

**STUDI EVALUASI DAN PENGEMBANGAN
DISTRIBUSI AIR BERSIH PADA RESERVOIR BURING
KOTA MALANG**

Skripsi :

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



Disusun Oleh:

GITA ADELIA

(201810340311261)

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : STUDI EVALUASI DAN PENGEMBANGAN DISTRIBUSI
AIR BERSIH PADA RESERVOIR BURING KOTA
MALANG**

NAMA : GITA ADELIA

NIM : 201810340311261

Pada hari Jumat, 25 Juli 2025 telah diuji oleh tim penguji :

1. Dr. Ir. Sulianto, MT.

Dosen Penguji I :

2. Ir. Chairil Saleh, MT.

Dosen Penguji II :

Disetujui Oleh :

Malang, 14 Agustus 2025

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Ernawan Setyono, MT



Dr. Azbar Adi Darmawan, ST., MT

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Sulianto, MT

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gita Adelia
NIM : 201810340311261
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir dengan judul "**Studi Evaluasi dan Pengembangan Distribusi Air Bersih Pada Reservoir Buring Kota Malang**" adalah hasil karya saya dan bukan karya orang lain yang pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik disuatu perguruan tinggi, 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 mendapat sanksi akademis.

Malang, 24 Juli 2025

Yang menyatakan,


Gita Adelia

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur *Alhamdulillah* kepada Allah SWT.
Yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam
penyusunan tugas akhir ini sehingga dapat terselesaikan
dengan baik.

Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada:

Bapak Suwito dan Ibu Umi Khulsum

Orang tua tercinta, terimakasih selalu mengupayakan banyak hal terbaik untuk saya sampai saat ini. Terimakasih atas kasih sayang yang tiada tara dan semua doa, dukungan baik secara moral dan materi. Terimakasih telah menjadi orang tua terbaik.

Terimakasih.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikumwarahmatullahiwabarakatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Tuhan semesta alam, karena berkat rahmat dan ridho-Nya lah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Studi Evaluasi dan Pengembangan Distribusi Air Bersih Pada Reservoir Buring Kota Malang”**. Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

Dalam penulisan dan penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan oleh berbagai pihak. Atas dedikasi yang diberikan, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Suwito, Ibu Umi Khulsum, Kakak Gita Melia yang penulis sayangi telah memberikan kasih sayang serta perhatian moril maupun materiil.
2. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Pasangan Tersayang (Yoga Mufti Jawa Pratama) yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa yang luar biasa
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Ir. Ernawan Setyono, MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Azhar Adi Darmawan, ST., MT. sebagai dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tulus dalam membimbing, serta memberikan saran kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Seluruh dosen dan karyawan jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai dan membantu penulis selama menempuh pendidikan di jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Pihak Dinas PUPR Kota Batu yang telah membimbing saya sewaktu PKL dan saya ucapkan terimakasih atas pengalaman yang telah diberikan.

7. Pihak Perumda TUGU TIRTA Kota Malang yang telah memberikan data untuk menyelesaikan tugas akhir.
8. Kosan Windy dan Asrama Dhini yang selalu memberi dukungan dan semangat serta kasih sayang kepada saya dan tidak pernah lelah dalam mengingatkan saya untuk menyelesaikan tugas akhir saya. Banyak kata yang tidak bisa dijabarkan untuk ucapan terimakasih kepada mereka yang menemani saya selama masa kuliah.
9. Teman-temanku yang selalu memberi dukungan dan membantu selama ini, Windy, Dhini, Dhinca, Leli, Ica, Zelda, Teuku, Fariz, Ferda, Kiki, Dwiky, Fikran, Galan, Mas Iir, Mas Igoy, dan yang lainnya.
10. Teman-teman Teknik sipil kelas F 2018 atas bantuan kalian selama masa kuliah mulai dari mahasiswa baru.
11. Himpunan Mahasiswa Sipil 2019-2020 yang memberi banyak pengalaman tak terlupakan. Terimakasih karena berkat kalian saya dapat banyak belajar Apa Arti Keluarga, Kebersamaan, Kekompak, Kreatifitas.
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah ikhlas membantu sehingga dapat selesai tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang bersifat membangun dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiin

Malang, 24 Juli 2025

Yang menyatakan,



Gita Adelia

STUDI EVALUASI DAN PENGEMBANGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH PADA RESERVOIR BURING KOTA MALANG

Gita Adelia¹, Ir. Ernawan Setyono, MT.², Dr. Ir. Azhar Adi Darmawan, ST., MT.³

¹Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

²Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

³Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

¹Email : gitaadelia35@gmail.com

ABSTRAK

Air bersih memiliki peran yang krusial di hidup manusia karena dipergunakan di keseharian diantaranya adalah untuk mandi, minum, mencuci, memasak, keperluan industri, ataupun keperluan rumah. Untuk memenuhi permintaan tersebut diperlukan evaluasi dan pengembangan kebutuhan pasokan air bersih bagi masyarakat agar dapat terpenuhi secara optimal dan efisien. Tujuan dari studi ini adalah untuk menentukan kebutuhan air di lokasi studi serta pengembangan sistem jaringan distribusi air bersih pada Reservoir Buring. Dalam mendukung perencanaan jaringan pipa, diperlukan perangkat lunak yang tepat yaitu WaterCAD. Perangkat ini berfungsi untuk menganalisis aliran air yang mengalir dalam pipa serta dapat mengukur tekanan yang ada di setiap pipa. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan layanan air bersih di Reservoir Buring pada DMA 3I, 3I-1, 3G, dan 3H-2 dari 81,92% (layanan tahun 2022) menjadi 93,12% (layanan tahun 2032). Kebutuhan air bersih rata-rata selama tahun 2022 – 2032 mencapai 14,69 - 18,67 liter/detik, kebutuhan air harian maksimum selama tahun 2022 – 2032 sebesar 16,90 - 21,47 liter/detik dan kebutuhan jam puncak selama tahun 2022 – 2032 berkisar antara 22,04 - 28,01 liter/detik.

Kata Kunci : Air Bersih, Kebutuhan Air, dan Jaringan Pipa

STUDI EVALUASI DAN PENGEMBANGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH PADA RESERVOIR BURING KOTA MALANG

Gita Adelia¹, Ir. Ernawan Setyono, MT.², Dr. Ir. Azhar Adi Darmawan, ST., MT.³

¹Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

²Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

³Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Malang

¹Email : gitaadelia35@gmail.com

ABSTRACT

Clean water plays a crucial role in human life because it is used daily for things like bathing, drinking, washing, cooking, industrial purposes, and household needs. To meet this demand, an assessment and development of the community's clean water supply needs are required to ensure optimal and efficient fulfillment. The purpose of this study is to determine the water needs at the study site and to develop a clean water distribution network system at the Buring Reservoir. To support the pipe network planning, appropriate software is required, namely WaterCAD. This tool functions to analyze the flow of water flowing in pipes and can measure the pressure in each pipe. The evaluation results show an increase in clean water services at the Buring Reservoir in DMA 3I, 3I-1, 3G, and 3H-2 from 81.92% (service in 2022) to 93.12% (service in 2032). The average clean water requirement during 2022 – 2032 reached 14.69 - 18.67 liters/second, the maximum daily water requirement during 2022 – 2032 was 16.90 - 21.47 liters/second and the peak hour requirement during 2022 – 2032 ranged from 22.04 - 28.01 liters/second.

Keywords: *Clean Water, Water Needs, and Pipe Network.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Umum	5
2.2 Sumber-sumber Air Bersih	6
2.2.1 Air Permukaan.....	6
2.2.2 Air Laut.....	6
2.2.3 Air Hujan.....	6
2.2.4 Air Tanah	7
2.3 Perkembangan Penduduk	7
2.3.1 Metode Geometrik.....	8
2.3.2 Metode Aritmatika (Regresi Linear).....	8
2.3.3 Metode Eksponensial.....	8
2.4 Kebutuhan Air	9
2.4.1 Kebutuhan Air Domestik.....	9
2.4.2 Kebutuhan Air Non Domestik.....	10

2.5	Fluktuasi Kebutuhan Air	12
2.6	Kehilangan Air.....	13
2.7.	Kapasitas Sistem Pengaliran	15
2.8.	Perpipaan.....	17
	2.8.1 Perpipaan Transmisi	17
	2.8.2 Perencanaan Teknik Unit Distribusi	21
	2.8.3 Perpipaan Distribusi	22
2.9.	Reservoir	23
	2.9.1 Lokasi dan Tinggi Reservoir	23
	2.9.2 Volume Reservoir.....	23
2.10.	Hukum Kontinuitas	25
2.11.	Kecepatan Rerata	25
2.12.	Kehilangan Tenaga Aliran Melalui Pipa.....	25
2.13.	Kehilangan Energi Utama (Mayor)	26
	2.13.1 Mayor Losses	26
	2.13.2 Kehilangan Tenaga Sekunder Dalam Pipa.....	27
2.14.	Aplikasi WaterCAD.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		29
3.1.	Gambaran Lokasi	29
3.2.	Kondisi Geografis dan Demografis.....	29
3.3.	Data yang Diperlukan	30
3.4.	Metode Dalam Pengolahan Data.....	31
3.5	Diagram Alir.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		34
4.1	Proyeksi Jumlah Penduduk	34
	4.1.1 Pertumbuhan Penduduk Dengan Metode Aritmarika.....	35
	4.1.2 Pertumbuhan Penduduk Dengan Metode Eksponensial.....	36
	4.1.3 Pertumbuhan Penduduk Dengan Metode Geometrik	38
	4.1.4 Perbandingan Pertumbuhan Penduduk Dengan Beberapa Metode	39
	4.1.5 Menghitung Simpangan Antara Metode Aritmatika, Eksponensial dan Geometrik.....	40

4.2	Perhitungan Kebutuhan Air	45
4.2.1	Kebutuhan Air Domestik.....	45
4.2.2	Kebutuhan Air Non Domestik.....	46
4.2.3	Kehilangan Air	46
4.2.4	Perhitungan Kebutuhan Air.....	46
4.3	Rekapitulasi Input Jaringan Existing	51
4.4	Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih.....	72
4.5	Kebutuhan Tiap Node Sebelum Pengembangan	72
4.6	Perhitungan Kebutuhan Tiap Node Tahun Rencana 2032	84
4.7	Analisa Jaringan Existing Menggunakan Program WaterCAD	115
4.7.1	Input Data.....	115
4.7.2	Simulasi Program.....	116
4.7.3	Peta Jaringan Existing Tahun 2022	117
4.7.4	Peta Jaringan Existing Tahun 2032	118
4.7.5	Output Hasil Simulasi Tahun 2022	120
4.7.6	Output Hasil Simulasi Tahun 2032	140
4.8	Pembahasan.....	160
BAB V PENUTUP.....		162
5.1	Kesimpulan	162
5.2	Saran	163
DAFTAR PUSTAKA		164
LAMPIRAN.....		165

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemakaian Air Rata-rata Untuk Kebutuhan Air Domestik.....	9
Tabel 2.2 Pemakaian Air Rata-rata Untuk Kebutuhan Non Domestik	11
Tabel 2.3 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori I, II, III dan IV	11
Tabel 2.4 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori V.	12
Tabel 2.5 Kriteria Pipa Distribusi	21
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Tahun 2013-2022	34
Tabel 4.2 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dengan Metode Aritmatika.....	35
Tabel 4.3 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dengan Metode Eksponensial.....	37
Tabel 4.4 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dengan Metode Geometrik	38
Tabel 4.5 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dengan Beberapa Metode	39
Tabel 4.6 Simpangan Metode Aritmatika	41
Tabel 4.7 Simpangan Metode Eksponensial	42
Tabel 4.8 Simpangan Metode Geometrik	43
Tabel 4.9 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dengan Metode Geometrik	44
Tabel 4.10 Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang Reservoir Buring 3 Pada DMA 3I-1, 3I, 3G, dan 3H-2.....	49
Tabel 4.11 Prosentase Kenaikan Jumlah Pelayanan Pada Tahun 2022-2032	51
Tabel 4.12 Rekapitulasi Data Skema Jaringan Existing Reservoir Buring Pada DMA 3I-1, 3I, 3G, dan 3H-2	52
Tabel 4.13 Koefisien Tingkat Pemakaian Air Tiap Jam	72
Tabel 4.14 Kebutuhan Air Tiap Node Reservoir Buring 3 Pada DMA 3I-1, 3I, 3G, dan 3H-2 2022	74
Tabel 4.15 Kebutuhan Air Tiap Node Reservoir Buring 3 Pada DMA 3I-1, 3I, 3G, dan 3H-2 2032	85
Tabel 4.16 Rekapitulasi Input Program WaterCAD Setelah Pengembangan.....	95
Tabel 4.17 Energi Absolute dan Relative Reservoir Buring Kota Malang 2022	120
Tabel 4.18 Debit dan Kehilangan Energi Reservoir Buring Kota Malang 2022	125

Tabel 4.19 Energi Absolute dan Relative Reservoir Buring Kota Malang
2032 140

Tabel 4.20 Debit dan Kehilangan Energi Reservoir Buring Kota Malang
2032 145



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Zona Reservoir Buring DMA 3I-1, 3I, 3G dan 3H-2	30
Gambar 3.2 Diagram Alir	33
Gambar 4.1 Grafik Data Pertumbuhan Penduduk Tahun 2013-2022	34
Gambar 4.2 Grafik Pertumbuhan Penduduk Secara Aritmatika.....	35
Gambar 4.3 Grafik Pertumbuhan Penduduk Secara Eksponensial.....	37
Gambar 4.4 Grafik Pertumbuhan Penduduk Secara Geometrik	39
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Pertumbuhan Penduduk	40
Gambar 4.6 Grafik Uji Korelasi Pertumbuhan Penduduk Metode Aritmatika	41
Gambar 4.7 Grafik Uji Korelasi Pertumbuhan Penduduk Metode Eksponensial ...	42
Gambar 4.8 Grafik Uji Korelasi Pertumbuhan Penduduk Metode Geometrik.....	44
Gambar 4.9 Grafik Penduduk Tahun 2022 - 2032	45
Gambar 4.10 Grafik Presentase Pengembangan Pelayanan Air Bersih Reservoir Buring	51
Gambar 4.11 Jaringan Pipa Existing Reservoir Buring 3 Pada DMA 3I-1, 3I, 3G dan 3H-2 Kota Malang Tahun 2022	117
Gambar 4.12 Jaringan Pipa Existing Reservoir Buring 3 Pada DMA 3I-1, 3I, 3G dan 3H-2 Kota Malang Tahun 2032	118
Gambar 4.13 Grafik Energi Absolute Reservoir Buring Kota Malang 2022	137
Gambar 4.14 Grafik Energi Relative Reservoir Buring Kota Malang 2022	137
Gambar 4.15 Grafik Kebutuhann Air Pada Tiap Node 2022	138
Gambar 4.16 Grafik Kehilangan Tekanan Pada Pipa Existing Reservoir Buring Kota Malang 2022	138
Gambar 4.17 Grafik Aliran Debit Pada Pipa Existing 2022	139
Gambar 4.18 Grafik Energi Absolute Reservoir Buring Kota Malang 2032	157
Gambar 4.19 Grafik Energi Relative Reservoir Buring Kota Malang 2032	157
Gambar 4.20 Grafik Kebutuhann Air Pada Tiap Node 2032	158
Gambar 4.21 Grafik Kehilangan Tekanan Pada Pipa Existing Reservoir Buring Kota Malang 2032	158
Gambar 4.22 Grafik Aliran Debit Pada Pipa Existing 2032	159

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Jaringan Pipa Existing Distribusi Air Bersih Tahun 2022.	165
Lampiran 2 Jaringan Pipa Pengembangan Tahun 2032.	166
Lampiran 3 Layout Topografi 2032 Reservoir Buring Kota Malang	167
Lampiran 4 Hasil Simulai WaterCAD Jaringan Existing 2022	168
Lampiran 5 Jaringan Pipa Pengembangan Tahun 2032.	179



DAFTAR PUSTAKA

- Joko, Tri. 2010, *Unit Air Baku Dalam Sistem Penyediaan Air Minum*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum*. Nomor:18/PRT/M/2007, tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, 2007.
- Badan Pusat Statistik, 2022. *Laju Pertumbuhan Penduduk Jawa Timur*, Kota Malang.
- Peraturan Pemerintah.1990. No.20 : Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air.
- Triatmadja, Radiana 2016. *Teknik Penyediaan Air Minum Perpipaan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 1993. *Hidraulika I*, Beta Offset. Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang. 1993. *Hidraulika II*, Beta Offset. Yogyakarta.
- Sutrisno, Totok dan Suciastuti, Eny 1987. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Burhanudin, Hendra. 2022. *Studi Evaluasi dan Perencanaan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih di Kecamatan Pagak Kabupaten Malang*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Gita Adelia

NIM : 201810340311261

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 7 % $\leq 10\%$

BAB 2 18 % $\leq 25\%$

BAB 3 13 % $\leq 35\%$

BAB 4 9 % $\leq 15\%$

BAB 5 3 % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 19 % $\leq 20\%$

Malang, 11 Agustus 2025



Sandi Wahyudiono, ST., MT