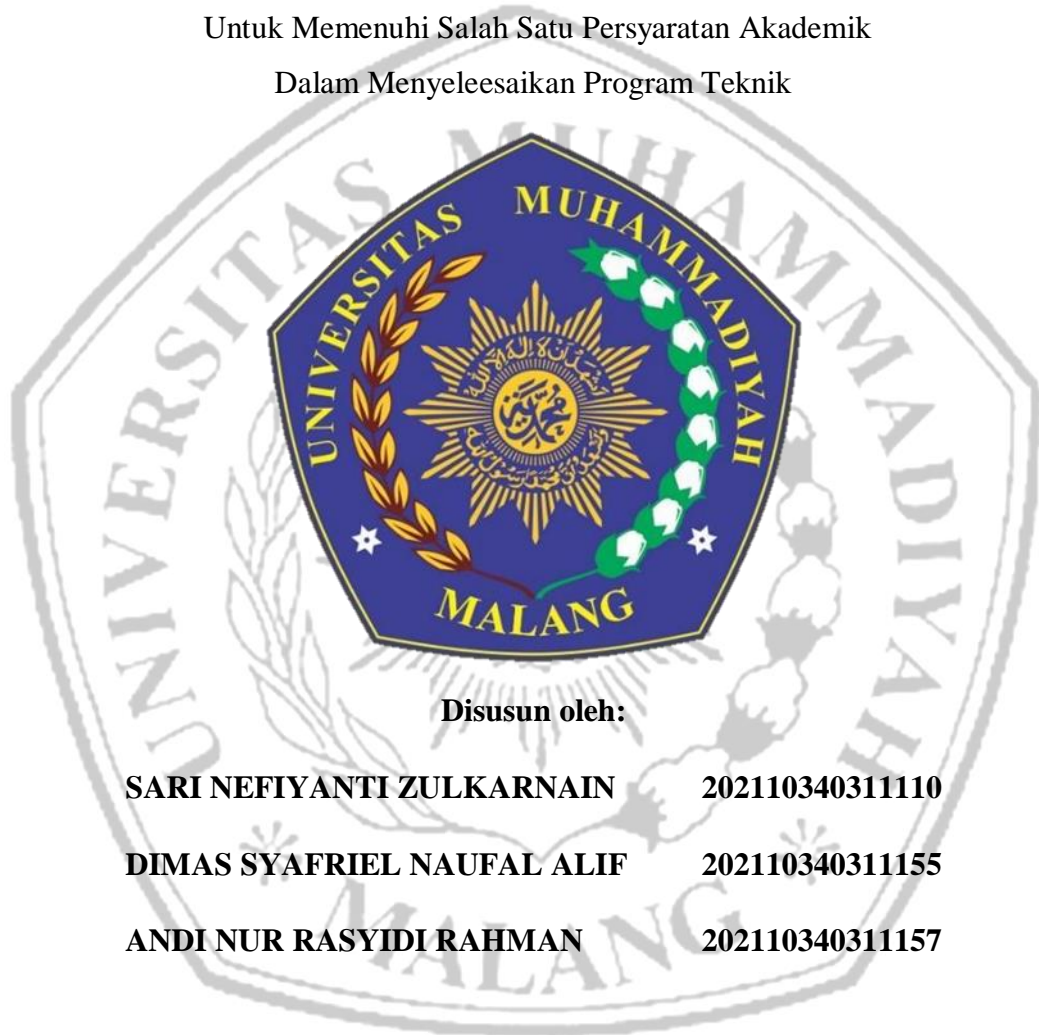


202110340311110, 202110340311155, 202110340311157
Zulkarnain, Alif, Rahman
Program Studi Teknik Sipil

FINAL REPORT
PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DESA NGENEP
KECAMATAN KARANGPLOSO

Tugas Akhir

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Teknik



Disusun oleh:

SARI NEFIYANTI ZULKARNAIN 202110340311110

DIMAS SYAFRIEL NAUFAL ALIF 202110340311155

ANDI NUR RASYIDI RAHMAN 202110340311157

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DESA
NGENEP KECAMATAN KARANGPLOSO**

**NAMA : 1. SARI NEFIYANTI ZULKARNAIN / 202110340311110
2. DIMAS SYAFRIEL NAUFAL ALIF / 202110340311155
3. ANDI NUR RASYIDI RAHMAN / 202110340311157**

Pada Hari Senin, 13 April 2026, telah diuji oleh tim penguji:

1. Ir. Ernawan Setyono, M.T. Dosen Penguji I.....
2. Dr. Ir. Dandy Ahmad Yani, MM., MT. Dosen Penguji 2.....

Disetujui,

Malang, 7 Mei 2026

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Moh. Abduh, S.T., M.T.,

Dr. Ir. Azhar Adi Darmawan,

IPU., ACPE., ASEAN Eng.

S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Azhar Adi Darmawan, S.T., M.T.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda di bawah ini:

Nama Lengkap : 1) Sari Nefiyanti Zulkarnain
2) Dimas Syafriel Naufal Alif
3) Andi Nur Rasyidi Rahman

NIM : 1) 202110340311110
2) 202110340311155
3) 202110340311157

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DESA NGENEP KECAMATAN KARANGPLOSO adalah hasil karya kami dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis

Malang, 8 Mei2026

Yang menyatakan,



Sari Nefiyanti
Zulkarnain

Dimas Syafriel Naufal
Alif

Andi Nur Rasyidi
Rahman

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda di bawah ini:

Nama Lengkap : 1) Sari Nefiyanti Zulkarnain
2) Dimas Syafriel Naufal Alif
3) Andi Nur Rasyidi Rahman
NIM : 1) 202110340311110
2) 202110340311155
3) 202110340311157
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DESA NGENEP KECAMATAN KARANGPLOSO adalah hasil karya kami dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis

Malang, 8 Mei2026

Yang menyatakan,



Sari Nefiyanti
Zulkarnain



Dimas Syafriel Naufal
Alif



Andi Nur Rasyidi
Rahman

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda di bawah ini:

Nama Lengkap : 1) Sari Nefiyanti Zulkarnain
2) Dimas Syafriel Naufal Alif
3) Andi Nur Rasyidi Rahman
NIM : 1) 202110340311110
2) 202110340311155
3) 202110340311157
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DESA NGENEP KECAMATAN KARANGPLOSO adalah hasil karya kami dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis

Malang, 8 Mei 2026

Yang menyatakan,



Sari Nefiyanti
Zulkarnain



Dimas Syafriel Naufal
Alif



Andi Nur Rasyidi
Rahman

ABSTRAK

Penyediaan air bersih di Desa Ngenep, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang menjadi kebutuhan penting seiring pertumbuhan penduduk, sehingga diperlukan perencanaan sistem distribusi yang berkelanjutan hingga tahun rencana. Penelitian ini bertujuan merancang jaringan distribusi air bersih melalui analisis kebutuhan air, perencanaan jaringan pipa, reservoir, serta pemilihan pompa dengan sumber air dari mata air Umbulan dan Nyolo. Metode yang digunakan meliputi proyeksi jumlah penduduk, perhitungan kebutuhan air, serta simulasi jaringan menggunakan WaterCAD untuk mendapatkan kondisi aliran dan tekanan optimal. Hasil menunjukkan kebutuhan air jam puncak sebesar 42,497 liter/detik, dengan sistem distribusi menggunakan pipa HDPE diameter utama 141 mm, reservoir berkapasitas 120 m³, dan pompa sentrifugal dengan total head 80 m. Total rencana anggaran biaya sebesar Rp 4.212.636.909,85 dengan waktu pelaksanaan 117 hari kerja, sehingga diharapkan sistem ini mampu memenuhi kebutuhan air masyarakat secara efektif, efisien, dan berkelanjutan.

Kata kunci: air bersih, distribusi, *WaterCAD*, reservoir, pompa sentrifugal

ABSTRACT

The provision of clean water in Ngenep Village, Karangploso District, Malang Regency has become an essential need in line with population growth, thus requiring a sustainable distribution system planning up to the design year. This study aims to design a clean water distribution network through the analysis of water demand, pipeline network planning, reservoir design, and pump selection, with water sources originating from the Umbulan and Nyolo springs. The methods employed include population projection, water demand calculation, and network simulation using WaterCAD to obtain optimal flow and pressure conditions. The results indicate that the peak hour water demand reaches 42.497 liters per second, with a distribution system utilizing HDPE pipes with a main diameter of 141 mm, a reservoir capacity of 120 m³, and a centrifugal pump with a total head of 80 m. The total estimated project cost is IDR 4,212,636,909.85, with an implementation period of 117 working days. Therefore, the system is expected to meet the community's water needs effectively, efficiently, and sustainably.

Keywords: clean water, distribution, WaterCAD, reservoir, centrifugal pump

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir (*final report*) yang berjudul perencanaan jaringan air bersih di Desa Ngenep. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan dan mempresentasikan tugas akhir *capstone design* pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa laporan ini tidak akan selesai tanpa adanya bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Nazaruddin Malik, SE., M.Si., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T., selaku Deekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Dr. Ir. Moh. Abduh, ST., MT., IPU., ACPE., ASEAN Eng selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. Azhar Adi Darmawan, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan masukan yang sangat berharga.
6. Bapak/Ibu dosen serta seluruh staf Program Studi Teknik Sipil dan Fakultas Teknik atas ilmu serta bantuan yang telah diberikan selama masa studi.
7. Kedua orang tua dan keluarga tercinta atas doa, dukungan, dan kasih sayangnya yang tiada henti.
8. Serta teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Terimakasih sekali lagi kepada semuanya. Kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan karena laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga laporan ini dapat membawa manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

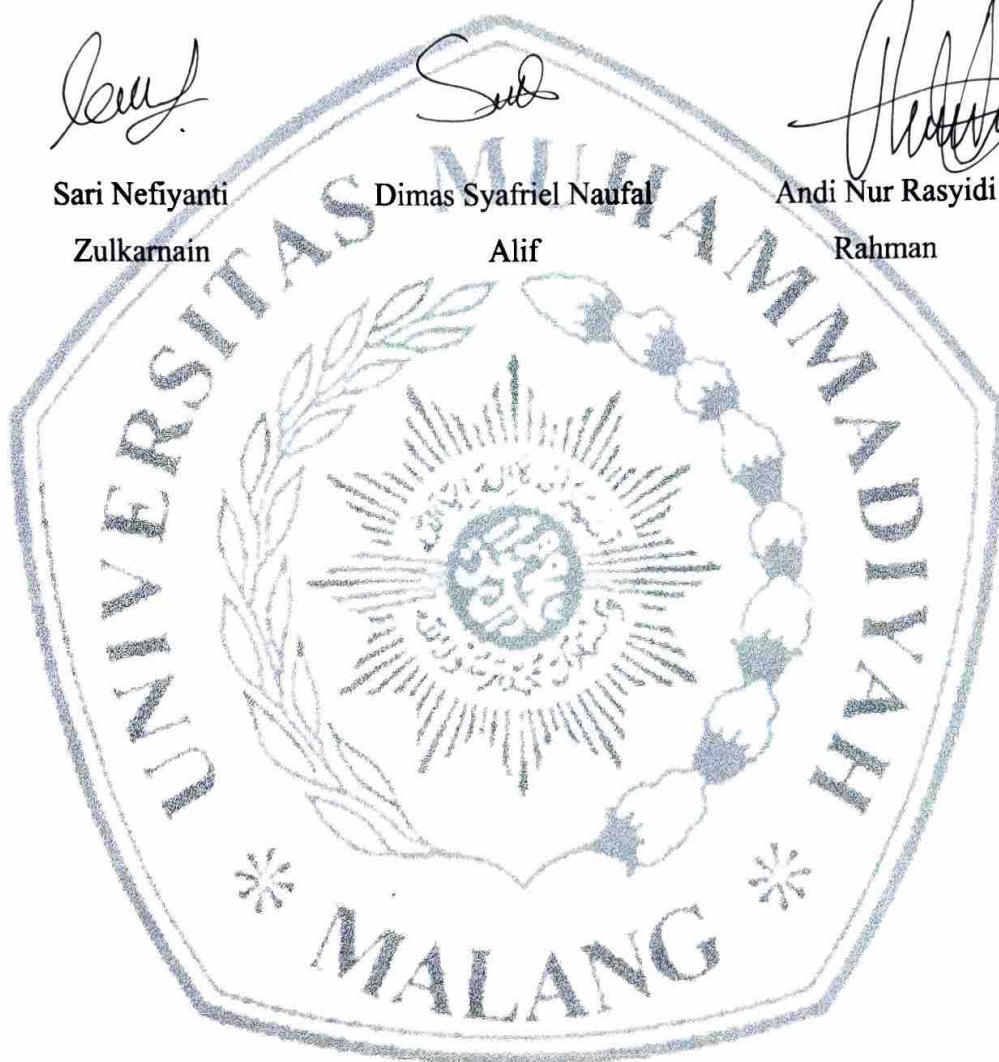
Malang, 16 Oktober 2025

Penulis

Sari Nefiyanti
Zulkarnain

Dimas Syafriel Naufal
Alif

Andi Nur Rasyidi
Rahman



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Maksud dan Tujuan.....	15
1.2.1 Maksud.....	15
1.3 Lokasi Pekerjaan.....	16
1.4 Sasaran.....	16
1.5 Standar Teknis	17
1.6 Ruang Lingkup Pekerjaan	17
1.7 Jangka Waktu Pelaksanaan.....	18
1.8 Sistematika Penyusunan Proposal.....	18
BAB II GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI	20
2.1 Posisi Geografis dan Cakupan Area.....	20
2.2 Kondisi Topografi.....	20
2.3 Kondisi Hidrologi dan Klimatologi	22
2.3.1 Kondisi Hidrologi	22
2.3.2 Kondisi Klimatologi.....	22
2.4 Kondisi Demografi.....	23
2.4.1 Berdasarkan Jenis Kelamin	23
2.4.2 Berdasarkan Kelompok Usia.....	24
2.4.3 Berdasarkan Fasilitas Umum Desa Ngenep	24
BAB III METODE PERENCANAAN.....	27
3.1 Umum.....	27
3.2 Lingkup Kegiatan.....	29

3.3 Tahapan Perencanaan	30
3.4 Landasan Teori dan Standar Teknis	31
3.4.1 Sistem Penyediaan Air Bersih	31
3.4.2 Sumber Air	32
3.4.3 Potensi Sumber Air	34
3.4.4 Pertumbuhan Penduduk	36
3.4.5 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi	38
3.4.6 Kebutuhan Air Bersih	39
3.4.7 Estimasi Permintaan Air Domestik	40
3.4.8 Alokasi Kebutuhan Air Non Domestik.....	40
3.4.9 Faktor Harian Maksimum (FHM)	41
3.4.10 Faktor Jam Puncak (FJP)	42
3.4.11 Reservoir	42
3.4.12 Kriteria Perencanaan Jaringan Pipa	45
3.4.13 Kehilangan Energi	46
3.4.14 Hidrolika Jaringan Perpipaan	46
3.4.15 Kehilangan Tinggi Tekan (<i>Head Loss</i>).....	49
3.4.16 Pompa	52
3.4.17 Analisis Jaringan Pipa Menggunakan WaterCAD	54
3.4.18 Prosuder Operasional Perangkat Lunak <i>WaterCAD</i>	54
3.5 Rencana Kegiatan Analisis, Desain dan Penggambaran	60
3.5.1 Desain Jaringan Pipa Distribusi	60
3.5.2 Desain Reservoir dan Pompa	61
3.5.3 Penggambaran Rencana Sistem Keseluruhan	62
BAB IV PROGRAM KERJA	64
4.1 Program Kerja.....	64
4.2 Hasil Capaian Kinerja	64
BAB V ANALISIS STUDI HIDROGEOLOGI	66
5.1 Perhitungan Proyeksi Penduduk	66
5.1.1 Metode Aritmatika.....	67
5.1.2 Metode Geometrik.....	68

5.1.3 Metode Eksponensial.....	69
5.2 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi.....	70
5.2.1 Standar Deviasi	70
5.2.2 Koefisien Korelasi	71
5.2.3 Kesimpulan Metode Proyeksi	72
5.3 Potensi Sumber Air	73
5.4 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih	76
BAB VI PERENCANAAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI	80
6.1 Umum.....	80
6.2 Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Sumber Umbulan	81
6.2.1 Karakteristik Lokasi Sumber Umbulan.....	81
6.2.2 Desain Jaringan Pipa.....	81
6.3 Simulasi Jaringan Sumber Umbulan Menggunakan WaterCAD	82
6.3.1 Simulasi Awal.....	82
6.3.2 Perhitungan Dimensi Pipa.....	82
6.3.3 Hasil Simulasi Akhir.....	84
6.3.3.1 Hasil Simulasi Jam Puncak	84
6.3.3.2 Hasil Simulasi Jam Rata-Rata.....	87
6.4 Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Sumber Nyolo	90
6.4.1 Karakteristik Lokasi Sumber Nyolo	90
6.4.2 Desain Jaringan Pipa	91
6.5 Simulasi Jaringan Sumber Nyolo Menggunakan <i>WaterCAD</i>	92
6.5.1 Simulasi Awal	92
6.5.2 Perhitungan Dimensi Pipa.....	92
6.5.3 Hasil Simulasi Akhir	94
6.5.3.1 Hasil Simulasi Jam Puncak	94
6.5.3.2 Hasil Simulasi Jam Rata-rata	98
BAB VII PERENCANAAN RESERVOIR DAN POMPA.....	102
7.1 Perencanaan Reservoir Sumber Umbulan	102
7.1.1 Kapasitas Reservoir Sumber Umbulan	102
7.1.2 Dimensi Reservoir Sumber Umbulan	103

7.1.3 Analisis Struktur Reservoir Sumber Umbulan	103
7.1.4 Pradimensi	104
7.1.5 Data Perencanaan	106
7.1.6 Pembebanan	106
7.1.6.1 Perencanaan Pelat Lantai	108
7.1.6.2 Perencanaan Pelat Dinding	114
7.1.6.3 Perencanaan Pelat Atap	119
7.1.6.4 Perencanaan Kolom	125
7.1.6.5 Perencanaan Balok	127
7.1.7 Analisa Stabilitas	137
7.2 Perencanaan Pompa Sumber Umbulan	140
7.2.1 Perencanaan Pipa Transmisi	141
7.2.2 Perhitungan Diameter Pipa Transmisi Sumber Umbulan	141
7.2.3 Pemilihan Pompa Sumber Umbulan	143
7.3 Perencanaan Reservoir Sumber Nyolo	143
7.3.1 Kapasitas Reservoir Sumber Nyolo	143
7.3.2 Dimensi Reservoir Sumber Nyolo	144
7.3.3 Analisis Struktur Reservoir Sumber Nyolo	145
7.3.4 Pradimensi	145
7.3.5 Data Perencanaan	147
7.3.6 Pembebanan	148
7.3.6.1 Perencanaan pembebanan pada pelat lantai	148
7.3.6.2 Perencanaan pembebanan pada pelat dinding	154
7.3.6.3 Perencanaan Pelat Atap	160
7.3.6.4 Perhitungan Kolom	166
7.3.6.5 Perhitungan Balok	169
7.3.7 Analisa Stabilitas	179
7.4 Perencanaan Pipa Transmisi	182
7.4.1 Perhitungan Diameter Pipa Transmisi Sumber Nyolo	182
BAB VIII MANAJEMEN KONSTRUKSI	185
8.1 Work Breakdown Structure (WBS)	185

8.2 Rencana Anggaran Biaya	189
8.3 Rekapitulasi Volume Pekerjaan	192
8.4 Rekapitulasi Biaya Pekerjaan	196
8.5 Durasi Pekerjaan	200
BAB IX KESIMPULAN DAN SARAN	201
9.1 Kesimpulan	201
9.2 Saran	203
DAFTAR PUSTAKA	204
LAMPIRAN	206



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jarak Ke Ibukota Kecamatan dan Ibukota Kabupaten.....	21
Tabel 2.2 Jumlah Penduduk Desa Ngenep Menurut Kelompok Umur.....	23
Tabel 2.3 Jumlah Penduduk Desa Ngenep Menurut Kelompok Umur.....	24
Tabel 2.4 Fasilitas Pendidikan Kecamatan Karangploso	25
Tabel 2.5 Fasilitas Sarana Peribadatan Desa Ngenep	25
Tabel 2.6 Fasilitas Kesehatan Kecamatan Karangploso	26
Tabel 3.1 Kategori Wilayah.....	39
Tabel 3.2 Standar Kebutuhan Distribusi Air Bersih	40
Tabel 3.3 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori V (Desa).....	41
Tabel 3.4 Persentase Kebutuhan Air Non Domestik	41
Tabel 3.5 Nilai Faktor Harian Maksimum (FHM).....	42
Tabel 3.6 Nilai Faktor Jam Puncak (FJP).....	42
Tabel 3.7 Koefisien Karakteristik Pipa menurut Hazen-Williams	51
Tabel 3.8 Nilai K sebagai fungsi dari α	52
Tabel 3.9 Jumlah dan debit pompa sistem transmisi air minum.....	53
Tabel 5.1 Jumlah Penduduk Desa Ngenep Menurut Kelompok Umur.....	66
Tabel 5.2 Persentase Laju Pertumbuhan Penduduk	67
Tabel 5.3 Proyeksi penduduk Desa Ngenep	68
Tabel 5.4 Proyeksi penduduk Desa Ngenep	69
Tabel 5.5 Proyeksi penduduk Desa Ngenep	70
Tabel 5.6 Hasil Analisa Perhitungan Standar Deviasi Berbagai Metode.....	71
Tabel 5.7 Hasil Analisa Perhitungan Koefisien Korelasi Berbagai Metode	72
Tabel 5.8 Nilai-nilai Cd	73
Tabel 5.9 Nilai-nilai Cd	75
Tabel 6.1 Hasil Output Kecepatan Aliran Sumber Umbulan (Jam Puncak)	85
Tabel 6.2 Hasil Output Tekanan Pada <i>Node</i> Sumber Umbulan (Jam Puncak)	86
Tabel 6.3 Hasil Output Kecepatan Aliran Sumber Umbulan (Jam Rata-Rata)	88
Tabel 6.4 Hasil Output Tekanan <i>Node</i> Sumber Umbulan (Jam Rata-Rata).....	89
Tabel 6.5 Rekapitulasi Dimensi Pipa Sumber Umbulan.....	90

Tabel 6.6 Rekapitulasi Kebutuhan Pipa	90
Tabel 6.7 Hasil Output Kecepatan Aliran Sumber Nyolo (Jam Puncak)	95
Tabel 6.8 Hasil Output Tekanan Pada <i>Node</i> Sumber Nyolo (Jam Puncak)	97
Tabel 6.9 Hasil Output Kecepatan Aliran Sumber Nyolo (Jam Rata-rata)	99
Tabel 6.10 Hasil Output Tekanan Pada <i>Node</i> Sumber Nyolo (Jam Rata-rata) ..	100
Tabel 6.11 Rekapitulasi Dimensi Pipa Sumber Nyolo.....	101
Tabel 6.12 Rekapitulasi Kebutuhan Pipa	101
Tabel 7.1 Analisa Kapasitas Reservoir.....	102
Tabel 7.2 Diameter Nominal Tulangan Pelat	109
Tabel 7.3 Diameter Nominal Tulangan Pelat	110
Tabel 7.4 Diameter Nominal Tulangan Pelat	112
Tabel 7.5 Diameter Nominal Tulangan Pelat	113
Tabel 7.6 Diameter Nominal Tulangan Pelat	115
Tabel 7.7 Diameter Nominal Tulangan Pelat	116
Tabel 7.8 Diameter Nominal Tulangan Pelat	117
Tabel 7.9 Diameter Nominal Tulangan Pelat	119
Tabel 7.10 Diameter Nominal Tulangan Pelat	120
Tabel 7.11 Diameter Nominal Tulangan Pelat	122
Tabel 7.12 Diameter Nominal Tulangan Pelat	123
Tabel 7.13 Diameter Nominal Tulangan Pelat	124
Tabel 7.14 Rekapitulasi Penulangan Pelat	125
Tabel 7.15 Diameter Nominal Tulangan Kolom	126
Tabel 7.16 Diameter Nominal Tulangan Balok.....	128
Tabel 7.17 Diameter Nominal Tulangan Balok.....	129
Tabel 7.18 Diameter Nominal Tulangan Balok.....	133
Tabel 7.19 Diameter Nominal Tulangan Balok.....	134
Tabel 7.20 Rekapitulasi Penulangan Struktur Sumber Umbulan	137
Tabel 7.21 Hasil Perhitungan Beban Sendiri.....	137
Tabel 7.22 Hasil Perhitungan Beban Air.....	138
Tabel 7.23 Hasil Perhitungan Tekanan Aktif Tanah.....	138
Tabel 7.24 Hasil Perhitungan Tekanan Air	138

Tabel 7.25 Daya Dukung Tanah	140
Tabel 7.26 Analisa Kapasitas Reservoir.....	144
Tabel 7.27 Diameter Nominal Tulangan Pelat	150
Tabel 7.28 Diameter Nominal Tulangan Pelat	151
Tabel 7.29 Diameter Nominal Tulangan Pelat	152
Tabel 7.30 Diameter Nominal Tulangan Pelat	154
Tabel 7.31 Diameter Nominal Tulangan Pelat	156
Tabel 7.32 Diameter Nominal Tulangan Pelat	157
Tabel 7.33 Diameter Nominal Tulangan Pelat	158
Tabel 7.34 Diameter Nominal Tulangan Pelat	160
Tabel 7.35 Diameter Nominal Tulangan Pelat	161
Tabel 7.36 Diameter Nominal Tulangan Pelat	163
Tabel 7.37 Diameter Nominal Tulangan Pelat	164
Tabel 7.38 Diameter Nominal Tulangan Pelat	165
Tabel 7.39 Rekapitulasi Penulangan Pelat	166
Tabel 7.40 Diameter Nominal Tulangan Kolom	167
Tabel 7.41 Diameter Nominal Tulangan Balok.....	168
Tabel 7.42 Diameter Nominal Tulangan Balok.....	170
Tabel 7.43 Diameter Nominal Tulangan Balok.....	171
Tabel 7.44 Diameter Nominal Tulangan Balok.....	175
Tabel 7.45 Diameter Nominal Tulangan Balok.....	176
Tabel 7.46 Rekapitulasi Penulangan Struktur Sumber Nyolo	179
Tabel 7.47 Hasil Perhitungan Beban Sendiri.....	179
Tabel 7.48 Hasil Perhitungan Beban Air.....	179
Tabel 7.49 Hasil Perhitungan Tekanan Aktif Tanah.....	179
Tabel 7.50 Hasil Perhitungan Tekanan Air	180
Tabel 7.51 Daya Dukung Tanah	181

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Perencanaan.....	16
Gambar 2.1 Lokasi Desa Ngenep.....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan.....	27
Gambar 3.2 Diagram Alir Metode Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi	28
Gambar 3.3 Diagram Alir Metode Perencanaan Reservoir dan Pompa	29
Gambar 3.4 Kontinuitas Pengaliran Dalam Pipa	47
Gambar 3.5 Belokan Pipa	52
Gambar 3.6 Tampilan <i>Welcome Dialog WaterCAD</i>	55
Gambar 3.7 Tampilan <i>Background Layers</i> pada <i>WaterCAD</i>	56
Gambar 3.8 Tampilan Pengisian Data Teknis <i>Junction</i> pada <i>WaterCAD</i>	57
Gambar 3.9 Tampilan Pengisian Data Teknis Pipa pada <i>WaterCAD</i>	58
Gambar 3.10 Tampilan Pengisian Data Teknis Reservoir pada <i>WaterCAD</i>	59
Gambar 3.11 Tampilan Hasil <i>Running (calculate)</i> pada <i>WaterCAD</i>	60
Gambar 5.1 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Ngenep	72
Gambar 5.2 Grafik Tinggi Air Sumber Umbulan Tahun 2025.....	73
Gambar 5.3 Bangunan Alat Ukur.....	74
Gambar 5.4 Grafik Tinggi Air Sumber Nyolo Tahun 2025	75
Gambar 5.5 Bangunan Alat Ukur.....	76
Gambar 6.1 Skema Jaringan Pipa Distribusi Sumber Umbulan dan Sumber Nyolo	80
Gambar 6.2 Skema Jaringan Pipa Distribusi Sumber Umbulan	81
Gambar 6.3 Hasil Analisa <i>WaterCAD</i>	83
Gambar 6.4 Visualisasi Jaringan Pipa Distribusi Sumber Umbulan.....	84
Gambar 6.5 Grafik <i>Velocity</i> Jam Puncak.....	85
Gambar 6.6 Grafik <i>Headloss Gradient</i> Jam Puncak	86
Gambar 6.7 Grafik <i>Pressure</i> Jam Puncak.....	87
Gambar 6.8 Visualisasi Jaringan Pipa Distribusi Sumber Umbulan.....	87
Gambar 6.9 Skema Jaringan Pipa Distribusi Sumber Nyolo	91
Gambar 6.10 Visualisasi Jaringan Pipa Distribusi	94

Gambar 6.11 Grafik <i>Velocity</i> Jam Puncak.....	96
Gambar 6.12 Grafik <i>Headloss</i> Jam Puncak.....	96
Gambar 6.13 Grafik <i>Pressure</i> Jam Puncak.....	98
Gambar 6.14 Visualisasi Jaringan Pipa Distribusi.....	98
Gambar 7.1 Gambar Potongan Bangunan Reservoir Sumber Umbulan	103



DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Abduh, “Studi Kapasitas Debit Air Tanah Pada Akuifer Tertekan di Kota Malang,” *Jurnal Teknik Pengairan*, 2012.
- [2] Salmani, *Rekayasa dan Penyediaan Air Bersih*. Penerbit Daepublish (CV Budi Utama), 2018.
- [3] Badan Pusat Statistik, “Bps. Kecamatan Karangploso Dalam Angka. Kabupaten Malang,” 2024.
- [4] D. R. Kusumah, S. Permana, dan A. N. Hantari, “Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Mukti Desa Tenjowaringin Kabupaten Tasikmalaya,” 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.itg.ac.id/>
- [5] R. Hari Perdana, G. Eko Susilo, dan Y. Romdania, “Identifikasi Sumber Mata Air di Lampung Timur,” 2017. doi: <https://doi.org/10.23960/jrsdd.v5i3>
- [6] “Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Direktorat Irigasi dan Rawa, Standar Perencanaan Irigasi: Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan KP-04, Kementerian Pekerjaan Umum, Indonesia, 2013.” no. Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan KP-04, Kementerian Pekerjaan Umum, Indonesia, 2013.
- [7] Amellia, Tia Eliyati, dan Ning Indrawati, “Proyeksi Penduduk Sumatera Selatan Dengan Metode Aritmatika dan Metode Geometri Serta Rasio Ketergantungan Penduduk Usia Non Produktif Terhadap Penduduk Usia Produktif di Provinsi Sumatera Selatan,” Universitas Sriwijaya, 2021.
- [8] M. Abduh, K. Abadi, S. Suwignyo, M. A. AAR, R. Musaad, dan J. Mujaddid, “Sustainable Clean Water Distribution System [Case Study in Landungsari Village, Malang Regency East Java],” *Journal of Architecture and Civil Engineering*, vol. 10, no. 02, hlm. 19–32, Feb 2025, doi: 10.35629/8193-10021932.
- [9] Diki Ardianto, “Perencanaan Bangunan Reservoir Air Bersih,” Universitas Muhammadiyah Kendari, Kendari, 2021.

- [10] Lestari R dan Pradana Y, “Analisis Kebutuhan Kapasitas Reservoir Sistem Penyediaan Air Minum Kota Bandar Lampung,” *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, vol. 7, 2019.
- [11] A. Putri Jul Azkina *dkk.*, “Analisis Kehilangan Energi pada Pipa PVC dan Galvanis dengan Menggunakan Persamaan Darcy-Weisbach dan Hazen Williams,” vol. 10, no. 1, hlm. 1–5, 2025, doi: 10.33096/vt1tfx24.
- [12] Standar Nasional Indonesia, “SNI 7509:2011.Tata Cara Perencanaan Jaringan Distribusi dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum,” JAKARTA, 2011.
- [13] Nensi Rosalina, *Hidrolika Saluran Terbuka*. Erlangga, 1989.



Mahasiswa/i Capstone Design Project (CDP) atas nama,

1. Nama : Sari Nefiyanti Zulkarnain
NIM : 20211034031110
2. Nama : Dimas Syafriel Naufal Alif
NIM : 202110340311155
3. Nama : Andi Nur Rasyidi Rahman.
NIM : 202110340311157

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	3	%	$\leq 10\%$
BAB 2	6	%	$\leq 10\%$
BAB 3	17	%	$\leq 20\%$
BAB 4	4	%	$\leq 5\%$
BAB 5	13	%	$\leq 15\%$
BAB 6	10	%	$\leq 20\%$
BAB 7	17	%	$\leq 20\%$
BAB 8	15	%	$\leq 15\%$
BAB 9	4	%	$\leq 5\%$

Malang, 4 Mei 2026



Sandi Wahyudiono, ST., MT