

## **TUGAS AKHIR**

### **PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KECAMATAN JEKAN RAYA KOTA PALANGKA RAYA**

*Disusun Dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*



**Di susun oleh :**

**BAGAS ARIA HANDIKA**

**NIM 1721052**

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

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI  
KECAMATAN JEKAN RAYA KOTA PALANGKA RAYA**

*Disusun Dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelara Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*

**Disusun Oleh :**

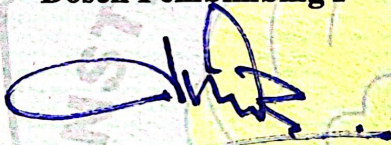
**BAGAS ARIA HANDIKA**

**17.21.052**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**



**Ir. I Wayan Mundra, MT**  
**NIP.Y. 101.8700.150**

**Sriliani Surbakti, ST., MT**  
**NIP. P 103.1500.509**

**Malang, Mei 2023**

**Mengetahui,**

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



**Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT**  
**NIP.P. 103.0300.383**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL M A L A N G**

**2023**

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KECAMATAN JEKAN RAYA KOTA PALANGKA RAYA

*Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Hadapan Dosen Pembahas Tugas Akhir  
Jenjang Strata (S-1)  
Pada Tanggal 5 September 2022  
Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Sipil (S-1)*

Disusun Oleh :

**BAGAS ARIA HANDIKA**

17.21.052

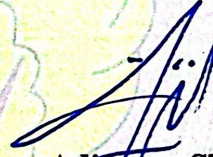
Anggota Penguji :

Dosen Pembahas I

Dosen Pembahas II



Dr. Erni Yulianti, ST., MT  
NIP. 103.1300.469

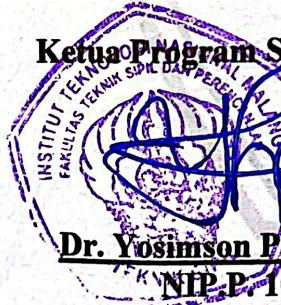
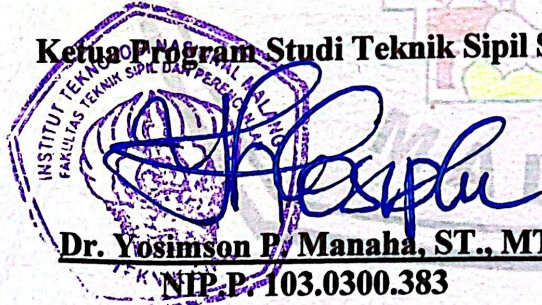


Vega Aditama, ST., MT  
NIP.P. 103.1900.559

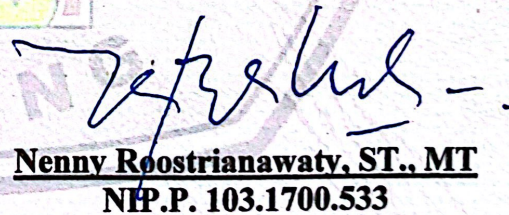
Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Sekretaris Program Studi



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT  
NIP.P. 103.0300.383



Nenny Roostrianawaty, ST., MT  
NIP.P. 103.1700.533

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

2023

## **PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Sebagai Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil S-1. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Bagas Aria Handika  
NIM : 1721052  
Program Studi : Teknik Sipil S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul :

**“PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KECAMATAN JEKAN RAYA KOTA PALANGKA RAYA”**

Merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, hasil karya saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apapun yang di berikan Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, Mei 2023

Yang membuat pernyataan



**Bagas Aria Handika**

**17.21.052**

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas Rahmat dan Berkatnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar Sastra Satu (S-1) program studi teknik sipil. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam Proses penyelesaian Proposal Tugas Akhir ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. **Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE** selaku Rektor ITN Malang
2. **Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc.** Selaku Dekan fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
3. **Dr. Yosimson P. Manaha, ST, MT.** Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
4. **Ir. I Wayan Mundra, MT.** Selaku Pembimbing I Tugas Akhir
5. **Sriliyani Surbakti, ST, MT.** Selaku Pembimbing II Tugas Akhir

Penyusun menyadari bahwa pada tugas akhir ini mungkin masih banyak kekurangan ataupun kesalahan. Oleh karena itu, penyusun selalu mengharapkan saran, petunjuk, keritik, ataupun bimbingan yang bersifat membangun, demi kelancaran penyusunan tugas akhir ini.

Malang, 2022

Bagas Aria Handika

## **ABSTRAK**

**Bagas Aria Handika, 2022**

### **PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KECAMATAN JEKAN RAYA KOTA PALANGKA RAYA**

Penambahan jumlah penduduk pada Kecamatan Jekan Raya sudah semakin pesat dengan jumlah penduduk mencapai 144.969 Jiwa (Badan Pusat Statistik) yang tentunya akan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kebutuhan air bersih. Kondisi eksisting jaringan distribusi pada Kecamatan Jekan Raya sudah mencakup beberapa kelurahan tapi masih ada kelurahan yang belum mendapatkan pelayanan distribusi air bersih seperti pada Kelurahan Bukit Tunggal dan Kelurahan Petuk Ketimpun dan yang terlayani ada di Kelurahan Palangka dan Menteng. Kecamatan Jekan Raya.

Memprediksi/memproyeksikan jumlah penduduk di Kecamatan Jekan Raya sampai tahun 2031 dengan menggunakan metode pilihan yang menghasilkan koefisien korelasi terbesar yaitu metode aritmatika, geometrik, eksponensial. Dan rencana pengembangan di lakukan menggunakan software Watercad V8i.

Proyeksi jumlah penduduk tahun 2031 di Kecamatan Jekan Raya menggunakan metode aritmatika karena koefisien relasi metode tersebut mendekati 1 di dapat jumlah penduduk mencapai 145.037 jiwa dengan rata-rata laju jumlah penduduk sebesar 0,47 %. total konsumsi pelanggan sebesar 207,1 lt/dt pada tahun 2031 dengan kemampuan produksi instalasi pengolahan air sebesar 225 lt/dt. Dari hasil rencana pengembangan, dibutuhkan rencana bangunan tambahan reservoir sebesar 3400 m<sup>3</sup> berdimensi 20m x 20m x 8,5m yang di letakan di Kelurahan Bukit Tunggal dengan sumber air yang masih sama, untuk rencana pengembangan ini adalah pipa Galvanized Iron berdiameter 300mm dan pipa PVC berdiameter 200mm dengan panjang pipa 6595 m. Kemudian tekanan di semua junction berkisar di antara 0,18-8,77 atm dan kecepatan aliran air (Velocity) di antara 0,06-1,75 m/s.

**Kata Kunci : Metode Aritmatika, Total Konsumsi, Kecepatan Aliran Air (velocity)**

## **ABSTRACT**

**Bagas Aria Handika, 2022**

### **DEVELOPMENT OF CLEAN WATER DISTRIBUTION SYSTEM IN JEKAN RAYA SUB-DISTRICT, PALANGKA RAYA CITY**

The increase in population in Jekan Raya Subdistrict is getting faster with a population of 144,969 people (Central Agency on Statistics) which will certainly affect the increase in the amount of clean water demand. The existing condition of the distribution network in Jekan Raya Sub-district has covered several villages but there are still villages that have not received clean water distribution services such as Bukit Tunggal Village and Petuk Ketimpun Village and those that are served are in Palangka and Menteng Villages. Jekan Raya sub-district.

Predict/project the population in Jekan Raya Sub-district until 2031 using the method of choice that produces the largest correlation coefficient, namely arithmetic, geometric, exponential methods. And the development plan is carried out using Watercad V8i software.

Population projections for 2031 in Jekan Raya Subdistrict using the arithmetic method because the method's relation coefficient is close to 1. The population reached 145,037 people with an average population rate of 0.47%. total customer consumption amounted to 207.1 lt/dt in 2031 with a water treatment plant production capability of 225 lt/dt. From the results of the development plan, an additional reservoir building plan of 3400 m<sup>3</sup> with dimensions of 20m x 20m x 8.5m is needed which is placed in Bukit Tunggal Village with the same water source, for this development plan is a 300mm diameter Galvanized Iron pipe and a 200mm diameter PVC pipe with a pipe length of 6595m. Then the pressure at all junctions ranges from 0.18-8.77 atm and the velocity of water flow (Velocity) is between 0.06-1.75 m/s.

**Key words: arithmetic method, total customer consumption, velocity of water flow (*Velocity*)**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Identifikasih masalah.....	2
1.3    Rumusan Masalah .....	2
1.4    Tujuan Penelitian.....	3
1.5    Batasan Masalah.....	3
1.6    Manfaat Penelitian.....	3
1.7    Lokasi Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1    Landasan Teori .....	5
2.1.1    Pengertian Air, Pengertian Air Bersih dan Air Minum .....	5
2.1.2    Sumber Air Bersih .....	6
2.1.3    Proyeksi Jumlah Penduduk .....	7
2.1.4    Kebutuhan Air Bersih .....	9
2.1.5    Distribusi Air Bersih .....	16
2.1.6    Prinsip Sistem Transmisi, Penyimpanan, dan Distribusi .....	18



2.1.7	Hidrolika Jaringan Perpipaan.....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>33</b>
3.1	Penelitian Terdahulu.....	33
3.2	Teknik Pengumpulan Data .....	34
3.3	Langkah Studi.....	35
3.3.1	Tahapan Persiapan .....	35
3.3.2	Metode Pengolahan Data .....	35
3.3.3	Bagan Alir Penelitian .....	37
3.3.4	Kondisi Eksisting.....	38
<b>BAB IV .....</b>		<b>41</b>
4.1	Proyeksi Jumlah Penduduk .....	41
4.1.1	Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Penduduk.....	46
4.2	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih .....	48
4.3	Analisa Kapasitas Reservoir.....	52
4.4	Perencanaan Pengembangan Jaringan Distribusi .....	57
4.4.1	Analisa Tekanan Pada Pukul 00.00.....	61
4.4.2	Analisa Kecepatan Aliran Dalam Pipa Pada Pukul 00.00.....	62
4.5	Pembahasan .....	64
<b>BAB V.....</b>		<b>66</b>
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>68</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>69</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Peta Administrasi Kalimantan Tengah, Kota Palangka Raya .....	4
<b>Gambar 2.1</b> Pengaliran dalam pipa beraliran tetap.....	21
<b>Gambar 2.2</b> Aliran dalam pipa tunggal .....	22
<b>Gambar 2.3</b> Aliran Pipa Bercabang Dua .....	23
<b>Gambar 2.4</b> Perbesaran Penampang pipa .....	24
<b>Gambar 2.5</b> Penyempitan penampang pipa .....	25
<b>Gambar 2.6</b> Kehilangan akibat belokan .....	26
<b>Gambar 2.7</b> Watercad User Interface .....	28
<b>Gambar 2.8</b> Mempersiapkan Jaringan Perpipa-an .....	31
<b>Gambar 2.9</b> Mempersiapkan Jaringan .....	32
<b>Gambar 3.1</b> Peta Kondisi Eksisting unit PDAM Kota Palangka Raya .....	39
<b>Gambar 3.2</b> Peta Daerah Layanan Di Kecamatan Jekan Raya .....	40
<b>Gambar 4.1</b> Reservoir Eksisting Kapasitas 2585 m <sup>3</sup> .....	55
<b>Gambar 4.2</b> Skematik Unit PDAM Kota Palangka Raya .....	56
<b>Gambar 4.3</b> Peta Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Jekan Raya .....	58
<b>Gambar 4.4</b> Skema Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kec. Jekan Raya.....	59
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Tekanan Tiap Titik Simpul .....	62
<b>Gambar 4.6</b> Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pukul 00.00.....	64

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Interpretasi Nilai r .....	9
<b>Tabel 2.2</b> Kriteria Kebutuhan Air Bersih .....	10
<b>Tabel 2.3</b> Kebutuhan Air Non Domestik Menurut Kategori I,II,III,IV,V.....	13
<b>Tabel 2.4</b> Kebutuhan Air Non Domestik Kategori Desa.....	13
<b>Tabel 2.5</b> Kebutuhan Air Non Domestik Kategori Lain .....	14
<b>Tabel 2.6</b> Nilai Koefisien Hazen William untuk setiap pipa.....	22
<b>Tabel 2.7</b> Nilai K' Perbesaran Penampang pada Sudut.....	24
<b>Tabel 2.8</b> Nilai kb sebagai Fungsi Sudut Belokan .....	25
<b>Tabel 4.1</b> Data Jumlah Penduduk Kec. Jekan Raya 2017-2021 .....	38
<b>Tabel 4.2</b> Persentase Pertumbuhan Penduduk Kec. Jekan Raya .....	39
<b>Tabel 4.3</b> Proyeksi Penduduk Metode Aritmatika .....	40
<b>Tabel 4.4</b> Proyeksi Penduduk Metode Geometrik. ....	42
<b>Tabel 4.5</b> Proyeksi Penduduk Metode Eksponensial .....	42
<b>Tabel 4.6</b> Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Aritmatika .....	43
<b>Tabel 4.7</b> Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Geometrik .....	43
<b>Tabel 4.8</b> Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Eksponensial .....	44
<b>Tabel 4.9</b> Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2022-2031 .....	47
<b>Tabel 4.10</b> Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Pelanggan.....	49
<b>Tabel 4.11</b> Perhitungan Kebutuhan Air Bersih yang belum terlayani .....	50
<b>Tabel 4.12</b> Fluktasi Isi Reservoir Tahun 2031 Di Kecamatan Jekan Raya.....	53
<b>Tabel 4.13</b> Fluktasi Isi Reservoir Tambahan Di Kecamatan Jekan Raya.....	54
<b>Tabel 4.14</b> Diameter Pipa PVC.....	60
<b>Tabel 4.15</b> Analisa Tekanan Tiap Simpul.....	61
<b>Tabel 4.16</b> Analisa Kecepatan Air Dalam Pipa.....	63