EVALUASI SISTEM JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMDA AIR MINUM GUNUNG POTENG MENGGUNAKAN APLIKASI EPANET 2.0

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan

Jurusan Teknik Lingkungan

Oleh:

U.ARDHIANIS EMWARD

NIM D1051181075



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : U. Ardhianis Emward

NIM : D1051181075

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "**Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Perumda Air Minum Gunung Poteng menggunakan Aplikasi Epanet 2.0**" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan ini dibuat tidak benar.

Pontianak, 11 Juli 2025



U. Ardhianis Emward
NIM D1051181075

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI SISTEM JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMDA AIR MINUM GUNUNG POTENG MENGGUNAKAN APLIKASI EPANET 2.0

Jurusan Teknik Lingkungan
Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan

Oleh:
U. Ardhianis Emward
NIM. D1051181075

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 11 Juli 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Ir. Ulli Kadaria, ST., M.T., IPM
	NIP. 198810192015042001
Dosen Pembimbing Pendamping	: Putranty Widha Nugraheni, S.Pd. M.Si.
	NIP. 199102162020122010
Dosen Penguji Utama	: Ir. Kiki Prio Utomo, S.T., M.Sc., IPU
	NIP. 197505192006041001
Dosen Penguji Pendamping	: Ir. Suci Pramadita, S.T., M.T.
	NIP. 198904082015042003

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pontianak, 11 Juli 2025
Pembimbing Utama

Ir. Ulli Kadaria, ST., M.T. IPM
NIP. 198810192015042001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat yang luar biasa, kesehatan dan kasih sayang NYA sehingga saya diberikan ketenangan dan kekuatan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Segala perjuangan saya sampai titik ini, saya persembahkan karya sederhana ini teruntuk orang yang sangat saya sayangi yang selalu menjadi penyemangat, menjadi alasan saya kuat sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.

Penghormatan setinggi tingginya, rasa syukur dan terimakasih yang tak terhingga saya sampaikan kepada kedua orang tua saya, yang dengan ketulusan dan keikhlasan tiada berujung telah mencurahkan segala perhatian, kasih sayang, pengorbanan, motivasi, kerja keras, nasehat, dan doa yang tidak pernah putus kepada anak-anaknya.

Kepada saudara-saudara saya yang tercinta dan terkasih, kakak kakak Ipar serta keponakan saya. Kalian merupakan saudara sekalian teman terbaik yang saya punya.

Terimakasih kepada pembimbing skripsi saya Ibu Ir. Ulli Kadaria S.T., M.T. IPM. pembimbing utama, Ibu Putranty Widha Nugraheni S.Pd., M.Si. pembimbing pendamping. Bapak Ir. Kiki Prio Utomo, S.T., M.Sc. IPU, penguji utama. Ibu Ir. Suci Pramadita, S.T., M.T. penguji pendamping. Ibu Ir. Dian Rahayu Jati, S.T., M.T., pembimbing akademik, serta bapak ibu dosen yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Terimaksih kepada direktur Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang**,** beserta seluruh staf dan karyawan, yang telah memberikan kesempatan, serta akses data dan informasi yang sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Terimakasih kepada teman seperjuangan, Noviyanti, Ila, Ayu, Novie, Ii, serta kawan-kawan seangkatan Teknik Lingkungan 2018 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Kepada bang Ag terimakasih telah memberi banyak dukungan, bantuan, saran dan selalu menjadi penyemangat serta selalu sabar menemani sampai saat ini <3

Terimakasih kepada diri saya sendiri yang telah bertahan sejauh ini, yang tetap berjuang meski lelah, yang memilih untuk tidak menyerah walaupun sering merasa ingin berhenti. Terima kasih sudah terus berusaha dan menyelesaikan semua ini.

Tak lupa juga saya menghaturkan beribu-ribu maaf dari hati sanubari yang terdalam jika ada orang yang pernah saya sakiti baik oleh lisan maupun tingkah laku, baik yang disengaja maupun tidak sengaja karena kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT.

Wassalaamu'Alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul "EVALUASI SISTEM JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMDA AIR MINUM GUNUNG POTENG MENGGUNAKAN APLIKASI EPANET 2.0". Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.

Selama proses penulisan dari awal hingga akhir skripsi ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran, dukungan serta doa dari berbagai pihak. Karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Bapak Dr. Ir. Winardi, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Ibu Ir. Isna Apriani, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Ibu Ir. Ulli Kadaria S.T., M.T. IPM, selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Ibu Putranty Widha Nugraheni S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
6. Bapak Ir. Kiki Prio Utomo, S.T., M.Sc., IPU, selaku Dosen Penguji Utama.
7. Ibu Ir. Suci Pramadita, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Pendamping.
8. Ibu Ir. Dian Rahayu Jati, S.T., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik
9. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberi dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Lingkungan angkatan 2018 serta semua pihak yang telah memberi bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini mempunyai banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini lebih baik lagi. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Pontianak, 11 Juli 2025



U. Ardhianis Emward
D1051181075

ABSTRAK

Ketersediaan air bersih yang layak merupakan kebutuhan dasar yang sangat penting bagi masyarakat. Kota Singkawang, sebagai salah satu kota di Kalimantan Barat, menghadapi permasalahan dalam sistem distribusi air bersih yang dikelola oleh Perumda Air Minum Gunung Poteng. Permasalahan seperti aliran air yang tidak stabil dan kualitas air yang tidak sesuai standar masih sering terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem penyediaan air bersih dengan fokus pada analisis kualitas distribusi, terutama kadar sisa klor bebas dan keberadaan bakteri *Escherichia coli*. Metode yang digunakan meliputi pemodelan jaringan distribusi menggunakan perangkat lunak Epanet 2.0 untuk mensimulasikan kadar sisa klor, serta uji laboratorium terhadap sampel air untuk mendeteksi keberadaan *E. coli*. Penelitian dilakukan di dua Instalasi Pengolahan Air (IPA), yaitu IPA 1 dan IPA 2 yang merupakan unit pengolahan tertua dan masih menggunakan sistem pengolahan konvensional. Hasil analisis menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih di Kecamatan Singkawang Barat dan Singkawang Tengah mengalami peningkatan signifikan dari tahun 2023 ke tahun 2033. Namun, kualitas air dari IPA 1 dan IPA 2 belum sepenuhnya memenuhi standar mutu air minum berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023 karena kadar sisa klor yang rendah (0,03–0,09 mg/L) serta adanya kontaminasi *Escherichia coli* (<0,03–2,8 MPN/mL). Selain itu, beberapa titik distribusi mengalami tekanan negatif, namun setelah dilakukan perbaikan desain jaringan pipa, sistem distribusi berhasil memenuhi standar tekanan sesuai Permen PUPR No. 27 Tahun 2016.

Kata kunci: Air Bersih, Bakteri *Escherichia Coli*, Distribusi Air Bersih, Epanet 2.0, Klor Bebas

ABSTRACT

The availability of clean water is a very important basic need for the community. Singkawang City, as one of the cities in West Kalimantan, faces problems in the clean water distribution system managed by Perumda Air Minum Gunung Poteng. Problems such as unstable water flow and water quality that does not meet standards still occur frequently. This study aims to evaluate the water supply system with a focus on analyzing the distribution quality, especially the residual free chlorine content and the presence of Escherichia coli bacteria. The methods used include distribution network modeling using Epanet 2.0 software to simulate residual chlorine levels, as well as laboratory testing of water samples to detect the presence of E. coli. The research was conducted at two Water Treatment Plants (WTP), namely WTP 1 and WTP 2 which are the oldest treatment units and still use conventional treatment systems. The results of the analysis show that the demand for clean water in West Singkawang and Central Singkawang sub-districts has increased significantly from 2023 to 2033. However, water quality from IPA 1 and IPA 2 does not fully meet drinking water quality standards based on Permenkes No. 2 of 2023 due to low residual chlorine levels (0.03-0.09 mg/L) and Escherichia coli contamination (<0.03-2.8 MPN/mL). In addition, some distribution points experienced negative pressure, but after improving the design of the pipe network, the distribution system managed to meet the pressure standards according to Permen PUPR No. 27 of 2016.

Keywords: *Clean Water, Clean Water distribution, Escherichia coli bacteria, Epanet 2.0 , Free Chlorine*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **iv**
ABSTRAK ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **8**
2.1 Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih 8
2.1.1 Kebutuhan Air bersih 8
2.1.2 Ketersediaan Air Bersih 9
2.2 Sistem Pengolahan Air Bersih 11
2.2.1 Desinfeksi 11
2.2.2 Kalsium Hipoklorit ($Ca(OCl_2)$) 12
2.2.3 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Klorinasi 12
2.3 Kualitas Mikrobiologis pada Air Bersih 14
2.3.1 Bakteri *Escherichia coli* 14
2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri *Coliform* 14
2.4 Sistem Distribusi Air Bersih 15
2.5 Sistem Jaringan dan Perpipaan 15
2.5.1 Jaringan Pipa Distribusi 15
2.5.2 Jalur Perpipaan Distribusi 17

2.5.3 Persyaratan tekanan air 18
2.6 Jenis Pipa dan Alat Sambung 18
2.6.1 Jenis Pipa 18
2.6.2 Alat Sambung 20
2.7 Pengenalan Epanet 2.0 20
2.7.1 Analisis Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih 22
2.7.2 Analisis Sisa Klor Bebas 22
2.8 Most Probable Number (MPN) 23
BAB III GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI 25
3.1 Kondisi Geografi Kota Singkawang 25
3.2 Penduduk 26
3.3 Fasilitas Umum 26
3.3.1 Fasilitas Pendidikan 26
3.3.2 Fasilitas Kesehatan 27
3.3.3 Fasilitas Tempat Ibadah 27
3.4 Kondisi Umum Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang 28
3.4.1 Sejarah Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang 28
3.4.2 Visi dan Misi Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang 28
3.5 Sistem Pengolahan 29
BAB IV METODE PENELITIAN 35
4.1 Lokasi Penelitian 35
4.2 Metode Pengumpulan Data 35
4.3 Populasi dan Sampel 36
4.3.1 Populasi 36
4.3.2 Sampel 36
4.4 Prosedur Penelitian 37
4.4.1 Alat dan Bahan 37
4.4.2 Prosedur Pengambilan Sampel Air untuk Uji Mikrobiologi 37
4.4.3 Pengujian *Escherichia coli* 38
4.5 Pengolahan dan Analisis Data 39
4.5.1 Kebutuhan Air Bersih Penduduk 39

4.5.2 Analisis Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih 40
4.5.3 Analisis Sisa Klor Bebas..... 41
4.6 Diagram Alir Penelitian 44
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 45
5.1 Analisis Kebutuhan Air..... 45
5.1.1 Analisis Kebutuhan Domestik 46
5.1.2 Analisis Kebutuhan Non Domestik 48
5.1.3 Total Kebutuhan Air 51
5.2 Analisis Sisa Klor dan Jumlah Bakteri *Escherichia coli*..... 52
5.3 Analisa Jaringan Pipa Distribusi menggunakan Aplikasi Epanet 2.0 55
5.3.1 Analisa Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih IPA 1..... 55
5.3.2 Analisa Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih IPA 2..... 61
5.3.3 Hubungan Antara Diameter Pipa dengan Tekanan..... 65
BAB VI PENUTUP 67
6.1 Kesimpulan..... 67
6.2 Saran..... 67
DAFTAR PUSTAKA 69
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu.....5
Tabel 2.1 Kebutuhan Air Bersih Domestik 8
Tabel 2.2 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik 9
Tabel 2.3 Kriteria Pipa Distribusi.....18
Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Kota Singkawang.....26
Tabel 3.2 Jumlah Fasilitas Pendidikan Tahun 2022.....26
Tabel 3.3 Jumlah Murid dan Guru Tahun 2022 27
Tabel 3.4 Jumlah Fasilitas Kesehatan Tahun 2022 27
Tabel 3.5 Jumlah Tempat Ibadah Tahun 2022 27
Tabel 3.6 Data Fasilitas Produksi dan Distribusi Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang.....33
Tabel 4.1 Titik Pengambilan Sampel 37
Tabel 4.2 Standar Baku Mutu Kualitas Air.....42
Tabel 5.1 Proyeksi Penduduk Kecamatan Singkawang Barat 2022-2033 45
Tabel 5.2 Proyeksi Penduduk Kecamatan Singkawang Tengah 2022-2033.....46
Tabel 5.3 Jumlah Kbutuhan Air Domestik Kecamatan Singkawang Barat Tahun 2023-2033.....46
Tabel 5.4 Jumlah Kbutuhan Air Domestik Kecamatan Singkawang Barat Tahun 2023-2033.....48
Tabel 5.5 Kebutuhan Air Bersih Fasilitas Pendidikan Kecamatan Singkawang Barat Tahun 2023 dan 2033.....49
Tabel 5.6 Kebutuhan Air Bersih Fasilitas Kesehatan Kecamatan Singkawang Barat Tahun 2023 dan 2033 50
Tabel 5.7 Kebutuhan Air Bersih Fassilitas Ibadah Kecamatan Singkawang Barat Tahun 2023 dan 2033.....50
Tabel 5.8 Kebutuhan Air Bersih Fassilitas Umum Kecamatan Singkawang Barat Tahun 2023 dan 2033.....51
Tabel 5.9 Kebutuhan Air Non Domestik Kecamatan Singkawang Barat Dan Singkawang Tengah Tahun 2023 Dan 2033.....51
Tabel 5.10 Total Kebutuhan Air Kecamatan Singkawang Barat dan Singkawang Tengah Tahun 2023 dan 2033 52

Tabel 5.11 Hasil Pengukuran Sisa Klor dan bakteri *Escherichia coli* IPA 1 53
Tabel 5.12 Hasil Pengukuran Sisa Klor dan bakteri *Escherichia coli* IPA 2 54
Tabel 5.13 *Input* Data Node Jaringan Eksisting 56
Tabel 5.14 *Input* Data *Link* Jaringan Eksisting 57
Tabel 5.15 Keadaan Eksisting Jaringan Pipa Distribusi IPA 1 58
Tabel 5.16 Jaringan Pipa Distribusi IPA 1 (dengan perubahan diameter pipa) 59
Tabel 5.17 Jaringan Pipa Distribusi IPA 1 Tahun 2033 60
Tabel 5.18 *Input* Data Node Jaringan Eksisting 61
Tabel 5.19 *Input* Data *Link* Jarigan Eksisting 62
Tabel 5.20 Keadaan Eksisting Jaringan Pipa Distribusi IPA 2 62
Tabel 5.21 Jaringan Pipa Distribusi IPA 2 2023 (dengan perubahan diameter pipa) 63
Tabel 5.22 Jaringan Pipa Distribusi IPA 2 Tahun 2033 64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Jaringan Distribusi Cabang.....17
Gambar 2.2 Pola Jaringan Distribusi Loop 17
Gambar 3.1 Batas Administrasi Kota singkawang.....25
Gambar 3.2 Koagulasi IPA 1.....30
Gambar 3.3 Inlet dan Koagulasi IPA 2.....30
Gambar 3.4 Flokulasi IPA 1.....31
Gambar 3.5 Flokulasi IPA 2.....31
Gambar 3.6 Sedimentasi IPA 1 31
Gambar 3.7 Sedimentasi IPA 2 31
Gambar 3.8 Filtrasi IPA 1.....32
Gambar 3.9 Filtrasi IPA 2.....32
Gambar 3.10 Bak Kaporit IPA 1 32
Gambar 3.11 Bak Kaporit IPA 2 32
Gambar 3.12 Reservoir IPA 1 33
Gambar 3.13 Reservoir IPA 2 33
Gambar 4.1 Lokasi penelitian.....35
Gambar 4.3 *Toolbars browser* (Epanet 2.0).....40
Gambar 4.4 *Toolbars map*.....40
Gambar 4.2 Titik pengambilan sampel.....43
Gambar 4.5 Diagram alir penelitian 44
Gambar 5.1 Skema Jalur Pipa Distribusi IPA 1 56
Gambar 5.2 Input Data Node Jaringan Eksisting 57
Gambar 5.3 Skema Jalur Pipa Distribusi IPA 2 61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Perhitungan Kebutuhan Air Bersih A-1
Lampiran B Hasil Pengukuran Sisa Klor dan Bakteri *E. coli* B-1
Lampiran C Output Epanet 2.0 .....C-1
Lampiran D Dokumentasi D-1

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi semua makhluk hidup, baik untuk keperluan pertanian, industri, rumah tangga dan kesehatan. Kelangkaan air bagi suatu kawasan dampaknya sangat mempengaruhi berbagai aspek kegiatan manusia, baik aspek sosial, ekonomi, budaya, dan sebagainya (Salilama dkk., 2020). Hal ini menunjukan bahwa ketersediaan air yang terjangkau dan berkelanjutan menjadi sangat penting bagi semua manusia. Kebutuhan air bersih akan terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas ekonomi masyarakat, kebutuhan air juga mengalami peningkatan baik dari sisi jumlah maupun mutu (Yahya dkk., 2021).

Penanganan kebutuhan air bersih dapat dilakukan dengan berbagai cara, menyesuaikan dengan sarana dan prasarana yang ada. Sistem penyediaan air bersih dilakukan dengan sistem perpipaan dan non perpipaan. Penyediaan air bersih dari sumber ke konsumen dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu menampung langsung dari pipa transmisi menuju jaringan konsumen atau melalui *reservoir* kemudian dialirkan melalui jaringan distribusi sesuai dengan fungsi utamanya yaitu menyediakan air bersih kepada seluruh pelanggan dengan tetap fokus pada kualitas, kuantitas, dan tekanan air. Namun kenyataannya seringkali air yang digunakan pelanggan berkurang ataupun tidak mengalir sama sekali. Permasalahan ini muncul ketika jaringan distribusi tidak berfungsi dengan baik atau terjadi kerusakan pada beberapa bagian jaringan distribusi karena faktor teknis maupun non teknis (Udju, 2014).

Kota Singkawang adalah salah satu kota yang ada di Provinsi Kalimantan Barat dengan luas wilayah sebesar 504 km² yang memiliki 5 kecamatan dan 26 kelurahan (Badan Pusat Statistik Singkawang, 2024). Salah satu sarana dan prasarana yang sangat penting di Kota Singkawang adalah sistem penyediaan air bersih yang memadai. Kebutuhan akan penyediaan dan pelayanan air bersih dari waktu ke waktu terus meningkat, namun tidak diimbangi dengan kapasitas pelayanan. Penyediaan air bersih di Kota Singkawang dikelola oleh Perumda Air Minum Gunung Poteng. Perumda Air Minum Gunung Poteng merupakan Badan

Usaha Milik Daerah yang melakukan kegiatan pengusahaan, penyediaan dan pendistribusian air minum kepada masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air minum masyarakat di Kota Singkawang dan sekitarnya dengan mengutamakan pemerataan dan keseimbangan pelayanan. Saat ini pelayanan dari Perumda Air Minum Gunung Poteng masih belum maksimal dan belum mencukupi kebutuhan air bersih masyarakat Kota Singkawang.

Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang menggunakan beberapa tahapan pengolahan yaitu, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi dan desinfeksi sebagai proses untuk menghasilkan air bersih. Proses tersebut hanya berperan dalam menurunkan kekeruhan dan kandungan BOD, COD serta TSS dalam air baku sehingga tidak menjamin hilangnya bakteri patogen dalam air bersih (Sofia & Riduan, 2017). Salah satu cara untuk menghilangkan bakteri patogen adalah dengan desinfeksi. Desinfektan yang digunakan Perumda Air Minum Gunung Poteng adalah kalsium hipoklorit ($Ca(ClO)_2$). Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan jika menggunakan senyawa $Ca(ClO)_2$. Menurut Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan, kadar sisa klor bebas pada *outlet reservoir* maksimal adalah 1 mg/L dan minimal 0,2 mg/L pada titik terjauh distribusi. Hal ini perlu diperhatikan karena jika keberadaan sisa klor bebas dalam jaringan distribusi kurang dari 0,2 mg/L maka kemampuan desinfektan berkurang sehingga jumlah patogen dapat meningkat. Namun jika sisa klor bebas pada jaringan distribusi lebih dari 0,5 mg/L maka air baku akan bersifat karsinogenik dan toksik terhadap pelanggan yang mengkonsumsi air tersebut (Ramadhan,2021).

Berdasarkan masalah tersebut, maka diperlukan evaluasi sistem penyediaan air bersih untuk memperbaiki sistem jaringan yang ada sehingga masalah-masalah yang berhubungan dengan distribusi air bersih dapat teratasi. Penelitian ini juga akan melakukan analisis klor yang tersisa di titik distribusi pelanggan menggunakan *software* Epanet 2.0 serta analisis jumlah bakteri *Escherichia coli*. Penelitian dilakukan di IPA 1 dan IPA 2 karena tergolong pengolahan yang tertua di Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang dan menggunakan pengolahan konvensional lengkap.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, terdapat beberapa permasalahan yang akan dibahas pada perancangan ini, yaitu:

1. Berapa besar kebutuhan air bersih daerah pelayanan IPA 1 dan IPA 2 Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang tahun 2023 sampai tahun 2033?
2. Berapa sisa klor dan jumlah *Escherichia coli* di titik distribusi air bersih pelanggan daerah pelayanan IPA 1 dan IPA 2 Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang?
3. Bagaimana evaluasi jaringan pipa distribusi air bersih Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan perancangan ini, yaitu:

1. Mengetahui berapa besar kebutuhan air bersih daerah pelayanan IPA 1 dan IPA 2 Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang tahun 2023 sampai tahun 2033.
2. Mengetahui sisa klor dan jumlah *Escherichia coli* di titik distribusi air bersih pelanggan daerah pelayanan IPA 1 Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang.
3. Mengevaluasi jaringan pipa distribusi air bersih Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang.

1.4 Batasan Masalah

Dalam perancangan ini memiliki beberapa batasan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Data jumlah pelanggan, data pompa dan data pipa (jenis pipa, dimensi pipa, dan tekanan air pada pipa) yang diperoleh dari Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang sebagai data sekunder.
2. Lokasi studi penelitian adalah daerah pelayanan Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang.
3. Cakupan daerah yang ditinjau adalah daerah pelayanan IPA 1 dan IPA 2 yang dialiri instalasi pengolahan air Perumda Air Minum Gunung Poteng

Kota Singkawang.

4. Parameter yang diukur adalah sisa klor dan jumlah bakteri *Escherichia coli.*
5. Evaluasi jaringan pipa distribusi dan analisis klor menggunakan aplikasi Epanet 2.0.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat perancangan ini, antara lain:

1. Mampu menambah wawasan tentang kondisi sistem jaringan distribusi air bersih di Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang.
2. Menambah pengetahuan penulis dalam penggunaan aplikasi Epanet 2.0 di bidang perpipaan.
3. Mampu menjadi bahan pertimbangan atau rekomendasi bagi Perumda Air Minum Gunung Poteng Kota Singkawang berdasarkan hasil evaluasi dan analisis yang telah dilakukan.

1.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai referensi dalam melakukan penelitian ini. Beberapa penelitian terdahulu yang digunakan memiliki kesamaan, yaitu menganalisis sisa klor pada jaringan distribusi dan pada air olahan di *reservoir*.

Berdasarkan penelitian terdahulu yaitu pada penelitian Kalista (2022) dan penelitian Lisna (2021) didapatkan kesimpulan adanya pengaruh jarak terhadap sisa klor, semakin jauh jarak pipa dari reservoir maka konsentrasi klor yang tinggal semakin sedikit. Sedangkan pada penelitian Zahrotul (2018) didapatkan kesimpulan bahwa adanya pengaruh sisa klor terhadap kadar bakteri *Escherichia coli* pada jaringan pipa distribusi, hal ini disebabkan adanya peluruhan klor pada jaringan distribusi.

Pada penelitian ini akan menganalisis sisa klor dan bakteri *Escherichia coli* pada jaringan pipa distribusi di titik pelanggan dan pada air olahan di reservoir. Serta menghitung kebutuhan air bersih pada tahun 2023 – tahun 2028. Penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada **Tabel 1.1**

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metodologi Penelitian	Hasil Penelitian
(Argono, 2015)	Evaluasi dan Perencanaan Pengembangan Jaringan Distribusi PDAM Pusat Kabupaten Sambas	Menganalisa kondisi eksisting sistem distribusi PDAM Pusat Kabupaten Sambas, mengkaji dan merencanakan pengembangan jaringan distribusi air bersih PDAM Pusat Kabupaten Sambas.	Menganalisa kondisi eksisting jaringan pipa distribusi PDAM Pusat Kabupaten Sambas dan merencanakan pengembangan jaringan distribusi menggunakan software Epanet 2.0	Kondisi eksisting didapat permasalahan yang perlu dikaji yaitu peningkatan pelayanan. Hasil simulasi menunjukan tekanan minimum pada jam 05.00 dan maksimum pada jam 00.00
(Sari, 2021)	Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Air Minum dengan Menggunakan Epanet 2.0 Di Kecamatan Girsang Sipangan Bolon Kabupaten Simalungun	Mendapatkan nilai proyeksi kebutuhan air minum, menentukan parameter hidrolika seperti tekanan dan kecepatan pada jaringan distribusi air.	Analisis menggunakan program Epanet 2.0	berdasarkan hasil perhitungan, jumlah penduduk pada tahun 2025 berjumlah 6345 jiwa dan kebutuhan air sebesar 15,86 l/d setara dengan 0,015 m3 /det. Perbedaan nilai tekanan air yang cukup signifikan pada setiap sambungan pipa, ini menunjukan kondisi topografi di wilayah pelayanan.
(Wiguna dkk., 2019)	Evaluasi Sistem Distribusi Air Bersih Menggunakan Epanet 2.0 (Studi Kasus: PDAM Tirta Darma Cabang Bengkalis)	Mengetahui kemampuan sistem distribusi dan mengetahui kehilangan air	Analisis menggunakan Epanet 2.0	Kehilangan air akibat kebocoran pipa sebesar 15,59 dan berdasarkan analisis jaringan

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metodologi Penelitian	Hasil Penelitian
				distribusi masih mampu melayani kebutuhan masyarakat.
(Kallista, 2023)	Analisis Efektivitas Penggunaan Elektroklorinasi dan Gas Klor pada Proses Desinfeksi Air Minum (Studi Kasus: Perumda Air Minum Tirta Katulistiwa)	Mengetahui rata-rata klor pada hasil olahan yang terdapat di *reservoir* dan pada sambungan rumah serta mengetahui efektivitas penggunaan elektronisasi dan gas klor pada proses desinfeksi air minum IPA Imam Bonjol Perumda Air minum Tirta Khatulistiwa	- Analisis menggunakan Epanet 2.0 - Analisis statistik menggunakan aplikasi *SPSS for windows*	Sisa klor di jaringan distribusi IPA 1 dan ipa 3 pada jarak terdekat dari instansi pengolahan lebih besar dibandingkan dengan sisa klor di jaringan distribusi IPA 2. Parameter jarak mempengaruhi sisa klor pada jaringan distribusi.
(Sofia & Riduan, 2017)	Evaluasi Keberadaan Sisa Klor Bebas di Jaringan Distribusi IPA Sungai Lulut PDAM Bandarmasih	Mendeskripsikan pengaruh konsentrasi injeksi klor terhadap sisa klor bebas di pelanggan dan pengaruh jarak distribusi pada sistem jaringan distribusi air IPA Sungai Lulut PDAM Bandarmasih	Menggunakan aplikasi Epanet 2.0	Sisa klor pelanggan berada pada kisaran 0,2 – 0,7 mg/l. Kandungan sisa klor pada jaringan distribusi tergantung pada injeksi konsentrasi klor pada awal pendistribusian air dari *reservoir* ke pelanggan.
(Lisna, 2021)	Analisis Kandungan Sisa Klor dan *Escherichia Coli* dalam Jaringan Distribusi Di District Meter Area (DMA) 2 Zona Bukit	Menganalisis hubungan sisa klor terhadap suhu, jarak dan *E. Coli.*	Analisis sisa klor menggunakan Epanet.	Jarak dan suhu berkorelasi sangat kuat dan *E Coli* tidak berkorelasi terhadap sisa

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metodologi Penelitian	Hasil Penelitian
	Surungan Perusahaan Umum Daerah (PERUMDA) Air Minum Kota Padang Panjang			klor.
(Zahrotul, 2018)	Hubungan Jarak Tempuh dengan Kadar Sisa Chlor Bebas dan MPN Coliform Di PDAM Reservoir Medini Kudus	Menganalisis hubungan jarak tempuh air dengan kadar sisa klor bebas dan MPN Coliform.	Penelitian Kuantitatif dengan analitik observasional.	Terdapat hubungan jarak dengan kadar sisa klor dan terdapat hubungan kadar sisa klor dengan MPN Coliform.