

SKRIPSI

**ANALISIS JARINGAN PIPA DISTRIBUSI PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM
(PDAM) TIRTA ARDHIA RINJANI KABUPATEN LOMBOK TENGAH**

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi
Pada Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Mataram



Disusun Oleh :

RIVALDI UMAR

2019D1B106

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

2023

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

**Analisis Jaringan Pipa Distribusi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)
Tirta Ardhia Rinjani Kabupaten Lombok Tengah**

Disusun Oleh :

RIVALDI UMAR
2019DIB106

Mataram, 04 Juni 2023

Pembimbing I



Agustini Ernawati, ST., M.Tech
NIDN : 0810087101

Pembimbing II



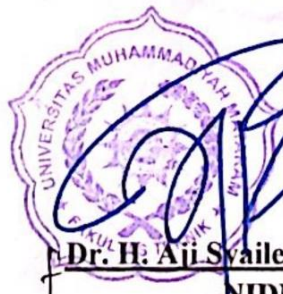
Ari Ramadhan Hidayat, ST., M.Eng
NIDN : 0823029401

Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

FAKULTAS TEKNIK

Dekan,



Dr. H. Aji Syaileandra Ubaidillah, ST., M.Sc
NIDN : 0806027101

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

**ANALISIS JARINGAN PIPA DISTRIBUSI PERUSAHAAN DAERAH AIR
MINUM (PDAM) TIRTA ARDHIA RINJANI KABUPATEN LOMBOK
TENGAH**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

NAMA : RIVALDI UMAR

NIM : 2019D1B106

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada Tanggal :

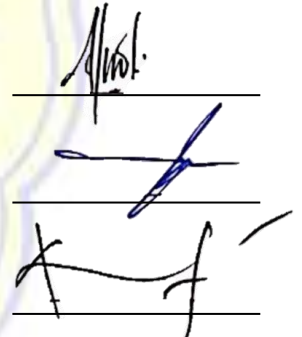
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Penguji I : Agustini Ernawati, ST.,M.Tech

Penguji II : Ari Ramadhan Hidayat, ST.,M.Eng

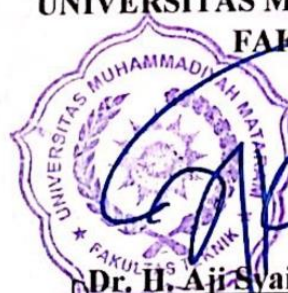
Penguji III : Muhammad Khalis Ilmi, ST.,M.Eng



Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**

Dekan



Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc

NIDN : 0806027101

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Rivaldi Umar

Nim : 2019D1B106

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir (skripsi) yang berjudul:

“ ANALISIS JARINGAN PIPA DISTRIBUSI PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) TIRTA ARDHIA RINJANI KABUPATEN LOMBOK TENGAH” . Adalah benar – benar hasil karya saya sendiri tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila terdapat didalam naskah skripsi ini unsur – unsur plagiasi, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai dengan hukuman yang berlaku.

Mataram, 2023

Pembuat Pernyataan



RIVALDIUMAR

NIM: 2019D1B106



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME**

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

Nama : RIVALDI UMAR
 NIM : 2019D1B106
 Tempat/Tgl Lahir : Pelendak 15-08-1999
 Program Studi : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik
 No. Hp : 081-013-339-025
 Email : rivaldiumar28@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

*Analisis Jaringan Pipa Distribusi Perusahaan Daerah Air Minum
(PDAM) Tirta Ardhia Rinjani Kabupaten Lombok Tengah.*

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 42%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

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

Mataram, *Rabo, 05 Juli*.....2023

Penulis



Rivaldi Umar

NIM. 2019D1B106

Mengetahui,

Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.

NIDN. 0802048904

*Pilih salah satu yang sesuai



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : RIVALDI UMAR
NIM : 201901B106
Tempat/Tgl Lahir : Pelendak 115-08-1999
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
No. Hp/Email : rivaldiumar289@gmail.com
Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

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:

Analisis Jaringan Pipa Distribusi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)
Tirta Ardha Rinjani Kabupaten Lombok Tengah.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada 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.

Mataram, Rabu...08 Juli.....2023
Penulis



RIVALDI UMAR
NIM. 201901B106

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



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

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ


Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur saya panjatkan ke-Khadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat umur yang disertai dengan nikmat kesehatan dan kesempatan sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “**Analisis Jaringan Pipa Distribusi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Ardhia Rinjani Kabupaten Lombok Tengah**”. Sholawat beserta salam tidak lupa pula kita haturkan kepada junjungan alam Nabi Muhammad shallallahu alaihi wasallam. Kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung saya ucapkan rasa terimakasih atas do'a dan dukungan yang diberikan. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan karna keterbatasan dan pengalaman yang dimiliki.

Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dari pembaca guna untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menjadi referensi bagi rekan-rekan dalam penyusunan skripsi selanjutnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Mataram, 05 / Juli / 2023


RIVALDI UMAR
NIM: 2019D1B106

MOTTO

“Do’a orang tua ku adalah sinar petunjuk setiap langkah ku”

“jangan jadikan tangismu sebagai kelemahanmu melainkan jadi kekuatamu”

"Salah satu pengkerdilan terkejam dalam hidup adalah membiarkan pikiran yang cemerlang menjadi budak bagi tubuh yang malas, yang mendahulukan istirahat sebelum lelah."

“Buya Hamka”



UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan penuh rasa bahagia atas selesainya penyusunan tugas akhir atau skripsi ini, oleh karena itu saya menyampaikan ucapan terimakasih sebesar – besarnya kepada :

1. Kedua orang tua saya Mas'ud dan Napisah yang tiada henti – hentinya memberikan Do'a dan dukungannya kepada saya.
2. Bapak Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Adryan Fitrayudha, ST.,MT., selaku Ketua Program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ibu Agustini Ernawati, ST ., M.Tech, selaku dosen pembimbing utama.
5. Bapak Ari Ramadhan Hidayat, ST,.M.Eng, selaku dosen pembimbing pendamping.
6. Bapak Muhammad Khalis Ilmi, ST,.M.Eng, selaku dosen penguji.
7. H. L. Hasnan Hariady, ST, selaku bagian perencanaan dan pengawasan teknik PDAM Tirta Ardhia Rinjani Kabupaten Lombok Tengah.
8. Abdul Hanan, selaku kepala cabang PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Kecamatan Praya Tengah.
9. Untuk Saudaraku (Rafik, Sari'ah, Hafiz, dan Aziz) yang tiada hentinya memberikan motivasi dan dukungannya kepada saya.
10. Sahabat seperjuangan (Nur Alifia R, Silmi Wirda F, Wahyudi, Rendi Sopiyan, M Sofian Ifansyah dan Riki Marti) dan khususnya SIPIL kelas D yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.

Almamater Universitas Muhammadiyah Mataram terutama rekan-rekan angkatan 2019 terimakasih atas dukungan dan motivasinya.

ABSTRAK

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Ardhia Rinjani merupakan perusahaan milik daerah yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat Kabupaten Lombok Tengah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kebutuhan air bersih untuk 15 tahun mendatang, untuk mengetahui kondisi jaringan dan upaya pengembangan jaringan PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Tengah.

Perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan metode geometrik dan jumlah penduduk pada tahun 2037 berdasarkan hasil perhitungan dengan metode geometrik berjumlah 79.603 jiwa.

Kebutuhan air bersih pada pelayanan PDAM UPT Praya Tengah untuk 15 tahun mendatang sebesar 96.21 lt/det. Hasil analisis velocity atau kecepatan aliran sebesar 0.02 m/s – 0.79 m/s, untuk hasil pressure atau tekanan air sebesar 14.50 m – 70.49 m dan hasil analisis flow atau aliran air sebesar 0.15 LPS – 56.39 LPS

Kata Kunci : Epanet 2.0, Jaringan Pipa Distribusi, PDAM Tirta Ardhia Rinjani.

ABSTRACT

The Regional Drinking Water Enterprise (PDAM), Tirta Ardhia Rinjani, is a regionally owned business that provides pure drinking water to the Central Lombok Regency. This study seeks to determine the demand for clean water over the next 15 years, as well as the condition of the network and expansion efforts for the PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Central Praya network. The geometric method is utilized to forecast population growth. According to these calculations, the population of the world in 2037 will be 79,603 people. PDAM UPT Praya Tengah will require 96.21 l/s of potable water over the next 15 years. The results of the velocity analysis range from 0.02 m/s to 0.79 m/s, the results of the water pressure analysis range from 14.50 m to 70.49 m, and the results of the flow analysis range from 0.15 LPS to 56.39 LPS.

Keywords: *Epanet 2.0, Distribution Pipeline Network, PDAM Tirta Ardhia Rinjani.*

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM

KEPALA
UPT P3B
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

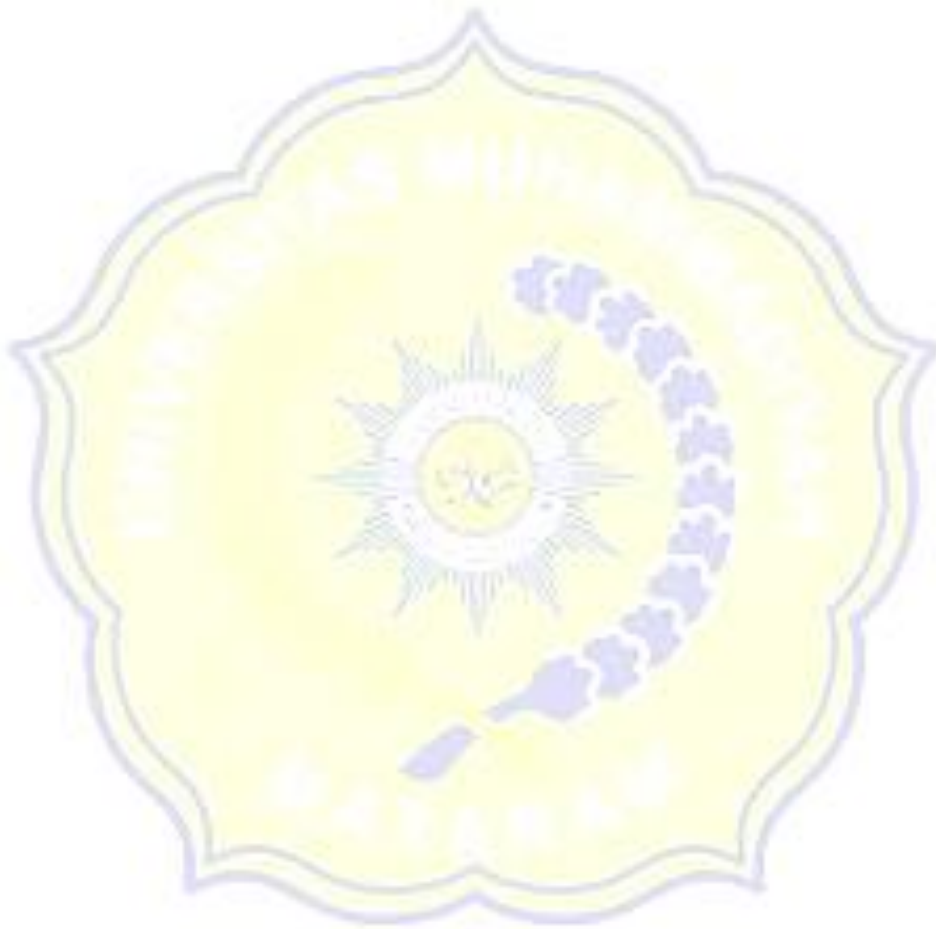


DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
MOTTO	viii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR NOTASI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Sistem Penyediaan Air Bersih	7
2.2.2 Pengaruh Jumlah Penduduk	8
2.2.2.1 Proyeksi Jumlah Penduduk	8
2.2.2.2 Proyeksi Jumlah Fasilitas Sosial Ekonomi.....	10

2.2.3	Kebutuhan Air Bersih.....	10
2.2.4	Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih.....	12
2.2.5	Kehilangan Air	14
2.2.5.1	Kehilangan Energi Utama (mayor)	14
2.2.5.2	Kehilangan Energi Minor	15
2.2.6	Hidrolika Aliran Distribusi.....	16
2.2.7	Program Aplikasi Epanet 2.0.....	19
2.2.7.1	Kegunaan EPANET 2.0	19
2.2.7.2	Simulasi EPANET 2.0.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		26
3.1	Tempat Dan Waktu Penelitian.....	26
3.2	Pengumpulan Data.....	26
3.3	Analisa Data	27
3.4	Bagan Alir Analisis Epanet 2.0	29
3.5	Bagan Alir Penelitian	30
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk	31
4.1.1	Analisis Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	31
4.1.1.1	Perhitungan Proyeksi Penduduk.....	32
4.1.1.2	Penentuan Metode Proyeksi Penduduk	37
4.1.1.3	Pemilihan Metode Proyeksi.....	39
4.2	Analisis Kebutuhan Air	41
4.2.1	Analisis Kebutuhan Air Domestik	42
4.2.2	Analisis Kebutuhan Air Non Domestik.....	44
4.2.2.1	Analisis Fasilitas Sosial Ekonomi	44
4.2.2.2	Analisis Kebutuhan Air Bersih Non Domestik	45
4.2.2.3	Analisis Total Kebutuhan Air Non Domestik	52
4.3	Analisis Kehilangan Air	53
4.4	Analisis Kebutuhan Air Total.....	53
4.5	Analisis Fluktasi Kebutuhan Air Bersih.....	54
4.6	Analisis Hidrolika Jaringan Distribusi Menggunakan Program Epanet 2.0	56

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	68



DAFTAR NOTASI

P_n	= Jumlah penduduk pada proyeksi tahun ke-n
P_o	= Jumlah penduduk pada awal tahun data
P_t	= Jumlah penduduk pada akhir tahun data
r	= Laju pertumbuhan penduduk (%)
t	= Selang waktu tahun data
n	= Jumlah tahun proyeksi
K_a	= Konstanta aritmatik
T_n	= Tahun ke – n
T_o	= Tahun awal data
P_1	= Jumlah penduduk pada tahun awal (jiwa)
P_2	= Jumlah penduduk pada tahun akhir (jiwa)
T_1	= Tahun awal data
T_2	= Tahun akhir data
y	= Jumlah penduduk pada tahun proyeksi
x	= Jumlah tambahan dari tahun dasar
a, b	= konstanta
x	= selisih tahun tiap data
y	= selisih total data tiap tahun
Q_{max}	= Kebutuhan air harian maksimum (lt/dt)
f_{max}	= Faktor harian maksimum ($1 < f_{max} \cdot hour < 1,5$)
Q_{av}	= Kebutuhan air rata-rata harian (lt/dt)
Q_{peak}	= Kebutuhan air jam maksimum (lt/det)
f_{peak}	= Faktor fluktuasi jam maksimum ($1,5 - 2,5$)
Q_{max}	= Kebutuhan air harian maksimum (lt/det)
h_f	= kehilangan energi atau tekanan (mayor atau utama) (m)
f	= koefisien gesekan
D	= diameter dalam pipa (m)
V	= kecepatan aliran rata – rata fluida dalam pipa (m/s)
g	= percepatan gravitasi (m/s) ²
h_f	= kehilangan tinggi minor (m)
K	= kehilangan tinggi minor (m)
Q	= debit aliran(m ³ /det)
A	= luas penampang (m ²)
h_f	= Kehilangan tekanan dalam pipa (m)
L	= Panjang pipa (m)
C	= Koefisien Hazen – William
kt	= kekasaran pipa setelah t tahun
k_0	= kekasaran pipa baru
α	= pertambahan kekasaran pipa tiap tahun (didapatkan dari hasil percobaan)
t	= jumlah tahun
S	= Slope pipa = beda tinggi/panjang pipa (m/m)

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kebutuhan Air Domestik	10
Tabel 2.2 Kebutuhan Air Non Domestik	12
Tabel 2.3 Nilai C Hazen Wiliams Setiap Jenis Pipa	15
Tabel 2.4 Koefisien Kekasaran Pipa	19
Tabel 2.5 Contoh Data Node.....	20
Tabel 2.6 Contoh Data Pipa	21
Tabel 4.1 Data Penduduk Kecamatan Praya Tengah.....	31
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Metode Geometri.....	32
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Metode Aritmatika	34
Tabel 4.4 Metode Least Square.....	34
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Metode Least Squere	36
Tabel 4.6 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Mundur Pertumbuhan Penduduk.....	36
Tabel 4.7 Standar Deviasi Metode Geometri.....	37
Tabel 4.8 Standar Deviasi Metode Aritmatika.....	38
Tabel 4.9 Standar Deviasi Metode Least Squere	39
Tabel 4.10 Perbandingan Nilai Standar Deviasi	39
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Proyeksi Penduduk Metode Geometik.....	40
Tabel 4.12 Data Pelayanan Tahun 2018-2022	41
Tabel 4.13 Proyeksi Kebutuhan Air Domestik 15 Tahun Mendatang	43
Tabel 4.14 Jumlah Fasilitas Sosial Ekonomi Tahun 2022	44
Tabel 4.15 Proyeksi Kebutuhan Air Non Domestik Fasilitas Pendidikan	45
Tabel 4.16 Proyeksi Kebutuhan Air Non Domestik Sektor Perkantoran.....	46
Tabel 4.17 Proyeksi Kebutuhan Air Non Domestik Fasilitas Pasar	47
Tabel 4.18 Proyeksi Kebutuhan Air Non Domestik Fasilitas Rumah Makan	48
Tabel 4.19 Proyeksi Kebutuhan Air Non Domestik Fasilitas Puskesmas	49
Tabel 4.20 Proyeksi Kebutuhan Air Non Domestik Fasilitas Masjid.....	50
Tabel 4.21 Proyeksi Kebutuhan Air Non Domestik Sektor Kawasan Militer	51
Tabel 4.22 Total Kebutuhan Air Non Domestik 15 Tahun Mendatang.....	52

Tabel 4.23 Kehilangan Air Pada Tahun Proyeksi	53
Tabel 4.24 Kebutuhan Air Total	54
Tabel 4.25 Fluktuasi Kebutuhan Air Pada Faktor Jam Puncak Dan Harian Maksimum.....	55
Tabel 4.26 Rekapitulasi Jaringan Eksisiting	57
Tabel 4.27 Rekapitulasi Nilai Hasil Running Epanet 2.0	60
Tabel 4.28 Rekapitulasi Nilai Hasil Running Epanet 2.0	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Saluran Pipa Dengan Diameter Berbeda.....	16
Gambar 2.2 Persamaan Kontinuitas Pada Pipa Bercabang.....	17
Gambar 2.3 Contoh Jaringan Pipa	20
Gambar 2.4 Form Dialog Node.....	21
Gambar 2.5 Dialog Map Option.....	22
Gambar 2.6 Peta Jaringan Setelah Ditambah Node	23
Gambar 2.7 Object Properties	24
Gambar 2.8 Pengaturan Kurva	25
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	26
Gambar 3.2 Bagan Alir Epanet 2.0	29
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian	30
Gambar 4.1 Grafik Proyeksi Penduduk Tahun 2023 – 2037	41
Gambar 4.2 Grafik Kebutuhan Air Tahun 2023 – 2037	55
Gambar 4.3 Peta Jaringan Eksisting.....	56
Gambar 4.4 Keterangan Titik Node Dan Letak Pipa	56
Gambar 4.5 Hasil Running Pressure Dan Velocity.....	59
Gambar 4.6 Hasil Running Base Demend Dan Flow	59

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Lembar Asistensi
2. Lampiran Grafik Flow/ Aliran Air
3. Lampiran Grafik Pressure/ Tekanan Air
4. Lampiran Grafik Velocity/ Kecepatan Aliran
5. Lampiran Grafik Unit Headloss
6. Lampiran Surat Permohonan Data
7. Lampiran Lembar Disposisi
8. Lampiran Jumlah Pelanggan PERUMDA Air Minum
9. Lampiran Jumlah Penduduk Kec. Praya Tengah
10. Lampiran Data Pelayanan Sambungan Rumah (SR) PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Kecamatan Praya Tengah Tahun 2022
11. Lampiran Peta Jaringan PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Tengah
12. Lampiran Data Produksi Sumber Mata Air
13. Lampiran Data Reservoir Dan BPT PDAM Tirta Ardhia Rinjani Kabupaten Lombok Tengah.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang memiliki peranan penting bagi kehidupan manusia dan makhluk lainnya di muka bumi ini. Air sebagai kebutuhan pokok bagi manusia dan telah menjadi salah satu kekayaan yang sangat penting. Sehingga mendukung kehidupan manusia dimasa kini hingga masa yang akan datang. Pemanfaatannya tidak hanya terbatas untuk keperluan rumah tangga, akan tetapi juga untuk fasilitas umum, sosial maupun ekonomi.

Penyediaan air bersih di berbagai daerah di Indonesia saat ini sebagian besar di penuhi oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). PDAM merupakan perusahaan milik daerah yang bergerak dalam distribusi air bersih bagi masyarakat. PDAM sebagai sarana penyedia air bersih diharapkan mampu menjamin kebutuhan masyarakat untuk keperluan rumah tangga, fasilitas umum, sosial maupun ekonomi.

Propinsi Nusa Tenggara Barat saat ini memiliki 8 Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang tersebar di setiap kabupaten/ kota. Salah satunya PDAM Tirta Ardhia Rinjani yang melayani kebutuhan air bersih di Kabupaten Lombok Tengah. PDAM Tirta Ardhia Rinjani saat ini memiliki jumlah pelanggan sebesar 51.968 Sambungan Rumah (SR). PDAM Tirta Ardhia Rinjani menggunakan 5 (Lima) mata air yaitu; mata air Aik Bone, mata air Sesere, mata air Lempanas , mata air Tibu Nangklok dan mata Air Nyeredet. Sistem pendistribusian kepada pelanggan dilakukan melalui dua cara yaitu dengan menggunakan pompa untuk jaringan pipa pelanggan yang berada di elevasi lebih tinggi dari mata air dan gravitasi untuk jaringan pipa pelanggan yang berada di elevasi yang lebih rendah dari mata air.

Pelayanan Unit Praya Tengah merupakan salah satu unit pelayanan air bersih PDAM Tirta Ardhia Rinjani. PDAM UPT Praya Tengah saat ini memanfaatkan sumber mata air Tibu Nangklok yang berada di Desa Aik Berik dan mata air Lempanas Kecamatan Batu Keliang Utara. PDAM UPT Praya Tengah saat ini

sudah melayani 8 Desa dari 12 Desa/ Kelurahan di Kecamatan Praya Tengah. Tingkat pelayanan unit Praya Tengah saat ini sudah mencapai 40% atau sebanyak 5.209 SR.

PDAM UPT Praya Tengah selama ini berupaya memberikan pelayanan yang maksimal kepada masyarakat. Meski selama ini dalam memberikan pelayanan tersebut terkendala oleh banyaknya pipa distribusi yang mengalami kebocoran. Kebocoran pipa dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain; faktor usia pipa yang sudah tua, faktor pemasangan sambungan pipa yang tidak pas dan posisi saluran pipa yang berada di jalan raya menjadi salah satu faktor terjadinya kebocoran akibat intensitas kendaraan berat yang lalu lalang. Sehingga dampak dari kebocoran pipa tersebut mengganggu pendistribusian air bersih ke pelanggan.

Dengan mempertimbangkan ulasan di atas, melatar belakangi untuk dilakukan penelitian terkait dengan analisis jaringan pipa distribusi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Ardhia Rinjani UPT Kecamatan Praya Tengah Kabupaten Lombok Tengah. Penelitian ini di harapkan dapat mengetahui kondisi eksisting jaringan perpipaan unit pelayanan Praya Tengah dan upaya pengembangannya untuk masa mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan di atas maka dapat ditarik rumusan masalah yang menjadi bahan kajian penelitian sebagai berikut :

1. Berapa kebutuhan air bersih pada layanan PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Tengah dari hasil proyeksi penduduk untuk 15 tahun mendatang ?
2. Bagaimana kondisi jaringan eksisting distribusi air bersih PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Tengah ?
3. Bagaimana upaya pengembangan jaringan PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Tengah ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kebutuhan air bersih pada layanan PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Tengah dari hasil proyeksi penduduk untuk 15 tahun mendatang .
2. Untuk mengetahui kondisi jaringan eksisting distribusi air bersih PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Tengah.
3. Untuk mengetahui upaya pengembangan jaringan PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Tengah.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini :

1. Dapat menambah ilmu pada bidang teknik sipil dalam merancang dan merencanakan pengembangan pendistribusian air bersih kepada masyarakat.
2. Sebagai sumber informasi lebih lanjut kepada para pembaca atau kepada para peneliti untuk dijadikan referensi perbandingan hasil untuk penelitian selanjutnya.
3. Sebagai saran dan masukan untuk PDAM Tirta Ardhia Rinjani dalam meningkatkan dan mengembangkan jaringan distribusi air bersih sehingga pelayanan kepada masyarakat berfungsi secara optimal.

1.5 Batasan Masalah

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

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT pelayanan Praya Tengah.
2. Perhitungan perkiraan jumlah kebutuhan air bersih PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Praya Tengah diproyeksikan untuk 15 tahun mendatang berdasarkan data jumlah pelanggan.
3. Analisis Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Tirta Ardhia Rinjani menggunakan aplikasi Epanet 2.0.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Azizah Dwi Suci (2022) telah melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kebutuhan Air Bersih Di Kelurahan Lanjas Dan Melayu Wilayah Kecamatan Teweh Tengah”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proyeksi jumlah penduduk dan jumlah kebutuhan air bersih yang harus terpenuhi 10 tahun mendatang, serta melakukan analisis jaringan pipa distribusi utama di Kelurahan Lanjas dan Melayu. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah: metode Aritmatika, Geometrik, dan Eksponensial untuk menghitung prediksi jumlah penduduk. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah proyeksi jumlah penduduk untuk 10 tahun mendatang sebanyak 38.662 jiwa, total kebutuhan air bersih sebesar 12,971 lt/dt. Untuk pipa distribusi utama ruas Jalan Lingkar Kota dan Jalan Pendreh menggunakan pipa $\varnothing 8$ dan ruas Jalan Taman Remaja dan Jalan Yetro Singseng menggunakan pipa $\varnothing 6$.

Indra Saputra Utama (2021) telah menyelesaikan tugas akhirnya dengan judul “Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kecamatan Praya Tengah Kabupaten Lombok Tengah”. Tujuan dari studi ini adalah meningkatkan pelayanan PDAM Kabupaten Lombok Tengah terhadap masyarakat yang berada di Kecamatan Praya Tengah dengan memanfaatkan sumber air yang ada. Dalam penelitian ini, Untuk menghitung proyeksi jumlah penduduk di gunakan 3 metode yakni : Geometrik, Aritmatika dan Eksponensial. Dari penelitian ini didapatkan hasil Analisa pertumbuhan jumlah penduduk dilihat dari suplai air sebesar 160 lt/dt mampu melayani kebutuhan air bersih di Kecamatan Praya Tengah sampai tahun 2030. Berdasarkan hasil perhitungan, bangunan reservoir yang ada berkapasitas 2.671 m³ mampu mencukupi kebutuhan pada jam puncak sampai tahun 2030, karena berdasarkan perhitungan bangunan reservoir rencana hanya membutuhkan kapasitas reservoir sebesar 3.495 m³ untuk memenuhi jam puncak sebesar 137 lt/dt di tahun 2030. Sedangkan untuk Pengembangan sistem jaringan distribusi air bersih

menggunakan pipa berdiameter 216 mm, dimana hasil simulasi yang dilakukan pada jam puncak pukul 06.00 menggunakan program WaterCad V8i.

Lalu Wira Bangun (2018) telah menyelesaikan penelitian untuk tugas akhirnya dengan judul “Analisa Penyediaan Air Bersih Di Wilayah Praya Barat Daya Kabupaten Lombok Tengah”. Tujuan dari penelitian tugas akhir ini untuk menganalisis penyediaan air bersih di Kecamatan Praya Barat Daya, dimulai dengan menganalisis proyeksi laju pertumbuhan penduduk dan kebutuhan air bersih sampai tahun 2032. Selanjutnya menganalisis hidrolika sistem penyediaan air bersih menggunakan program aplikasi epanet 2.0, yaitu meliputi dimensi pipa, kecepatan aliran dan debit yang mengalir ke lokasi tujuan, serta menghitung kebutuhan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Hasil dari analisis ini memperoleh jumlah kebutuhan air bersih untuk Desa Ungga, Desa Darek, Desa Ranggagata, dan Desa Pelambik sebesar 83 lt/dt. Sistem jaringan air bersih menggunakan pipa transmisi Ø 200mm dan pipa distribusi Ø 250mm, Ø 160mm, Ø 110mm, Ø 90mm, serta Ø 75mm, Ø 63mm, Ø 50mm, Ø 40mm, Ø 32mm, Ø 25mm. Dilengkapi dengan bangunan bagi yaitu 1 reservoir dan 1 bak pelepas tekan. Diperoleh anggaran biaya pada perencanaan pengembangan jaringan air bersih ini sebesar Rp. 17.218.664.000,00.

Joshua Theoroditus (2021) mengambil penelitian untuk tugas akhirnya dengan judul ”Analisis Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Melawi”. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui berapa besar kebutuhan air, bagaimana kondisi jaringan dan memberikan rekomendasi untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan. Penelitian ini mengambil studi kasus di PDAM Tirta Melawi daerah pelayanan Nanga Pinoh dan sekitarnya. Analisa data menghasilkan 53% penduduk sudah terlayani oleh PDAM Tirta Melawi. Jumlah kebutuhan air pada jam puncak masyarakat Nanga Pinoh pada kondisi existing adalah 77,19 lt/dt dan tahun 2031 sebesar 128,82 lt/dt. Analisis hidrolika menggunakan program aplikasi Epanet 2.0, untuk nilai tekanan dan kecepatan pada jaringan distribusi belum memenuhi kriteria di beberapa wilayah. Untuk menghasilkan kecepatan yang sesuai kriteria, dilakukan

evaluasi dengan mengubah dimensi pipa. Pipa pada jaringan distribusi yang sudah dievaluasi digunakan sebagai jaringan distribusi kondisi existing dan tahun 2031. Untuk mengatasi wilayah dengan tekanan rendah dilakukan evaluasi berdasarkan kondisi existing dan tahun 2031. Pada kondisi existing, dilakukan penambahan pompa distribusi kapasitas 30 lt/dt pada reservoir 1. Sedangkan pada tahun 2031 dilakukan penambahan pompa distribusi dengan kapasitas 60 lt/dt head 70 m pada reservoir 1 dan pompa distribusi 45 lt/dt head 70 m pada reservoir 2 serta pompa pendorong (booster pump) kapasitas 20 lt/dt head 20 m pada pipa P25.

Megahwati Dolohae (2018) melakukan penelitian tugas akhirnya dengan judul " Studi Analisa Distribusi Jaringan Pipa Pelayanan Air Bersih Di Pdam Kota Pangkajene". Maksud dari Penelitian ini untuk menganalisis kebutuhan air bersih, serta head dan velocity pada jaringan pipa distribusi pelayanan air bersih di PDAM Kota Pangkajene tahun 2016 sampai 2036. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan kualitatif dengan mengumpulkan data wawancara dan observasi lapangan, kemudian diolah menggunakan software Ms.Excel untuk mendapatkan kebutuhan air yang selanjutnya disimulasikan menggunakan program EPANET 2.0 kemudian dibandingkan dengan Standar Kriteria Desain Departemen Pekerjaan Umum Cipta Karya tahun 1998. Hasil dari analisis menunjukkan Kebutuhan air bersih pada jaringan distribusi PDAM Kota Pangkajene Pada tahun 2016 adalah 24,00 lt/dt, tahun 2017 36,79 lt/dt, tahun 2021 42,09 lt/det, tahun 2026 48,38 lt/dt, tahun 2031 60,67 lt/dt, serta tahun 2036 69,36 lt/dt. Sementara hasil simulasi eksisting jaringan tahun 2016 sampai 2036 memiliki head sekitar 45 meter sampai paling rendah 0 meter artinya ada area memiliki head yang berada dibawah batas minimum Kriteria Desain Departemen Pekerjaan Umum Tahun 1998. Sementara hasil analisa velocity semua pipa memiliki kecepatan aliran yang masih berada dibawah batas maksimum standar yaitu 2 m/s. Sehingga disarankan untuk mencari sumber baru yang dapat meningkatkan kapasitas produksi pada pelayanan ini.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Penyediaan Air Bersih

Ada dua macam kategori dalam sistem penyediaan air bersih/minum, yaitu : sistem perpipaan dan non perpipaan .

1. Sistem Perpipaan

Sistem ini menggunakan pipa sebagai sarana pendistribusian air. Unit pelayanannya dapat menggunakan Sambungan Rumah (SR), sambungan halaman dan sambungan umum. Untuk mendistribusikan air bersih dengan perpipaan terdapat beberapa sistem pengaliran, tergantung pada keadaan topografi, lokasi sumber air baku, beda tinggi daerah pengaliran atau daerah layanan. Sistem pengaliran tersebut antara lain; Pengaliran gravitasi, pengaliran pemompaan dengan *Elevated Reservoir* dan pengaliran pemompaan langsung.

Rangkaian pipa dalam distribusi air bersih/minum disebut jaringan pipa. Pada dasarnya ada 2 sistem jaringan distribusi yaitu jaringan terbuka dan tertutup:

a. Jaringan Terbuka

Karakteristik jaringan ini adalah pipa-pipa distribusi tidak saling berhubungan, air mengalir dalam satu arah dan area layan disuplai melalui satu jalur pipa utama.

b. Jaringan Tertutup

Karakteristik jaringan ini adalah pipa-pipa distribusi saling berhubungan, air mengalir melalui beberapa jalur pipa utama, sehingga konsumen disuplay dari beberapa jalur. Sistem ini cenderung diterapkan pada daerah yang jalannya saling berhubungan, perkembangan kota cenderung ke segala arah dan keadaan topografi yang relatif dasar.

2. Sistem Non Perpipaan

Sistem distribusi ini tidak menggunakan pipa dan unit pelayanannya adalah Sumur Umum, Hidran Umum (HU), kendaraan tangki air (water tank/TA) serta mata air.

2.2.2 Pengaruh Jumlah Penduduk

2.2.2.1 Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi penduduk adalah suatu metode yang dipakai untuk memperkirakan jumlah penduduk dimasa yang akan datang berdasarkan data perkembangan penduduk pada tahun yang telah lalu.

Perhitungan proyeksi penduduk dapat dilakukan dengan berbagai metode antara lain:

1. Metode Geometrik

Rumus umum yang digunakan dalam metode tersebut adalah:

$$P_n = P_t(1 + r)^n \dots \dots \dots (2.1)$$

$$r = \left[\left(\frac{P_t}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] \times 100\% \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana :

- P_n = Jumlah penduduk pada proyeksi tahun ke-n
- P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data
- P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun data
- r = Laju pertumbuhan penduduk (%)
- t = Selang waktu tahun data
- n = Jumlah tahun proyeksi

2. Metode Aritmatika

Rumus umum yang digunakan dalam metode tersebut adalah:

$$P_n = P_o + K_a(T_n - T_o) \dots \dots \dots (2.3)$$

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

- P_n = Jumlah penduduk pada proyeksi tahun ke-n
- P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data
- K_a = Konstanta aritmatik
- T_n = Tahun ke - n

- To = Tahun awal data
- P₁ = Jumlah penduduk pada tahun awal (jiwa)
- P₂ = Jumlah penduduk pada tahun akhir (jiwa)
- T₁ = Tahun awal data
- T₂ = Tahun akhir data

3. Metode Least Square

Rumus umum yang digunakan dalam metode tersebut adalah:

$$y = a + bx \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana :

- y = Jumlah penduduk pada tahun proyeksi
- x = Jumlah tambahan dari tahun dasar
- a, b = konstanta

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 + (\sum x \sum xy)}{n \sum x^2 + (\sum x)^2} \dots \dots \dots (2.6)$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 + (\sum x)^2} \dots \dots \dots (2.7)$$

n = Jumlah data

Untuk menentukan metode proyeksi penduduk yang akurat, dapat ditentukan dahulu nilai koefisien korelasi (r) atau Standar Deviasi (SD) dari masing- masing metode proyeksi. Metode proyeksi penduduk yang nilai koefisien korelasinya mendekati 1 atau nilai standar deviasinya paling kecil adalah yang digunakan.

Rumus korelasi adalah:

$$r = \frac{n(\sum x.y) - (\sum x).(\sum y)}{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2]^{1/2} . [n(\sum x^2) - (\sum x)^2]^{1/2}} \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana:

- x = selisih tahun tiap data
- y = selisih total data tiap tahun

Untuk standar deviasi:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (y_i - y_{mean})^2}{n}} \dots \dots \dots (2.9)$$

2.2.2.2 Proyeksi Jumlah Fasilitas Sosial Ekonomi

Fasilitas sosial ekonomi juga harus diperhitungkan dalam perencanaan instalasi, karena menggunakan distribusi air bersih. Fasilitas sosial ekonomi yang termasuk dalam menggunakan air bersih antara lain : sarana pendidikan, sarana perkantoran, sarana kesehatan, tempat peribadatan, tempat industri dan fasilitas umum lainnya.

Perhitungan proyeksi fasilitas dapat dilakukan dengan pendekatan perbandingan jumlah penduduk sebagai berikut:

$$\frac{\text{Penduduk Tahun ke } - n}{\text{Penduduk Tahun Awal}} = \frac{\text{Fasilitas Tahun ke } - n}{\text{Fasilitas Tahun Awal}} \dots \dots \dots (2.10)$$

2.2.3 Kebutuhan Air Bersih

2.2.3.1 Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air bersih untuk pemenuhan kegiatan sehari-hari baik untuk hidran umum atau rumah tangga seperti untuk minum, memasak, mandi, mencuci, menyiram tanaman, kebutuhan dapur, toilet dan lain-lain. Sehingga kebutuhan air domestik merupakan bagian terbesar dalam perencanaan kebutuhan air.

Untuk menghitung kebutuhan air menggunakan standar dari Petunjuk Teknis Perencanaan Rancangan Teknik Sistem Penyediaan Air Minum, Departemen Pekerjaan Umum yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 terbagi menjadi lima kategori yaitu kategori Kota Metropolitan, Kota Besar, Kota Sedang, Kota Kecil, dan Desa berdasarkan total jumlah penduduk.

Tabel 2.1 Kebutuhan Air Domestik

No	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk(Jiwa)				
		>1.000.000	500000 s/d 1.000.000	1.000.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	< 20.000
		METROPOLITAN	BESAR	SEDANG	KECIL	DESA
1	Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (liter/org/hari)	>150	150 - 120	90 - 120	80 - 120	60 - 80

No	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk(Jiwa)				
		>1.000.000	500000 s/d 1.000.000	1.000.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	< 20.000
		METROPOLITAN	BESAR	SEDANG	KECIL	DESA
2	Konsumsi Unit Hidran (HU) (liter/org/hari)					
3	Konsumsi unit non domestik					
	a. Niaga Kecil(lt/unit/hari)	600 – 800	600 – 900		600	
	b. Niaga Besar(lt/unit/hari)	1000 -5000	1000 -5000		1500	
	c. Industri Besar(lt/detik/hari)	0.2 – 0.8	0.2 – 0.8		0.2 – 0.8	
	d. Pariwisata (lt/detik/hari)	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3		0.1 – 0.3	
4	Kehilangan Air (%)	20 – 30	20 – 30	20 – 30	20 – 30	20 – 30
5	Faktor Harian 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: Ditjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum, 1996

*) tergantung survei sosial ekonomi

***) 60 % perpipaan 30 % non perpipaan

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

Adapun analisis kebutuhan pelanggan, dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Kebutuhan = \frac{Jumlah\ Penduduk}{86.400} \times Pemakaian(lt/org/hri) \dots \dots \dots (2.11)$$

Dimana:

$$1\ hari = 24\ jam \times 60\ menit \times 60\ detik = 86.400\ det ,\ atau:$$

$$Kebutuhan = Jumlah\ Penduduk \times Pemakaian(lt/hri) \dots \dots \dots (2.12)$$

2.2.3.2 Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air non domestik merupakan kebutuhan air bersih selain untuk keperluan rumah tangga dan sambungan kran umum, seperti penyediaan air bersih untuk sarana pendidikan, peribadatan, perkantoran, kesehatan, perekonomian serta pelayanan jasa lainnya yang terdapat pada wilayah perencanaan. Kebutuhan air non domestik sebagaimana dalam Tabel 2.2

Tabel 2.2 Kebutuhan Air Non Domestik

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

Sumber: Ditjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum, 1996

Sementara untuk perhitungan kebutuhan air pada fasilitas sosial ekonomi adalah sebagai berikut:

$$Kebutuhan = Fasilitas \times Rata^2 \times Konsumsi(lt/org/hri) \dots \dots (2.13)$$

2.2.4 Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih

Fluktuasi adalah persentase pemakaian air pada tiap jam yang tergantung dari: aktivitas penduduk, acara tertentu atau kebiasaan penduduk serta pola tata kota. Sehingga kebutuhan air tiap waktu menjadi berubah/berfluktuasi. Untuk mendapatkan pelayanan kepada konsumen secara maksimal, hal ini perlu diperhitungkan.

Fluktuasi kebutuhan air didasarkan kepada kebutuhan air harian maksimum (Q_{max}) serta kebutuhan air jam maksimum (Q_{peak}) dengan referensi kebutuhan air rata-rata.

a. Kebutuhan air rata-rata harian (Q_{av})

Kebutuhan air rata-rata harian (Q_{av}) adalah jumlah air per hari yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan domestik, non domestik dan kehilangan air.

b. Kebutuhan air harian maksimum (Q_{max})

Kebutuhan air harian maksimum (Q_{max}) merupakan jumlah air terbanyak yang diperlukan pada satu hari dalam waktu satu tahun berdasarkan nilai Q rata-rata harian. Untuk menghitungnya diperlukan faktor fluktuasi kebutuhan harian maksimum.

$$Q_{max} = f_{max} \times Q_{av} \dots \dots \dots (2.14)$$

Dimana :

Q_{max} = Kebutuhan air harian maksimum (lt/dt)

f_{max} = Faktor harian maksimum ($1 < f_{max.hour} < 1,5$)

Q_{av} = Kebutuhan air rata-rata harian (lt/dt)

c. Kebutuhan air jam maksimum (Q_{peak})

Kebutuhan air jam maksimum (Q_{peak}) adalah jumlah air terbanyak yang diperlukan pada jam-jam tertentu. Untuk menghitungnya diperlukan faktor fluktuasi kebutuhan jam maksimum (f_{peak}).

$$Q_{peak} = Q_{max} \times f_{peak} \dots \dots \dots (2.15)$$

Dimana :

Q_{peak} = Kebutuhan air jam maksimum (lt/det)

f_{peak} = Faktor fluktuasi jam maksimum ($1,5 - 2,5$)

Q_{max} = Kebutuhan air harian maksimum (lt/det)

2.2.5 Kehilangan Air

2.2.5.1 Kehilangan Energi Utama (mayor)

Ada beberapa persamaan empiris yang sering digunakan dengan masing-masing keuntungan dan kerugian sendiri. Persamaan darcy weisbach paling banyak digunakan dalam aliran fluida secara umum. Untuk aliran dengan viskositas yang relative tidak banyak berubah menggunakan persamaan hazen williams.

Berikut ditunjuk ke dua persamaan berikut:

1. Persamaan Darcy Weisbach

Persamaan matematis darcy weisbach ditulis sebagai berikut:

$$hf = f \frac{L V^2}{D 2g} \dots \dots \dots (2.16)$$

Dengan:

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

f = koefisien gesekan

L = panjang pipa (m)

D = diameter dalam pipa (m)

V = kecepatan aliran rata – rata fluida dalam pipa (m/s)

g = percepatan grafitasi (m/s)²

2. 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 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 (Δh) dibagi dengan panjang pipa (L).

$$S = \frac{\Delta h}{L} \dots \dots \dots (2.17)$$

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:

$$Q = 0.2785 \cdot C \cdot d^{2.63} \cdot S^{0.54} \dots \dots \dots (2.18)$$

Dimana:

L = adalah panjang pipa dari node 1 ke node 2.

Apabila kehilangan tekanan atau hl yang akan dihitung maka:

$$hl = \left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C \cdot d^{2.63}} \right)^{0.85} \dots \dots \dots (2.19)$$

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

Tabel 2.3 Nilai C Hazen Williams Setiap Jenis Pipa

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

Sumber: Ditjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum, 1996

2.2.5.2 Kehilangan Energi Minor

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

$$hf = K \frac{V^2}{2g} \dots \dots \dots (2.20)$$

Dimana:

hf = kehilangan tinggi minor (m)

K = kehilangan tinggi minor (m)

V = kecepatan rata-rata dalam pipa (m/det)

g = percepatan gravitasi (m/det²)

Pada umumnya kehilangan tekanan ini adalah jauh lebih kecil dibandingkan dengan kehilangan akibat gesekan didalam pipa, oleh sebab itu kehilangan tekanan ini lazim di sebut sebagai kehilangan minor atau minor loss.

2.2.6 Hidrolika Aliran Distribusi

A. Prinsip Dasar Aliran Dalam Pipa

Menurut Triatmojo (2008) aliran dalam pipa merupakan aliran tertutup di mana air kontak dengan seluruh penampang saluran. Jumlah aliran yang mengalir melalui lintang aliran tiap satuan waktu disebut debit aliran, yang secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

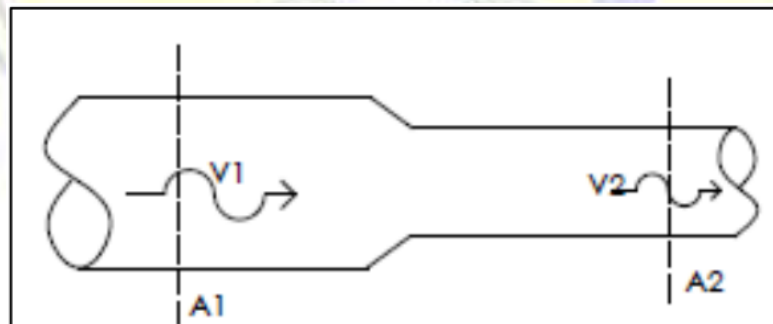
$$Q = A \times V \dots \dots \dots (2.21)$$

1. Persamaan kontinuitas

Pada setiap aliran di mana tidak ada kebocoran maka untuk setiap penampang berlaku bahwa debit setiap potongan selalu sama.

$$V_1 \times A_1 = V_2 \times A_2 \dots \dots \dots (2.22)$$

$$Q = A \times V = konstan \dots \dots \dots (2.23)$$



Gambar 2.1 Saluran Pipa dengan Diameter Berbeda

Sumber : Triatmodjo, Hidraulika II 2013

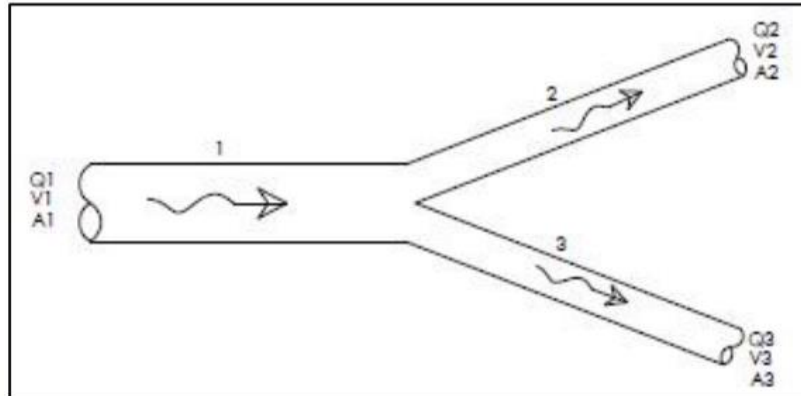
Menurut Triatmojo (2013), untuk pipa bercabang berdasarkan persamaan kontinuitas, debit aliran yang menuju titik cabang harus sama dengan debit yang meninggalkan titik tersebut, yang secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

$$Q_1 = Q_2 \times Q_3 \dots \dots \dots (2.24)$$

$$A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 + A_3 \times V_3 \dots \dots \dots (2.25)$$

Dimana:

- Q = debit aliran(m³/det)
- A = luas penampang (m²)
- V = kecepatan aliran (m/det)



Gambar 2.2 Persamaan Kontinuitas Pada Pipa Bercabang
 Sumber: Triatmodjo, Hidraulika II 2013

2. Persamaan Bernoulli

Menurut Bernoulli jumlah tinggi tempat, tinggi tekan dan tinggi kecepatan pada setiap titik dari aliran air selalu konstan. Persaman Bernoulli dapat dipandang sebagai persamaan kekekalan energi mengingat, z = energi potensial cair tiap satuan berat.

$$H = Z + \frac{\rho}{\gamma} + \frac{v^2}{2g} Z_1 + \frac{\rho^2}{\gamma} + \frac{v^2}{2g} + hf = z_1 + \frac{\rho z}{\gamma} + \frac{v^2}{2g} + hf \dots (2.26)$$

Untuk mencari kehilangan tekanan dalam pipa :

$$Hf = \frac{10,7x Q^{1,852}}{D^{4,87}xC^{1,852}} x L \dots \dots \dots (2.27)$$

Dimana:

- hf = Kehilangan tekanan dalam pipa (m)
- L = Panjang pipa (m)
- C = Koefisien Hazen – William

Q = Debit dalam pipa (m^3/det)

D = Diameter pipa (m)

Pipa yang digunakan untuk mendistribusikan air memiliki koefisien kekasaran yang bergantung pada jenis bahan material pipa. Adapun nilai koefisien kekasaran Hazen William, Darcy Weisbach, dan Manning dapat dilihat pada Tabel 2.4 sebagai berikut .

3. Koefisien Kekasaran

Semakin bertambah umur pipa semakin berkurang kemampuannya untuk melewati debit karena adanya kerak atau kotoran pada permukaan dalam pipa, yang akan memperbesar koefisien gesekan. Kecepatan timbulnya kerak atau kotoran tergantung pada unsur-unsur kimia yang terkandung dalam air dan bahan pipa. Oleh karena itu dalam merencanakan saluran pipa harus diperhatikan keadaan setelah beberapa tahun pipa tersebut melakukan fungsinya.

Menurut Colebrook dan White kekasaran pipa bertambah secara linier dengan umurnya dan ditunjukkan dengan rumus:

$$K_t = k_0 + \alpha \cdot t \dots \dots \dots (2.28)$$

Dengan:

k_t = Kekasaran pipa setelah 1 tahun

k_0 = Kekasaran pipa baru

α = Pertambahan kekasaran pipa tiap tahun (didapatkan dari hasil percobaan)

t = Jumlah tahun

$$V = 0,3545 \times C \times D^{0,63} \times S^0 \dots \dots \dots (2.29)$$

Dengan :

V = Kecepatan aliran (m/det)

C = Koefisien kekasaran

D = Diameter pipa (m)

S = Slope pipa = beda tinggi/panjang pipa (m/m)

Tabel 2.4 Koefisien Kekasaran Pipa

No	Material	Hazen William C (unitless)	Darcy Weisbach ϵ (feet x 10^{-3})	Manning's n (unitless)
1	Cast Iron	130-140	0.85	0.012-0.015
2	Concrete or Concrete Lined	120-140	1.0-10	0.012-0.017
3	Galvanized Iron	120	0.5	0.015-0.017
4	Plastic	140-150	0.005	0.011-0.015
5	Steel	140-150	0.15	0.015-0.017
6	Vitrified Clay	110		0.013-0.015

Sumber: Rossman, Lewis A. 2000. Buku Manual Program Epanet 2.0

Untuk mencapai hasil perencanaan yang optimal dalam usaha penyediaan dan pendistribusian air bersih kepada masyarakat diperlukan suatu kriteria desain. Kriteria ini digunakan untuk mendesain sistem jaringan dan menentukan diameter pipa. Kriteria desain menurut standar Departemen Pekerjaan Umum Cipta Karya tahun 1998 antara lain :

1. Tinggi tekanan yang harus disediakan pada node minimum 10 meter.
2. Kecepatan aliran air maksimum 2 m/s untuk jenis pipa Poly Vinil Chloride (PVC) dan Besi.

2.2.7 Program Aplikasi Epanet 2.0

EPANET adalah program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecenderungan 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 di tiap pipa, kondisi tekanan air di tiap titik dan kondisi konsentrasi bahan kimia yang mengalir di dalam pipa selama dalam periode pengaliran. Sebagai tambahan, usia air (water age) dan pelacakan sumber dapat juga disimulasikan.

2.2.7.1 Kegunaan EPANET 2.0

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

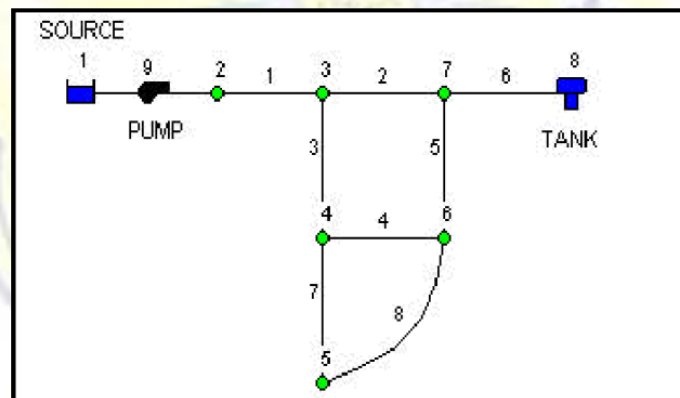
distribusi. Sebagai contoh untuk pembuatan design, kalibrasi model hidrolis, analisa sisa khlor, dan analisa pelanggan. EPANET dapat membantu dalam memanager strategi untuk merealisasikan kualitas air dalam suatu system. Semua itu mencakup :

- 1) Alternatif penggunaan sumber dalam berbagai sumber dalam satu sistem.
- 2) Alternatif pemompaan dalam penjadwalan pengisian/pengosongan tangki.
- 3) Penggunaan treatment, misal khlorinasi pada tangki penyimpanan
- 4) Pentargetan pembersihan pipa dan pengantiannya.

Dijalankan dalam lingkungan windows, EPANET dapat terintegrasi untuk melakukan editing dalam pemasukan data, running simulasi dan melihat hasil running dalam berbagai bentuk (format), Sudah pula termasuk kode - kode yang berwarna pada peta, tabel data-data, grafik, serta citra kontur.

2.2.7.2 Simulasi EPANET 2.0

Pada simulasi ini, akan di analisa distribusi yang mudah yang dapat dilihat pada Gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 Contoh Jaringan Pipa

Sumber: Rossman, Lewis A. 2000. Buku Manual Program Epanet 2.0

Tabel 2.5 Contoh Data Node

Node	Elevasi (m)	Demand(lt/det)
1	700	0
2	700	0
3	710	150
4	700	150
5	650	200

6	700	150
7	700	0
8	830	0

Sumber: Rossman, Lewis A. 2000. Buku Manual Program Epanet 2.0

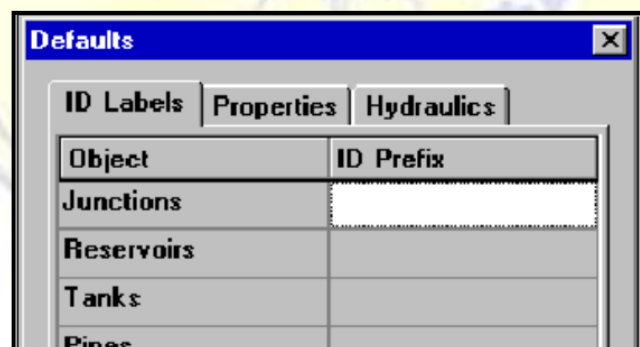
Tabel 2.6 Contoh Data Pipa

Pipa	Panjang (m)	Demand (mm)	C-Factor
1	3000	14	100
2	5000	12	100
3	5000	8	100
4	5000	8	100
5	5000	8	100
6	7000	10	100
7	5000	6	100
8	7000	6	100

Sumber: Rossman, Lewis A. 2000. Buku Manual Program Epanet 2.0

1. Membuat Proyek Baru

- a. Pilih Project>>Default untuk membuka form dialog yang terlihat pada Gambar 2.4 berikut:

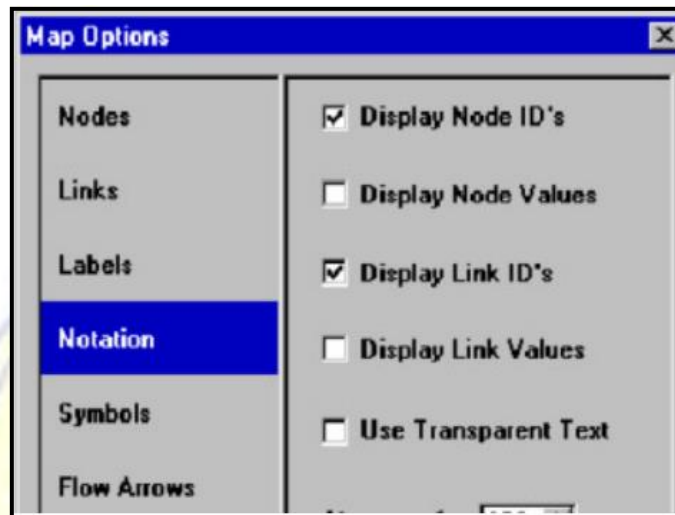


Gambar 2.4 Form Dialog Node

Sumber: Rossman, Lewis A. 2000. Buku Manual Program Epanet 2.0

- b. Kemudian pilih halaman Hydraulics dan atur pilihan dari Flow Unit menjadi GPM (gallon per minute). Sebagai implikasi pilihan unit US tersebut, akan digunakan untuk seluruh kuantitas (panjang dalam feet, diameter pipa dalam inches, tekanan dalam psi, dll) Juga pilih Hazen-Wiliam (H-W) sebagai formula headloss.

- c. Selanjutnya kita akan memilih beberapa pilihan penampilan yang akan ditambahkan pada peta, akan ditampilkan label ID dan symbol. Pilih View>>Option untuk menyampaikan dialog Map Option. Pilih halaman Notation pada form tersebut, dan check pilihan yang terlihat di Gambar 2.5 berikut :



Gambar 2.5 Dialog Map Option

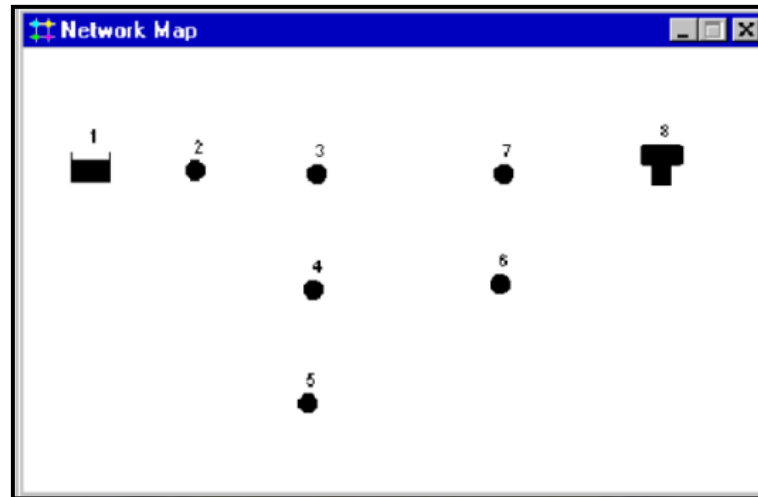
Sumber: Rossman, Lewis A. 2000. Buku Manual Program Epanet 2.0

- d. Kemudian pindah ke halaman Symbol dan pilih semua kotak. Klik tombol OK untuk menerima pilihan dan tutup dialog. Akhirnya, sebelum menggambar jaringan, kita harus yakin bahwa pengaturan skala bisa diterima. Pilih View>>Dimension untuk menampilkan dialog Map Dimension. Dimensi standard digunakan untuk proyek baru. Setting tersebut akan mencukupi untuk contoh ini, kemudain tekan tombol OK.

2. Menggambar Jaringan

- Mula-mula kita akan menambah reservoir. Klik tombol Reservoir . Kemudian klik mouse pada peta dimana akan diletakkan reservoir (dimanapun pada peta).
- Selanjutnya kita akan menambah junction node. Klik tombol Junction dan kemudian klik pada peta pada lokasi dari node 2 hingga 7.
- tambahkan tangki dengan mengklik tombol tangki dan klik peta dimanapun akan diletakkan tangki.

Pada saat ini pada peta harus nampak sesuai seperti pada Gambar 2.6 berikut:



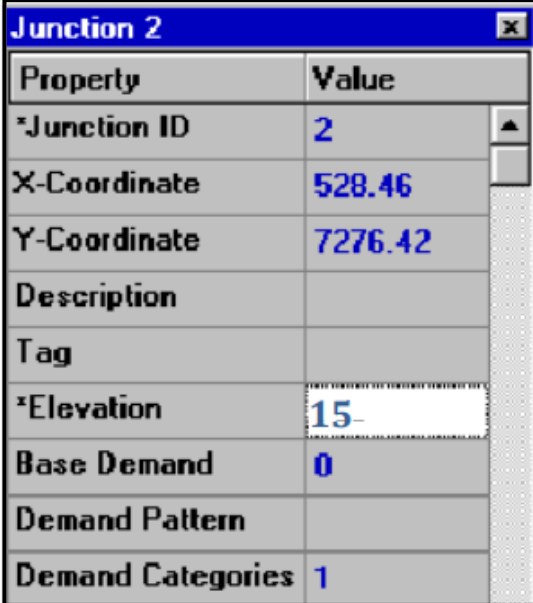
Gambar 2.6 Peta Jaringan Setelah ditambah Node
Sumber: Rossman, Lewis A. 2000. Buku Manual Program Epanet 2.0

3. Menggambar Pipa

- a. Mula-mula klik tombol pipa pada toolbar. Kemudian klik mouse pada node 2 pada peta dan pada node 3. Ulangi prosedur tersebut untuk pipa 2 hingga 7.
- b. Pipa 8 merupakan kurva. Untuk menggambarinya, mula-mula klik mouse pada node 5. Kemudian gerakkan mouse menuju node 6 klik pada titik dimana akan ada perubahan arah yang dibutuhkan untuk menjaga bentuk yang diharapkan. Akhiri proses tersebut dengan mengklik node 6.
- c. Untuk menambah pompa. Klik tombol pompa, klik pada node 1 dan kemudian node 2.
- d. Selanjutnya beri label pada reservoir, pompa dan tangki. Pilih tombol teks pada Map Toolbar dan klik dimanapun dekat dengan reservoir (node 1). Sebuah kotak edit akan muncul. Tulis kata-kata SOURCE dan tekan Enter. Klik juga pada pompa dan isilah labelnya, dan lakukan hal yang sama untuk tangki. Kemudian klik tombol pilihan pada Toolbar untuk mengambil peta ke dalam mode Object Selection diluar mode Test Insertion. Pada titik ini kita telah melengkapi contoh menggambar jaringan. Jaringan pipa yang terbentuk seperti terlihat pada gambar 2.6 di atas.

4. Mengatur Objek Properties

Sebagai objek yang ditambahkan ke dalam proyek, telah ditetapkan pengaturannya secara standard. Untuk mengubah nilai menjadi lebih spesifik, objek harus dipilih menuju Property Editor Gambar 2.7 berikut:



Property	Value
*Junction ID	2
X-Coordinate	528.46
Y-Coordinate	7276.42
Description	
Tag	
*Elevation	15
Base Demand	0
Demand Pattern	
Demand Categories	1

Gambar 2.7 Object Properties

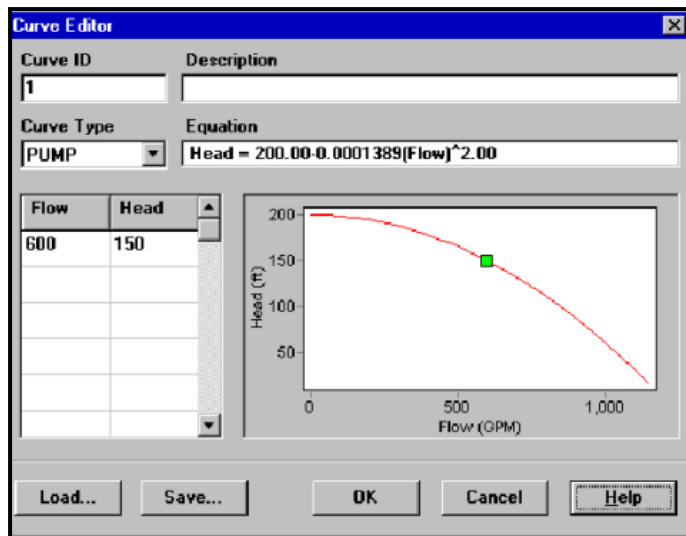
Sumber: Rossman, Lewis A. 2000. Buku Manual Program Epanet 2.0

5. Pengaturan Kurva

Untuk reservoir, masukkan elevasi (700) pada field (Total Head). Untuk Tangki, masukkan 830 untuk elevasinya, 4 untuk level saat itu, 20 untuk level maksimum, dan 60 untuk diameter. Untuk Pompa, kita membutuhkan penetapan kurva pompa (hubungan head vs flow). Masukkan label ID 1 pada field Pump Curve.

Selanjutnya kita akan membuat Pump Curve 1. Dari halaman Browser, Pilih Curve dari daftar pada kotak dan klik tombol Add . Kurva 1 baru akan ditambahkan pada database dan Corve Editor akan muncul seperti gambar 2.8.

Masukkan aliran pompa design (600) dan head (150) ke dalam form. EPANET secara otomatis akan membuat kurva pompa secara lengkap dari singel poin. Persamaan kurva akan nampak bentuknya. Klik OK untuk menutup Editor.



Gambar 2.8 Pengaturan Kurva
 Sumber: Rossman, Lewis A. 2000. Buku Manual Program Epanet 2.0

6. Menyimpan Dan Membuka File Proyek

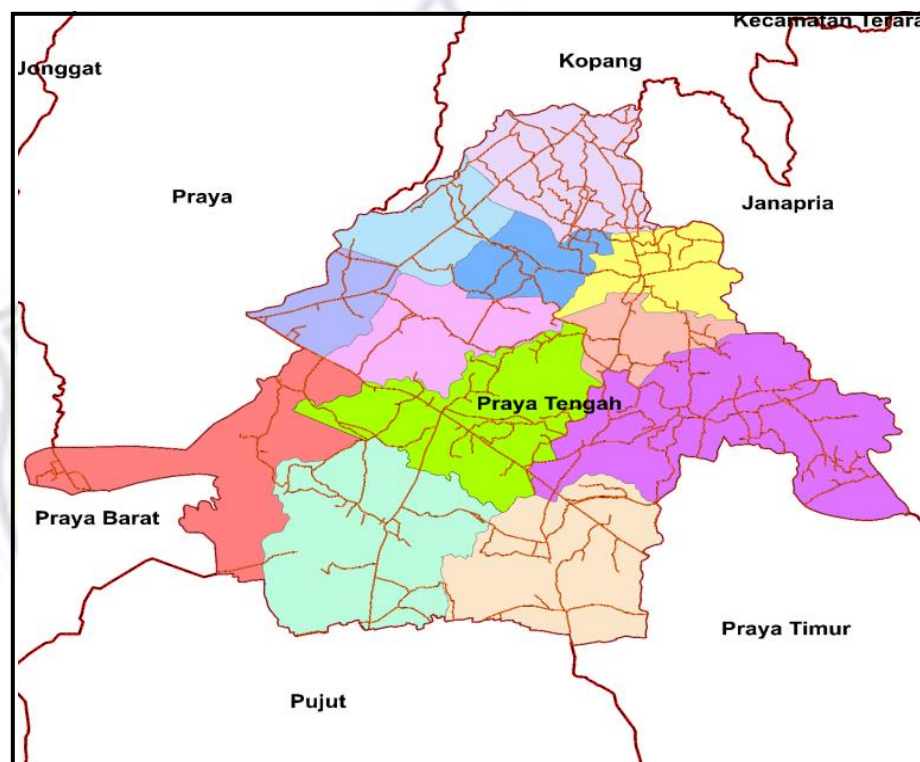
- Dari menu File pilih pilihan Save As .
- Pada dialog Save As yang muncul, pilih folder dan nama file yang akan dijadikan nama proyek.
- Klik OK untuk meng-save proyek kepada file.

Data Proyek di save ke file dalam format biner. Jika anda ingin meng-save dalam file teks yang bisa dibaca, gunakan perintah File>>Export>>Network. Untuk membuka proyek pada waktu yang lain, kita harus menggunakan perintah Open dari menu File.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian terletak di Kabupaten Lombok Tengah lebih khususnya pada daerah pelayanan PDAM Tirta Ardhia Rinjani UPT Kecamatan Praya Tengah. Untuk lokasi penelitian dapat di lihat pada Gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
Sumber : Googel Earth,Peta Wilayah Lombok Tengah

3.2 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. Data-data yang digunakan di dalam penelitian ini di antaranya:

1. Data Sekunder

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

- a. Skema jaringan eksisting
- b. Data jumlah penduduk / pelanggan
- c. Peta wilayah Kecamatan Praya Tengah
- d. Data kapasitas sumber air baku
- e. Data fasilitas umum

2. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau yang didapatkan oleh peneliti secara langsung dari orang yang bersangkutan..

Adapun metode yang dilakukan dalam penyusunan data primer antara lain :

- a. Metode Wawancara

Metode wawancara merupakan teknik pengambilan data dimana peneliti mengajukan pertanyaan secara langsung kepada narasumber untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. berupa data-data yang menyangkut pendistribusian air bersih, data jenis pipa, data permasalahan pada jaringan pipa dan langkah perbaikan jaringan pipa.

- b. Metode Observasi

Metode observasi yaitu pengambilan data dengan cara meninjau langsung ke lokasi penelitian. Data yang didapatkan dari observasi antara lain; data Reservoir, titik kebocoran pipa dan data titik sambungan jaringan distribusi dengan tersier.

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.

a. Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan penduduk setiap tahunnya dengan tujuan memperkirakan jumlah kebutuhan air di masa yang akan datang. Untuk menganalisis proyeksi jumlah penduduk dapat dilakukan dengan metode geometrik, aritmatika dan luas persegi. Rumus yang digunakan dapat dilihat pada persamaan rumus 2.1 sampai 2.9.

b. Analisis Kebutuhan Air Bersih

Dilakukan untuk mengetahui kebutuhan dan ketersediaan air bersih yang dibutuhkan masyarakat untuk 15 tahun mendatang. Meliputi; kebutuhan air domestik dan air non domestik. Rumus yang digunakan dapat dilihat pada persamaan rumus 2.11 sampai 2.13.

c. Analisis Fluktuasi

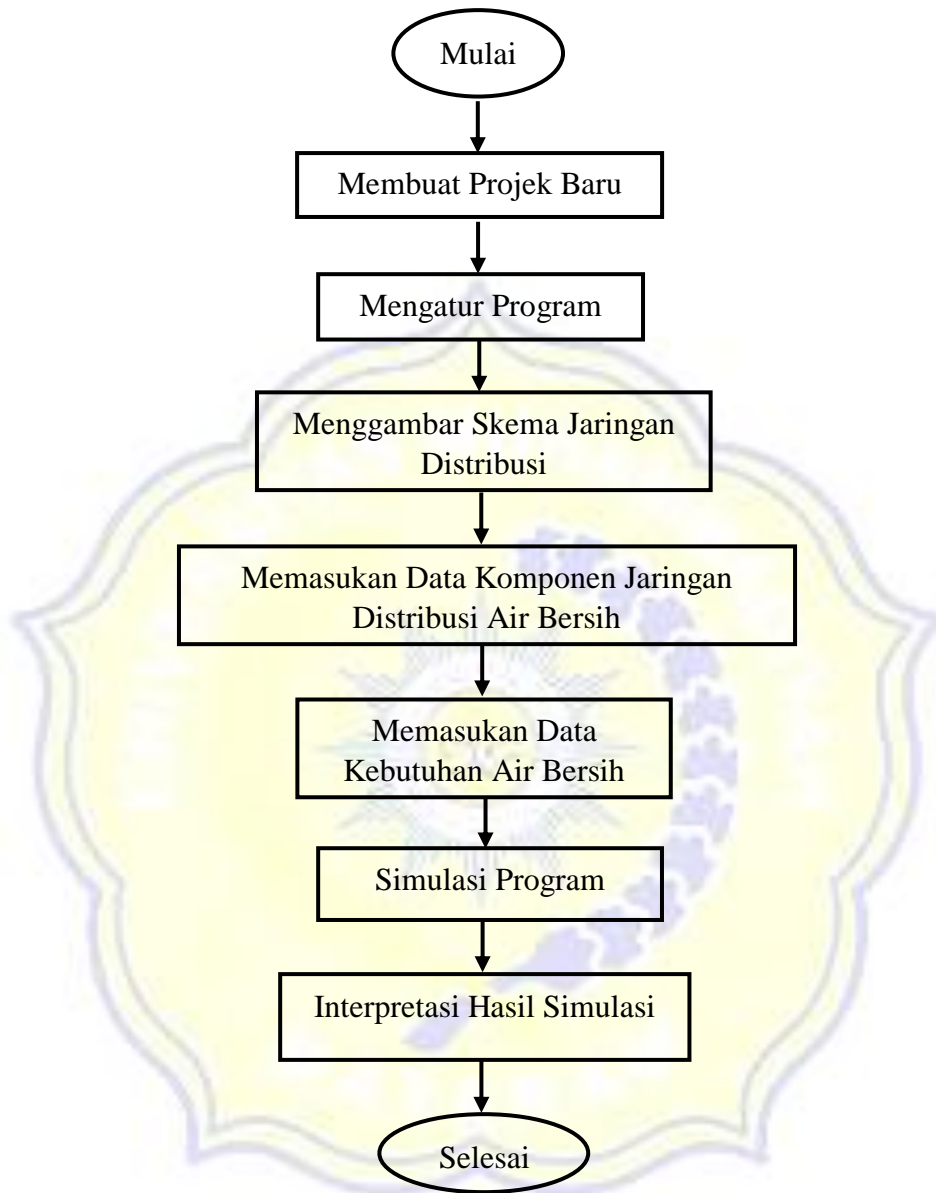
Fluktuasi adalah persentase pemakaian air pada tiap jam yang tergantung dari aktivitas penduduk, acara tertentu atau kebiasaan penduduk serta pola tata kota. Sehingga kebutuhan air tiap waktu menjadi berubah/berfluktuasi.

Fluktuasi kebutuhan air didasarkan kepada kebutuhan air harian maksimum (Q_{max}) serta kebutuhan air jam maksimum (Q_{peak}) dengan referensi kebutuhan air rata-rata. Rumus yang digunakan dapat dilihat pada persamaan rumus 2.14 sampai 2.15.

d. Analisis Hidrolika

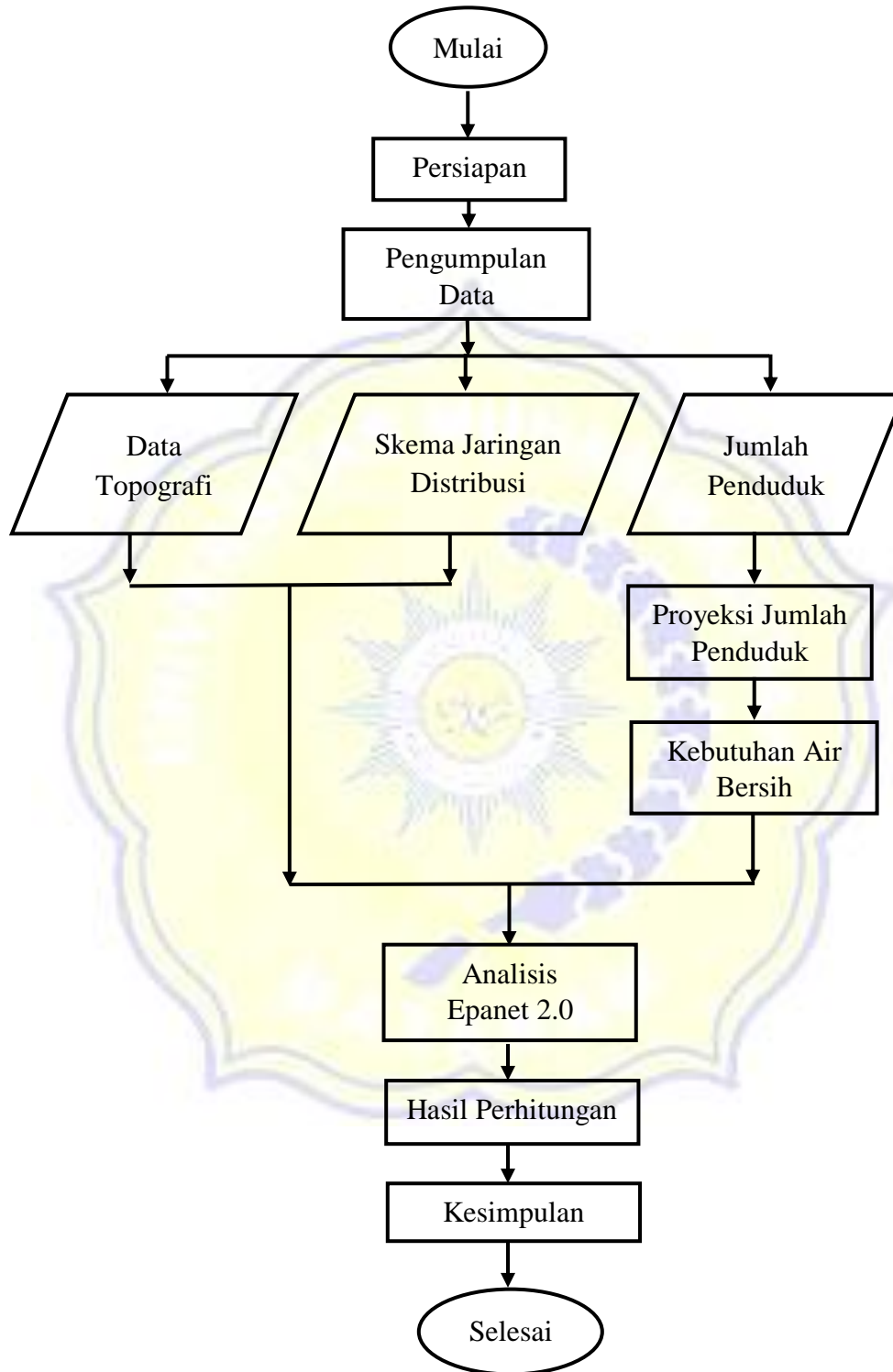
Analisis hidrolika jaringan distribusi PDAM Tirta Ardhia Rinjani Unit Pelayanan Praya Tengah, menggunakan software Epanet 2.0. Untuk proses analisis menggunakan software Epanet 2.0 dapat dilihat pada bagan alir di bawah ini.

3.4 Bagan Alir Analisis Epanet 2.0



Gambar 3.2 Bagan Alir Epanet 2.0

3.5 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian