

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN PENINGKATAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH
DI KECAMATAN PRAYA BARAT DAYA
KABUPATEN LOMBOK TENGAH



Disusun Oleh :
MUHAMMAD DZAKI NURMAKSUM
NIM : 2221047

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - S1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
MALANG
2026

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

Perencanaan Peningkatan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Praya Barat Daya Kabupaten Lombok Tengah

*Disusun dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S-1) Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :

Muhammad Dzaki Nurmaksum

NIM : 2221047

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Untuk Diujikan Pada Tanggal
4 Agustus 2026

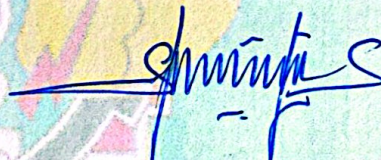
Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. I Wawan Mundra, MT.
NIP. Y. 1018700150

Dosen Pembimbing II



Sriliani Surbakti, S.T., MT.
NIP. P. 1031500509

Mengetahui

Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang




Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT
NIP. P 103 03 00383

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

**Perencanaan Peningkatan Sistem Penyediaan Air Bersih
Di Kecamatan Praya Barat Daya Kabupaten Lombok Tengah**

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Tugas Akhir Jenjang Strata S-1
Pada Tanggal 4 Agustus dan Diterima Untuk Memenuhi
Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh :

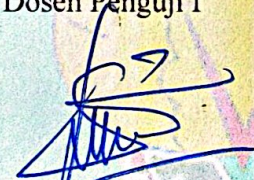
Muhammad Dzaki Nurmaksum

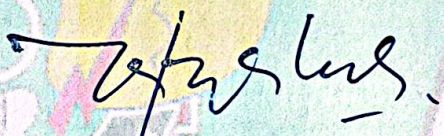
NIM : 2221047

Dosen Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Dr. Ir. Lies Kurniawati W., MT.
NIP. P. 1031500485


Nenny Roostrianawaty, ST., MT
NIP. P 103 17 00533

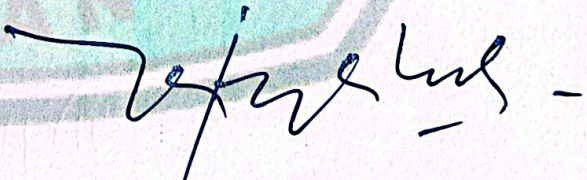
Disahkan Oleh :

Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang

Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT
NIP. P 103 03 00383


Nenny Roostrianawaty, ST., MT
NIP. P 103 17 00533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya Yang Bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Dzaki Nurmaksum

NIM : 2221047

Progam Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya Yang Berjudul :

**“PERENCANAAN PENINGKATAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH
DI KECAMATAN PRAYA BARAT DAYA KABUPATEN LOMBOK
TENGAH”**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademiknya di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat di buktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun

Malang, 18 Agustus 2026

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Dzaki Nurmaksum

22.21.047

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, berkat limpahan ilmu pengetahuan dari-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu dengan judul **"Perencanaan Peningkatan Sistem Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Praya Barat Daya Kabupaten Lombok Tengah"**.

Penyusun juga menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak maka penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Dr. Debby Budi Susanti, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Dr. Vega Adhitama, ST., MT. selaku Kepala Studio Skripsi Jurusan Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Ir. I Wayan Mundra, MT. selaku Dosen Pembimbing 1 Proposal Tugas Akhir yang selalu membantu dan memberikan saran dalam pengerjaan Proposal Tugas Akhir ini.
6. Ibu Sriliani Surbakti ST., MT selaku Dosen Pembimbing 2 Proposal Tugas Akhir yang selalu membantu dan memberikan saran dalam pengerjaan Proposal Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyelesaian Tugas Akhir ini masih ada kekurangan. Dengan ini penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga laporan ini bermanfaat.

Malang,

2026

Muhammad Dzaki Nurmaksum

NIM 22.21.047

ABSTRAK

Muhammad Dzaki Nurmaksum, 2221047. ***Perencanaan Peningkatan Sistem Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Praya Barat Daya Kabupaten Lombok Tengah***. Progam Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang. Dosen Pembimbing I: Ir. I Wayan Mundra, MT., Dosen Pembimbing II: Sriliani Surbakti, ST., MT

Kecamatan Praya Barat Daya di Kabupaten Lombok Tengah menghadapi permasalahan serius terkait keterbatasan akses air bersih, hal ini disebabkan oleh kondisi geografis rawan kekeringan dan infrastruktur jaringan perpipaan yang belum optimal. Masyarakat saat ini sangat bergantung pada penggunaan sumur bor, namun di salah satu wilayah mengalami pencemaran air, sehingga masyarakat menggunakan alternatif lain dengan membeli air galon untuk mencukupi kebutuhan air bersih, serta bantuan air tangki, terutama pada musim kemarau.

Dari permasalahan tersebut di perlukan peningkatan sistem penyediaan air bersih hingga tahun 2040 dan mengevaluasi kondisi hidrolis jaringan distribusi di Desa Darek, Desa Ranggagata, Desa Ungga, dan Desa Pelambik dengan harapan masyarakat memperoleh kebutuhan air bersih bebas dari pencemaran air. Oleh sebab itu, periode perencanaan di lakukan 15 tahun mendatang. Metode yang digunakan meliputi proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan metode aritmatika, tahun analisis kebutuhan air berdasarkan kriteria perencanaan Cipta Karya, dan simulasi jaringan distribusi menggunakan perangkat lunak *WaterGEMS V8i*. Sumber air baku direncanakan berasal dari Bendungan Batujai yang diproses melalui Instalasi Pengolahan Air (IPA) Penujak dan dipompa menuju Reservoir Dongak Langit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahun 2040, proyeksi jumlah penduduk mencapai 42.425 jiwa dengan target pelayanan sebesar 90%. Kebutuhan air rata-rata diproyeksikan sebesar 68,94 liter/detik, kebutuhan harian maksimum 79,28 liter/detik, dan kebutuhan pada jam puncak 107,55 liter/detik. Simulasi jaringan dengan *WaterGEMS* menunjukkan bahwa sistem yang direncanakan mampu menjaga tekanan di titik simpul (*junction*) dan kecepatan aliran dalam pipa sesuai dengan standar teknis yang ditetapkan, sehingga dapat menjadi solusi berkelanjutan

dalam pemenuhan kebutuhan air bersih di wilayah studi. Hasil dari simulasi jaringan perpipaan di dapatkan dengan total panjang keseluruhan pipa 17.380 meter dengan 12 titik simpul (*junction*).

Kata Kunci: Air Bersih, Proyeksi Penduduk, Jaringan Distribusi, WaterGEMS, Praya Barat Daya

Southwest Praya District in Central Lombok Regency faces serious problems related to limited access to clean water, this is due to drought-prone geographical conditions and suboptimal pipeline network infrastructure. The community is currently very dependent on the use of drilled wells, but in one of the areas there is water pollution, so people use other alternatives by buying gallons of water to meet the demand for clean water, as well as tank water assistance, especially in the dry season.

From these problems, it is necessary to improve the clean water supply system until 2040 and evaluate the condition of the hydrolytic distribution network in Darek Village, Ranggagata Village, Ungga Village, and Pelambik Village in the hope that the community will get clean water needs free from water pollution. Therefore, the planning period will be carried out in the next 15 years. The methods used include population growth projections using arithmetic methods, years of water demand analysis based on Cipta Karya's planning criteria, and distribution network simulation using *WaterGEMS V8i software*. The raw water source is planned to come from the Batujai Dam which is processed through the Penujak Water Treatment Plant (IPA) and pumped to the Dongak Langit Reservoir.

The results of the study show that in 2040, the projected population will reach 42,425 people with a service target of 90%. The average water demand is projected at 68.94 liters/second, the maximum daily demand is 79.28 liters/second, and the demand at peak hours is 107.55 liters/second. Network simulation with *WaterGEMS* shows that the planned system is able to maintain the pressure at the junction and flow speed in the pipeline in accordance with the set technical standards, so that it can be a sustainable solution in meeting the needs of clean water

in the study area. The results of the pipeline network simulation were obtained with a total length of 17,380 meters of pipes with 12 junction points.

Keywords: Clean Water, Population Projection, Distribution Network, WaterGEMS, Southwest Praya

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Lokasi Studi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Studi Terdahulu	8
2.2 Perkembangan Penduduk	9
2.2.1 Metode Geometrik.....	10
2.2.3 Metode Aritmatik	10
2.2.3 Metode Eksponensial.....	10
2.2.4 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi	11
2.3 Kebutuhan Air Bersih.....	12
2.3.1 Kebutuhan Air Domestik	12
2.3.2 Kebutuhan Air non Domestik	13
2.3.3 Kehilangan Air	13
2.3.4 Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih.....	13
2.4 Sistem Penyediaan Air Bersih.....	15
2.4.1 Sumber Air Bersih/ Baku	15
2.4.2 Bangunan Pengambilan atau Intake	16
2.4.3 Instalasi Pengolahan Air.....	16
2.4.4 Reservoir atau Tangki Air	17

2.4.5 Sistem Distribusi	18
2.5 Sistem Distribusi Air Bersih	23
2.6 Hidrolika Jaringan Perpipaan	25
2.6.1 Kecepatan Aliran	26
2.6.2 Hukum Bernoulli	26
2.6.3 Hukum Kontinuitas	28
2.6.4 Kehilangan Tinggi Tekan	29
2.7 Aplikasi <i>WaterGEMS</i>	33
BAB III METODE PENELITIAN	41
3.1 Metode Pengumpulan Data	41
3.2 Tahapan Penelitian	41
BAB IV ANALISA DATA DAN PERENCANAAN.....	45
4.1 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk	45
4.1.1 Proyeksi Penduduk Metode Geometrik	46
4.1.2 Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik	46
4.1.3 Proyeksi Penduduk Metode Eksponensial	46
4.1.4 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi	47
4.2 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih.....	53
4.2.1 Ketentuan yang di tetapkan.....	53
4.2.2 Jumlah Penduduk dan Rencana Tingkat layanan air bersih.....	53
4.2.3 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	54
4.3 Sumber Air Baku.....	57
4.4 Analisa Kapasitas Reservoir.....	59
4.5 Pengembangan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih.....	63
4.5.2 Analisa Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa.....	66
4.5.3 Analisa Tekanan Titik Simpul	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70

LAMPIRAN.....	72
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Kebutuhan Air Bersih	12
Tabel 2. 2 Load Factor dari Fluktuasi	15
Tabel 2. 3 Jenis-jenis pipa untuk sistem jaringan distribusi air.....	19
Tabel 2. 4 Koefisien kekerasan pipa terhadap Hazen Williams	30
Tabel 2. 5 Koefisien kehilangan tinggi tekan akibat belokan	32
Tabel 4. 1 Penduduk Tahun 2021-2025.....	45
Tabel 4. 2 Presentase Pertumbuhan Penduduk.....	46
Tabel 4. 3 Proyeksi Jumlah Penduduk dengan 3 metode	47
Tabel 4. 4 Perhitungan Standar Deviasi Metode Aritmatik.....	48
Tabel 4. 5 Perhitungan Standar deviasi metode geometrik	48
Tabel 4. 6 Perhitungan Standar deviasi metode Eksponensial	49
Tabel 4. 7 Perhitungan Uji Korelasi Metode Aritmatika.....	50
Tabel 4. 8 Perhitungan Uji Korelasi Metode Geometrik.....	51
Tabel 4. 9 Perhitungan Uji Korelasi Metode Eksponensial	51
Tabel 4. 10 Hasil Uji Kesesuaian Proyeksi Penduduk	52
Tabel 4. 11 Proyeksi Jumlah Penduduk Metode Aritmatik	52
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Air Bersih	56
Tabel 4. 13 Fluktuasi Isi Reservoir Rencana tahun 2040	60
Tabel 4. 14 kebutuhan air tiap titik Junction	62
Tabel 4. 15 Keterangan Pergantian dan Penambahan Pipa	65
Tabel 4. 16 Analisa Kecepatan Aliran 00.00	66
Tabel 4. 17 Analisa Kecepatan Aliran 07.00	66
Tabel 4. 18 Analisa Tekanan Pada Titik simpul 00.00	67
Tabel 4. 19 Analisa Tekanan Pada Titik simpul 07.00	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kondisi sumur di Desa Darek	2
Gambar 1. 2 Peta Administratif Kecamatan Praya Barat Daya	6
Gambar 1. 3 Peta Jaringan Distribusi Air Bersih Kecamatan Praya Barat Daya...	7
Gambar 2. 1 Pipa Hubungan Seri.....	21
Gambar 2. 2 hubungan paralel Sumber: Triatmodjo, (1993:79)	22
Gambar 2. 3 Diagram Energi pada Dua Tempat Sumber : Advanced Water Distribution Modeling and Management	27
Gambar 2. 4 Tabung aliran untuk menurunkan persamaan kontinuitas	28
Gambar 2. 5 Persamaan Kontinuitas pada pipa bercabang	29
Gambar 2. 6 Halaman Awal WaterGEMS	35
Gambar 2. 7 Pengaturan Unit WaterGEMS	36
Gambar 2. 8 Gambar Peta Jaringan WaterGEMS	36
Gambar 2. 9 Penambahan Reservoir pada WaterGEMS	37
Gambar 2. 10 Penambahan nama untuk reservoir	38
Gambar 2. 11 Penambahan elevasi pada junction.....	38
Gambar 2. 12 Penambahan material pada pipa.....	39
Gambar 2. 13 Penambahan data fluktuasi kebutuhan air.....	39
Gambar 2. 14 Hasil analisis dan compute pada WaterGEMS	40
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	44
Gambar 4. 1 Skema Jaringan Air Bersih.....	58
Gambar 4. 2 Peta Rencana Jaringan Distribusi Air Bersih	64