

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN ULANG DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DUSUN
PONGDUATOMPU LEMBANG LIKULAMBE' KECAMATAN SA'DAN
KABUPATEN TORAJA UTARA



Oleh :

WILFRID NOVALDY L. PAKABU
220213073

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

2025

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Dengan Judul:

**"PERENCANAAN ULANG DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DUSUN
PONGDUATOMPU LEMBANG LIKULAMBE' KECAMATAN SA'DAN
KABUPATEN TORAJA UTARA"**

Yang disusun oleh:

WILFRID NOVALDY L. PAKABU
220213073

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar **SARJANA TEKNIK** pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Telah diperiksa dan disahkan oleh :

Pembimbing 1

Dr. Ir. Reni Oktaviani Faru', S.T., M.T., IPM.
NIDN: 0918107501

Pembimbing 2

Dr. Ir. Hendra Hafid, S.T., M.T.
NIDN: 0922107205

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
NIDN: 0902117802

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. Edmunda Ambun R. D., S.T., M.T.
NIDN: 0906037903

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

"PERENCANAAN ULANG DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DUSUN
PONGDUATOMPU LEMBANG LIKULAMBE' KECAMATAN SA'DAN
KABUPATEN TORAJA UTARA"

Yang disusun oleh:

WILFRID NOVALDY L. PAKABU
220213073

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Program Studi
Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja Pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 21 Agustus 2025

Tempat : Kampus 2 UKI Toraja Kakondongan

Dengan susunan dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut :

Dosen Pembimbing :

1. Dr.Ir. Reni Oktaviani Tarru', S.T., M.T., IPM.

(.....)

2. Dr.Ir. Hendra Hafid, S.T., M.T.

(.....)

Dosen Penguji :

1. Ir. Yulius Pakiding, M.T.

(.....)

2. Ir. Yohanis Bara Lotim, S.T., M.T.

(.....)

3. Ir. Zwengly Lodi Honta, S.T., M.T.

(.....)

ABSTRAK

"PERENCANAAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DUSUN PONGDUATOMPU LEMBANG LIKULAMBE' KECAMATAN SA'DAN KABUPATEN TORAJA UTARA"

Ketersediaan air bersih sangatlah penting bagi kelangsungan hidup manusia setiap hari. Oleh karena itu air bersih merupakan kebutuhan paling penting dalam kehidupan makhluk hidup, maka dari itu perlu adanya perencanaan sistem penyediaan distribusi air bersih yang dikelola dengan baik. Distribusi air bersih yang ada di Lembang Likulambe' khususnya di Dusun Pongduatompou belum beroperasi secara maksimal dikarenakan Bak penangkap mata air yang tidak layak dan reservoir yang ada sudah rusak sehingga perlu di rencanakan distribusi air bersih yang lebih baik dan dapat melayani masyarakat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif, dengan menghitung laju pertumbuhan penduduk menggunakan metode Geometrik, menghitung perencanaan bak penangkap mata air, kapasitas reservoir, bak penampungan umum, dan menentukan diameter pipa distribusi air bersih.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa debit sumber mata air sebesar 5,35 liter/detik mampu melayani masyarakat 10 tahun kedepan dengan kebutuhan air bersih sebesar 1,248 liter/detik. Perencanaan distribusi air bersih di Lembang Likulambe' khususnya dusun Pongduatompou merencanakan bak penangkap mata air dengan kapasitas volume $4,5 \text{ m}^3$ atau setara 4.500 liter, dan dibutuhkan waktu 849 detik atau 14 menit untuk mengisi penuh bak penangkap mata air, dan juga merencanakan bangunan reservoir dengan kapasitas $24,5 \text{ m}^3$, dan satu bak penampungan umum dengan kapasitas $18,75 \text{ m}^3$, dan merencanakan jaringan pipa dengan menggunakan pipa PVC 55,4 mm (3 inch) sebagai pipa Transmisi, dan juga merencanakan pipa HDPE 50 mm (2 inch) sebagai pipa sekunder.

Kata Kunci: Perencanaan, Air Bersih, Pongduatompou, Kapasitas.

ABSTRACT

"PLANNING OF CLEAN WATER DISTRIBUTION IN PONGDUATOMPU HALL, LEMBANG LIKULAMBE', SA'DAN DISTRICT, NORTH TORAJA REGENCY"

The availability of clean water is crucial for daily human survival. Therefore, clean water is the most important need for all living things, therefore, it is necessary to plan a well-managed clean water distribution system. The clean water distribution in Lembang Likulambe', especially in Pongduatompu Hamlet, is not yet operating optimally due to inadequate spring catchment tanks and damaged reservoirs. Therefore, it is necessary to plan a better clean water distribution system that can serve the community.

The method used in this research is a quantitative method, by calculating the population growth rate using the Geometric method, calculating the planning of spring catchment tanks, reservoir capacity, public reservoirs, and determining the diameter of clean water distribution pipes.

The results of this study indicate that the spring water discharge of 5.35 liters/second is able to serve the community for the next 10 years with a clean water need of 1,248 liters/second. The clean water distribution planning in Lembang Likulambe, especially in Pongduatompu hamlet, plans a spring water catchment tank with a volume capacity of 4.5 m³ or equivalent to 4,500 liters, and it takes 849 seconds or 14 minutes to fill the spring catchment tank, and also plans a reservoir building with a capacity of 24.5 m³, and one public reservoir with a capacity of 18.75 m³, and planning a pipe network using 55.4 mm (3 inch) PVC pipe as a transmission pipe, and also planning 50 mm (2 inch) HDPE pipe as a secondary pipe.

Keywords: Planning, Clean Water, Pongduatompu, Capacity.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya yang senantiasa menaungi sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul:

“PERENCANAAN ULANG DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DUSUN PONGDUATOMPU LEMBAWANG LILAMBE’ KECAMATAN SA’DAN KABUPATEN TORAJA UTARA”

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada jurusan teknik sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Toraja. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, S.E., M.Si., Ak.CA.** selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. **Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. **Dr. Ir. Ermitha Ambun R. Dendo, S.T., M.T.** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. **Dr. Ir. Reni Oktaviani Tarru’, S.T., M.T., IPM.** selaku Dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan ilmu, bimbingan, dukungan, dan saran bagi penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. **Dr. Ir. Hendra Hafid, S.T., M.T.** selaku Dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan ilmu, bimbingan, dukungan, dan saran bagi penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. **Ir. Yulius Pakiding, M.T.** selaku Dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. **Ir. Yohanis Bara Lotim, S.T., M.T.** selaku Dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. **Ir. Zwengly Lodi Honta, S.T., M.T.** selaku Dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah mengajar dan membimbing penulis selama mengikuti pendidikan di Universitas Kristen Indonesia Toraja.
10. Seluruh Staff dan Pegawai Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah banyak membantu dan memperlancar urusan akademik yang dibutuhkan Penulis.
11. Kedua orang tua, Ayah **Junus Pakabu, S.E.** dan Ibu **Monika Lembang.** Saudara-saudara penulis, kakak **Vriscardjanty Pakabu, S.Kom, Dwi Vandy L. Pakabu, S.E.** adik **Friscila Palemsi.** Yang senantiasa memberi dukungan, doa, nasihat, serta motivasi yang tiada henti kepada penulis.
12. Kepada Pemerintah Lembang Likulambe' yang telah memberi ijin melakukan penelitian, membantu mengumpulkan data dan memberi dukungan kepada penulis.
13. Rekan-rekan, dan Sahabat yang selalu membantu dan mendukung serta memberi semangat : Civil Study Squad, Akatcuki Squad, serta semua teman angkatan GIRDER 2020 yang tidak bisa disebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini Terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca. Tuhan Yesus memberkati.

Rantepao, Agustus 2025

Wilfrid Novaldy L. Pakabu

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR..Error! Bookmark not defined.	
LEMBAR PERSETUJUAN.....Error! Bookmark not defined.	
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Pengertian Air	6
2.1.1 Air Bersih.....	6
2.1.2 Air minum	6
2.2 Sumber-sumber Air Bersih	7
2.3 Analisis Pertumbuhan Penduduk	9
2.3.1 Kriteria Pertumbuhan Penduduk	9
2.3.2 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	9
2.4 Kebutuhan Air Bersih	10
2.4.1 Kebutuhan Air Domestik.....	11
2.4.2 Kebutuhan Air Non Domestik	12
2.4.3 Perhitungan Kebutuhan Domestik dan Non Domestik	14

2.4.4	Analisa Debit Air	16
2.5	Perencanaan Reservoir	16
2.5.1	Kriteria Desain Reservoir	16
2.5.2	Fungsi Reservoir	17
2.6	Perhitungan Volume Reservoir	17
2.7	Jaringan Pipa Distribusi	18
2.7.1	Sistem Pipa Distribusi	19
2.7.2	Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih	20
2.8	Kehilangan Tekanan Pada Pipa	21
2.8.1	Minor Losses	21
2.9	Model Penyediaan Sistem Pipa Distribusi	23
2.10	Software EPANET 2.2	24
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1	Gambaran umum lokasi	26
3.1.1	Jenis konsumen	31
3.2	Metode Pengumpulan Data	31
3.3	Bagan Alir Penelitian	33
3.4	Tahapan Penelitian	34
BAB IV	PEMBAHASAN	38
4.1	Analisis Penduduk Lembang Likulambe'	38
4.2	Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Dusun Pongduatompou	39
4.3	Menentukan Metode Proyeksi Pertumbuhan Penduduk	40
4.4	Menghitung Pertumbuhan Penduduk 10 tahun ke depan di dusun Pongduatompou Lembang Likulambe	44
4.4.1	Perhitungan Debit Sumber Air	47
4.5	Kebutuhan Air Bersih di Dusun Pongduatompou	48
4.5.1	Kebutuhan Air Domestik (Q_d)	48
4.5.2	Kebutuhan Air Non Domestik (Q_{nd})	49
4.6	Analisa Kehilangan Air (Q_{ka})	53
4.7	Analisa Kebutuhan Air Total (Q_t)	54
4.8	Kebutuhan Air Maksimum (Q_{max}) dan jam Puncak (Q_{jp})	54

4.9	Hitung Rencana Bak Penangkap Mata Air (Broncaptering)	55
4.10	Hitung Reservoir Rencana Dibandingkan dengan Existing	58
4.11	Bak Penampung Umum	60
4.12	Perencanaan Jaringan dengan Software EPANET 2.2	63
4.12.1	Tahapan perencanaan jaringan distribusi menggunakan Software EPANET 2.2	63
4.12.2	Menginput Nilai Pada Objek Di Epanet 2.2	64
4.12.3	Existing jaringan Pipa	66
4.12.4	Hasil Data Simulasi Dari Software EPANET 2.2	73
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN.....		77
5.1	Kesimpulan	77
5.2	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA		79
LAMPIRAN		81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar kebutuhan air domestik	11
Tabel 2. 2 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori I, II, III, IV	13
Tabel 2. 3 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori V (Desa).	13
Tabel 2. 4 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori V (Desa) .	14
Tabel 4. 1 Jumlah Penduduk Lembang Likulambe dari Tahun 2020-2024	38
Tabel 4. 2 Jumlah penduduk 5 tahun terakhir di Dusun Pongduatompu .	39
Tabel 4. 3 Presentase Pertumbuhan penduduk Dusun Pongduatompu ..	40
Tabel 4. 4 Perhitungan dengan Metode Aritmatika.....	41
Tabel 4. 5 Perhitungan dengan metode Geometrik	42
Tabel 4. 6 Perhitungan dengan metode Eksponensial	43
Tabel 4. 7 Perhitungan Uji Korelasi	44
Tabel 4. 8 Data Penduduk konsumen yang akan di rencanakan Tahun 2024 di Dusun Pongduatompu.....	44
Tabel 4. 9 Proyeksi konsumen di Dusun Pongduatompu Lembang Likulambe Tahun 2025 – 2034.....	46
Tabel 4. 10 Pengukuran Debit Air Dengan Cara Metode Tampung	47
Tabel 4. 11 Jumlah kebutuhan domestik air bersih di dusun Pongduatompu.....	49
Tabel 4. 12 Kebutuhan non domestik untuk kategori V (desa)	50
Tabel 4. 13 Total kebutuhan Air Bersih Non Domestik di Dusun Pongduatompu.....	53
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2034	55
Tabel 4. 15 Kebutuhan air bersih pada tahun 2034 di dusun Pongduatompu.....	60
Tabel 4. 16 Hasil Data Dari Simulasi Sofwere EPANET 2.2.....	73
Tabel 4. 17 Hasil Simulasi Pada Junction Sofwere EPANET 2.2	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 hubungan pipa seri.....	20
Gambar 2. 2 hubungan pipa paralel.....	20
Gambar 2. 3 Penyempitan pipa.....	22
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	26
Gambar 3. 2 Gambar Peta Administrasi Lembang Likulambe'	27
Gambar 3. 3 Sumber Mata Air.....	28
Gambar 3. 4 Bak Reservoir	29
Gambar 3. 5 Skema Jaringan Pipa	30
Gambar 3. 6 Bagan Alir Penelitian	33
Gambar 4. 1 Denah Bangunan Bak Penangkap Mata Air.....	56
Gambar 4. 2 Potongan Bangunan Penangkap Mata Air	57
Gambar 4. 3 Denah Bangunan Reservoir	59
Gambar 4. 4 Potongan Bangunan Reservoir	59
Gambar 4. 5 Potongan Bangunan Reservoir	60
Gambar 4. 6 Denah Bak Penampungan Umum.....	61
Gambar 4. 7 Potongan Bak Penampungan Umum	62
Gambar 4. 8 Potongan Bak Penampungan Umum	62
Gambar 4. 9 Tampilan Propertis Reservoir	65
Gambar 4. 10 Tampilan Propertis Junction	65
Gambar 4. 11 Tampilan Propertis	66
Gambar 4. 12 Peta skema jaringan distribusi menggunakan software Epanet 2.2	67
Gambar 4. 13 Nilai Tekanan Setiap Juntion.....	68
Gambar 4. 14 Kecepatan Aliran Dalam Pipa.....	69
Gambar 4. 15 Diameter Jaringan Pipa	70
Gambar 4. 16 Panjang Jaringan Pipa	71
Gambar 4. 17 Ketinggian Sumber Air, Reservoir, Bak Penampung Umum, dan Juntion	72