

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI
LEMBANG BALUSU BANGUNLIPU KECAMATAN BALUSU**



DISUSUN OLEH:

**WALDIANSA PADANDI
(218213174)**

**SILVER DWIYANTO SIALLA'
(218213127)**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

**"ANALISIS PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI
LEMBANG BALUSU BANGUNLIPU KECAMATAN BALUSU"**

Yang Disusun Oleh:

WALDIANSA PADANDI

218213174

SILVER DWIYANTO SIALLA'

218213127

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

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. Ir. Reni Oktayanti Farru', S.T., M.T., IPM
NIDN : 0918107501

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Nitha, S.T., M.T., Ipm., Asean Eng.
NIDN : 0902117802

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Dengan Judul

**“ANALISIS PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI
LEMBANG BALUSU BANGUNLIPU KECAMATAN BALUSU”**

Yang Disusun Oleh :

WALDIANSA PADANDI

218213174

SILVER DWIYANTO SIALLA'

218213127

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik
Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja jenjang
Sarjana (S1) pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 21 Agustus 2025

Tempat : Kampus II UKI Toraja Kakondongan

Dengan susunan tim dosen pembimbing dan penguji skripsi sebagai berikut :

Dosen Pembimbing :

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

(.....)

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

(.....)

Dosen Penguji :

1. Ir. Zwengly Lody Honta, S.T., M.T.

(.....)

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

(.....)

3. Ir. Agustina Pagatiku, ST., M.T.

(.....)

ABSTRAK

ANALISIS PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI LEMBAANG BALUSU BANGUNLIPU KECAMATAN BALUSU

Lembang Balusu Bangunlipu adalah sebuah Lembang yang terletak Di Kecamatan Balusu Kabupaten Toraja Utara yang terdiri dari 4 dusun yaitu Dusun Tanete, Dusun Penammuan, Dusun Mallerara dan Dusun Balambang. Di Lembang Balusu Bangunlipu ini sudah terdapat beberapa pendistribusian air namun belum mencukupi karena sumber mata air tidak menentu, sehingga tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jumlah kebutuhan air bersih dan pipa yang digunakan di Lembang Balusu Bangunlipu.

Metode penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif dengan menghitung debit air yang keluar dari sumber mata air, menghitung pertumbuhan penduduk 5 tahun kedepan sampai tahun 2029, menghitung kebutuhan air di Dusun Tanete , Dusun Penammuan, Dusun Mallerara dan Dusun Balambang, menghitung volume reservoir dan bak penampungan setiap dusun, menentukan ukuran pipa yang akan digunakan sampai pada bak penampungan setiap dusun dan menghitung kehilangan tekanan pada pipa yang digunakan.

Hasil penelitian menunjukkan Jumlah Kebutuhan air bersih Lembang Balusu Bangunlipu pada tahun 2029 dengan jumlah jiwa 2.096, maka akan membutuhkan air bersih sebesar 201.198 liter/hari dengan kapasitas reservoir 30,179 m³. Air bersih di distribusikan dari reservoir dengan ukuran volume 30,179 m³ ke bak penampungan umum secara gravitasi menggunakan pipa induk primer jenis 3" sedangkan pipa induk sekunder 2" mendistribusi air dari penampungan umum ke penampungan setiap dusun.

Kata kunci: Air Bersih, Metode Gravitasi , Reservoir

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF A CLEAN WATER SUPPLY SYSTEM IN LEMBANG BALUSU BANGUNLIPU, BALUSU DISTRICT

Lembang Balusu Bangunlipu is a village located in Balusu District, North Toraja Regency, consisting of four hamlets: Tanete, Penammuan, Mallerara, and Balambang. Several water distribution systems exist in Lembang Balusu Bangunlipu, but these are insufficient due to the uncertain nature of the springs. Therefore, the purpose of this study was to determine the amount of clean water needed and the number of pipes used in Lembang Balusu Bangunlipu.

The research method used quantitative methods by calculating the water discharge from the spring, calculating population growth for the next five years until 2029, calculating the water demand in Tanete, Penammuan, Mallerara, and Balambang hamlets, calculating the volume of reservoirs and storage tanks for each hamlet, determining the pipe size to be used to reach the storage tanks for each hamlet, and calculating the pressure loss in the pipes used.

The results showed that the clean water demand for Lembang Balusu Bangunlipu in 2029, with a population of 2,096, will require 201,198 liters of clean water per day with a reservoir capacity of 30,179 m³. Clean water is distributed from the 30,179 m³ reservoir to the public storage tanks by gravity using a 3-inch primary main pipe, while a 2-inch secondary main pipe distributes water from the public storage tanks to each hamlet.

Keywords: Clean Water, Gravity Method, Reservoir

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI LEMBANG BALUSU BANGUNLIPU KECAMATAN BALUSU” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. **Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, SE, M.Si, AK,CA.** selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja
2. **Dr. Ir. Nitha, IPM, ASEAN, Eng.** selaku Dekan Fakultas Universitas Kristen Indonesia Toraja
3. **Dr. Ir. Ermitha A. R. Dendo, S.T., M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja
4. **Dr. Ir. Hendra Hafid, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
5. **Dr. Ir. Reni Oktaviani Tarru', S.T., M.T., IPM** selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
6. **Ir. Zwengly Lody Honta, S.T., M.T.** selaku dosen Penguji yang telah memberi banyak masukan pada penyusunan Tugas Akhir ini
7. **Ir. Yohanis Bara Lotim, S.T., M.T.** selaku dosen penguji yang telah memberi banyak masukan pada penyusunan Tugas Akhir ini
8. **Ir. Agustina Pagatiku, ST., M.T.** selaku dosen penguji yang telah memberi banyak masukan pada penyusunan Tugas Akhir ini

9. Segenap **Dosen** Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.
10. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis :
 - a. Penulis 1” Ayahanda **Paulus Pasang** dan Ibunda **Yulianti Padandi** yang selalu setia mendoakan dan memberikan motivasi serta dukungan materi, moril, dan kasih sayang kepada penulis, (**Waldiansa Padandi**).
 - b. Penulis 2” Ayahanda **Daniel Ratu Sobba’** dan Ibunda **Sarlota Tandung** serta kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya **Hatah Diez Pamangin** yang selalu setia mendoakan dan memberikan motivasi serta dukungan material, moril, dan kasih sayang kepada penulis, (**Silver Dwiyanto Sialla’**).
11. Rekan-rekan Seperjuangan Teknik sipil Uki Toraja Angkatan 2018 (**SONDIR**) Terlebih Kepada **Yogi** yang turut dalam memberikan bantuan baik selama dalam pendidikan maupun dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Semua rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (**HMTS**) Universitas Kristen Indonesia Toraja baik senior maupun junior.
13. Segenap pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu yang telah banyak berpartisipasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
14. Kepada **Staf** BAAK UKI Toraja , terima kasih atas segala bentuk bantuan yang telah di berikan selama ini.
15. Kepada **Wasmal Palette, Spd** Selaku Kepala Lembang Balusu Bangunlipu dan seluruh pegawai Lembang Balusu Bangunlipu.
16. Kepada semua pihak yang tidak bisa disebut satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Tuhan Memberkati kita semua.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Metodologi Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Pengertian Air Bersih	6
2.1.1. Air bersih	7
2.1.2. Air minum	7
2.2. Analisis Pertumbuhan Penduduk.....	7
2.2.1. Kriteria Pertumbuhan Penduduk	8
2.2.2. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk.....	8
2.3. Kebutuhan air	10

2.3.1. Kebutuhan Domestik.....	12
2.3.2. Kebutuhan Non Domestik	14
2.3.3. Kehilangan Air.....	16
2.3.4. Kebutuhan Air Total.....	16
2.3.5. Kebutuhan Air Maksimum dan Jam Puncak.....	16
2.4. Sistem Jaringan Air Bersih.....	17
2.4.1. Sistem Transmisi.....	17
2.4.2. Sistem Distribusi.....	19
2.5. Analisis Debit Air	19
2.6. Reservoir	20
2.6.1. Fungsi Reservoir	20
2.6.2. Volume Reservoir.....	21
2.6.3. Kecepatan Aliran.....	21
2.7. Unit Distribusi Air Bersih	21
2.7.1. Sistem Air Disuplai Melalui Pipa Induk	22
2.7.2. Sistem Jaringan dan Perpipaan	23
2.8. Kriteria Perencanaan Teknis Sistem Distribusi Air Bersih	26
2.8.1. Pertimbangan Pemilihan Jaringan Perpipaan.....	26
2.8.2. Sistem Penentuan Diameter Perpipaan	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	38
3.1. Gambar Umum Lokasi Penelitian	38
3.2. Metode Penelitian	40
3.3. Bagan Alir Penelitian.....	42
3.4. Tahapan Penelitian.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47

4.1. Analisis Penduduk Lembang Balusu Bangunlipu	47
4.1.1. Menghitung Laju Pertumbuhan Penduduk	47
4.2. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Lembang Balusu Bangunlipu	48
4.3. Analiasis Debit Sumber Mata Air	50
4.4. Kebutuhan Air Bersih Lembang Balusu Bangunlipu	51
4.4.1. Kebutuhan Air Domestik (Q_d)	51
4.4.2. Kebutuhan Air Non Domestik (Q_{nd})	53
4.5. Analisis kehilangan Air (Q_{ka})	56
4.6. Analisis Kebutuhan Air Total (Q_t)	57
4.7. Kebutuhan Air Maksimum (Q_{max}) dan Jam Puncak (Q_{jp})	58
4.8. Perencanaan Bangunan Penangkap Mata Air	59
4.8.1. Reservoir	59
4.8.2. Bak Penampungan Umum	60
1 Bak Penampungan Umum Dusun Tanete.....	60
2 Bak penampungan Umum Dusun Penammuan.....	61
3 Bak penampungan Umum Dusun Mallerara	62
4.Bak penampungan Umum Dusun Balambang	63
4.9. Hitung Diameter Pipa di Bandingkan Dengan Existing	66
4.9.1. Penentuan Diameter Pipa Induk Primer.....	66
4.9.2. Penentuan Diameter Pipa Sekunder.....	67
BAB V PENUTUP.....	72

5.1. Kesimpulan	72
5.2. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
MATRIKS PERBAIKAN UJIAN SEMINAR HASIL	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kebutuhan Air Bersih	12
Tabel 2.2. Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori V (Desa)	15
Tabel 2.3. Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori V (Desa)	15
Tabel 2.4. Karakteristik Jenis Pipa.....	31
Tabel 4.1. Jumlah Penduduk 5 Tahun Terakhir di Lembang Balusu Bangunlipu	47
Tabel 4.2. Uji Korelasi	48
Tabel 4.3. Persentase Pertumbuhan Penduduk Dusun Tanete, Dusun Penammuan, Dusun Mallerara, dan Dusun Balambang Tahun 2020-2024.....	49
Tabel 4.4. Pertumbuhan Penduduk Di Penduduk Dusun Tanete, Dusun Penammuan, Dusun Mallerara, dan Dusun Balambang tahun 2025-2029	50
Tabel 4.5. Pengukuran Waktu Debit Air	50
Tabel 4.6. Jumlah Kebutuhan Air Bersih Lembang Balusu Bangunlipu Tahun 2025-2029.....	52
Tabel 4.7. Kebutuhan Air Bersih Penduduk Dusun Tanete, Dusun Penammuan, Dusun Mallerara, dan Dusun Balambang	53
Tabel 4.8. Jumlah Fasilitas Lembang Balusu Bangunlipu.....	53
Tabel 4.9. Total Kebutuhan Non Domestik Lembang Balusu Bangunlipu Tahun 2029.....	56
Tabel 4.10. Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih	59

Tabel 4.11. Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Tiap Dusun	59
Tabel 4.12. Kapasitas Bak Penampungan umum setiap Penduduk Dusun Tanete, Dusun Penammuan, Dusun Mallerara, dan Dusun Balambang.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Jaringan Terbuka	23
Gambar 2.2. Gambar Jaringan Tertutup	25
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian.....	38
Gambar 3.2. Peta Administrasi	38
Gambar 3.3. Sumber Mata Air	39
Gambar 4.1. Jumlah Kebutuhan Air Bersih Lembang Balusu Bangunlipu	58
Gambar 4.2. Skema Perletakan Bak Penampungan	65