

**SKRIPSI**

**“ANALISA JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR PDAM UNIT  
PRAYA BARAT DI KECAMATAN PRAYA BARAT  
KABUPATEN LOMBOK TENGAH”**

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



Disusun Oleh :

**TODI SELAMAT ROSIDI**

**NIM : 41411A0118**

**PROGRAM STUDI REKAYASA SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**ANALISA JARINGAN PIPADISTRIBUSIAIR PDAM UNITPRAYA  
BARAT DI KECAMATAN PRAYA BARAT KABUPATEN  
LOMBOK TENGAH**

**NAMA : TODI SELAMAT ROSIDI**  
**NIM : 41411A0118**

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing :

1. Pembimbing Utama,



**Dr. Eng.M. ISLAMY RUSDYA, ST., MT**  
**NIDN. 0824017501**

2. Pembimbing Pendamping,



**TITIK WAHYUNINGSIH, ST., MT.**  
**NIDN. 081008701**

Mengetahui,



DEKAN FAKULTAS TEKNIK

**H. ISFANARI, ST., MT**  
**NIDN. 0830086701**



KETUA PRODI REKAYASA SIPIL

**TITIK WAHYUNINGSIH, ST., MT**  
**NIDN. 0819097401**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

FAKULTAS TEKNIK

2020

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI**  
**ANALISA JARINGAN PIPADISTRIBUSIAIR PDAM UNITPRAYA**  
**BARAT DI KECAMATAN PRAYA BARAT KABUPATEN**  
**LOMBOK TENGAH**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

**NAMA : TODI SELAMAT ROSIDI**

**NIM : 41511A0118**

Telah dipertahankan di depan tim penguji

Pada tanggal : 5 Februari 2020

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan tim penguji :

- |                |                                   |         |
|----------------|-----------------------------------|---------|
| 1. Penguji I   | Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST.,MT | (.....) |
| 2. Penguji II  | Titik Wahyuningsih, ST., MT       | (.....) |
| 3. Penguji III | Dr. Eng. Haryadi, ST., M. Eng     | (.....) |

Mengetahui,



DEKAN FAKULTAS TEKNIK

Ir. ISFA NARI, ST., MT

NIDN. 0830086701



KAPRODI REKAYASA SIPIL

TITIK WAHYUNINGSIH, ST., MT

NIDN. 0819097401

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Skripsi Dengan judul "*ANALISA JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR PDAM UNIT PRAYA BARAT DI KECAMATAN PRAYA BARATKABUPATEN LOMBOK TENGAH*" adalah benar merupakan karya saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat atau 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 dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Mataram, Februari 2020

Pembuat Pernyataan



TODI SELAMAT ROSIDI

NIM : 41411A0118



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 BEBAS PLAGIARISME

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

Nama : TODI SELAMAT KASIDI  
NIM : 41411A0118  
Tempat/Tgl Lahir : Praya 29-09-1995  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
No. Hp/Email : 087. 894. 452. 796

Judul Penelitian :-

Analisa Jaringan pipa distribusi air PDAM Unit Praya barat,  
Kecamatan Praya barat, Kabupaten Lombok Tengah.

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 45 %

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari karya ilmiah dari hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : Jumat, 06-03-2020

Penulis

METERAI  
STAMPEL  
9175CAHF336343506  
6000  
TODI SELAMAT KASIDI  
NIM. 41411A0118

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

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



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 : Todi Selamat Rosidi .....  
NIM : .....  
Tempat/Tgl Lahir : Praya, 29-09-1995 .....  
Program Studi : Teknik Sipil .....  
Fakultas : Teknik .....  
No. Hp/Email : 087 894 452 756 .....  
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 distribusi air PDAM unit praya barat .....  
kecamatan praya barat, kabupaten Lombok tengah.....

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 : Jumat - 06 - 03 - 2020

Penulis



NIM. 4141140118

Todi Selamat Rosidi

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 Moh. Tahir dan Zaitun yang tiada hentihentinya memberikan Do'a dan dukungannya disetiap langkahku.
2. Saudaraku ( Hifa, Wimpi, Wahyu, Risky, Pipia dan Paris ) yang selalu memberikan motivasi dan dukungan yang luar biasa.
3. Teman-teman seperjuangan khususnya SIPIL C yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.
4. Teman-teman seperjuangan khususnya SERENGAT BERSATU dan lain – lain yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.

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 DISTRIBUSI AIR PDAM UNIT PRAYA BARAT DI KECAMATAN PRAYA BARAT KABUPATEN LOMBOK TENGAH”. Meskipun beberapa kali 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) Isfanari ST,MT,. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
- 3) Titik Wahyuningsih ST.,MT. selaku Ketua Program Studi Rekayasa Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
- 4) Dr.Eng.M.Islamy Rusyda,ST,MT selaku dosen pembimbing I
- 5) Titik Wahyuningsih ST.MT,. selaku dosen pembimbing II
- 6) 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, Februari 2020

Todi Selamat Rosidi



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>ABSTRAK</b> .....	xi
<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 Definisi Air .....	5
2.1.2 Kebutuhan Air.....	5
2.1.3 Syarat Air Bersih.....	11
2.1.4 Persyaratan Dalam Menentukan Sistem Distribsi Air Bersih .....	12
2.1.5 Proyeksi Jumla Penduduk .....	12
2.1.6 Pembagian Status Kota .....	15
2.1.7 Kriteria Perencanaan .....	16
2.1.8 Persyaratan Tekan Air.....	18
2.1.9 Reservoir .....	19

2.1.10 Aplikasi Program Epanet 2.0 .....	19
--	----

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	24
3.2 Teknik Pengmlpan Data.....	25
3.2.1 Pengumpulan Data Skunder.....	25
3.2.2 Pengumpulan Data Primer .....	25
3.3 Analisa Data.....	26
3.4 Langkah Penelitian.....	28

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

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 Pncak.....	43
4.2.5 Kebuthan Air Pada Saat Jam Puncak Dengan Menggnakan Koesioner .....	44
4.2.6 Exiting Jaringan Pipa PDAM Kecamatan Praya Barat .....	47
4.2.7 Perhitungan Kapasitas Reservoir .....	48
4.2.8 Perhitungan Diameter pipa.....	49

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran.....	53

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	54
-----------------------------	----

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

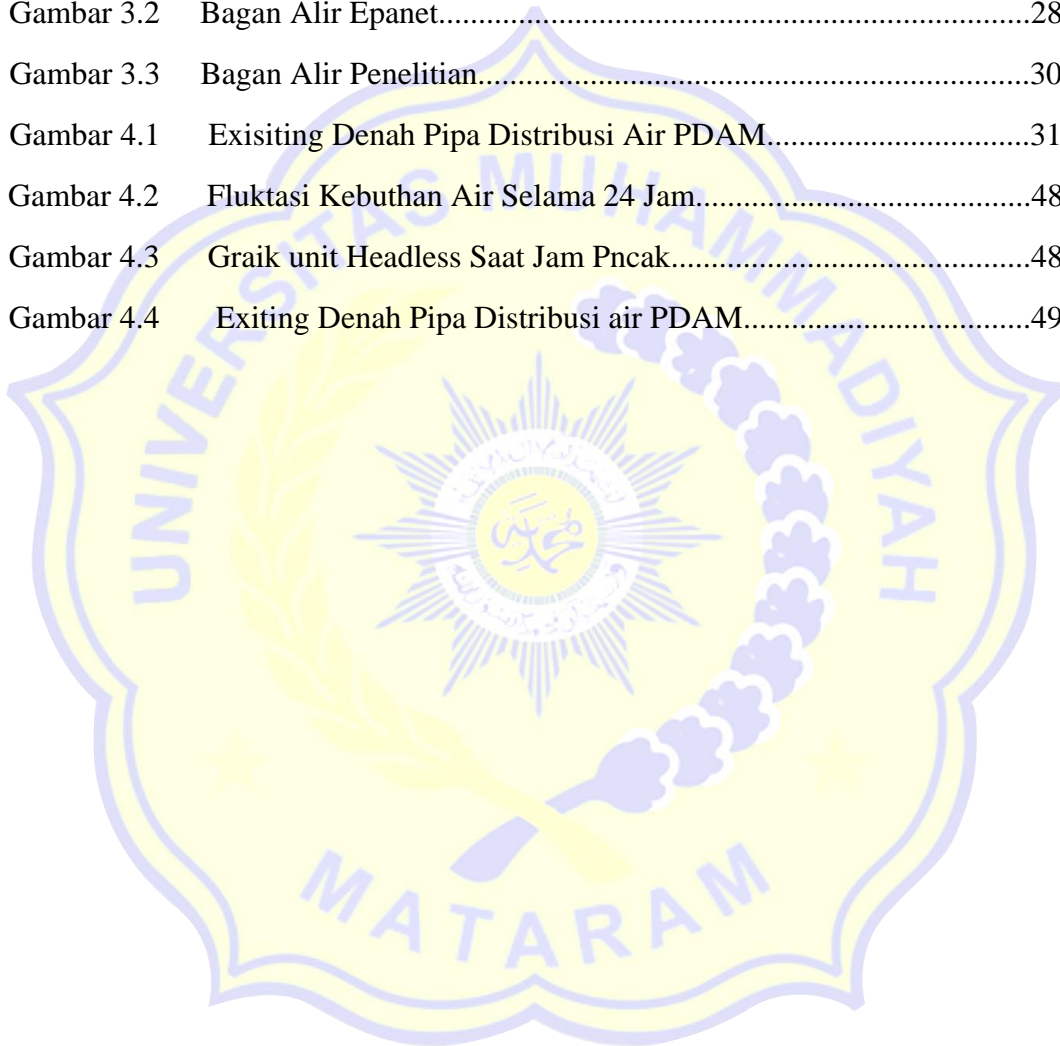
Tabel 2.1 Kebutuhan Air Non Domestik .....	7
Tabel 2.2 Kebutuhan air Domestik .....	8
Tabel 2.3 Klasifikasi dan Struktur Kebutuhan Air.....	9
Tabel 2.4 Persyaratan Dalam Menentukan Sistem Distribusi Air Bersih .....	12
Tabel 2.5 Pembagian Status Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk.....	15
Tabel 2.6 Nilai C Haz en Willams setiap jenis pipa .....	18
Tabel 4.1 Data Penduduk Kecamatan Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah.....	31
Tabel 4.2 Rekapitulasi hasil perhitungan metoda aritmatik.....	32
Tabel 4.3 rekapitulasi hasil perhitungan metoda geometrik .....	33
Tabel 4.4 metoda least square .....	33
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Metoda <i>least square</i> .....	34
Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Mundur .....	35
Tabel 4.7 Standar Deviasi Metoda Aritmatik .....	35
Tabel 4.8 Standar Deviasi Metoda Geometrik.....	36
Tabel 4.9 Standar Deviasi Metoda Least Square .....	36
Tabel 4.11 kebutuhan air Hidran Umum.....	38
Tabel 4.13 Analisa Kebutuhan Air Untuk Puskesmas Kecamatan Praya Barat .....	40
Tabel 4.14 Analisa Kebutuhan Air Untuk Sekolah Kecamatan Praya Barat .....	41
Tabel 4.15 Analisa Kebutuhan Air Untuk Kantor Desa Kecamatan Praya Barat .....	42
Tabel 4.16 Total kebutuhan air di kecamatan praya barat (2018-2028) .....	43
(Kebutuhan domestic dan Non domestic) .....	43
Tabel 4.17 Total Kebutuhan air pada saat jam puncak di Kec. Praya Barat .....	43
Tabel 4.18 kebutuhan air saat jam puncak.....	45
Tabel 4.19 Rekapitulasi Data pipa .....	47

Tabel 4.20 Data Koordinat Pipa Distribusi .....	48
Tabel 4.21 <i>Node parameter</i> jaringan pipa distribusi Air Bersih kecamatan praya Barat .....	50
Tabel.4.23 Rekapitulasi hasil perhitungan kecepatan pengaliran dalam pipa / perhitungan unit Headloss : .....	52



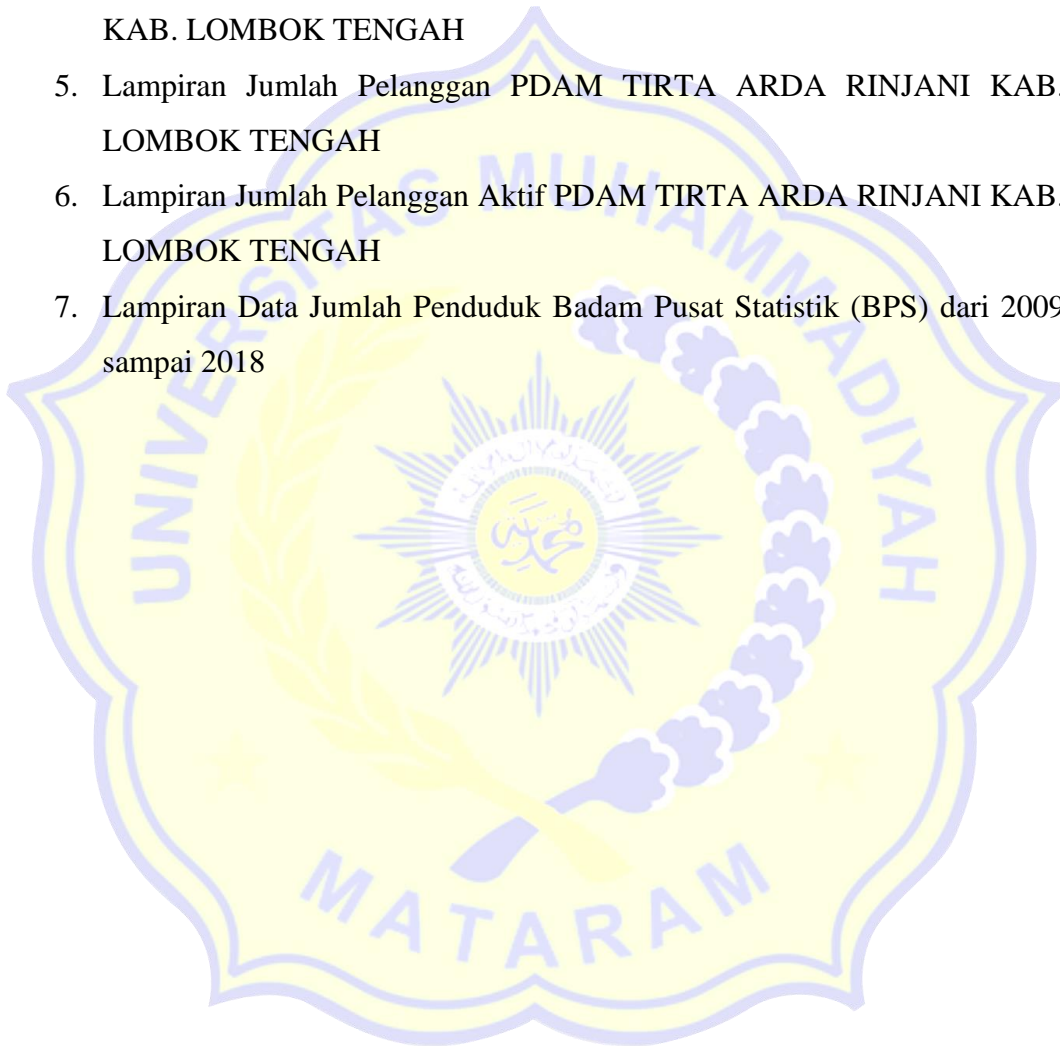
## DAFTAR GAMBAR

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	Graik unit Headless Saat Jam Puncak.....	48
Gambar 4.4	Existing Denah Pipa Distribusi air PDAM.....	49



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Kuesioner
2. Lampiran Peta Jaringan PDAM Lombok Tengah
3. Lampiran Pipa Jaringan PDAM Lombok Tengah
4. Lampiran Data Reservoir dan BPT PDAM TIRTA ARDA RINJANI KAB. LOMBOK TENGAH
5. Lampiran Jumlah Pelanggan PDAM TIRTA ARDA RINJANI KAB. LOMBOK TENGAH
6. Lampiran Jumlah Pelanggan Aktif PDAM TIRTA ARDA RINJANI KAB. LOMBOK TENGAH
7. Lampiran Data Jumlah Penduduk Badam Pusat Statistik (BPS) dari 2009 sampai 2018



## **ABSTRAK**

Todi Selamat Rosidi

41411A0118

Program Studi Rekayasa Sipil

Air mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia dan makhluk lainnya di alam ini. Tidak ada satupun kehidupan di dunia ini yang tidak membutuhkan air. Air merupakan hal pokok bagi konsumsi manusia dan telah menjadi salah satu kekayaan yang sangat penting. Pertumbuhan penduduk harus di ikuti dengan ketersediaan air bersih yang sehat dan cukup. Air tersebut berasal dari atas permukaan tanah, bawah maupun dari air tanah ( misalnya air sungai, air danau dan air sebagainya ) yang sebelum digunakan harus di olah terlebih dahulu. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif. Penelitian untuk mengetahui jumlah kebutuhan air pelanggan PDAM dilakukan untuk lingkup Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah. Penelitian di mulai dari tanggal 17 januari 2020 di 8 Desa di Kecamatan Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah. Dari hasil analisis dengan menggunakan analisis realisasi diperkirakan debit air bersih yang dibutuhkan untuk tahun 2018 pada Kecamatan Praya sebesar 0.96 lt/dt. Sedangkan debit air bersih pada tahun 2028 sebesar 1.11 lt/dt. Pada analisis kapasitas pipa 10 tahun mendatang untuk daerah Kecamatan Praya Barat dimensi pipa masih mapu mengalirkan air dari reservoir sampai ke pelanggan.

**Kata Kunci : Analisis Pipa**

## **ABSTRACT**

Todi Selamat Rosidi  
41411A0118

*Civil Engineering Study Program*

*Water has an important role in human life and other creatures in nature. There is no living thing in this world that does not need water. Water is a basic thing for humans and has become one of the most important wealth. Population growth must be followed by the availability of clean and healthy water. The water comes from above ground level, below or from above ground (for example river water, lake water and so on) which before use must be treated first. This type of research is quantitative. This study aims to determine the amount of water needs for PDAM customers in the Praya Barat region, Central Lombok Regency. This research was conducted in eight villages in Praya Barat Subdistrict, Central Lombok Regency on January 17, 2020. From the results of the analysis of the realization it is estimated that the flow of clean water needed for 2018 in Praya District is 0.96 lt / sec. Meanwhile, clean water debit in 2028 was 1.11 lt / sec. Based on the analysis of the pipe capacity for the next 10 years for the West Praya District area, the dimensions of the pipe are still considered capable of flowing water from the reservoir to the customers.*

**Keywords : Pipe Analysis**



# 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 kedalam 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*).

Praya barat adalah salah satu kecamatan yang ada di kabupaten lombok tengah. Terletak antara 116° 10' - 116° 30' Bujur Timur dan 82° 7' - 82° 3' Lintang Selatan. Tinggi kecamatan praya barat dari permukaan laut berkisar antara 149 – 603 meter. Luas wilayah 122,92 km<sup>2</sup> terdiri dari 8 Desa dengan jumlah populasi sekitar 745.433 jiwa. (*wikipedia2019*)

Air bersih merupakan kebutuhan dasar bagi manusia sehingga menjadi hal yang wajar jika sektor air bersih mendapat prioritas dalam penanganan dan pemenuhannya. PDAM sebagai perusahaan daerah pengelola air bersih seharusnya mampu untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Dengan sistem pengolahan dan sistem jaringan perpipaan yang ada, PDAM diharapkan mampu untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat baik secara kuantitas, kualitas dan kontinuitas.

Untuk pemenuhan kebutuhan air bersih pada pelanggan PDAM unit Praya barat yang daerah pelayanannya berada di 8 desa yaitu: Selong Belanak, Mangkung, Setanggor, Batujai, Tanak Rarang, Penujak, Bonder, Mekarsari.

PDAM unit praya barat menggunakan mata air sebagai sumber pendistribusian kepada pelanggan dengan dua metoda yaitu dengan menggunakan pompa untuk jaringan pipa pelanggan yang berada di elevasi lebih tinggi dari mata air dan metode grafitasi untuk jaringan pipa pelanggan yang berada di elavasi yang lebih rendah dari mata air. (PDAM Tirta Ardhia Rinjani)

Dari sejak diberdirikanya PDAM Unit Praya Barat di tahun 1985 jumlah pelanggan dan kebutuhan air bersih konsumennya terus meningkat seiring dengan berjalannya waktu dan pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun. Tentu menjadi sebuah pertimbangan bagi PDAM Unit Praya Barat untuk mempersiapkan ketersediaan air serta perluasan jaringan distribusi bagi pelanggan yang tentunya akan semakin meningkat.

Dengan ulasan dari berbagai alasan tersebut melatar belakangi untuk mengadakan penelitian analisa jaringan pipa Distribusi Air PDAM Unit Praya Barat di kecamatan praya Barat Kabupaten lombok tengah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana ketersediaan air di mata air rinjani dengan kebutuhan pelanggan PDAM Unit Praya Barat pada tahun 2019
2. Berapakah kebutuhan air pelanggan PDAM Unit Praya Barat di Kabupaten Lombok Tengah untuk 10 (sepuluh) tahun mendatang?
3. Bagaimana kondisi jaringan pipa existing PDAM Unit Praya Barat di Kabupaten Lombok Tengah

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari peneliatian ini adalah:

1. Untuk memprediksi ketersediaan air di 5 (lima) mata air dengan kebutuhan pelanggan PDAM Unit Praya Barat sepuluh tahun mendatang dari tahun 2019 – 2029 di Kacamatan Praya Kabupaten Lombok tengah.
2. Untuk memprediksi kebutuhan air pelanggan PDAM Unit Praya Barat dalam jangka waktu sepuluh tahun mendatang dari tahun 2019 – 2029

3. Untuk mengetahui kebutuhan pipa yang perlu di perbaharui/di ganti di unit PDAM di Kecamatan Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah

#### **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 Kecamatan praya Barat Kabupaten Lombok Tengah meliputi desa
  - Selong Belanak
  - Mangkung
  - Setanggor
  - Batujai
  - Tanak Rarang
  - Penujak
  - Bonder
  - Mekarsari
2. Penelitian hanya pada kecamatan yang terlayani oleh PDAM Unit Praya Barat dari sumber mata air Zona Utara.
3. Perhitungan jumlah kebutuhan air bersih yang meliputi kebutuhan sosial, niaga, non niaga, industri, khusus dan prosentase kehilangan air, sehingga didapataka jumlah kebutuhan air yang harus tersedia untuk semua jenis pelanggan di tahun 2019
4. Perhitungan jumlah pelanggan aktif PDAM Unit Praya Barat di Kecamatan Praya Kabupaten Lombok Tengah diproyeksikan sampai 10 (sepuluh) tahun mendatang dari tahun 2019- 2029.
5. Analisa data berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari PDAM Tirta Ardhia Rinjani Lombok Tengah.
6. Perhitungan hanya pada pipa distribusi.
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. Definisi Air

###### 1. Pengertian Air

Air adalah sumber daya alam yang mutlak digunakan bagi hidup dan kehidupan manusia dan dalam sistem tata lingkungan, air adalah unsur lingkungan. Kebutuhan manusia akan kebutuhan air selalu meningkat dari waktu ke waktu, bukan saja karena meningkatnya jumlah manusia yang memerlukan air tersebut, melainkan juga karena 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, industry, 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 domestic. Kebutuhan air domestik adalah kebutuhna 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 industry, 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 2.1 Kebutuhan 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 2.2 Kebutuhan 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)	600 - 800	600 – 900		600	
	b. Niaga Besar (liter/unit/hari)	1000 – 5000	1000 – 5000		1500	
	c. Industri Besar (liter/detik/ha)	0.2 – 0.8	0.2 – 0.8		0.2 – 0.8	
	d. Pariwisata (liter/detik/ha)	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3		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 15 1 s/d 2 400 1 s/d 2 0,01 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 tersedi. 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 pemakain 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 gravitasi
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. 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 regrasi 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 penyimpanga 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  $X^2$

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

b = konstanta

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

dimana:

Y = nilai variabel berdasarkan garis regrasi

X = variabel independen

a = kontantakoeffisien

b = koefisien arah regrasi 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 = rata-rata presentase pertambahan penduduk per tahun (%)

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

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 :

$$s = \sqrt{\frac{\sum (Yi - Ymean)^2}{n}} \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana:

s = standar deviasi

Yi = variabel independen Y (jumlah penduduk)

Ymean = rata-rat Y

n = jumlah data

#### 2.1.6 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

### 2.1.7. 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 Wiliams) 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)

#### 2.1.8. 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 pelambung tekanan juga dijagar agar tidak terlalu rendah, karna jika tekanan terlalu rendah maka akan menyebabkan terjadinya kontaminasi air selama aliran dalam pipa distribusi.

### 2.1.9. Reservoir

Fungsi reservoir adalah :

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

### 2.1.10 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.

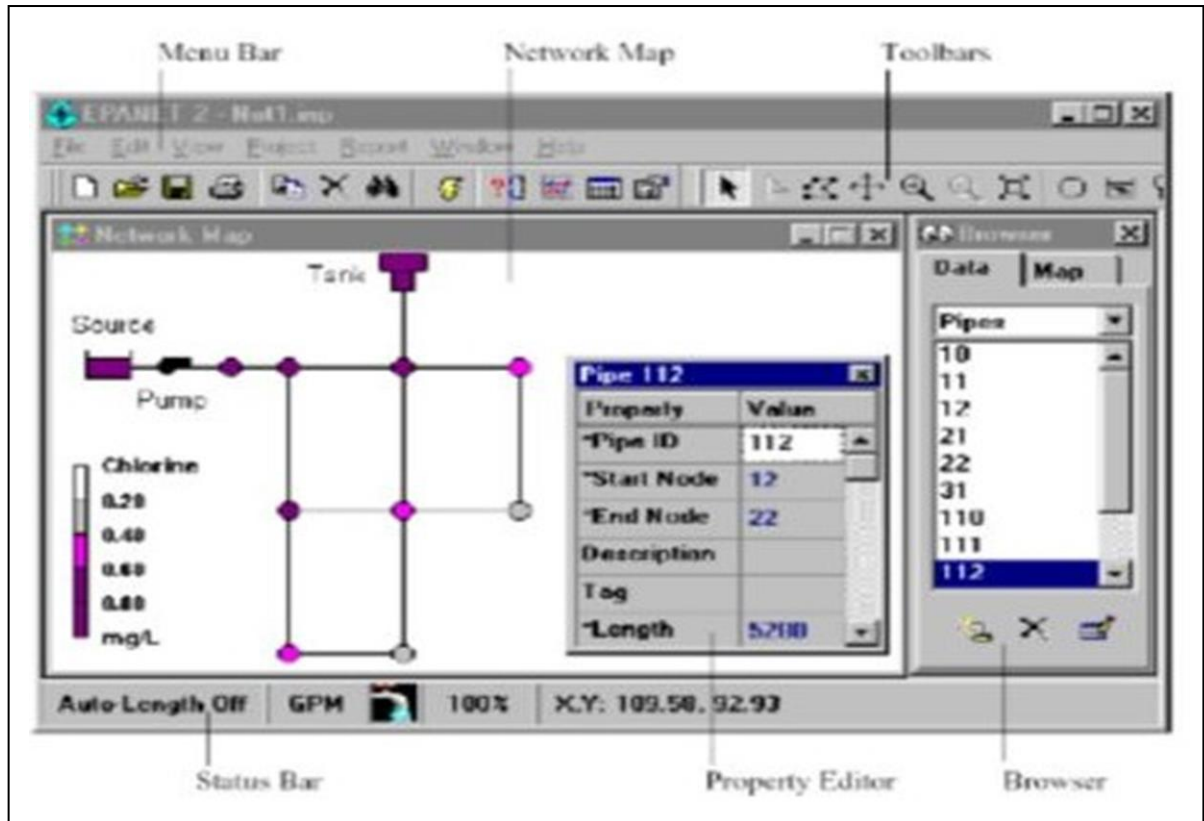
- a) Alternatif penggunaan sumber dalam berbagai sumber dalam satu sistem
- b) Alternatif pemompaan dalam penjadwalan pengisian atau pengosongan tanki.
- c) Penggunaan treatment, misal khlorinasi pada tanki pipanya
- d) Penargetan pembersihan pipa dan penggantian.

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 tomnol **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 terinsatal, 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 pengalira 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 penyimpan 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 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian terletak di kecamatan praya Barat kabupaten lombok tengah dengan daerah pelayanan di 8 desa dan Waktu pelaksanaan penelitian di mulai dari tanggal 17 januari 2020 dengan Lokasi penelitian dapat di lihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

### **3.2 Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data adalah tahap awal setelah tahap persiapan dalam proses pelaksanaan evaluasi dan perencanaan yang penting. Hal ini dikarenakan pada tahap ini ditentukan permasalahan yang akan diambil. Adapun beberapa metode yang dilakukan.

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data-data yang digunakan dalam simulasi jaringan pipa dan data yang digunakan adalah data skunder atau tidak menggunakan data primer dengan cara survei langsung ke lokasi penelitian dan mengumpulkan data dari pihak-pihak yang terkait.

#### **3.2.1 Pengumpulan Data Skunder**

Data skunder adalah data yang dibutuhkan untuk analisis perhitungan yang diperoleh dari survei, dan instansi baik untuk pemerintah maupun swasta. Dalam penelitian ini, data skunder yang dibutuhkan yaitu:

1. Data eksisting pipa
2. Data jumlah penduduk
3. Peta wilayah kecamatan Praya Barat

#### **3.2.2 Pengumpulan Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil survey dipersimpangan. Adapun data-data tersebut:

1. Data pengukuran debit air
2. Data pipa distribusi
3. Jumlah pelanggan aktif



### 3.3 Analisa Data

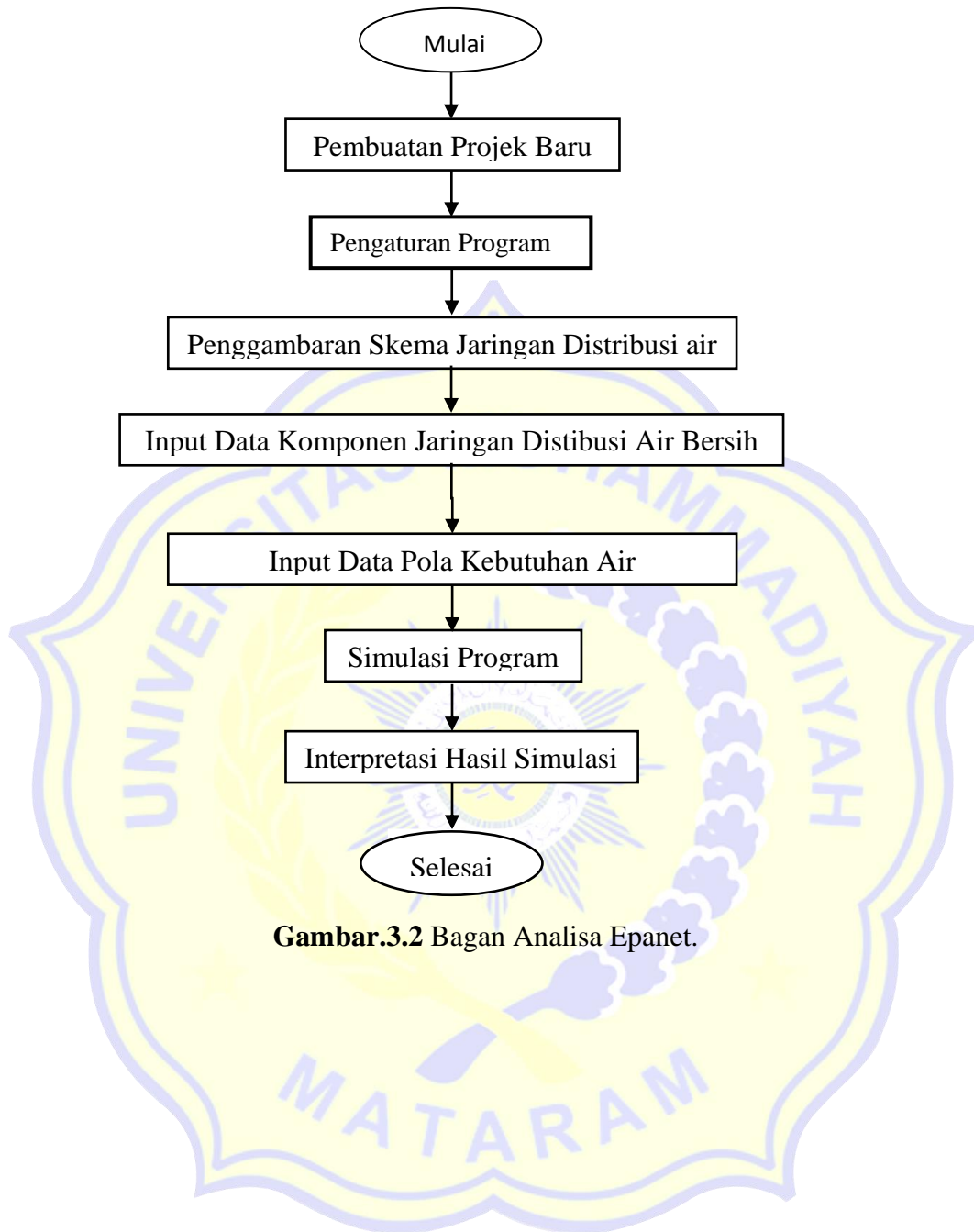
Pada tahapan analisis dilakukan hitungan dengan didasarkan pada data yang diperoleh dari hasil penelitian. Sedangkan hasil hitungan berdasarkan dasar teori yang diperoleh dari berbagai pustaka. Hasil dari hitungan disusun menjadi sebuah laporan dengan format yang sudah dibakukan

Jaringan pipa distribusi dianalisa menggunakan *softwer epanet.2.0* sehingga kebutuhan air pelanggan serta proyeksi kebutuhan air dapat diperhitungkan.

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

1. Metode Aritmatik
2. Metode Geometrik
3. Metode *Leas Square*

### 3.2 Bagan Alir Analisa Epanet 2.0

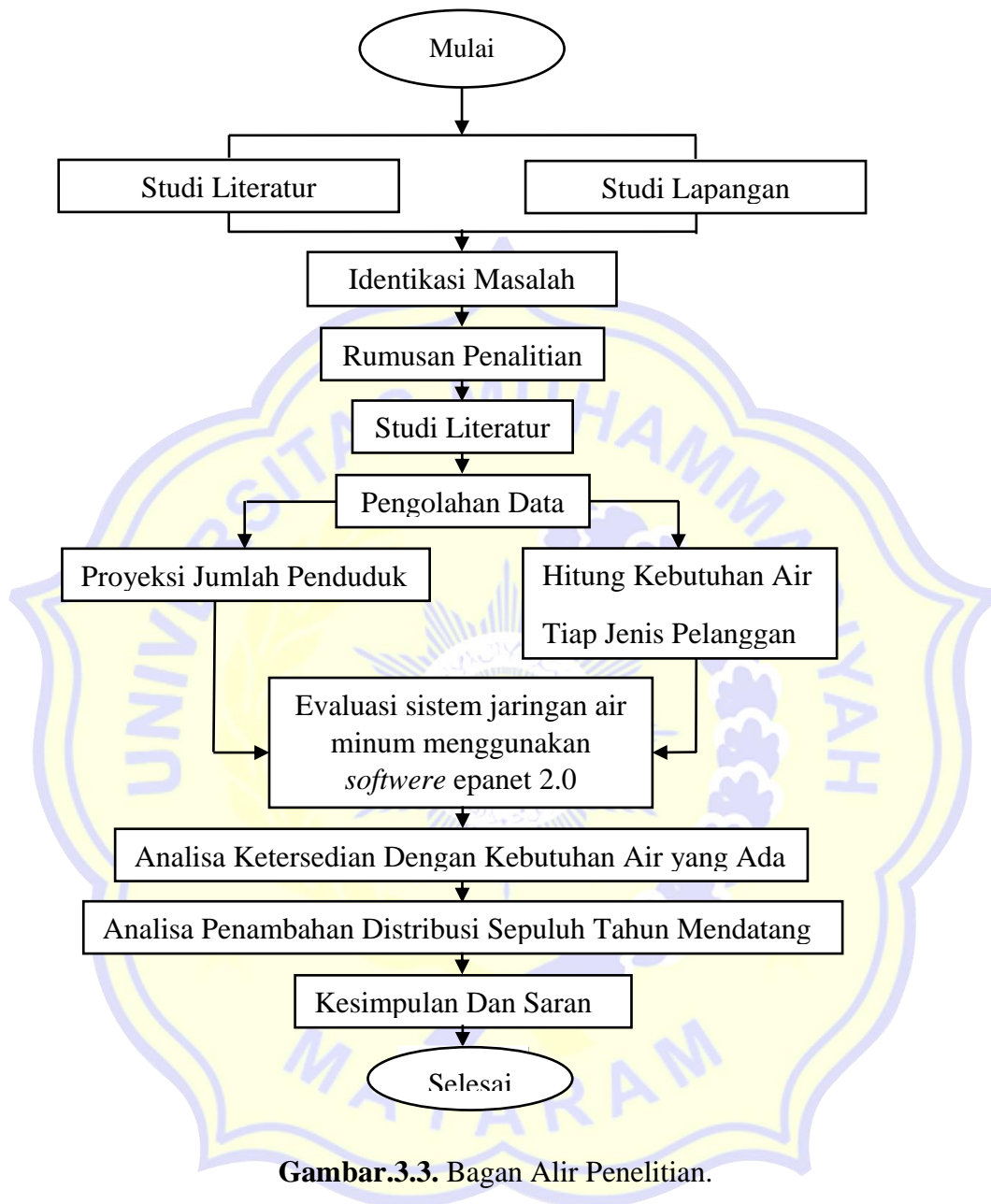


**Gambar.3.2** Bagan Analisa Epanet.

### 3.4 Langkah Penelitian

1. pendahuluan
  - a. Observasi: berupa meninjau langsung kelapangan dengan tujuan untuk mengetahui permasalahan apa saja yang ada dilapangan.
  - b. Study Pustaka: merupakan dasar teori dan analysis dari buku-buku refrensi yang membahas tentang jaringan perpipaan anantara lain buku hidraulika I, dan hidraulika II.
2. Pengumpulan data berupa data primer dan data skunder.
3. Penentuan masalah dapat ditentukan dari hasil peneliatian di lapangan.
4. Teori debit: debit aliran merupakan jumlah volume alir yang mengalir dalam waktu tertentu melalui suatu pipa penampang air, sungai, saluran, pipa atau keran,  
Hukum Bernoulli: merupakan persamaan pokok fluida dinamik dengan arus tetap.
5. Menganalisa kebutuhan debit air dan menghitung kehilangan tekanan pada pipa distribusi.
6. kesimpulan dan saran.

### 3.4.1 Bagan Alir Penelitian



**Gambar.3.3.** Bagan Alir Penelitian.