

**SKRIPSI**

**“ANALISA JARINGAN PIPA EXITING AIR PDAM UNIT  
DESA SESELA DI KECAMATAN GUNUNG SARI  
KABUPATEN LOMBOK BARAT”**

Diajukan guna memenuhi persyaratan untuk mencapai jenjang strata-(S 1), Jurusan  
Rekayasa Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram



Disusun Oleh :

**DHARMAWAN SAPUTRA**

**NIM :41411A0086**

**PROGRAM STUDI TEKNIKp SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**2020**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SKRIPSI

ANALISA JARINGAN PIPA EXITING AIR PDAM UNIT DESA SESELA DI  
KECAMATAN GUNUNG SARI KABUPATEN LOMBOK BARAT

Disusun Oleh:

**DHARMAWAN SAPUTRA**

41411A0086

Mataram, 13 Agustus 2020

Pembimbing I,

  
**Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT**  
NIDN. 0824017501

Pembimbing II,

  
**Agustini Ernawati, M.Tech**  
NIDN.0810087101

Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS TEKNIK

Dekan,

  
**Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT**  
NIDN. 0824017501

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI**

**SKRIPSI**

**ANALISA JARINGAN PIPA EXITING AIR PDAM UNIT DESA SESELA DI  
KECAMATAN GUNUNG SARI KABUPATEN LOMBOK BARAT**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

NAMA : DHARMAWAN SAPUTRA

NIM : 41411A0086

Telah di pertahankan di depan Tim Penguji

Pada hari :Sabtu, 16 Agustus 2020

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

1. Penguji I : Dr.Eng.M. Islamy Rusyda,ST.,MT

2. Penguji II : Agustini Ernawati,M.Tech

3. Penguji III : Ir.Isfanari, ST.,MT

**Mengetahui,**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS TEKNIK**

**Dekan,**



**Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT**

**NIDN. 0824017501**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

- 1 Skripsi dengan judul “Analisa Jaringan Pipa Exiting Air PDAM Unit Desa Sesela Di Kecamatan Gnung Sari Kabupaten Lombok Barat adalah benar merupakan karya saya sendiri dan saya tidak melakukan pejiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku pada masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis dalam sumbernya secara jelas dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini apabila dikemudia hari ternyata ditemukan adanya ketidak benaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Mataram, 15 Agustus 2020



DHARMAWAN SAPUTRA  
NIM : 41411A006



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
**UPT. PERPUSTAKAAN**

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat  
 Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906  
 Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [upt.perpusummat@gmail.com](mailto:upt.perpusummat@gmail.com)

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
 PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DHARMAWAN SAPUTRA  
 NIM : 41411A0086  
 Tempat/Tgl Lahir : SESSEL, 16-12-1995  
 Program Studi : Teknik Sipil  
 Fakultas : Teknik  
 No. Hp/Email : 08533849647  
 Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Analisa Jaringan Pipa Exibim J. Air PDAM unit Desa  
 Sesela, Di Kecamatan Gunung Sari, Kab.  
 Lombok Barat

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 01-9-2020

Penulis



DHARMAWAN SAPUTRA  
 NIM 41411A0086

Mengetahui,  
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos. M.A.  
 NIDN. 0802048904

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### *Motto*

*“Kekuatan Doa Sungguh Luar Biasa”*

### **Persembahan**

Dengan rasa syukur yang mendalam, Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua saya Ismail Marzuki dan Sri Cahya Ningsih yang tiada henti-hentinya memberikan Do'a dan dukungannya disetiap langkahku.
2. Bos umroh Dan Rumah Tahfidz Annawawi (Erik Arnowo,Ira Rahmawati dan kholaqoh annawawi ) yang selalu memberikan motivasi dan dukungan yang luar biasa.
3. Teman-teman seperjuangan khususnya SIPIL C yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.
4. Untuk hamba allah yang bernama hany hafizah bin faizul yang selalu memberikan semangat dan motivasi sehingga bisa berada di tahap ini.

Almamater Universitas Muhammadiyah Mataram terutama rekan-rekan angkatan 2014 terimakasih atas dukungan dan motivasinya.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas nikmat tuhan yang maha esa (YME). Sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi berjudul “ANALISA JARINGAN PIPA EXITING AIR PDAM UNIT SESELA DESADI KECAMATAN GUNUNG SARI KABUPATEN LOMBOK BARAT”. Meskipun beberapakali mengalami revisi di setiap babnya.

Tidak lupa saya ucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini. Kelancaran dalam penulisan skripsi ini selain atas kehendak tuhan, juga berkat dukungan pembimbing, orangtua dan kawan-kawan.

Untuk itu saya ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

- 1) Drs. Arsyad Ghani ,Mpd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
- 2) Dr.Eng.M.Islamy Rusyda,ST,MT., selakuDekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram dan pembibing I
- 3) Titik Wahyuningsih ST.,MT. selaku Ketua Program Studi Rekayasa Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
- 4) Agustini Ernawati,ST.,M.Tech. selaku dosen pembimbing II
- 5) Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan karna keterbatasan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca guna menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menjadi bahan masukan bagi rekan-rekan dalam penyusunan skripsi

Mataram, September 2020

Dharmawan Saputra

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN IZIN PUBLIKASI .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.1.1 proyeksi Jumlah Penduduk .....	5
2.1.2 Definisi Air.....	5
2.1.3 Syarat Air Bersih.....	11
2.1.4 Persyaratan Dalam Menentukan Sistem Distribusi Air Bersih ...	12
2.1.5 Pembagian Status Kota .....	12
2.1.6 Kriteria Perencanaan .....	15
2.1.7 Persyaratan Tekan Air.....	16

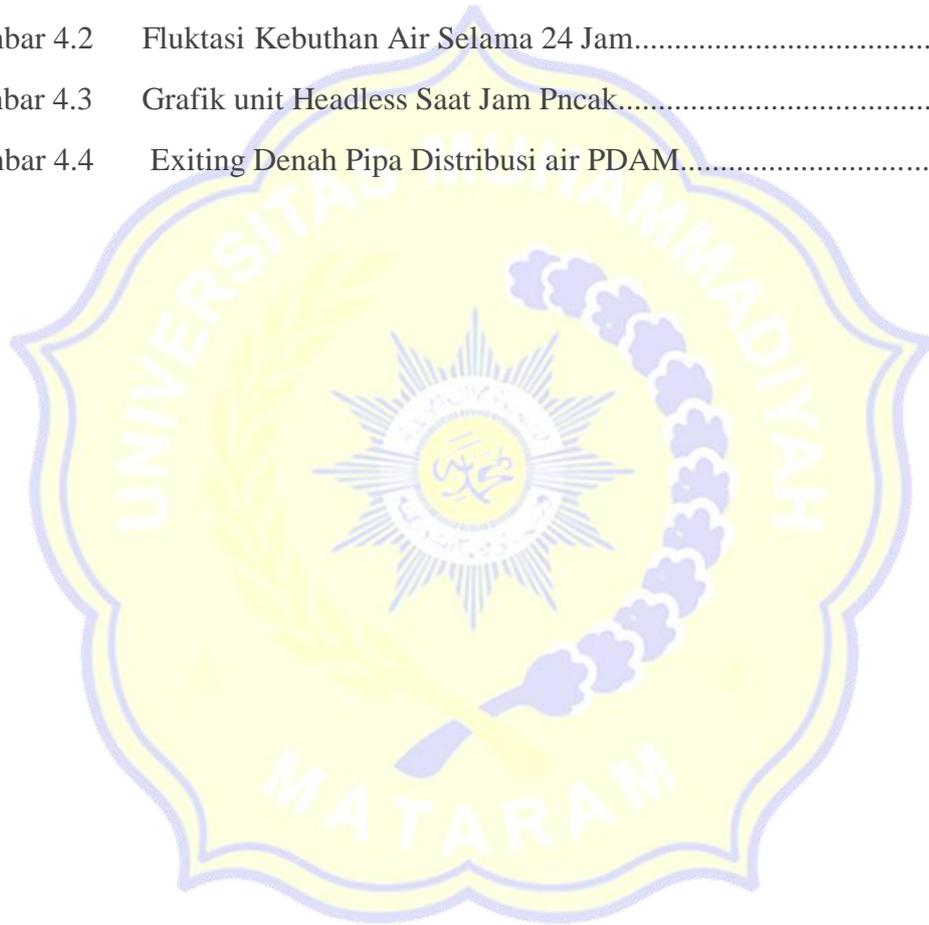
2.1.8 Reservoir .....	18
2.1.9 Aplikasi Program Epanet 2.0 .....	19
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	24
3.2 Teknik Pengumpulan Data .....	25
3.2.1 Pengumpulan Data Primer .....	25
3.2.2 Pengumpulan Data Skunder .....	25
3.3 Peralatan Penelitian .....	26
3.4 Metode Pengolahan Data .....	28
3.5 Teknik Analisa Data .....	29
3.6 Bagan Alir Penelitian .....	30
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Data Hasil Srvei .....	30
4.2 Analisa Kebutuhan Air .....	31
4.2.1 Proyeksi Jumlah Penduduk .....	31
4.2.2 Proyeksi Jumlah Pelanggan .....	37
4.2.3 Perhitungan Kebuthan Air .....	37
4.2.4 Kebutuhan Air Pada Saat Jam Puncak .....	43
4.2.5 Kebutuhan Air Pada Saat Jam Puncak Dengan Menggnakan Koesioner .....	44
4.2.6 Exiting Jaringan Pipa PDAM Di Sesela Desa .....	47
4.2.7 Perhitungan Kapasitas Reservoir .....	48
4.2.8 Perhitungan Diameter pipa .....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	54
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kebutuhan Air Non Domestik .....	9
Tabel 2.2 Kebutuhan air Domestik .....	10
Tabel 2.3 Klasifikasi dan Struktur Kebutuhan Air.....	11
Tabel 2.4 Persyaratan Dalam Menentukan Sistem Distribusi Air Bersih .....	14
Tabel 2.5 Pembagian Status Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk.....	14
Tabel 2.6 Nilai C Haz en Willams setiap jenis pipa .....	17
Tabel 4.1 Data Penduduk Kecamatan Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.2 Rekapitulasi hasil perhitungan metoda aritmatik	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.3 rekapitulasi hasil perhitungan metoda geometrik	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.4 metoda least square .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Metoda <i>least square</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Mundur	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.7 Standar Deviasi Metoda Aritmatik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.8 Standar Deviasi Metoda Geometrik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.9 Standar Deviasi Metoda Least Square ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.11 kebutuhan air Hidran Umum.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.14 Analisa Kebutuhan Air Untuk Sekolah Sesela Desa	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.15 Analisa Kebutuhan Air Untuk Kantor Desa Sesela	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.16 Total kebutuhan air di Sesela Desa (2019-2029) (Kebutuhan domestic dan Non domestic) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.17 Total Kebutuhan air pada saat jam puncak di Sesela Desa	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.18 kebutuhan air saat jam puncak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.19 Rekapitulasi Data pipa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.20 Data Koordinat Pipa Distribusi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.21 <i>Node parameter</i> jaringan pipa distribusi Air Bersih Di Sesela Desa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel.4.23 Rekapitulasi hasil perhitungan kecepatan pengaliran dalam pipa / perhitungan unit Headloss :.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Epanet.....	22
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	25
Gambar 3.2 Bagan Alir Epanet.....	28
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian.....	30
Gambar 4.1 Existing Denah Pipa Distribusi Air PDAM.....	31
Gambar 4.2 Fluktasi Kebutuhan Air Selama 24 Jam.....	48
Gambar 4.3 Grafik unit Headless Saat Jam Puncak.....	48
Gambar 4.4 Existing Denah Pipa Distribusi air PDAM.....	49



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lembar Asistensi
2. Lampiran Koesioner
3. Lampiran Data Jumlah Desa Sesela
4. Lampiran Peta Jaringan PDAM Lombok Barat
5. Lampiran Pipa Jaringan PDAM Lombok Barat

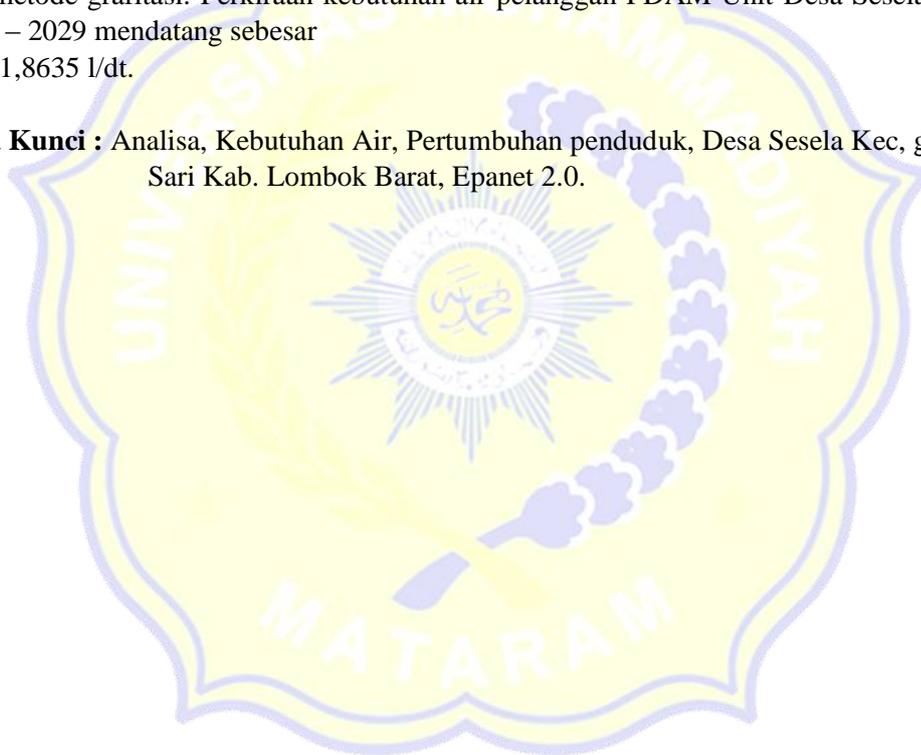


## ABSTRAK

Lombok Barat adalah salah satu Kabupaten yang ada di Provinsi NTB, yang terdiri dari 10 kecamatan, 3 kelurahan, dan 119 desa dan memiliki wilayah sungai (WS) Lombok barat terdiri atas 57 DAS. Lombok barat mempunyai 10 kecamatan salah satunya Kec. Gunung sari, Desa Sesela, Desa Sesela memiliki penduduk 14.572 jiwa. Kec. Gunung Sari, Desa Sesela menggunakan PDAM Giri Menang Mataram.

Desa Sesela terdiri dari 11 Dusun yaitu: Kebun Indah, Sesela Desa, Cengok, Bileteping, Lendang, Dasan Utama, Lendang Utama, Kebun Bawak, Barat Kubur, Kebun lauk, Muhajirin. Untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya dilayani oleh PDAM Giri Menang Mataram. PDAM Giri Menang Mataram sendiri melayani 1.571SL. PDAM Giri Menang Mataram, Kec. Gunung sari menggunakan mata air RESERVOIR LANGKO sebagai sumber air bersih yang menggunakan dua metode yaitu dengan menggunakan pompa untuk jaringan pipa pelanggan yang berada di elevasi lebih tinggi dari mata air dan metode grafitasi. Perkiraan kebutuhan air pelanggan PDAM Unit Desa Sesela tahun 2019 – 2029 mendatang sebesar  $Q = 21,8635 \text{ l/dt}$ .

**Kata Kunci :** Analisa, Kebutuhan Air, Pertumbuhan penduduk, Desa Sesela Kec, gunung Sari Kab. Lombok Barat, Epanet 2.0.



DHARMAWAN SAPUTRA

Abstract

Sesela is one of the villages located in Gunungsari sub-district, West Lombok. Sesela Village consists of 11 hamlets, namely: Kebun Indah, Sesela Desa, Cengok, Biletepung, Lendang, Dasan Utama, Lendang Utama, Kebun Bawak, Barat Kubur, Side dishes, and Muhajirin. In fulfilling the clean water needs, it is served by PDAM Giri Menang Mataram. PDAM Giri Menang Mataram itself serves 1,571SL. PDAM Giri Menang Mataram, Gunungsari used Reservoir Langko springs as a source of clean water using the pump method for customer pipelines that are at a higher elevation than the springs and the gravity method. The estimated water needs of PDAM Desa Sesela Unit customers in 2019 - 2029, are  $Q = 21,8635$  l/second.

SALINAN FOTO COPY ASLINYA  
MATARAM

KEPALA  
LABORATORIUM BAHASA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

*Ulwan, d. p. d. B.*



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nusa Tenggara Barat (NTB) terdiri dari pulau Lombok dan pulau Sumbawa, memiliki luas wilayah 20.153,15 km<sup>2</sup>. Terletak antara 115° 46' - 119° 5' Bujur Timur dan 8° 10' - 9° 5' Lintang Selatan. Dengan jumlah populasi sekitar 4.773.795 jiwa. Dari tujuh gunung yang ada di pulau Lombok, Gunung Rinjani merupakan gunung tertinggi dengan ketinggian 3.775 m, sedangkan Gunung Tambora merupakan gunung tertinggi di Sumbawa dengan ketinggian 2.851 m. Sungai-sungai di NTB dikelompokkan ke dalam dua wilayah sungai, yaitu wilayah sungai (WS) yaitu WS Lombok dan WS Sumbawa. WS Lombok terdiri atas 197 DAS dan WS Sumbawa 555 DAS. NTB mempunyai rata-rata kelembaban yang relatif tinggi, yaitu antara 48 – 95 %. (*wikipedia2019*).

Lombok Barat adalah salah satu Kabupaten yang ada di Provinsi NTB, yang terdiri dari 10 kecamatan, 3 kelurahan, dan 119 desa dan memiliki wilayah sungai (WS) Lombok Barat terdiri atas 57 DAS. Lombok Barat mempunyai 10 kecamatan salah satunya Kec. Gunung Sari, Desa Sesela, Desa Sesela memiliki penduduk 14.572 jiwa. Kec. Gunung Sari, Desa Sesela menggunakan PDAM Giri Menang Mataram.

Desa Sesela terdiri dari 11 Dusun yaitu: Kebun Indah, Sesela Desa, Cengok, Bileteping, Lendang, Dasan Utama, Lendang Utama, Kebun Bawak, Barat Kubur, Kebun Lauk, Muhajirin. Untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya dilayani oleh PDAM Giri Menang Mataram. PDAM Giri Menang Mataram sendiri melayani 1.571 SL. PDAM Giri Menang Mataram, Kec. Gunung Sari menggunakan mata air RESERVOIR LANGKO sebagai sumber air bersih yang menggunakan dua metode yaitu dengan menggunakan pompa untuk jaringan pipa pelanggan yang berada di elevasi lebih tinggi dari mata air dan metode gravitasi untuk jaringan pipa pelanggan yang berada di elevasi yang lebih rendah dari mata air.

Dengan ulasan dari berbagai alasan tersebut melatarbelakangi untuk melakukan analisa jaringan pipa Distribusi Air PDAM Desa Sesela, Kec. Gunung sari, Kabupaten Lombok Barat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana ketersediaan airdi mata air Reservior Langko dengan kebutuhan pelanggan PDAM Desa Sesela, Kec. Gunung sari pada tahun 2019-2029?
2. Berapakah kebutuhan air pelanggan PDAM Desa Sesela, Kec. Gunung sari di Kabupaten Lombok Barat untuk 10 (sepuluh) tahun mendatang?
3. Bagaimana kondisi jaringan pipa existing PDAMDesa Sesela, Kec. Gunung sari di Kabupaten Lombok Barat

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

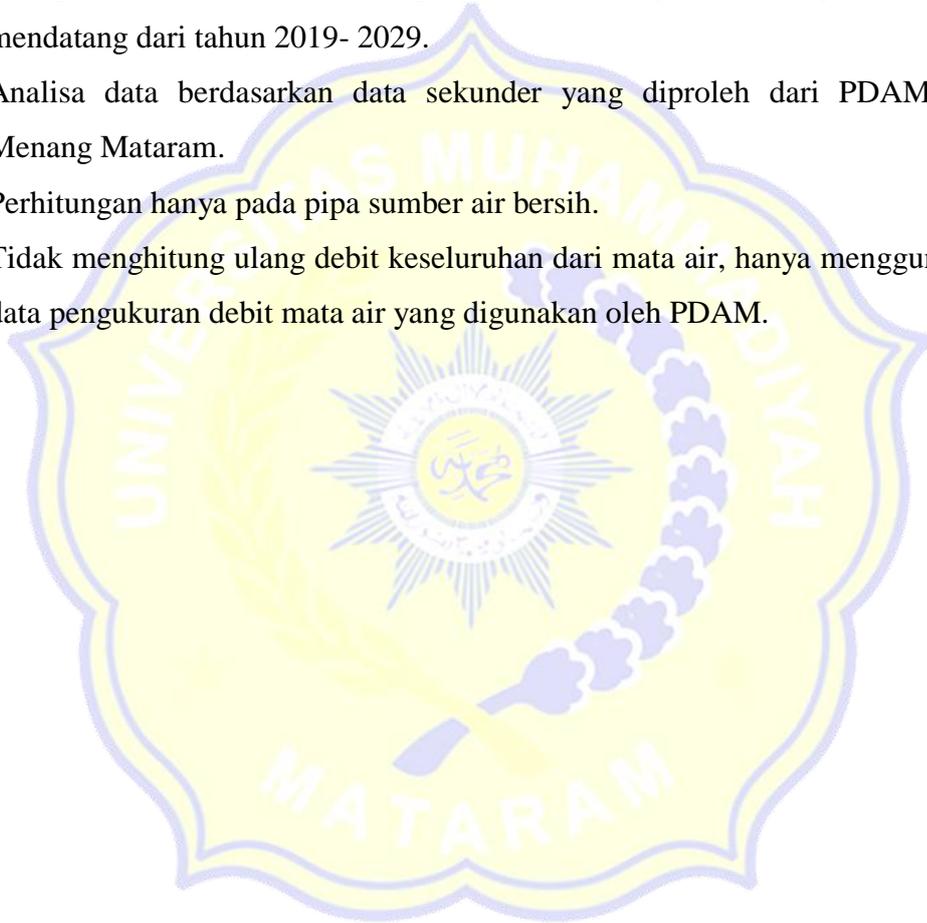
1. Untuk mengatasi ketersediaan airdengan kebutuhan pelanggan PDAM UnitDesa Sesela, Kec. Gunung sari sepuluh tahun mendatang dari tahun 2019 – 2029 di Kecamatan Gunung sari Kabupaten Lombok Barat.
2. Untuk memprediksi kebutuhan air pelanggan PDAM UnitDesa Sesela, Kec. Gunung sari dalam jangka waktu sepuluh tahun mendatang dari tahun 2019 – 2029
3. Untuk mengetahui jaringan yang ada masih dipakai atau tidak unit PDAM diDesa Sesela, Kec. Gunung sari, Kabupaten Lombok Barat.

## **1.4 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini tidak terlalu luas tinjauannya dan tidak menyimpang dari rumusan masalah diatas maka perlu adanya pembatas masalah yang ditinjau, tinjauan tersebut dibatasi oleh:

1. Penelitian terletak di Desa Sesela, Kec. Gunung sari Kabupaten Lombok Barat meliputi Dusun yaitu : Kebun Indah, Sesela Desa, Cengok, Bileteping, Lendang, Dasan Utama, Lendang Utama, Kebun Bawak, Barat Kubur, Kebun lauk , Muhajirin.

2. Penelitian hanya pada Dusun yang terlayani oleh PDAM Desa Sesela, Kec. Gunung sari dari sumber mata air Reservoir Langko.
3. Perhitungan jumlah kebutuhan air bersih yang meliputi kebutuhan sosial, niaga, non niaga, industri, khusus dan persentase kehilangan air, sehingga didapatkan jumlah kebutuhan air yang harus tersedia untuk semua jenis pelanggan di tahun 2019
4. Perhitungan jumlah pelanggan aktif PDAM Desa Sesela, Kec. Gunung sari Kabupaten Lombok Barat diproyeksikan sampai 10 (sepuluh) tahun mendatang dari tahun 2019- 2029.
5. Analisa data berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari PDAM Giri Menang Mataram.
6. Perhitungan hanya pada pipa sumber air bersih.
7. Tidak menghitung ulang debit keseluruhan dari mata air, hanya menggunakan data pengukuran debit mata air yang digunakan oleh PDAM.



## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1. Proyeksi Jumlah Penduduk

Menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri Indonesia Nomor 40 Tahun 2012 Proyeksi Penduduk adalah suatu perhitungan ilmiah penduduk dimasa mendatang berdasarka asumsi-asumsi komponen pertumbuhan penduduk pada tingkat tertentu, kelahiran, kematian, dan migrasi. Prediksi jumlah penduduk di masa yang akan datang didasarkan pada laju perkembangan kota dan kecenderungannya, arah tata guna lahan serta ketersediaan lahan untuk menampung perkembangan jumlah penduduk. Prediksi jumlah penduduk dalam priode perencanaan 20 tahun perlu diketahui untuk mengetahui kebutuhan air bersih wilayah perencanaan.

Dengan memperhatikan laju perkembangan jumlah penduduk masa lampau, maka metode statistik merupakan metode yang paling mendekati Untuk memperkirakan jumlah penduduk dimasa mendatang. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menganalisa perkembangan jumlah penduduk dimasa mendatang yaitu:

1. Metode *Last Square*

Metode ini merupakan metode regresi untuk mendapatkan hubungan antara sumbu Y dan sumbu X dimana Y adalah jumlah penduduk dan X adalah tahunnya dengan cara menarik garis liner antara data-data tersebut dan meminimumkan jumlah pangkat 2 (dua) dari masing-masing penyimpangan jarak data-data dengan garis yang dibuat.

$$Y = a + bX \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

Y = Nilai variable dependen yang d peroleh dari persamaan regresi

X = Nilai variable independen

a = Konstanta

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots(2.2)$$

b = konstanta

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots(2.3)$$

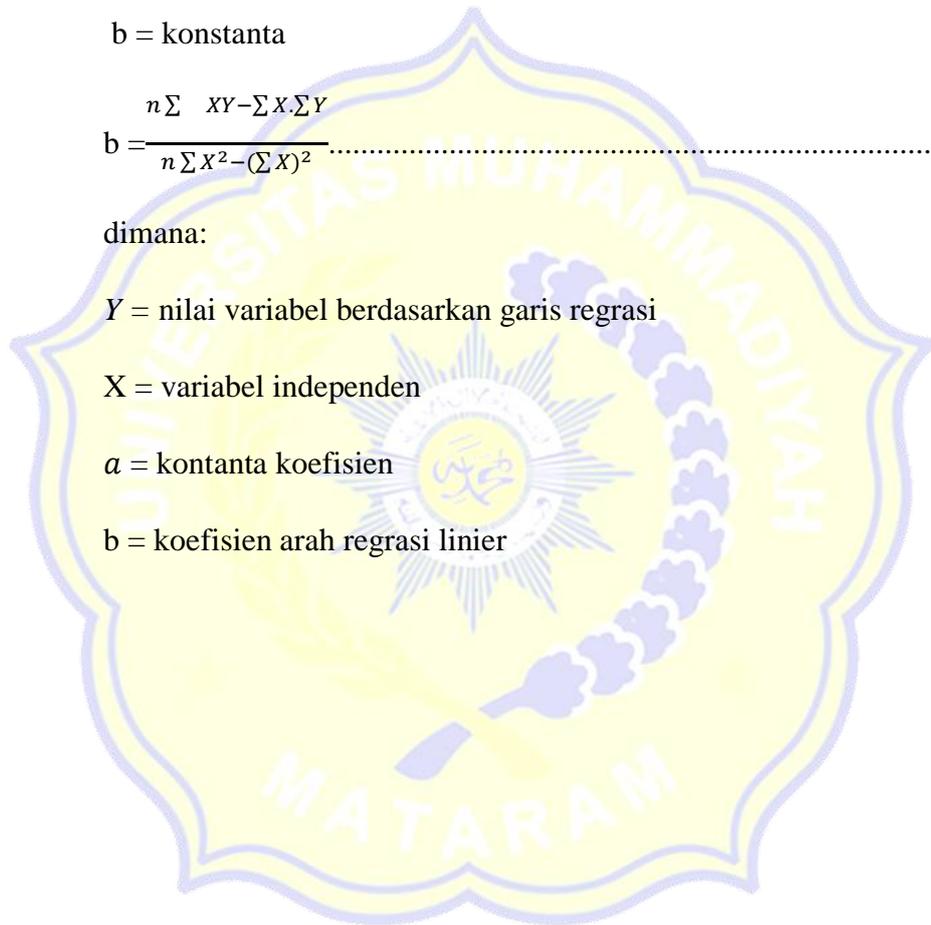
dimana:

Y = nilai variabel berdasarkan garis regresi

X = variabel independen

a = kontanta koefisien

b = koefisien arah regresi linier



## 2. Metode Aritmatika

Metode ini dianggap baik untuk kurun waktu yang pendek samadengan kurun waktu perolehan data. Persamaan yang digunakan adalah:

$$P_n = P_0 + K_a (T_n - T_0) \dots \dots \dots (2.4)$$

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:

$P_n$  = jumlah penduduk pada tahun ke n

$P_0$  = jumlah penduduk pada tahun dasar

$T_n$  = tahun ke n

$T_0$  = tahun dasar

$K_a$  = konstanta aritmatik

$P_1$  = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun ke 1

$P^2$  = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun terakhir

$T_1$  = tahun ke 1 yang diketahui

$T_2$  = tahun ke 2 yang diketahui

## 3. Metode Geometrik

Metode ini menganggap bahwa perkembangan atau jumlah penduduk akan secara otomatis bertambah dengan sendirinya dan tidak memperhatikan penurunan jumlah penduduk.

$$P_n = p_0 (1 + r)^n \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana:

$P_n$  = jumlah penduduk atau ke – n (jiwa)

$P_0$  = jumlah penduduk pada tahun ke awal (jiwa)

n = priode waktu proyeksi

r = laju pertumbuhan penduduk

$$r = \left( \frac{Pt}{p_0} \right)^{1/t} - 1 \dots\dots\dots(2.7)$$

dimana:

r = laju pertumbuhan penduduk

pt = jumlah penduduk pada tahun t

t = jangka waktu

T<sub>2</sub> = tahun ke 2 (dua) yang diketahui

#### 4. Standar deviasi

Untuk menentukan metoda proyeksi jumlah penduduk yang paling mendekati kebenaran terlebih dahulu perlu dihitung standar deviasi. Dari hasil perhitungan ketiga metode diatas dengan persamaan :

$$s = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - Y_{mean})^2}{n}} \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana:

s = standar deviasi

Y<sub>i</sub> = variabel independen Y (jumlah penduduk)

Y<sub>mean</sub> = rata-rata Y

n = jumlah data

### 2.1.2. Definisi Air

#### 1. Pengertian Air

Air adalah sumber daya alam yang mutlak digunakan bagi hidup dalam kehidupan manusia dan dalam sistem tata lingkungan, air adalah unsur lingkungan. Kebutuhan manusia akan kebutuhan air selalu meningkat dari waktu ke waktu, bukan saja karna meningkatnya jumlah manusia yang memerlukan air tersebut, melainkan juga karna meningkatnya intensitas dan ragam dari kebutuhan akan air. (M. Daud Silalahi, 2002).

## 2. pengertian air bersih

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak lebih dahulu. sebagai batasnya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. Adapun persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi, dan radiologis, sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping. (*Ketentuan Umum Permenkes no. 416/Menkes/PER/IX/1990*. Dalam Modul Gambaran Umum Penyediaan dan Pengelolaan Air Minum Edisi Maret 2003 hal.3 dari 41

### 1.1.2. Kebutuhan Air

Kebutuhan air adalah banyaknya jumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga, industri, dan lain-lain. Prioritas kebutuhan air meliputi kebutuhan air domestik, industri, pelayanan umum. (*moegijantoro, 1996*)

Kebutuhan air merupakan jumlah air yang diperlukan secara wajar untuk pokok manusia (domestik) dan kegiatan – kegiatan lainnya yang memerlukan air. Kebutuhan air menentukan besaran sistem dan ditetapkan berdasarkan pemakaian air. (*PERPAMSI, 1994*).

#### 1. Standar Kebutuhan Air Bersih

Untuk merumuskan penggunaan air oleh masing – masing komponen (Kelompok Persambungan Rumah) secara pasti sulit dilakukan sehingga dalam perencanaan dan perhitungan digunakan asumsi – asumsi atau pendekatan – pendekatan berdasarkan kategori kota pada Tabel 2.1.

Kebutuhan air akan dikategorikan dalam kebutuhan air domestik. Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga yaitu untuk keperluan minum, memasak, mandi, mencuci pakaian serta keperluan lainnya,

sedangkan keperluan air non domestic digunakan untuk kegiatan komersi seperti industri, perkantoran, maupun kegiatan sosial seperti sekolah, ruma sakit, tempat ibadah, dan niaga. Umit konsumsi air rata – rata untuk sarana dan prasarana non domestik dalam evaluasi disesuaikan dengan standar DPU Ditjen Cipta Karya, 1996 pada Tabel 2.1 dan juga saran dan prasarana domestic terdapat pada Tabel 2.2 sebagai berikut:

**Tabel 2.1Kebutuhan Air Non Domestik**

No	Sektor	Nilai	Satuan
1	Sekolah	10	liter/murid/hari
2	Rumah Sakit	200	liter/bed/hari
3	Puskesmas	2000	liter/unit/hari
4	Masjid	3000	liter/unit/hari
5	Kantor	10	liter/pegawai/hari
6	Pasar	12000	liter/hektar/hari
7	Hotel	150	liter/bed/hari
8	Rumah Makan	100	liter/tempat duduk/hari
9	Komplek Militer	60	liter/orang/hari
10	Kawasan Industri	0,2 - 0,8	liter/detik/hektar
11	Kawasan Pariwisata	0,1 - 0,3	liter/detik/hektar

Sumber: DPU Ditjen Cipta Karya, 1996

**Tabel 2.2Kebutuhan air Domestik**

No	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (jiwa)				
		1.000.000 METRO	500.000 s/d 1.000.000 BESAR	1.00.000 s/d 500.000 SEDANG	20.000s/d 100.000 KECIL	<20.000 DESA
1	2	3	4	5	6	
1	Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) ( liter/org/hari )	>150	150 – 120	90 - 120	80 - 120	60 – 80
2	Konsumsi Unit Hidran (HU) ( liter/org/hari )	20 – 40	20 – 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40
3	Konsumsi unit non domestik a. Niaga Kecil (liter/unit/hari) b. Niaga Besar (liter/unit/hari) c. Industri Besar (liter/detik/ha) d. Pariwisata (liter/detik/ha)	600 - 800 1000 – 5000 0.2 – 0.8 0.1 – 0.3	600 – 900 1000 – 5000 0.2 – 0.8 0.1 – 0.3		600 1500 0.2 – 0.8 0.1 – 0.3	
4	Kehilangan Air ( % )	20 – 30				
5	Faktor Hari Maksimum	1.15 – 1.25 * harian	1.15 – 1.25 * harian	1.15 – 1.25 * harian	1.15 – 1.25 * harian	1.15 – 1.25 * harian
6	Faktor Jam Puncak	1.75 – 2.0 * hari maks	1.75 – 2.0 * hari maks	1.75 – 2.0 * hari maks	1.75 *hari maks	1.75 *hari maks
7	Jumlah Jiwa Per SR ( Jiwa )	5	5	5	5	5
8	Jumlah Jiwa Per HU ( Jiwa )	100	100	100	100 - 200	200
9	Sisa Tekan Di penyediaan Distribusi ( Meter )	10	10	10	10	10
10	Jam Operasi ( jam )	24	24	24	24	24
11	Volume Reservoir ( % Max Day Demand )	15 – 25	15 – 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25
12	SR : HU	50 : 50 s/d 80 : 20	50 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
13	Cakupan Pelayanan ( % )	90	90	90	90	70

Sumber: DPU Ditjen Cipta Karya, 1996

\*) tergantung survei sosial ekonomi

\*\*\*) 60 % perpipaan 30 % non perpipaan

\*\*\*\*) 25 % perpipaan 45 % non perpipaan

**Tabel 2.3 Klasifikasi dan Struktur Kebutuhan Air**

No	Parameter	Metro	Besar	Sedang	Kecil
1	Tingkat Pelayanan (Target)	100%	100%	100%	80%
2	Tingkat Pemakaian Air (lt/orang/hari): * Sambungan Rumah (SR) * Hidran Umum (Kran Umum)	190 30	170 30	150 30	130 30
3	Kebutuhan Non Domestik * Industri (lt/orang/hari) - Berat - Sedang - Ringan * Komersial (lt/orang/hari) - Pasar - Hotel (lt/kamar/hari) ~ lokal ~ Internasional * Sosial dan Institusi - Universitas (lt/siswa/hari) - Sekolah (lt/siswa/hari) - Masjid (m <sup>3</sup> /hari/unit) - Rumah Sakit (lt/orang/hari) - Puskesmas (m <sup>3</sup> /hari/unit) - Kantor (lt/orang/hari) - Militer (m <sup>3</sup> /hari/unit)	0,5-1,00 0,25-0,50 0,1-1,00 400 1000  20 10 1 s/d 2 400 1 s/d 3 10 10		15% s/d 30% kebutuhan Domestik	
4	Kebutuhan Harian rata-rata	Kebutuhan Domestik + Non Domestik			
5	Kebutuhan Harian Maksimum	Kebutuhan rata-rata x 1,15-1,20 (faktor jam maksimum)			
6	Kehilangan Air * Sistem Baru * Sistem Lama	*20% x kebutuhan rata-rata * 30% x kebutuhan rata-rata			
7	Kebutuhan Jam Puncak	Kebutuhan rata-rata x faktor jam puncak (165% s/d 200%)			

Sumber: DPU Ditjen Cipta Karya,1996

Standar kelayakan kebutuhan air bersih adalah 49,5 liter/kapita/hari. Untuk kebutuhan tubuh manusia air yang diperlukan adalah 2,5 liter/hari. Standar kebutuhan air pada manusia biasanya mengikuti rumus 30 cc/kilogram berat badan perhari. Artinya, jika seseorang dengan berat badan 60 kg, maka kebutuhan air tiap harinya sebanyak 1.800cc atau 1.8 liter. Badan dunia UNESCO sendiri pada tahun 2002 telah menetapkan hak dasar manusia atas air yaitu sebesar 60 liter/orang/hari. Direktorat Jendral Cipta Karya Dapertemen Pekerjaan Umum membagi lagi standar kebutuhan air minum tersebut berdasarkan lokasi wilayah sebagai berikut:

- a. Pedesaan dengan kebutuhan 60 liter/orang/hari.
- b. Kota kecil dengan kebutuhan 90 liter/orang/hari
- c. Kota sedang dengan kebutuhan 110 liter/orang/hari
- d. Kota besar dengan kebutuhan 130 liter/orang/hari
- e. Kota metropolitan dengan kebutuhan 150 liter/orang/hari

Berdasarkan pada Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 23 Tahun 2006 tentang Pedoman Teknis dan Tata Cara Penetapan Tarif Air Minum pada perusahaan Daerah Air Minum BAB I ketentuan umum pasal 1 ayat 8 menyatakan bahwa: “Standar Kebutuhan Pokok Air Minum adalah kebutuhan air sebesar 10 m<sup>3</sup> / kepala keluarga / bulan atau 60 liter / orang / hari, atau sebesar satuan volume lainnya yang ditetapkan lebih lanjut oleh menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintah di bidang sumber daya air”.

### 2.1.3. Syarat air bersih

Dalam perencanaan sistem distribusi air bersih, tentunya ada syarat air bersih yang harus dipenuhi agar air tersebut dikatakan layak, adapun syarat tersebut adalah:

#### 1. Kuantitas

Persyaratan kuantitas dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan daerah dan jumlah penduduk yang akan dilayani.

#### 2. Kualitas

Persyaratan kualitas dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari:

- a. pH antara 6,0 – 7,5
- b. Bakteriologis, yaitu bakteri E-coli = 0
- c. Sisa chlor minimal 0,2 ppm

#### 3. Kontinuitas

Air baku untuk air bersih harus dapat diambil terus menerus dengan fluktuasi debit yang relative tetap, baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Kontinuitas juga dapat diartikan bahwa air bersih harus tersedia 24 jam/ hari, atau setiap saat diperlukan, kebutuhan air tersedia. Akan tetapi kondisi ideal tersebut hampir tidak dapat dipenuhi pada setiap wilayah di Indonesia, sehingga untuk menentukan tingkat kontinuitas pemakaian air dapat dilakukan dengan cara pendekatan aktifitas konsumen terhadap prioritas pemakaian air. Prioritas pemakai air yaitu minimal selama 12 jam/ hari, yaitu pada jam-jam aktifitas kehidupan, yaitu pada pukul 06.00 – 18.00.

#### 2.1.4. Persyaratan Dalam Menentukan Sistem Distribusi Air Bersih

Adapun syarat dalam menentukan sistem distribusi air bersih dapat dilihat pada tabel 2,4.

**Tabel 2.4** Persyaratan Dalam Menentukan Sistem Distribusi Air Bersih

No	Beda tinggi antara sumber air dan daerah pelayanan	Jarak	Penilaian
1	Lebih besar dari 30 m	<2 km	Baik, system garvitasi
2	>10 – 30 m	<1 km	Berpotensi tapi detail desain rinci diperlukan untuk system gravitasi, pipa diameter besar mungkin diperlukan
3	3 - ≤ 10 m	< 0,2 km	Kemungkinan diperlukan pompa kecuali untuk system yang sangat kecil
4	Lebih dari 3 m		Diperlukan pompa

#### 2.1.5 Pembagian Status Kota

Pembagian status kota dalam evaluasi disesuaikan dengan standar DPU Ditjen Cipta Karya, 1996 pada tabel 2,5 berikut

**Tabel 2.5** Pembagian Status Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk

Katagori	Status Kota	Jumlah Penduduk
I	METRO POLITAN	> 1.000.000 JIWA
II	BESAR	500.000 – 1.000.000 JIWA
III	SEDANG	1000.000 – 500.000 JIWA
IV	KECIL	20.000 – 100.000 JIWA
V	IKK	3000 – 20.000 JIWA
VI	DESA	<3.000 JIWA

Sumber: DPU Ditjen Cipta Karya, 1996

### 2.1.6. Kriteria Perencanaan

Untuk merencanakan sistem penyediaan air minum suatu daerah yang memenuhi syarat, yaitu air yang tersedia setiap saat dengan debit tekanan yang mencakupi serta keamanan, kualitas, kuantitas air sampai ke konsumen dibutuhkan perencanaan. Secara umum kriteria perencanaan yang digunakan dalam perencanaan sitem penyediaan air minum adalah:

#### 1. Analisis Hidraulika

Aliran dalam pipa atau aliran yang seluruh tampang pipa dipenuhi air. Jika air mengalir dalam pipa tetapi ada permukaan air bebas didalam pipa, maka aliran tersebut tidak termasuk dalam definisi aliran dalam pipa.

#### 2. Kehilangan Energi Utama (mayor)

Ada beberapa persamaan empiric yang digunakan masing-masing dengan keuntungan dan kerugian sendiri. Persamaan darcy weisbach paling banyak digunakan dalam aliran fluida secara umum. Untuk aliran dengan viskositas yang relative tidak banyak berubah, persamaan haze williams dihgunakan. Berikut ditunjuk ke dua persamaan berikut:

##### a. Persamaan Darcy Weisbach

Persamaan matematis persamaan dacy weisbach ditulis sebagai:

$$hf = f \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} \dots \dots \dots (2.9)$$

Dengan:

$hf$  = kehilangan energi atau tekanan (mayor atau utama) (m)

$Q$  = debit air dalam pipa ( $m^3/s$ )

$f$  = koefisien gesek (darcy weisbach)

$L$  = panjang pipa (m)

$D$  = percepatan gravitasi bumi ( $m/s^2$ )

a. Persamaan Hazen Williams

Persamaan Hazen Williams adalah yang paling umum dipakai, persamaan ini lebih cocok untuk menghitung kehilangan tekanan untuk pipa dengan diameter besar yaitu yaitu diatas 100 mm. Selain itu rumus ini sering dipakai karena mudah di mengerti.

Persamaan Hazen Williams secara empiris menyatakan bahwa debit yang mengalir didalam pipa adalah sebanding dengan diameter pipa dengan kemiringan hidrolis (S) yang dinyatakan sebagai kehilangan tekanan ( $\Delta h$ ) dibagi dengan panjang pipa(L).

$$S = \frac{\Delta h}{L} \dots\dots\dots(2.10)$$

Disamping itu ada faktor C yang menggambarkan kondisi fisik dari pipa seperti kehalusan dinding dalam pipa yang menggambarkan jenis pipa dan umur.

Secara umum rumus hazen williams adalah sebagai berikut:

$$Q = 0.2785 \cdot C \cdot d^{2.63} \cdot S^{0.54} \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana:

L = adalah panjang pipa dari node 1 ke node 2

Apabila kehilangan tekanan atau  $h_L$  yang akan dihitung maka:

$$h_L = \left( \frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot d^{2.63}} \right)^{1.85} \dots\dots\dots(2.12)$$

C adalah (Koefisien Hazen Williams) berbeda untuk berbagai jenis pipa *High Density Poly Ethylene* (HDPE) nilai C (Koefisien Hazen Williams) 130.

**Tabel 2.6 Nilai C Haz en Willams setiap jenis pipa**

Jenis Pipa	Nilai C Perencanaan
Asbes Cement (ACP)	120
UPVC	120
Medium DPE	130
High HDPE	130
Ductile (DCIP)	110
Besi tulang (CIP)	110
GIP	110
Baja	110
Pre-streems (PSC)	120

Sumber: DPU Ditjen Cipta Karya, 1996

### 3. Kehilangan Energi Skunder

Kehilangan energi setempat akibat dari pembesaran penampang, pengecilan penampang, diafragma, dan belokan pipa. Kehilangan energi minor dalam bahasa matematika ditulis sebagai berikut:

$$hf = k \frac{v^2}{2g} \dots \dots \dots (2.13)$$

Dimana:

K = koefisien kehilangan minor

V = kecepatan

g = gravitasi

Pada umumnya kehilangan tekanan ini adalah jauh lebih kecil dibanding daripada kehilangan akibat gesekan didalam pipa, Oleh sebab itu kehilangan tekanan ini lazim di sebut sebagai kehilangan minoe atau minor loss. (dharmasetiawan, 2004: hal 11-12)

#### 2.1.7. Persyaratan Tekan Air

Menurut stsndar DPU ( Departemen Pekerjaan Umum), air yang dialirkan ke konsumen melalui pipa transmisi dan pipa distribusi, dirancang untuk dapat melayani konsumen hingga yang terjauh, dengan tekanan air minum sebesar 10 mka atau 1 atm. angka tekanan ini harus dijaga, idealnya merata pada setiap pipadistribusi. Jika tekan telalu tinggi

akan menyebabkan pecahnya pipa, Serta merusak alat-alat pelambing tekanan juga dijagar agar tidak terlalu rendah, karna jika tekanan terlalu rendah maka akan menyebabkan terjadinya kontaminasi air selama aliran dalam pipa distribusi.

#### 2.1.8. Reservoir

Fungsi reservoir adalah :

1. Sebagai cadangan air bersih dikala terjadi kerusakan atau perbaikan jaringan distribusi.
2. Sebagai cadangan untuk memnuhi fluktasi pemakaia.
3. Dapat berfungsi sebagai bak pelepas tekanan.
4. Sebagai cadangan air untuk pemadam kebakaran.

#### 2.1.9 Aplikasi Program Epanet 2.0

##### 1. Pengenalan Epanet 2.0

EPANET adalah program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecendrungan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan pipa. Jaringan itu sendiri teerdiri dari pipa, Node (titik koneksi pipa), pompa, katub, dan tangki air atau reservoir. EPANET menjajaki aliran air ditiap pipa, kondisi tekanan air di tiap titiik dan kondisi periode pengaliran. Sebagai tambahan, usia air (*water age*) dan pelacakan sumber dapat juga diasumsikan.

EPANET di design sebagai alat untuk mencapai dan mewujudkan pehaman tentang pergerakan dan nasib kandungan air minum dalam jaringan distribusi. Juga dapat digunakan untuk bebagai analisa berbagai aplikasi jaringan distribusi. Sebagai contoh untuk pembuatan design, kalibrasi model hidrolis, analisa sisa khlor, dan analisa pelanggan. EPANET dapat membantu dalam mengatur startegi untuk merealisasikan kualitas air dalam suatu sistem. Semua itu mencangkup.

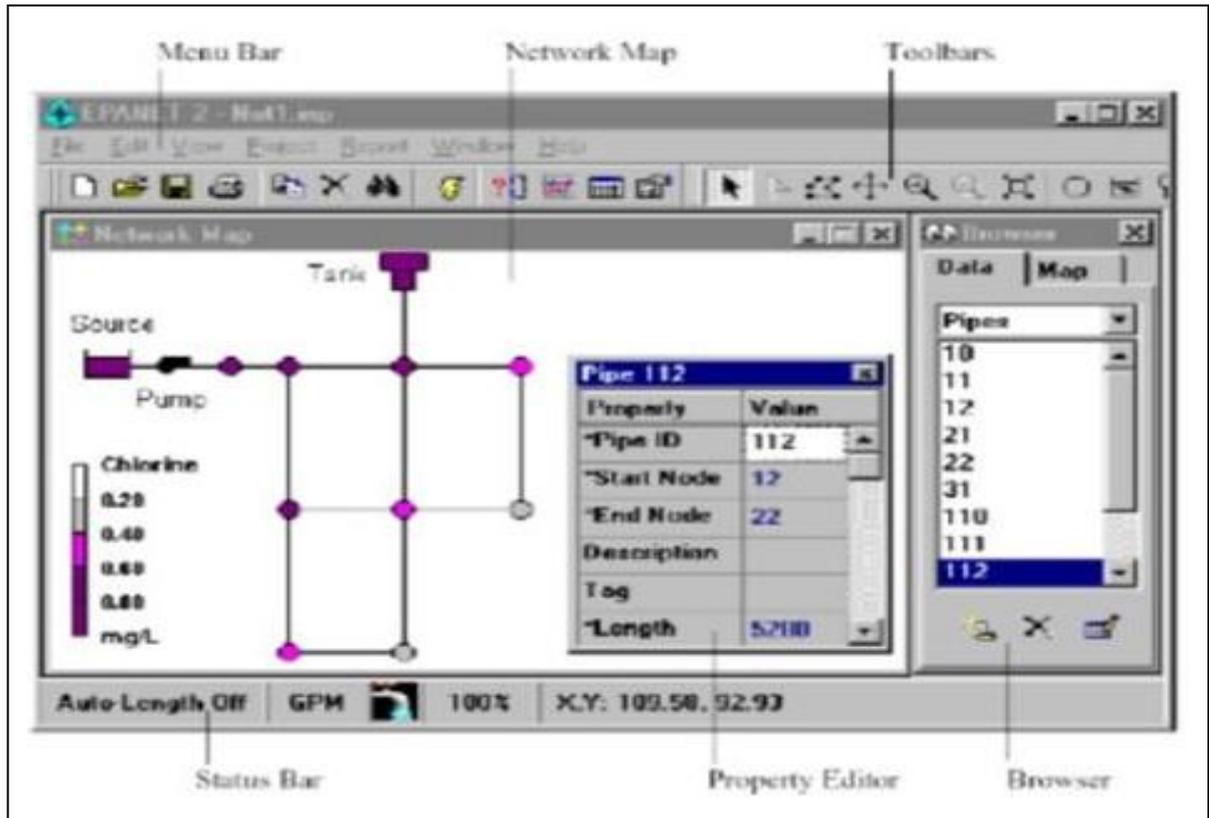
- a) Alternatif penggunaan sumber dalam berbagai sumber dalam satu sistem
- b) Alternatif pemompaan dalam penjadwalan pengisian atau pengosongan tanki.
- c) Penggunaan treatment, misal khlorinasi pada tanki pipanya
- d) Penargetan pembersihan pipa dan penggantian.

Dijalankan dalam lingkungan windows, EPANET dapat terintegrasi untuk melakukakn editing dalam pemasukan data, *running* simulasi dan melihat hasil *running* dalam berbagai bentuk (format),

Sudah pula termasuk kode-kode yang berwarna pad peta, tabel data-data, grafik, serta citra kontur.

Lewis A.Rossman (2000), menjelaskan bahwa EPANET adalah program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecendrungan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan pipa. Jaringan itu sendiri terdiri dari pipa, Node (titik koneksi pipa), pompa, katub, dan tangki air atau reservoir. EPANET menjajaki aliran air ditiap pipa, kondisi teknan air ditiap titik dan kondisi konsentrasi bahan kimia yang mengalir di dalam pipa selama dalam priode pengaliran. Sebagai tambahan, usia air (water age) dan pelacakan sumber dapat juga disimulasikan.

Lewis A.Rossman (2000) juga menjelaskan bahwa EPANET di design sebagai alat untuk mencapai dan mewujudkan pemahaman tentang pergerakan dan nasib kandungan air minum dalam jaringan distribusi. Juga dapat digunakan untuk berbagai analisa berbagai aplikasi jaringan distribusi. Sebagai contoh untuk pembuatan design, kalibrasi model hidrolis, analisa sisi khlor, dan analisa pelanggan. EPANET dapat membantu dalam memanage strategi untuk merealisasikan kualitas air dalm satu system.



**Gambar 2.1** Tampilan Epanet 2.0

(sumber :aplikasi Epanet)

Penggunaan alat bantu software memudahkan dalam menganalisa kondisi existing jaringan pipa air bersih sehingga membantu dalam menata kembali jaringan pipa air bersih yang ada

## 2. Cara Penggunaan Epanet

### a. Menginstal Aplikasi

EPANET versi 2.0 di design untuk lingkungan sistem operasi Windows 95/ 98/ NT yang kompatibel dengan PC IBM/Intel. Terdiri dari satu file, **en2setup.exe**, yang mengandung program setup *self extraction*. Untuk menginstal EPANET.

- 1) Pilih **Run** dari windows star menu
- 2) Masukkan full path dan nama file **en2setup.exe** atau klik tombol browse untuk menempatkan pada komputer anda
- 3) Klik tombol **Ok** untuk memulai proses.

Setup Program akan menanyakan pilihan folder (direktori)

Dimana file EPANET akan diletakkan. Folder default adalah c:\program files\EPANET. Setelah file terinstal, pada Start Menu akan terdapat menu baru EPANET 2.0. Untuk mengeluarkan EPANET secara mudah, pilih itemnya tidak aktif pada star menu, kemudian pilih EPANET 2.0 dari sub menu yang muncul. (Nama file eksekusi dari EPANET dibawah windows adalah **epanet2w.exe**)

Begitu juga bila ingin membuang EPANET dari komputer, dapat mengikuti prosedur berikut:

- 1) Pilih **setting** dari start menu
  - 2) Pilih **Control Panel** dari setting menu
  - 3) Klik ganda pada add / remove program sistem
  - 4) Pilih EPANET 2.0 dari daftar program yang muncul
  - 5) Klik tombol add / remove
- b. Kemampuan model hidrolis

Fasilitas yang lengkap serta permodelan hidrolis yang akurat adalah salah satu langkah yang efektif dalam membuat model tentang pengaliran serta kualitas air. EPANET adalah alat bantu analisis hidrolis yang didalamnya terkandung kemampuan seperti :

- 1) Kemampuan analisa yang tidak terbatas pada penempatan jaringan.
- 2) Perhitungan harga kekerasan pipa menggunakan persamaan Hazen – Williams, Darcy Weisbach, atau Chezy – Manning.
- 3) Termasuk juga minor head losses untuk bend, fitting, dsb.
- 4) Pemodelan terhadap kecepatan pompa yang konstan maupun variable.
- 5) Menghitung energi pompa dan biaya (cost).
- 6) Pemodelan terhadap variasi tipe dan valve termasuk *shutoff*, *check*, *pressure regulating*, dan *flow control valve*.
- 7) Tersedia tangki penyimpanan dengan berbagai bentuk (seperti diameter yang bervariasi terhadap gantinya).
- 8) Memungkinkan dimasukkannya kategori kebutuhan (demand) ganda pada node, masing - masing pada pola tersendiri yang bergantung pada variasi waktu.

c. Langkah Kerja

Adapun langkah kerja yang dilakukan untuk memulai analisa dengan program EPANET 2.0 adalah sebagai berikut (Lewis A. Rossman,2000):

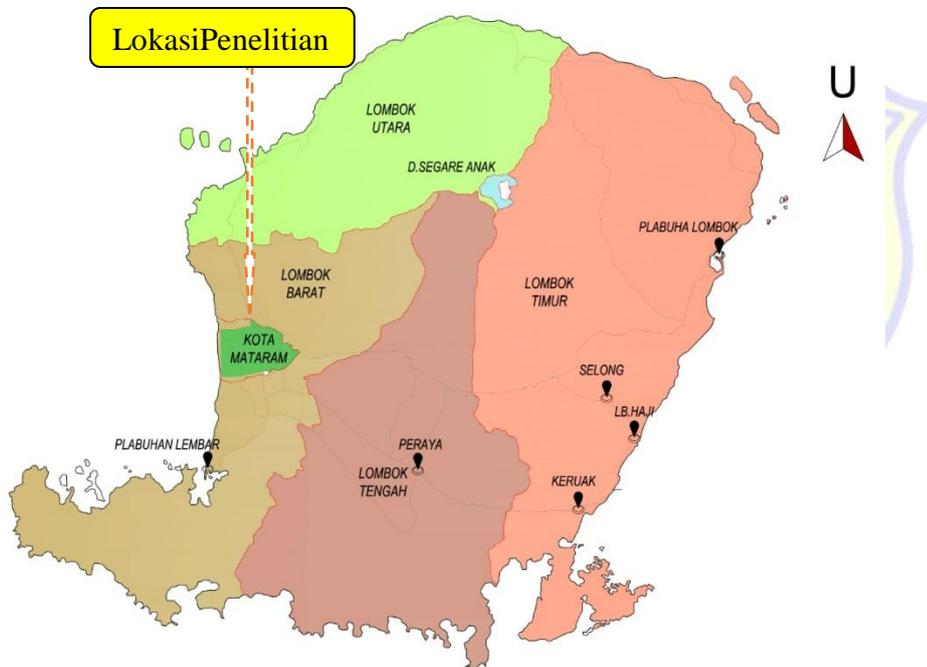
- 1) Pembuatan *project* baru.
- 2) Pengaturan program
- 3) Penggambaran skema jaringan distribusi air bersih
- 4) Input data komponen jaringan distribusi air bersih
- 5) Input data pola kebutuhan air
- 6) Interpretasi hasil simulasi.

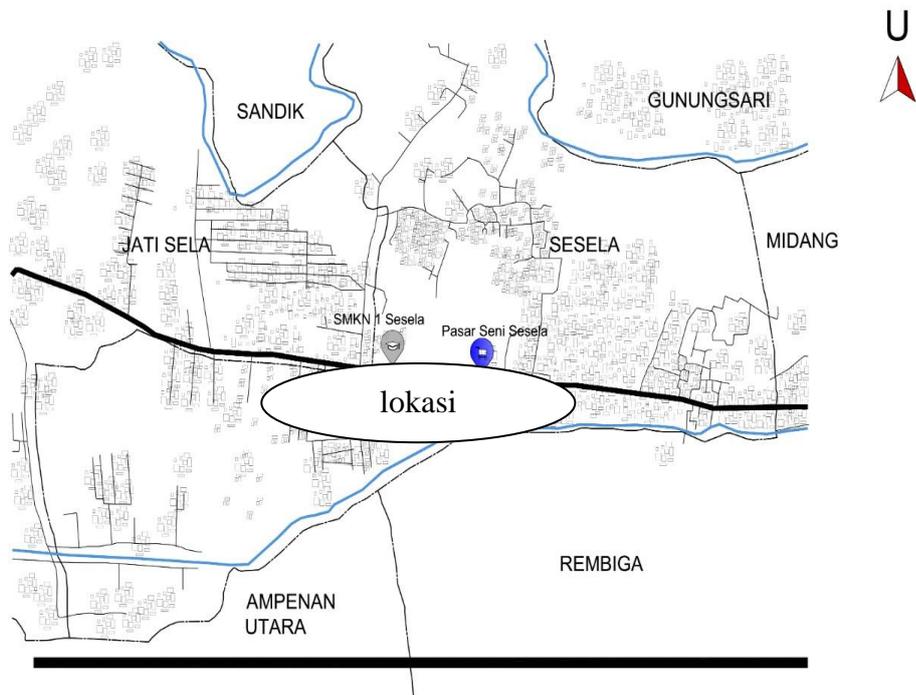
## BAB III

### METODELOGI PENELITIAN

#### 3.1 Peta Lokasi Penelitian

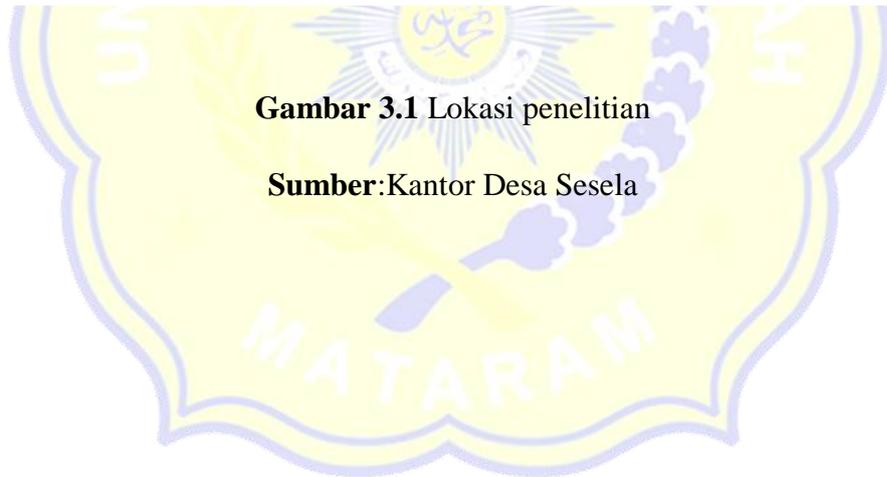
Tempat penelitian terletak Desa Sesela, Kec. Gunung Sari kabupaten Lombok Barat dengan daerah pelayanan di 11 Dusun dan Waktu pelaksanaan penelitian di mulai dari tanggal 24 April 2020 dengan Lokasi penelitian dapat di lihat pada gambar 3.1 berikut:





**Gambar 3.1** Lokasi penelitian

**Sumber:** Kantor Desa Sesela



## 3.2 Teknik Pengumpulan Data

### 3.2.1 Tahap persiapan

Tahap persiapan dimaksudkan untuk mempermudah jalannya penelitian, seperti pengumpulan data, analisis dan penyusunan laporan. Tahap persiapan meliputi:

#### 1. Studi pustaka

Studi pustaka dimaksudkan untuk mendapatkan arahan dan wawasan sehingga mempermudah dalam pengumpulan data, analisis data maupun dalam penyusunan hasil penelitian.

#### 2. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan menggunakan wilayah Kepadusan Desa Sesela, Kec. Gunung Sari, Kab. Lombok Barat agar mengetahui dimana lokasi/tempat dilakukannya pengambilan data yang diperlukan dalam penyusunan penelitian dan melakukan pengamatan secara langsung terhadap obyek tertentu yang berhubungan dengan penelitian tersebut.

### 3.2.2 Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur serta menggunakan data yang dimiliki oleh instansi-instansi terkait dalam hal ini adalah Kantor Desa Sesela, Kec. Gunung Sari, Kab. Lombok Barat. Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

#### 1. Data Primer

Pengumpulan data primer, yang terdiri dari :

##### 1. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengambilan data dimana peneliti mengajukan pertanyaan secara langsung dengan responden untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Berupa data yang menyangkut sumber air di Desa Sesela, kec. Gunung Sari.

## 2. Kuesioner

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan untuk mengumpulkan data dengan cara membagi daftar pertanyaan kepada responden agar responden tersebut memberikan jawabannya.

## 3. Observasi

Observasi yaitu pengambilan data dengan meninjau lokasi penelitian secara langsung. Data –data yang diambil langsung di lokasi penelitian antara lain, data Elevasi, Debit Produksi, Eksisting jaringan air.

## 2. Data Skunder

### 1. Pengumpulan data skunder

Data skunder yaitu data – data yang diperoleh di kantor desa berupa data jumlah penduduk pada lima tahun terakhir, dan data – data lain yang mendukung dalam proses penelitian.

## 3.3 Peralatan Penelitian

Alat–alat yang digunakan dalam pengambilandata-data yang diperlukan adalahsebagai berikut:

1. Stopwatch
2. Ember plastik atau wadah penampung
3. Alat tulis menulis untuk mencatat datapenelitian.
4. Kamera untuk dokumentasi
5. GPS

## 3.4 Metode Pengolahan Data

Meode pengolahan data dilakukan dengan cara memanfaatkan metode yang didapat dari studi literatur. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pengumpulan yang berupa data teknis dan data penunjang lainnya yang digunakan dalam analisa sistem jaringan distribusi air bersih.
2. Mengolah data penduduk.

3. Menganalisis besar kebutuhan air bersih yang harus dipenuhi sumber mata air pada 10 tahun ke depan.
4. Setelah data yang diperlukan telah terkumpul, kita dapat melakukan analisa. Analisa ini dilakukan dengan EPANET 2.0.

### **3.5 Teknik Analisa Data**

Pada tahapan analisa hitungan dengan di dasarkan pada pada yang di peroleh dari hasil penelitian. Sedangkan hasil hitungan berdasarkan dasar teori yang di peroleh dari berbagai pustaka. Hasil dari hitungan disusun menjadi sebuah laporan dengan format yang sudah di bakukan.

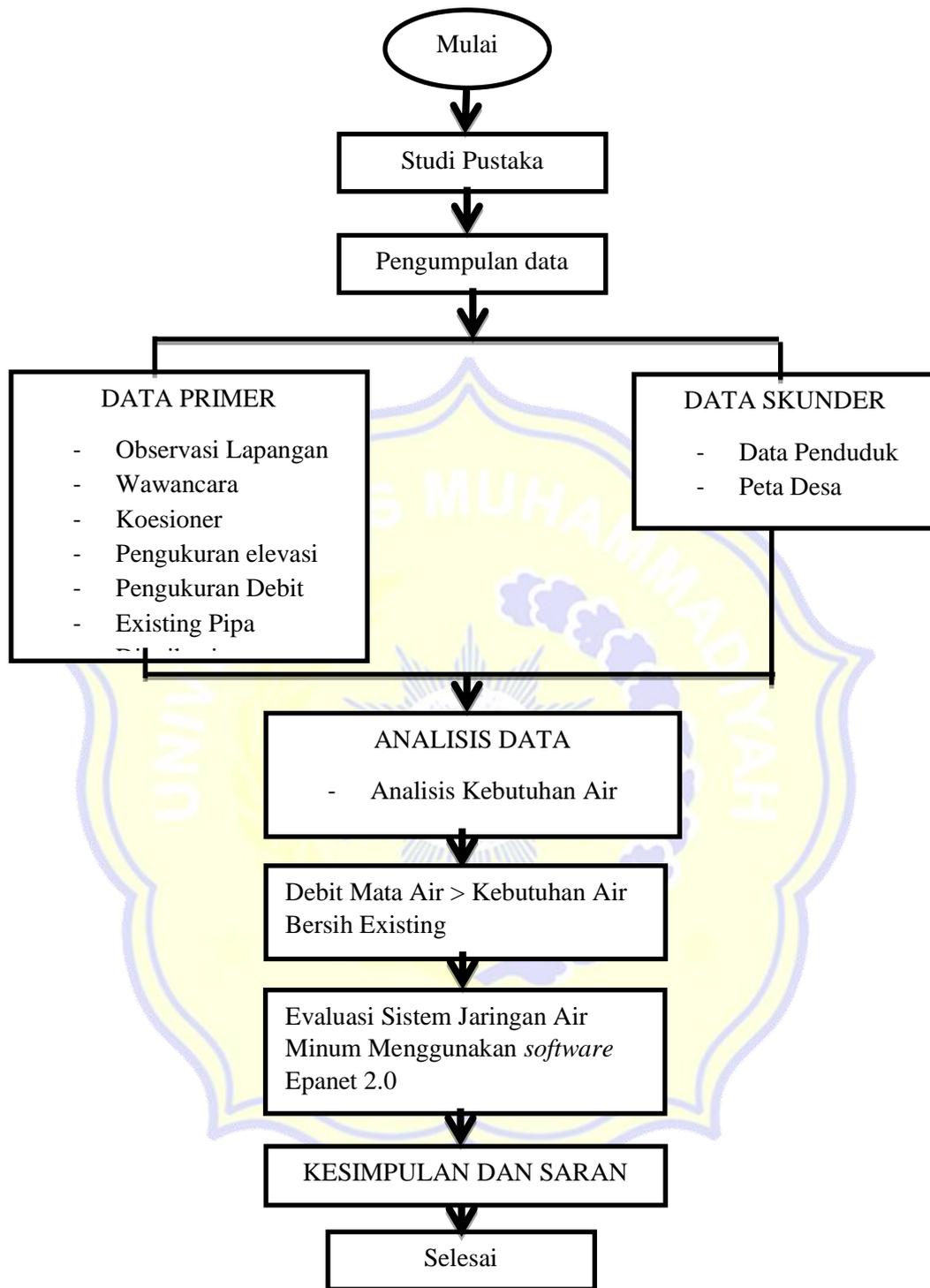
Proyeksi penduduk bertujuan untuk memprediksikan jumlah penduduk dimasa mendatang atau di tahun 2029. Adapun metode yang di gunakan untuk perhitungan proyeksi penduduk antara lain :

1. Metode Aritmatik
2. Metode Geometrik
3. Metode Least Square

Sedangkan jaringan pipa distribusi dianalisa menggunakan *Software Evanet 2.0* sehingga kebutuhan air pelanggan dapat diperhitungkan.

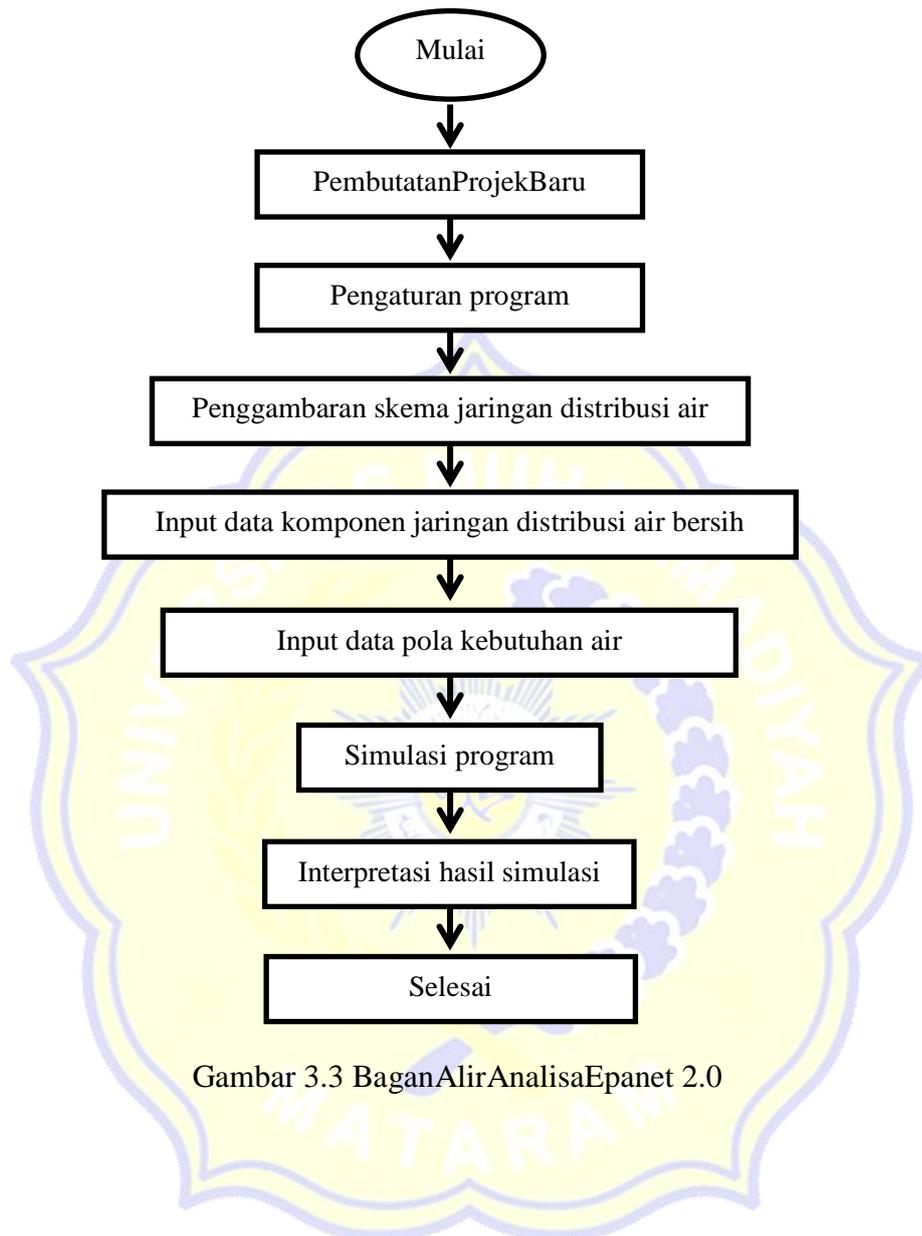
### **3.6 Bagan Alir Penelitian**

Untuk mengarahkan jalannya penelitian maka dibuat bagan alir pelaksanaan penelitian sebagai berikut :



**Gambar 3.2** Bagan Alir Penelitian

### 3.6 Bagan Alir Analisa Epanet 2.0



Gambar 3.3 BaganAlirAnalisaEpanet 2.0