

TUGAS AKHIR

ANALISIS DISTRIBUSI AIR BERSIH
DI DUSUN TO'BARERENG KECAMATAN BUNTU PEPASAN
KABUPATEN TORAJA UTARA



Disusun oleh:

PASCAL AGUNG BENNY
221213062

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

“ANALISIS DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DUSUN TO'BARERENG KECAMATAN BUNTU PEPASAN KABUPATEN TORAJA UTARA”

Yang Disusun Oleh:

PASCALAGUNG BENNY

221213062

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 I



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

Pembimbing II



Dr. Ir. Reni Oktaviani. Tarru, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIDN : 0918107501

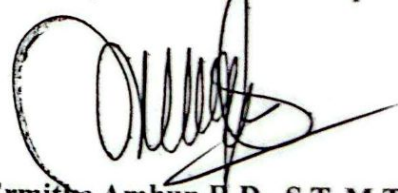
Mengetahui :

Dean Fakultas Teknik



Dr. Ir. Nirma, 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 DISTRIBUSI AIR BERSIH
DI DUSUN TO'BARERENG KECAMATAN BUNTU PEPASAN KABUPATEN
TORAJA UTARA”**

Yang Disusun Oleh :

PASCALAGUNG BENNY

221213062

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

Hari : Kamis

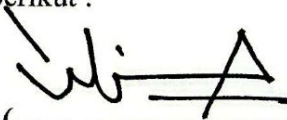
Tanggal : 08 Desember 2025

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., ASEAN Eng.


(.....)

Dosen Penguji :

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


(.....)

2. Ir. Yulius Pakiding, M.T.


(.....)

3. Yohanis Bara Lotim, S.T., M.T.


(.....)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pascal Agung Benny

NIM : 221213062

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Distribusi Air Bersih Di Dusun to'barereng Kecamatan Buntu Pepasan Kabupaten Toraja Utara.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang saya ajukan adalah **karya asli** saya sendiri, bukan hasil penjiplakan atau plagiarisme dari karya orang lain.
2. Semua sumber yang digunakan dalam penulisan skripsi ini telah saya cantumkan secara lengkap dalam daftar pustaka sesuai ketentuan penulisan ilmiah.
3. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Saya dengan ini **melimpahkan hak cipta** skripsi ini kepada Universitas Kristen Indonesia Toraja, untuk disimpan, digandakan, dan dipublikasikan secara elektronik atau cetak guna kepentingan akademik, dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.
5. Segala bentuk pemanfaatan karya ini oleh pihak ketiga di luar kepentingan akademik harus mendapat izin tertulis dari Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Dibuat di : Rantepao

Tanggal : 23 Maret 2026

Yang membuat pernyataan,



Pascal Agung Benny

NIM. 221213062

ABSTRAK

ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DUSUN TO'BARERENG LEMBANG PAONGANAN KECAMATAN BUNTU PEPASAN KABUPATEN TORAJA UTARA

Lembang Paonganan merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Buntu Pepasan, Kabupaten Toraja Utara, yang terdiri dari 4 dusun diantaranya Dusun To'barereng, Dusun Buntu ledo, Dusun Ledo, Dusun Matande. Masalah yang dihadapi masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air bersih adalah air yang didistribusikan kepada konsumen kurang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendistribusi air bersih di Lembang Paonganan Dusun To'barereng Kecamatan Buntu Pepasan telah memenuhi kriteria tata cara perencanaan teknik jaringan distribusi dan unit pelayanan sistem penyediaan air bersih. Metode penelitian yang digunakan adalah Aritmatik untuk mengukur debit air yang menggunakan metode tampung, dan perhitungan proyeksi penduduk menggunakan metode aritmatik untuk menghitung kebutuhan domestik, kebutuhan non domestik dan kebutuhan total air bersih. Berdasarkan perhitungan kebutuhan air menggunakan proyeksi penduduk dengan metode aritmatik didapatkan hasil total debit air yang harus didistribusikan adalah sebesar 0,3092 liter/detik (26.714 liter/hari) maka dalam 10 tahun ke depan debit sumber mata air sebesar 1,42 liter/detik ((26.714 liter/hari) mampu memenuhi kebutuhan air bersih di Dusun To'barereng. Simulasi analisis jaringan distribusi air menggunakan Software Epanet 2.2 menggambarkan bahwa jaringan distribusi air di Dusun To'barereng Memiliki 1 reservoir, 11 Junction/titik, dan 12 pipa. Hasil analisis kecepatan aliran menggunakan simulasi Software Epanet 2.2 diketahui bahwa diameter pipa yang digunakan dalam pengembangan jaringan distribusi dan sambungan rumah Lembang Paonganan belum seluruhnya sesuai dengan standar kecepatan aliran.

Kata Kunci: Debit air, Proyeksi Penduduk, Epanet 2.2, Kecepatan aliran.

ABSTRACT

ANALYSIS OF CLEAN WATER NEEDS IN TO'BARERENG VILLAGE LEMBANG PAONGANAN DISTRICT BUNTU PEPASAN NORTH TORAJA REGENCY

Lembang Paonganan is one of the villages located in Buntu Pepasan District, North Toraja Regency, which consists of 4 hamlets including To'barereng Hamlet, Buntu ledo Hamlet, Ledo Hamlet, Matande Hamlet. The problem faced by the community in meeting the need for clean water is that the water distributed to consumers is less than optimal. This study aims to determine the distribution of clean water in Lembang Paonganan, To'barereng Hamlet, Buntu Pepasan District has met the criteria for the technical planning procedures for distribution networks and service units for clean water supply systems. The research method used is a field study to measure water discharge using the storage method, and population projection calculations using the arithmetic method to calculate domestic needs, non-domestic needs and total clean water needs. Based on the calculation of water needs using population projections with the arithmetic method, the total water discharge that must be distributed is 0,3092 liters/second (26.714 liters/day), so in the next 10 years the water source discharge of 1.42 liters/second (26.714 liters/day) is able to meet the clean water needs in Dusun To'barereng. Simulation of water distribution network analysis using Epanet 2.2 Software illustrates that the water distribution network in Dusun To'barereng has 1 reservoir, 11 Junctions/points, and 12 pipes. The results of the flow velocity analysis using Epanet 2.2 Software simulation show that the diameter of the pipes used in the development of the distribution network and house connections in Lembang Paonganan are not entirely in accordance with the flow velocity standards.

Keywords: Water discharge, Population projection, Epanet 2.2, Flow speed.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa atas segala rakmat, berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul: **ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DI DUSUN TO'BARERENG LEMBANG PAONGANAN KECAMATAN BUNTU PEPASAN KABUPATEN TORAJA UTARA** “. Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini sebagai acuan dan penyusunan Tugas Akhir sebagai syarat akademik, guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan pembimbing dan Doa dari berbagai pihak, Proposal Tugas Akhir ini tidak akan di selesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimah kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan Tugas Akhir ini, yaitu 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. Hendra Hafid, S.T.,M.T.** 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. Reni Oktaviani Tarru, S.T.,M.T.,IPM, ASEAN Eng.,** 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. Zwengly Lodi Honta, ST.,MT.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

7. **Ir. Yulius Pakiding, M.T.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. **Yohanis Bara Lotim, ST.,M.T.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Bapak Ibu Dosen Program studi Teknik sipil, Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja. Yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta dukungan yang sangat bermanfaat sepanjang studi kami.
10. Seluruh Staff dan Pegawai Universitas Kristen Indonesia Toraja khususnya staff Bak Sipil yang telah banyak membantu dan memperlancar urusan akademik yang dibutuhkan peneliti.
11. Kedua orang tua, ayah **YULIUS BENNY** dan ibu **THERESIA SANDA TUDANG** yang selalu mendukung dalam bentuk motivasi dan materi, dukungan doa dan selalu memberikan nasehat ,serta motivasi selama penyusunan Tugas Akhir ini.
12. Dua saudara yaitu **EDITYA BENNY S.Pd, LAURENSIA MONIKA BENNY**, yang memberikan semangat dan membantu dalam membiayai selama Kuliah hingga pada sampai pada penulisan Tugas Akhir ini.
13. **RIPKA YANTI YUNUS** yang selalu membantu dan mendukung dalam bentuk motivasi dan materi dari awal hingga pada akhir penulisan Tugas akhir ini.
14. Rekan-rekan, dan sahabat yang selalu membantu dan mendukung serta memberi semangat : **JAMBAI SQUAD, DARRA' CAMP**, serta semua teman angkatan **SCALE 2021** yang tidak sempat disebut satu per satu.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian Air	5
2.2 Sistem Jaringan distribusi.....	5
2.1.1 Sistem Jaringan Terbuka.....	5
2.1.2 Sistem Jaringan Tertutup	7
2.3 Perpipaan.....	11
2.4 Kebutuhan Air Bersih.....	15
2.5 Kehilangan Air	19
2.6 Kebutuhan Air Total (Q_t).....	19
2.7 Kebutuhan Air Maksimum (Q_{max}) dan Jam Puncak (Q_{jp})	20
2.8 Standar Kecepatan Aliran	20
2.9 Proyeksi Penduduk.....	21
2.10 Software Epanet 2.2	24
2.10.1 Pengertian Software Epanet 2.2	24
2.10.2 Kegunaan Epanet	25
2.10.3 Komponen-Komponen Epanet.....	26
2.10.4 Input Data Dalam Epanet	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	30
3.2 Metode Penelitian.....	33

3.3	Bagan Alir Penelitian.....	34
3.4	Tahapan Penelitian	35
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Analisis Penduduk di Dusun To'barereng	37
4.2	Proyeksi Pertumbuhan Penduduk di Dusun To'barereng.....	38
4.3	Analisis Debit Sumber Mata Air.....	41
4.4	Kebutuhan Air Bersih Di Dusun To'barereng.....	42
4.4.1	Kebutuhan Air Domestik (Qd).....	42
4.4.2	Kebutuhan Air Non Domestik (Qnd).....	43
4.5	Analisis Kehilangan Air (Qka)	44
4.6	Analisis Kebutuhan Air Total (Qt).....	45
4.7	Kebutuhan Air Maksimum (Qmax) dan Jam Puncak (Qjp).....	45
4.8	Analisis Jaringan Distribusi Pipa Menggunakan Software Epanet 2.2	47
4.9	Kecepatan Aliran pada Pipa menggunakan software Epanet 2.2	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....		59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Kebutuhan Air Domestik	17
Tabel 2. 2	Kebutuhan Air Non Domestik untuk Kategori I, II, III, IV	19
Tabel 2. 3	Kebutuhan Air Non Domestik untuk Kota Kategori V (Desa)	19
Tabel 4. 1	Jumlah Penduduk 10 Tahun Terakhir di Dusun To'barereng	37
Tabel 4. 2	Persentase Pertumbuhan Penduduk Dusun To'barereng Tahun 2016-2025 ...	38
Tabel 4. 3	Proyeksi Pertumbuhan Penduduk di Dusun To'barereng Tahun 2026-2035 ..	39
Tabel 4. 4	Pertumbuhan Penduduk Konsumen Sambungan Rumah Dusun To'barereng Tahun 2025-2034	40
Tabel 4. 5	Pengukuran Waktu Aliran	41
Tabel 4. 6	Jumlah Kebutuhan Domestik Air Bersih Dusun To'barereng	43
Tabel 4. 7	Total Kebutuhan Non Domestik Lembang Paongan Tahun 2035	44
Tabel 4. 8	Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2035	46
Tabel 4. 9	Tabel Pipa Distribusi Hasil Simulasi Software Epanet 2.2	50
Tabel 4. 10	Kecepatan Aliran Jaringan Pipa Menggunakan Software EPANET 2.2	52
Tabel 4. 11	Diameter dan Kecepatan Aliran dengan Simulasi Epanet 2.2	54
Tabel 4. 12	Perbandingan Diameter Pipa Lapangan Dan hasil Simulasi Epanet 2.2	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Jaringan Terbuka.....	6
Gambar 2. 2 Sistem jaringan Tertutup.....	7
Gambar 2. 3 Epanet.....	25
Gambar 2. 4 Junction/Node.....	28
Gambar 2. 5 Pipa.....	29
Gambar 2. 6 Pump	29
Gambar 2. 7 Valve.....	30
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	30
Gambar 3. 2 Peta Administrasi Lembang	32
Gambar 3. 3 Sumber Mata Air	33
Gambar 3. 4 Perhitungan Debit Air.....	33
Gambar 3. 5 Bagan Alir Penelitian.....	35
Gambar 4. 1 Jaringan Distribusi Pipa Menggunakan Software Epanet 2.2	49
Gambar 4. 2 Kondisi <i>Flow</i> Jaringan Menggunakan Software Epanet 2.2	51
Gambar 4. 3 Kondisi <i>Velocity</i> Jaringan Menggunakan Software Epanet 2.2	53
Gambar 4. 4 Kondisi <i>Velocity</i> Setelah Simulasi Ulang Menggunakan Software Epanet....	57
Gambar 4. 5 Skema Jaringan Distribusi Air Bersih Di Dusun To'barereng.....	58