398 jiwa. Pada waktu yang akan datang kebutuhan air bersih akan selalu mengalami peningkatan.

Pelayanan PDAM Kota Sorong di Kecamatan Sorong Manoi pada tahun 2018 sebesar 59% dari jumlah penduduk yang mana telah memanfaatkan sumber air Kali Remu dengan debit 300 l/dt, hal ini tentunya dapat memungkinkan untuk dilakukannya pengembangan jaringan distribusi air bersih untuk tahun-tahun yang akan datang.

Dari hasil analisa diperoleh peningkatan pelayanan air bersih dari tahun 2018 sebesar 59 % menjadi 99 % pada tahun 2029 dimana peningkatan prosentase pelayanan tidak terlalu besar di karenakan pertimbangan kemampuan finansial PDAM Kota Soron serta ketersediaan sumber air yang ada.

Untuk rencana jaringan pipa pengembangan telah di uji coba pipa berdiameter 216 mm, 152 mm, 100 mm, 60 mm dan 48 mm dengan simulasi percobaan menggunakan program Watercad V8i.

**Kata Kunci :** Pengembangan jaringan, PDAM DI KECAMATAN SORONG  
MANOI, WaterCad V8i

,

Prima Andika Rantetampang 15.21.193 “**Development of a Clean Water Distribution Network for PDAMs in the Sorong Manoi Sub-district, Sorong City, West Papua Province**”, Undergraduate Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology Malang

Supervisor : Ir. I Wayan Mundra, MT and Sriliani Surbakti, ST., MT

---

---

## **ABSTRACT**

Sorong Manoi District is one of the sub-districts in Sorong City, West Papua Province with a fairly high population growth rate with an average annual population growth of 7.02% with a population in 2018 of 54,398 people. In the future, the need for clean water will always increase.

PDAM Sorong City services in Sorong Manoi District in 2018 amounted to 59% of the total population which has utilized the Kali Remu water source with a discharge of 300 l/s, this of course can allow for the development of clean water distribution networks for years to come. come.

From the results of the analysis, it was found that there was an increase in clean water services from 2018 by 59% to 99% in 2029 where the increase in the percentage of services was not too large due to the consideration of the Soron City PDAM's financial capacity and the availability of existing water sources.

For the pipeline development plan, pipes with diameters of 216 mm, 152 mm, 100 mm, 60 mm and 48 mm have been tested with experimental simulations using the Watercad V8i program.

**Keywords** ; Network development, PDAM IN SORONG MANOI DISTRICT, WaterCad V8i

## DAFTAR ISI

<b>COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Tujuan .....	3
1.6 Manfaat .....	3
1.7 Lokasi Studi .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Kebutuhan Air Bersih.....	5
2.3. Sumber Air Baku .....	6
2.4. Kualitas Air .....	7
2.5. Proyeksi Jumlah Penduduk .....	7
2.6. Uji Kesesuaian Metode Proyeksi.....	9
2.7. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih.....	10
2.7.1 Kebutuhan Air Domestik .....	10

2.7.2 Kebutuhan Air Non Domestik .....	11
2.7.3 Kehilangan Air .....	12
2.7.4 Pemakaian Air Harian Maksimum .....	12
2.7.5 Pemakaian Air Jam Maksimum .....	12
2.8. Fluktuasi Kebutuhan Air.....	13
2.9. Kehilangan Tinggi Tekan ( <i>Head Loss</i> ) .....	14
2.9.1 Kehilangan Tinggi Tekan Mayor (Major Losses) .....	14
2.9.2 Kehilangan Tinggi Tekan Minor (Minor Losses) .....	15
2.10 Hidraulika Aliran Jaringan Pipa.....	15
2.10.1 Kecepatan Aliran .....	15
2.10.2 Hukum Bernauli .....	16
2.10.3 Hukum Kontinuitas .....	17
2.10.4 Persamaan Hazen – Wiliams .....	19
2.10.5 Sistem Pengaliran .....	20
2.11 Perencanaan Pipa Transmisi dan Distribusi.....	21
2.11.1 Perencanaan Pipa Transimisi.....	21
2.11.2 Perencanaan Pipa Distribusi .....	21
2.12 Jenis Pipa.....	22
2.12.1 Pipa Besi Tuang (Cast Iron Pipe) .....	22
2.12.2 Pipa Baja Galvanis .....	23
2.12.3 Pipa Baja Las Spiral .....	23
2.12.4 Pipa Asbes Semen .....	23
2.12.5 Pipa PVC (Poly Vinil Chlorida) .....	24
2.12.6 Pipa PE (Poly Ethylene Pipang) .....	24
2.13 Perlengkapan Pipa.....	25
2.14 Perencanaan Teknik Distribusi .....	26
2.15 Analisa Sistem Jaringan Air Bersih Dengan Menggunakan Program <i>WaterCad V8i</i> .....	27

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Pendekatan Studi .....	40
3.2 Teknik Pengumpulan Data .....	40
3.3 Teknik Pengolahan dan Penyajian Data.....	41
3.4 Analisa Jaringan Pipa.....	41
3.5 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih .....	42
3.6 Perencanaan Pipa Distribusi.....	43
3.7 Simulasi Sistem Distribusi .....	43
3.7.1 Simulasi Kondisi Permanen .....	43
3.7.2 Simulasi Kondis Tidak Permanen .....	44
3.8 Kondisi Eksisting Sistem Distribusi Air Bersih Kec. Sorong Manoi .....	44
3.9 . Bagan Alir .....	45

### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Proyeksi Calon Pelanggan .....	46
4.1.1 Analisa Proyeksi Jumlah Penduduk menggunakan 3 Metode.....	46
4.1.2 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Penduduk.....	49
4.1.3 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih.....	52
4.2 Analisa Kapasitas <i>Reservoir</i> .....	55
4.3 Kebutuhan Air Bersih Daerah Layanan Kecamatan Sorong Manoi .....	57
4.4 Pengembangan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih .....	59
4.5 Simulasi Pada Jaringan Pipa Pengembangan .....	61
4.5.1 Analisa Tekanan Pada Pukul 00.00.....	61
4.5.2 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pada Pukul 00.00 .....	63
4.5.3 Analisa Tekanan Pada Pukul 06.00.....	65
4.5.4 Analisa Kecepatan Aliran Air dalam Pipa Pada Pukul 06.00 .....	67

4.6 Pembahasan.....	69
---------------------	----

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	70
---------------------	----

5.2 Saran.....	71
----------------	----

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>74</b>
----------------------	-----------

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kebutuhan Air.....	10
Tabel 2.2 Load Faktor Pada Jam Puncak .....	13
Tabel 2.3 Koefisien Kekasaran Pipa <i>Hazen-Wiliams</i> .....	20
Tabel 2.4 Kriteria Pipa Distribusi .....	27
Tabel 4.1 Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Geometrik ..	47
Tabel 4.2 Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Aritmatik ...	48
Tabel 4.3 Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Eksponensial .....	49
Tabel 4.4 Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2019 - 2029 .....	50
Tabel 4.5 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Geometrik .....	51
Tabel 4.6 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Aritmatik .....	51
Tabel 4.7 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Eksponensial.....	51
Tabel 4.8 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih .....	54
Tabel 4.9 Fluktuasi Isi <i>Reservoir</i> Eksisting .....	55
Tabel 4.10 Fluktuasi Isi <i>Reservoir</i> Tahun 2029 .....	56
Tabel 4.11 Perhitungan Kebutuhan Air Pada Tiap Zona .....	59
Tabel 4.12 Analisa Tekanan Pada Tiap Simpul Pukul 00.00.....	61
Tabel 4.13 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 00.00.....	63
Tabel 4.14 Analisa Tekanan Pada Tiap Simpul Pukul 06.00.....	65
Tabel 4.15 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 06.00.....	67

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1.1 Lokasi Studi.....	4
Gambar 2.1 Gradien Hidrolika.....	14
Gambar 2.2 Diagram Energi dan Garis Tekanan .....	16
Gambar 2.3 Aliran Dengan Penampang Pipa yang Berbeda .....	18
Gambar 2.4 Persamaan Kontinuitas Pada Pipa Bercabang .....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	45
Gambar 4.1 Skema Pelayanan Eksisting Wilayah Studi.....	58
Gambar 4.2 Grafik Tekanan Tiap Titik Simpul Pukul 00.00 Alt. 1 .....	62
Gambar 4.3 Grafik Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 00.00 Alt. 1 .....	64
Gambar 4.4 Grafik Tekanan Pada Tiap Simpul Pukul 60.00 Alt. 1 .....	66
Gambar 4.5 Grafik Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 06.00 Alt. 1 .....	68