PERANCANGAN JARINGAN AIR BERSIH DESA SEJIRAM KECAMATAN SEBERUANG KABUPATEN KAPUAS HULU

SKRIPSI

Jurusan Teknik Sipil

Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Oleh:

LEONARDO FELIX HERLAMBANG

NIM. D1011191146



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

PERANCANGAN JARINGAN AIR BERSIH DESA SEJIRAM KECAMATAN SEBERUANG KABUPATEN KAPUAS HULU

SKRIPSI

Jurusan Teknik Sipil

Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Oleh:

LEONARDO FELIX HERLAMBANG

NIM. D1011191146



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

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

PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DESA SEJIRAM KECAMATAN SEBERUANG KABUPATEN KAPUAS HULU

Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Oleh:

LEONARDO FELIX HERLAMBANG
NIM. D1011191146

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 15 Juni 2026 dalam sidang akhir dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM
	NIP. 197212262000031001
Dosen Pembimbing Kedua	: Prof. Dr. Ir. Henny Herawati, S.T., M.T., IPM
	NIP. 197201311996012001
Dosen Penguji Utama	: Dr. Ir. Nurhayati, S.T., M.T., IPM.
	NIP. 197101041998022001
Dosen Penguji Kedua	: Dr. Eng. Mochammad Meddy Danial, S.T., M.T., IPM
	NIP. 197105012000121001

Pontianak, 15 Juni 2026

Dekan,

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

Pembimbing Utama,

Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM
NIP. 197212262000031001

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Leonardo Felix Herlambang

NIM : D1011191146

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "PERANCANGAN JARINGAN AIR BERSIH DESA SEJIRAM KABUPATEN SEBERUANG KABUPATEN KAPUAS HULU " 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 sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima kosekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 15 Juni 2026



Leonardo Felix Herlambang

NIM. D1011191146

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "PERANCANGAN JARINGAN AIR BERSIH DESA SEJIRAM KABUPATEN SEBERUANG KABUPATEN KAPUAS HULU" ini dapat diselesaikan dengan baik.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis banayak menerima bimbingan dan petunjuk teknis dari berbagai pihak yang membantu dalam perkembangan penulisan skripsi ini. Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih atas bantuan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini kepada :

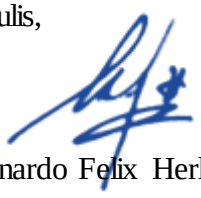
1. Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Orang tua serta keluarga atas doa dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. –Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Ibu Dr. Ir. Eti Sulandari, S.T., M.T, selaku Koordinator Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.
5. Ibu Dr. Ir. Nurhayati, S.T., M.T., IPM, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura sekaligus Dosen Penguji Utama yang telah memberikan saran serta masukan bermanfaat selam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Herwani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
7. Bapak Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing dan memberikan saran serta masukan bermanfaat selam penulisan skripsi ini.
8. Ibu Prof. Dr. Ir. Henny Herawati, S.T., M.T., IPM, selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah membimbing dan memberikan saran serta masukan bermanfaat selam penulisan skripsi ini.

9. Bapak Dr. Eng. Mochammad Meddy Danial, S.T., M.T., IPM selaku Dosen Penguji Kedua yang telah memberikan saran serta masukan bermanfaat selam penulisan skripsi ini.
10. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan dan Program Studi Sarjana Teknik Sipil universitas Tanjungpura yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama massa perkuliahan.
11. Seluruh Staf Program Studi Teknik Sipil dan Staf Jurusan Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura yang telah membantu semua proses adminsitrasi selama masa perkuliahan.
12. Kepada teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Sipil angkatan 2019 yang membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini.
13. Channel Youtube TNM dam Bang Andri yang menemani dikala kejenuhan dan hiang semangat dalam menyusun skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapakan masukan dan saran guna untuk kesempurnaan dan perbaikan skripsi ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lebih lanjut.

Pontianak, 15 Juni 2026

Penulis,



Leonardo Felix Herlambang

ABSTRAK

Meningkatnya populasi penduduk dan perkembangan suatu wilayah yang begitu pesat mempengaruhi kebutuhan akan air bersih sehingga membuat pasokan air bersih menjadi terbatas ditambah dengan perubahan iklim dan kerusakan lingkungan karena tambang ilegal membuat masyarakat di Desa Sejiram menggunakan air sungai dengan kualitas yang kurang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi Sungai Gurung sebagai sumber air bersih bagi masayarakat Desa Sejiram berdasarkan persyaratan kualitas, kuantitas dan kontinuitas serta merancang sistem penyediaan air bersih dari sumber air baku Sungai Gurung. Kebutuhan air Desa Sejiram ditinjau menggunakan metode aritmatik, metode Mock digunakan untuk mengetahui ketersediaan air Sungai Gurung dan diuji di laboratorium untuk mengetahui kualitas air sedangkan dalam merancang jaringan pipa transmisi menggunakan software EPANET 2.2.

Dari analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa Sungai Gurung dapat dijadikan sumber air bersih bagi masyarakat di Desa Sejiram dikarenakan (a) hasil pengujian kualitas air Sungai Gurung telah memenuhi persyaratan kualitas air tetapi perlu pengelolaan lebih lanjut jika ingin dikonsumsi, (b) ketersediaan air dinyatakan dalam nilai debit andalan 99% dengan debit maksimum sebesar 25,31 liter/detik pada bulan Januari dan debit minimum sebesar 7,73 liter/detik pada bulan September, menunjukkan dapat mencukupi kebutuhan air Desa Sejiram sebesar 5,72 lt/detik. Hasil rancangan jaringan pipa transmisi menggunakan EPANET 2.2 dengan menambahkan pompa dan menggunakan pipa HDPE dengan panjang pipa 5,67 km dan diamerter 150 mm dengan pressure (10-80 m) akhir aliran sebesar 44,72 m. Debit air (flow) yang dihasilkan dari analisa pada ujung pipa sebesar 8,58 liter/detik. Velocity (0,3-3 m/s) yang diperoleh sebesar 0,49 meter/detik dan unit headloss (5 m/km) sebesar 1,53 m/km dengan persentase error kehilangan energi adalah sebesar 0,0%.

Kata Kunci : EPANET 2.2; Jaringan Pipa Transmisi; Mock; Sumber Air Baku; Sungai Gurung

ABSTRACT

Rapid population growth and accelerated regional development have increased the demand for clean water, resulting in a constrained water supply. This condition is further intensified by climate change and environmental degradation from illegal mining, compelling residents of Sejiram Village to rely on river water of substandard quality for daily use.

This study evaluates the hydrological potential of the Gurung River as a raw water source for Sejiram Village based on water quality, quantity, and continuity criteria, and proposes a corresponding water supply system design. Water demand was projected using the arithmetic growth method based on population data. River discharge availability was analyzed using the Mock method, a rainfall–runoff water balance model that estimates streamflow from climatological and land-cover parameters. Water quality was assessed through laboratory testing, while the transmission pipeline network was hydraulically modeled using EPANET 2.2 software.

it can be concluded that the Gurung River can be used as a source of clean water for the community in Sejiram Village because (a) the test results are generally good and meet water quality requirements, but further management is needed if it is to be consumed, (b) water availability is expressed in terms of a 99% reliable discharge value with a maximum discharge of 25.31 liters/sec in January and a minimum discharge of 7.73 liters/sec in September, which is still sufficient to meet the water needs of the population at 5.72 liters/sec. The results of the transmission pipeline network design by adding a pump and using HDPE pipes with a pipe length of 5.67 km and a diameter of 150 mm with a final flow pressure of 44.72 m. The flow rate resulting from the analysis at the end of the pipe is 8.58 liters/sec. The velocity obtained is 0.49 meters/sec and the unit head loss obtained is 1.53 m/km with an energi loss error percentage of 0.0%. Therefore, all pressure (10-80 m), velocity (0.3-3 m/s), and unit head loss (5 m/km) requirements have been met.

Keywords: *EPANET 2.2; Gurung River; Mock; Raw Water Source; Water Transmission Network*

- **DAFTAR ISI**

HALAMAN PERNYATAAN ..... **i**

KATA PENGANTAR ..... **ii**

ABSTRAK ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

DAFTAR ISI ..... **vi**

DAFTAR GAMBAR ..... **ix**

DAFTAR TABEL ..... **xi**

DAFTAR GRAFIK ..... **xv**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 3

1.3 Tujuan Penelitian 4

1.4 Pembatasan Masalah 5

1.4.1. Luaran Penelitian 5

1.4.2. Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**

2.1 Karangka Teoritis 6

2.2 Sumber Air Baku 7

2.3 Persyaratan Dalam Penyediaan Air 8

2.3.1. Persyaratan Kualitas Air 8

2.3.2. Persyaratan Kuantitas Air 9

2.3.3. Persyaratan Kontinuitas Air 9

2.3.4. Persyaratan Tekanan Air 10

2.4 Sistem Penyediaan Air Minum Ibu Kota Kecamatan (SPAM IKK) 11

2.5 Analisis Kebutuhan Air Penduduk 14

2.5.1. Standar Deviasi 16
2.5.2. Koefisien Korelasi 16
2.5.3. Kebutuhan Air Bersih 17
2.6 Metode Mock 22
2.7 Perencanaan Jaringan Perpipaan 37
2.7.1. Jaringan Perpipaan 37
2.7.2. Ketentuan Desain Jaringan Pipa 40
2.7.3. Aliran Dalam Pipa 44
2.7.4. Sistem Pengaliran Air Bersih 44
2.8 Analisa Hidrolika Aliran Jaringan Pipa 50
2.8.1. Kecepatan Aliran Air 50
2.8.2. Hukum Bernoulli 51
2.8.3. Hukum Kontinuitas 51
2.8.4. Kehilangan Energi 53
2.8.5. Kehilangan Air 56
2.9 Fluktasi 57
2.10 Analisis Jaringan Pipa Menggunakan Perangkat Lunak Epanet 2.2 58
2.11 Penelitian Terdahulu 64
BAB III METODOLOGI 67
3.1 Lokasi Penelitian 67
3.2 Metodologi Penelitian 73
3.3 Metode Pengumpulan Data 74
3.3.1 Metode Pengumpulan Data Sekunder 74
3.3.2 Metode Pengumpulan Data Primer 75
3.3.3 Kegiatan Survey Lapangan 76
3.3.4 Hasil Survey Topografi 77
3.4 Metode Pengambil an Sampel Air 80
3.4.1 Alat Pengambil Sampel 80
3.5 Metode Pengukuran Debit Sungai 82
3.5.1 Pengukuran dengan Metode Ember 82

3.5.2 Pengukuran dengan Metode Apung.....82
3.5.3 Pengukuran dengan *Current Meter* 83
3.6 Metode Analisis.....85
3.6.1 Metode Analisis Kebutuhan Air Penduduk 85
3.6.2 Metode Analisis Evapotranspirasi 87
3.6.2 Metode Ketersediaan Air Dengan Metode Mock 89
3.7 Metode Analisis Jaringan Pipa Menggunakan Perangkat Lunak Epanet 2.2 92
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 98
4.1 Analisa Kebutuhan Air Penduduk.....98
4.1.1 Proyeksi Jumlah Penduduk 98
4.1.2 Kebutuhan Air Domestik 105
4.1.3 Kebutuhan Air Non Domistik.....117
4.2 Hasil Analisis Debit Lapangan.....124
4.3 Hasil Analisis Ketersediaan Air 126
4.3.1 Hasil Analisis Evapotranspirasi 128
4.3.2 Hasil Analisis Ketersediaan Air Metode Mock 134
4.4 Hasil Analisis Uji Kuaitas Air.....141
4.5 Hasil Analisis Model Epanet 2.2.....143
BAB V PENUTUP.....156
5.1 Kesimpulan.....156
5.2 Saran.....157
DAFTAR PUSTAKA 158
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sirkulasi Air 29

Gambar 2.2 Water Surplus 30

Gambar 2.3 Potongan Melintang Aliran pada Saluran Terbuka, Pipa dan Air Tanah 42

Gambar 2.4 Sistem Pengaliran dengan Gravitasi 45

Gambar 2.5 Sistem Pengaliran dengan Pemompaan 45

Gambar 2.6 Sistem Pengaliran Gabungan 46

Gambar 2.7 Satu Potongan Aliran Dalam Pipa i-j pada Satu Jaringan 47

Gambar 2.8 Contoh *Fitting* untuk Satu *Inflow* dan Satu *Outflow* 47

Gambar 2.9 *Junction Node M* dengan *Output* Q_M 48

Gambar 2.10 Valve pada Pipa 48

Gambar 2.11 Sistem Jaringan Dalam Resevoir 49

Gambar 2.12 Pipa dengan Pompa 50

Gambar 2.13 Aliran dengan Penampang Pipa Berbeda 52

Gambar 2.14 Aliran dengan Penampang Pipa Bercabang 52

Gambar 2.15 Menu Epanet 2.2 60

Gambar 2.16 Komponen Fisik pada Suatu Sistem Distribusi Air 62

Gambar 3.1 Peta Letak Desa Sejiram di Peta Kecamatan Seberuang 68

Gambar 3.2 Kondisi Sumber Air Baku Sungai Gurung 68

Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian 74

Gambar 3.4 GPS Garmin 77

Gambar 3.5 Posisi Lokasi Penelitian dalam Peta Google Earth Berdasarkan Koordinat Survey Topografi.....79

Gambar 3.6. Peta *Catment Area* dan Posisi Perpipaan Sungai Gurung.....80

Gambar 3.7 Pengambilan air dengan Botol Biasa Secara Langsung.....81

Gambar 3.8 Alat Pengambil Sampel Air Botol Biasa yang diberi Pemberat..81

Gambar 3.9 Pengukuran Debit Aliran di Lapangan.....83

Gambar 3.10 *Workspace Epanet*..... ..93

Gambar 3.11 *Hydraulics Options*..... ..93

Gambar 3.12 *Times Options*..... ..94

Gambar 3.13 *Toolbars Map*..... ..94

Gambar 3.14 *Node Properties*.....95

Gambar 3.15 *Pipe Properties*.....95

Gambar 3.16 *Reservoir Properties*.....96

Gambar 3.17 Langkah Menampilkan Hasil Data.....97

Gambar 4.1 Dokumetasi Pengukuran Debit Lapangan (8 Agustus 2025).....123

Gambar 4.2 Reservoir and Junction Map.....143

Gambar 4.3 Network Map.....143

Gambar 4.4 Reservoir dan Junction Properties 144

Gambar 4.5 Pipe Properties 144

Gambar 4.6 Juction Properties Base Demand J63 144

Gambar 4.7 Nettwork Map Simulasi 1 145

Gambar 4.8 *Field Pump Curve*.....150

Gambar 4.9 *Pump Properties*.....150

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Pipa Distribusi 11

Tabel 2.2 Kriteria Perencanaan Air Bersih 17

Tabel 2.3 Kebutuhan Air Domestik Kategori I, II, III, IV 19

Tabel 2.4 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori V (Desa) 20

Tabel 2.5 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori Lain 20

Tabel 2.6 Notasi dan Satuan Parameter Meteorologi 22

Tabel 2.7 Hubungan Temperatur Rata – rata dengan Parameter Evapotranspirasi A, B, dan e_a 24

Tabel 2.8 Nilai Radiasi Matahari pada Permukaan Horizontal di Luar Atmosfir, dalam mm/ hari 25

Tabel 2.9 Koefisien Refleksi (r) 25

Tabel 2.10 Nilai *Exposed Surface* 27

Tabel 2.11 Kriteria Pipa Transmisi Dan Distribusi 38

Tabel 2.12 Tebal Penutup Pipa 44

Tabel 2.13 Koefisien *Minor Losses* menurut Jenis Perubahan Bentuk Pipa 55

Tabel 2.14 Nilai *Kc* untuk Berbagai Nilai *D2/D1* 56

Tabel 2.15 Nilai Faktor Hari Maksimum Dan Faktor Jam Puncak 58

Tabel 2.16 Rumus Kehilangan Tinggi Tekan Pipa untuk Aliran Penuh 64

Tabel 2.17 Koefisien Kekasaran untuk Pipa 64

Tabel 3.1 Jumlah Penduduk Kec. Seberuang 69

Tabel 3.2 Jumlah Sarana Pendidikan di Desa Sejiram, Kecamatan Seberuang tingkat TK/Raudatul Athfal (RA) Tahun 2024 69

Tabel 3.3 Jumlah Sarana Pendidikan di Desa Sejiram, Kecamatan Seberuang tingkat SD/Madrasah Ibtidaiyah (MI) Tahun 2024.....70

Tabel 3.4 Jumlah Sarana Pendidikan di Desa Sejiram, Kecamatan Seberuang tingkat SMP/ Madrasah Tsanawiyah (MTS) Tahun 2024 70

Tabel 3.5 Jumlah Sarana Pendidikan di Desa Sejiram, Kecamatan Seberuang tingkat SMA/ Madrasah Aliyah (MA) Tahun 2024.....71

Tabel 3.6 Jumlah Sarana Pendidikan di Desa Sejiram, Kecamatan Seberuang tingkat SMA/ Madrasah Aliyah (MA) Tahun 2024.....71

Tabel 3.7 Jumlah Sarana Kesehatan di Desa Sejiram, Kecamatan Seberuang Tahun 2024 72

Tabel 3.8 Jumlah Sarana Ibadah di Desa Sejiram, Kecamatan Seberuang Tahun 2024 73

Tabel 3.9 Posisi Global Sumber Air Baku Sungai Gurung.....77

Tabel 3.10 Koordinat Pengukuran Jalur Pipa Sumber Air Baku Sungai Gurung..... 78

Tabel 3.11 (Lanjutan) Koordinat Pengukuran Jalur Pipa Sumber Air Baku Bukit Gurung.....79

Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Desa Sejiram Tahun 2020-2024.....99

Tabel 4.2 Perhitungan Persentase Pertumbuhan Penduduk Aritmatika 99

Tabel 4.3 Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk Dengan Metode Aritmatik 101

Tabel 4.4 Perhitungan Persentase Pertumbuhan Penduduk Geometrik 101

Tabel 4.5 Perhitungan Mundur Jumlah Pendudduk Dengan Metode Geometrik..... 102

Tabel 4.6 Kompilasi Data Untuk Perhitungan Koefisien A Dan B 103

Tabel 4.7 Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk Dengan Metode *Least Square* 104

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Mundur Dari Tiga Metode Beserta Koefisien Korelasinya..... 104

Tabel 4.9 Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Dengan Metode Geometrik..... 105

Tabel 4.10 Jumlah KK Desa Sejiram Tahun 2020-2024..... 106

Tabel 4.11 Perhitungan Persentase Pertumbuhan KK Metode Aritmatik..... 106

Tabel 4.12 Perhitungan Mundur Jumlah KK Dengan Metode Aritmatik..... 108

Tabel 4.13 Hasil Proyeksi Jumlah KK Dengan Metode Aritmatik..... 108

Tabel 4.14 Jumlah Pelanggan Domestik..... 109

Tabel 4.15 Perhitungan Persentase Pertumbuhan Sambungan Rumah (SR) ... 109

Tabel 4.16 Perhitungan Mundur Jumlah SR Dengan Metode Aritmatik..... 111

Tabel 4.17 Hasil Proyeksi Jumlah SR Dengan Metode Aritmatik..... 111

Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Domestik Penduduk Desa Sejiram Tahun 2024 115

Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Non Domestik Penduduk Desa Sejiram 2024..... 119

Tabel 4.20 (Lanjutan) Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Non Domestik Penduduk Desa Sejiram 2024.....120

Tabel 4.21 (Lanjutan) Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Non Domestik Penduduk Desa Sejiram 2024.....121

Tabel 4.22 Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Domestik Dan Non Domestik Penduduk Desa Sejiram Tahun 2024..... 122

Tabel 4.23 Perhitungan Kecepatan Aliran Sungai Gurung..... 124

Tabel 4.24 Tabel Rata-Rata Hujan Tiap Bulan..... 126

Tabel 4.25 Tabel Rata – Rata Hari Hujan Tiap Bulan 127

Tabel 4.26 Tabel Perhitungan Evapotranspirasi Tahun 1998 132

Tabel 4.27 Resume Perhitungan Tabel Evapotranspirasi..... 133

Tabel 4.28 Hasil Analisis Debit Bulanan Tahun 1998..... 137

Tabel 4.29 Resume Hasil Analisis Debit Bulanan 138

Tabel 4.30 Tabel Hasil Perhitungan Debeit Probabilitas 99% Pada Bulan Januari..... 139

Tabel 4.31 Tabel Resume Debit Andalan 99%..... 140

Tabel 4.32 Hasil Analisis Sampel Air Bersih 142

Tabel 4.33 Hasil Analisis Pada Program Epanet Network Tabel Nodes Simulasi 1..... 146

Tabel 4.34 (Lanjutan) Hasil Analisis pada Program Epanet Network Tabel Nodes Simulasi 1..... 147

Tabel 4.35 Hasil Analisis pada Program Epanet Network Tabel Links Simulasi 1..... 148

Tabel 4.36 (Lanjutan) Hasil Analisis pada Program Epanet Network Tabel Links Simulasi 1..... 149

Tabel 4.37 Time Period dan Multiplier..... 150

Tabel 4.38 Hasil Simulasi Pada Program Epanet 151

Tabel 4.39 Perbandingan *Unit Headloss* pada program Epanet Dan Manual .. 154

Tabel 4.40 (Lanjutan) Perbandingan Unit Headloss pada program Epanet Dan Manual 155

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik Ketersediaan Air Debit Andalan 99% Sungai Gurung 140

Grafik 4.2 Grafik Hubungan Ketersediaan Air Debit Andalan 99% dan Kebutuhan Air Jam Puncak Sungai Gurung 141

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air bersih merupakan fondasi dari ketahanan air, dengan memastikan bahwa setiap individu dapat mengakses air yang aman dan bermutu untuk kebutuhan sehari-hari seperti minum, memasak, dan sanitasi (Young et al., 2021; Ivana et al., 2023; Okafor et al., 2024). Sehingga air bersih bukan hanya menjadi salah satu kebutuhan dasar bagi manusia dan mutlak untuk memenuhi kebutuhan setiap makhluk hidup sehari-hari, tetapi juga air bersih dan ketahanan air suatu kawasan merupakan dua aspek yang saling terkait erat dalam mendukung keberlanjutan dan kesejahteraan suatu kawasan. (Su et al., 2020; Widianingsih et al., 2020; Wuysang & Soeryamassoeka, 2021; Alfira et al., 2023; Haryanda et al., 2024). Dengan begitu cepatnya pertumbuhan populasi manusia dan meningkatnya tekanan lingkungan menyebabkan jumlah penggunaan air bersih semakin besar untuk memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya maupun digunakan keperluan industri sehingga dapat mempengaruhi ketersediaan air bersih itu sendiri mengakibatkan ketersediaan akan air bersih menjadi prioritas penanganan utama dalam memenuhi kebutuhan masyarakat dan stabilitas kawasan untuk mendukung keberlanjutan sumber daya air (Ahmad et al., 2022; Kurniawan, H. et al., 2024).

Selain itu, pemanasan global (*global warming*) menyebabkan perubahan iklim dan cuaca yang tidak menentu yang mengakibatkan masalah kekurangan air seperti kekeringan saat musim kemarau maupun masalah kelebihan air yang menyebabkan banjir pada musim hujan tiba. Dengan munculnya tambang *illegal* dibeberapa daerah terutama dekat dengan sumber air baku membuat sumber air baku yang biasa digunakan masyarakat menjadi tercemar dan tidak layak digunakan serta berbagai permasalahan lain yang mempengaruhi kualitas air untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup (Sarwono et al., 2012; Maja & Ayano, 2021; Ahmad et al., 2022; Kurniawan, H. et al., 2024). Dalam pengelolaan air bersih perlu adanya proses dan tahapan untuk mencapai syarat air yang berkualitas sebelum didistribusikan kepada masyarakat Sistem pelayanan air bersih yang memadai

berguna untuk mengalirkan air bersih dari sumber air utama sampai tempat pengelolaan air. Penggunaan pipa transmisi dirancang sebagai sistem penyalur air bersih berguna untuk memastikan pasokan air bersih dapat berjalan stabil dan efisien, sehingga pendisribusiannya dapat berjalan baik sampai berbagai lokasi seperti kawasan pemukiman, kawasan industri dan daerah perkotaan (Al Qahtani et al., 2020; Putra et al., 2024). Untuk mengoptimalkan kebutuhan air dengan pertumbuhan penduduk yang tinggi diperlukan sistem pelayanan air bersih untuk menyuplai sumber air baku ke tempat pengelolaan air. Kurang efektifnya dalam sistem penyediaan air dalam menyalurkan sumber air baku, baik langsung dari pipa transmisi ke pipa distribusi menuju jaringan konsumen atau melalui reservoir mengakibatkan kehilangan tekanan dan kecepatan aliran air yang membuat tidak meratanya penyaluran layanan air bersih sehingga pemanfaatan sumber air bersih belum optimal. Dengan berbagai masalah tersebut, maka perlu diprioritaskan dan diberikan penanganan untuk disesuaikan dengan sarana dan prasarana pelayanan air bersih dapat dioptimalkan dan dimanfaatkan secara bijak. Mengingat air bersih menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi manusia, maka diperlukan pengelolaan dan penyaluran air bersih dengan kapasitas yang memadai agar setiap individu dapat mengakses air yang aman dan bermutu yang cukup memenuhi untuk kebutuhan sehari – hari seperti memasak, mencuci dan sanitasi (Hallegatte et al., 2019; Brunone et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan perancangan dan pengkajian manajemen pada sistem perpipaan untuk memastikan air bersih dapat diakses dan aman untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Penelitian ini dilakukan di Desa Sejiram, Kecamatan Seberuang mengenai perancangan pipa transmisi untuk memenuhi kebutuhan air penduduk dan simulasi sistem perpipaan dengan memperhatikan potensi sumber air yang ada dengan optimal sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Kecamatan Seberuang adalah salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Kapuas Hulu yang memiliki luas sebesar 570,80 km^2 yang terdiri dari 15 desa dan salah satunya Desa Sejiram. Kecamatan seberuang memiliki banyak sumber air yang dapat digunakan sebagai sumber air bersih bagi masyarakat. Namun, belum banyak sumber air baku yang dieksplorasi dan belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini difokuskan sistem penyediaan air bersih dengan memanfaatkan sumber air baku dari Sungai

Gurung dengan sasaran pendistribusian adalah Desa Sejiram dan sekitarnya dengan jarak sekitar ≥ 5 km. Sehingga dirasa perlu untuk melakukan penelitian guna merancang sistem penyediaan air bersih bagi penduduk, dalam tahap awal, dilakukan perancangan pipa transmisi air bersih dengan bantuan perangkat lunak EPANET 2.2.

EPANET 2.2 merupakan perangkat lunak yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecenderungan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan perpipaan (Pratama et al., 2022; Ramlan & Soeryamassoeka, 2022; Haryanda et al., 2024). Seperti perangkat lunak sejenisnya, EPANET 2.2 mampu memberikan alterntatif untuk melakukan analisis mendalam mengenai kinerja sistem jaringan distribusi air. Pada penelitian ini menggunakan EPANET 2.2 sebagai alat bantu untuk melakukan simulasi sistem jaringan air bersih dan dilakukan permodelan jaringan pipa secara detail, sehingga dapat dilakukan analisis untuk mengetahui tekanan minimum pada aliran, kehilangan air (*head velocity*), dan kecepatan aliran dalam pipa secara akurat. EPANET 2.2 memungkinkan untuk merancang sistem air bersih secara optimal dengan mengidentifikasi titik – titik kerentanan dalam sistem jaringan pipa pada tekanan rendah dan resiko pencemaran yang terjadi (Pratama et al., 2022; Ramlan & Soeryamassoeka, 2022; Dommy et al., 2024; Haryanda et al., 2024; Pordal et al., 2024; Kurniawan H. et al., 2024).

1.2 Perumusan Masalah

Meningkatnya perkembangan suatu wilayah dan pertumbuhan populasi penduduk yang tinggi mempengaruhi kebutuhan akan air bersih terutama penyediaan sistem air bersih pada daerah tersebut. Keberadaan sistem penyediaan air bersih memiliki peran penting bagi masyarakat setempat, terutama masyarakat yang tinggal didaerah tersebut. Pasokan air bersih yang terkadang terbatas atau bahkan tidak ada sama sekali membuat masyarakat akhirnya menggunakan air sungai dengan kualitas yang kurang baik. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan yang baik dalam manajemen sumber daya air dan sistem penyediaan air bersih untuk memastikan setiap wilayah dapat memenuhi kebutuhan air bersih.

Dengan kondisi wilayah di Kabupaten Kapuas Hulu yang berkembang pesat terutama kecamatan–kecamatan disekitarnya maka diperlukan sarana dan prasarana yang mampu menunjang kebutuhan masyarakat salah satunya infrastruktur

penyediaan air bersih. Akibat dari sebaran penduduk yang belum merata dan kondisi bangunanan *existing* yang belum sepenuhnya optimal membuat masyarakat menjadi kesulitan untuk mengakses sumber air bersih khususnya di Kecamatan Seberuang. Keberadaan sistem jaringan air bersih memiliki peran penting bagi masyarakat terutama yang tinggal di pedesaan seperti Desa Sejiram. Sulitnya akses memperoleh air bersih sulit dijangkau membuat air bersih yang digunakan bersifat terbatas sehingga membuat masyarakat memanfaatkan air sungai yang memiliki kualitas buruk. Penelitian ini diperlukan untuk mengetahui berapa besar kebutuhan air bersih yang harus disediakan dengan memperhatikan kualitasnya untuk Desa Sejiram dan perancangan perpipaan sistem penyediaan air bersih dengan memanfaatkan sumber air Sungai Gurung.

Dari uraian diatas, maka dirumuskan masalah seperti berikut;

1. Apakah kualitas sumber air baku Sungai Gurung sudah memenuhi syarat yang telah disyratakan pada Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 ?
2. Apakah ketersediaan air Sungai Gurung dapat memenuhi kebutuhan air penduduk ?
3. Bagaimana rancangan sistem penyediaan air dari Sungai Gurung ke masyarakat Desa Sejiram dan sekitarnya setelah dianalisis menggunakan perangkat lunak EPANET 2.2 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis kelayakan kualitas air sumber air Sungai Gurung sebagai sumber air baku untuk kebutuhan air bersih masyarakat melalui pengujian di laboratorium.
2. Menganalisis ketersediaan air, kontinuitas air dan tingkat proyeksi kebutuhan air dalam memenuhi kebutuhan masyarakat.
3. Merancang sistem pipa transmisi penyalur air Sungai Gurung untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat dengan bantuan perangkat lunak EPANET 2.2.

1.4 Pembatasan Masalah

1.4.1. Luaran Penelitian

Hasil dari penelitian ini adalah kualitas, kuantitas dan kontinuitas sumber air Sungai Gurung sebagai dasar rancangan sistem penyediaan air bersih masyarakat Desa Sejiram dan sekitarnya, yakni panjang pipa, diameter pipa transmisi yang sesuai (*velocity* dan *unit headloss* nya memenuhi syarat yang ditetapkan oleh Dirjen Cipta Karya).

Analisis kebutuhan air penduduk yang digunakan untuk dibandingkan dengan hasil analisis ketersediaan air guna membuat neraca air agar dapat diketahui apakah sumber air Sungai Gurung kontinuitasnya terpenuhi atau tidak. Perancangan sistem pengaliran air menggunakan pipa transmisi dengan menggunakan perangkat lunak EPANET dan daerah sasaran yang dituju adalah Desa Sejiram.

1.4.2. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini adalah analisis yang dapat memberikan informasi dengan cara ilmiah mengenai potensi Sungai Gurung dan sistem pengaliran pipa transmisinya untuk masyarakat, sehingga sebagai salah satu pertimbangan bagi pemangku kepentingan setempat untuk dipertimbangkan dalam memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat Desa Sejiram.