

**STUDI EVALUASI DAN PENGEMBANGAN  
JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI SUMBER ALAM  
SELOKAMBANG, KECAMATAN SUMBERSUKO,  
KABUPATEN LUMAJANG**

Skripsi

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



Disusun Oleh :

**MIR-ATUL UMMAH**

**201910340311014**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : STUDI EVALUASI DAN PENGEMBANGAN  
JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI  
SUMBER ALAM SELOKAMBANG,  
KECAMATAN SUMBERSUKO, KABUPATEN  
LUMAJANG**

**NAMA : MIR-ATUL UMMAH**

**NIM : 201910340311014**

Pada hari Selasa, 15 Oktober 2024 telah diuji oleh tim penguji :

1. Dr. Moh. Abduh, M.T., IPM.ACPE ASEAN Eng. Dosen Penguji 1
2. Dr. Azhar Adi Darmawan, S.T., M.T. Dosen Penguji 2



Disetujui Oleh :

Malang, 5 November 2024

Dosen Pembimbing I



(Ir. Chairil Saleh, M.T)

Dosen Pembimbing II



(Ir. Lourina. E. Orfa, S.T., M.Eng)

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil



(Ir. Sullanto, M.T)

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mir-atul Ummah  
NIM : 201910340311014  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

### UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa :

- a. Tugas Akhir dengan Judul :  
STUDI EVALUASI DAN PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI SUMBER ALAM SELOKAMBANG, KECAMATAN SUMBERSUKO, KABUPATEN LUMAJANG adalah hasil karya dan dalam naskah lain tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik di satu perguruan tinggi dan tidak terdapat atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, dalam kecialian yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.
- b. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dapat dibuktikan Tugas Akhir ini hasil jiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana semestinya.

Malang, 31 Oktober 2024

Yang menyatakan

  
METERAI TEMPEL  
8C0AKX006101147  
Mir-atul Ummah

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Alhamdulillah segala puji syukur kami panjatkan kehadirat ALLAH SWT, karena atas limpahan dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “STUDI EVALUASI DAN PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI SUMBER ALAM SELOKAMBANG, KECAMATAN SUMBERSUKO, KABUPATEN LUMAJANG”. Tugas akhir ini disusun sebagai persyaratan kelulusan program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat banyak saran, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan keendahan hati dan perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. **Allah SWT**, atas karunia dan kesehatan yang telah diberikan selama ini, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. **Kedua Orang Tua**, Alm. Bapak Ismail dan Ibu Siti Juwariyah yang telah merawat dan membesarkan penulis sedari kecil hingga saat ini. yang selalu menyelipkan do'a, menyemangati, yang telah mendidik penulis hingga mampu bertahan dengan keadaan yang ada.
3. **Kakak Laki-laki Tersayang**, Akhmad Mujaddid Mambaur Rosyad dan Rina Chulita serta 3 buah hatinya, terimakasih sudah menjadi peran penting setelah orang tua, yang rela memberikan sebagian kebahagiaannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. **Kakak Perempuan Tersayang**, Dluha Muthi'atul Amroini dan Rizki Sanjaya Ramli beserta 2 buah hatinya, terimakasih sudah hadir di kehidupan penulis sebagai pelengkap cerita disetiap perjalanan.
5. **Bapak Prof. Ilyas Masudin, m.LogSCM, Ph.D.** selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

6. **Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T** selaku ketua jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
7. **Bapak Ir. Ernawan Setyono, M.T** selaku Dosen Wali kelas A 2019 yang telah memberikan ilmu dan nasehat untuk sukses kedepannya.
8. **Bapak Ir. Chairil Saleh, M.T** selaku Dosen Pembimbing I yang telah sabar, memberkan ilmu, arahan dalam bimbingan serta meluangkan waktu untuk membantu proses untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. **Ibu Ir. Lourina Evanale Orfa. S.T.,M.Eng** selaku Dosen Pembimbing II yang telah sabar, memberkan ilmu, arahan dalam bimbingan serta meluangkan waktu untuk membantu proses untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. **Bapak dan Ibu Dosen** Program Studi Teknik Sipil Univesitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan Tugas Akhir ini.
11. **Perumdam Tirta Mahameru Kabupaten Lumajang**, yang telah memfasilitasi dan segala data yang dibutuhkan oleh penulis serta ilmu-ilmunya yang berguna dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
12. **Teman kuliah**, Teman seperjuangan seluruh anggota kelas A Teknik Sipil yang tersayang teimakasih telah menjadi partner berjuang hingga akhir selama kuliah di Univesitas Muhammadiyah malang.
13. **Teman dekat**, Shabila Fandyta Putri, Mazidatur Rizky Amalia, Elvira Nugrah Fitria, Ika Yuliyani Wulandari. Mereka semua merupakan orang terdekat terimakasih sudah memberikan semangat, selalu ada sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
14. **Teman spesial**, Mochammad Ainul Fahmi salah satu orang terdekat yang selalu memberikan motivasi terbaik, selalu menjadi tempat berkeluh kesah dan terimakasih sudah menjadi bagian dari proses hingga selesainya Tugas Akhir ini
15. **Semua pihak** yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mohon maaf dan terimakasih sebesar-besarnya. Segala kesuksesan tidak luput dari do'a yang diberikan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, untuk itulah kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis teima dengan lapang dada. Semoga tugas akhi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Malang,.....

Penulis



**STUDI EVALUASI DAN PENGEMBANGAN  
JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI SUMBER ALAM  
SELOKAMBANG, KECAMATAN SUMBERSUKO,  
KABUPATEN LUMAJANG**

**Mir-atul Ummah<sup>1)</sup>, Ir. Chairil Saleh, M.T.<sup>2)</sup> Ir. Lourina E. Orfa, S.T.,  
M.Eng.<sup>3)</sup>**

<sup>123</sup> Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang  
Jl. Raya Tlogomas No. 246, Malang 65144-Telp (0341) 464318  
email: [mirratul36@gmail.com](mailto:mirratul36@gmail.com)

**Abstrak**

Air merupakan salah satu kebutuhan yang setiap hari oleh makhluk hidup terutama pada manusia. Selain digunakan sebagai pengairan sawah dan kebun. Air juga dikonsumsi untuk minum mencuci, masak, dan mandi. Sehingga air bersih sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia. Jaringan distribusi air bersih di sumber alam selokambang mengalir 4 kecamatan yaitu kecamatan Sumbersuko, Lumajang, Sukodono, dan Tekung. Distribusi yang dilakukan belum merata, seiring dengan pertumbuhan penduduk sehingga perlu dilakukan pengembangan agar air dapat mengalir lebih merata. Dengan mengetahui berapa kebutuhan air bersih pada tahun 2022 dan tahun rencana pengembangan 2032 serta rencana pengembangan jaringan pipa. Analisa jumlah pertumbuhan penduduk hingga tahun 2032 menggunakan metode Aritmatika hasil proyeksi berjumlah 218137 jiwa. Pada tahun 2022 tingkat pelayanan sebesar 23,901%, PDAM Tirta Mahameru dalam periode 10 tahun kedepan menambah tingkat pelayanan sebesar 13,88%, pengembangan dilakukan nodal pada eksisting karena penambahan demand, pembesaran ukuran diameter pipa, dan penambahan nodal di wilayah yang belum dialiri. Pengembangan pada tahun 2032 dapat beroperasi secara optimal dengan melayani 37,781% dari jumlah penduduk 4 kecamatan.

**Kata Kunci** :Air, Distribusi, Pengembangan

**STUDI EVALUASI DAN PENGEMBANGAN  
JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI SUMBER ALAM  
SELOKAMBANG, KECAMATAN SUMBERSUKO,  
KABUPATEN LUMAJANG**

**Mir-atul Ummah<sup>1)</sup>, Ir. Chairil Saleh, M.T.<sup>2)</sup> Ir. Lourina E. Orfa, S.T.,  
M.Eng.<sup>3)</sup>**

<sup>123</sup> Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang  
Jl. Raya Tlogomas No. 246, Malang 65144-Telp (0341) 464318  
email: [mirratul36@gmail.com](mailto:mirratul36@gmail.com)

***Abstract***

*Water is one of the daily needs of living beings, especially humans. In addition to being used as irrigation for rice fields and gardens. Water is also consumed for drinking, washing, cooking, and bathing. So clean water is very important for human survival. The clean water distribution network in the Selokambang natural source flows through 4 sub-districts, namely Summersuko, Lumajang, Sukodono, and Tekung sub-districts. The distribution is not evenly distributed, along with population growth, so it is necessary to develop so that water can flow more evenly. By knowing how much clean water is needed in 2022 and the year of the 2032 development plan as well as the pipeline development plan. The analysis of the number of population growth until 2032 uses the Arithmetic method resulting in the projection of 218137 people. In 2022 the service level will be 23.901%, PDAM Tirta Mahameru in the next 10 years will increase the service level by 13.88%, development will be carried out nodal in existing areas due to increased demand, enlargement of pipe diameters, and addition of nodals in areas that have not been flown. Development in 2032 can operate optimally by serving 37.781% of the total population of 4 sub-districts.*

***Keywords*** :Water, Distribution, Development



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
Abstrak .....	vi
<i>Abstract</i> .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Tujuan Studi .....	4
1.6 Manfaat Studi .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Pengetahuan Umum .....	5
2.2 Sumber-sumber Air Bersih .....	5
2.2.1 Air Permukaan .....	6
2.2.2 Air Tanah .....	6
2.2.3 Air Hujan .....	7
2.2.4 Air Laut .....	7
2.3 Perkembangan penduduk .....	7
2.3.1 Metode Aritmatika .....	8
2.3.2 Metode Geometik .....	8
2.3.3 Metode Eksponensial .....	9
2.4 Jenis-jenis Evaluasi Performa Mode pada Data Science .....	9
2.4.1 Mean Squared Error (MSE) .....	9
2.4.2 Root Mean Squared Error (RMSE) .....	10

2.5	Kebutuhan Air.....	10
2.5.1	Kebutuhan Air Domestik .....	10
2.5.2	Kebutuhan Air Non Domestik.....	12
2.5.3	Kebutuhan Air Harian Rata-rata.....	13
2.5.4	Kehilangan Air .....	14
2.5.5	Debit Rencana Kebutuhan Air Bersih.....	14
2.6	Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih.....	14
2.7	Kualitas Air Baku.....	15
2.8	Sistem Distribusi .....	16
2.9	Sistem Pengaliran.....	16
2.10	Sistem Jaringan dan Perpipaan.....	17
2.11	Struktur Reservoir .....	19
2.12	Kecepatan Aliran.....	19
2.13	Persamaan Hukum Bernoulli .....	20
2.14	Kehilangan Tekanan Air ( <i>Headloss</i> ).....	20
2.14.1	<i>Mayor Losses</i> .....	21
2.14.2	<i>Minor Losses</i> .....	21
2.14.3	<i>Hazen - William</i> .....	22
2.15	Program EPANET.....	22
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1	Kondisi Umum Daerah Studi.....	25
3.2	Letak Geografis.....	25
3.3	Data Diperlukan/ Tahap Perencanaan.....	26
3.4	Metode Pengolahan Data .....	26
3.4	Diagram Alir .....	27
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1	Prediksi Jumlah Penduduk .....	28
4.1.1	Rasio Pertumbuhan Penduduk .....	29
4.1.2	Proyeksi Pertumbuhan dengan Metode Aritmatika .....	30
4.1.3	Proyeksi Pertumbuhan dengan Metode Geometrik.....	32
4.1.4	Proyeksi Pertumbuhan dengan Metode Eksponen .....	34

4.2	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih .....	39
4.2.1	Kebutuhan Domestik.....	39
4.2.2	Kebutuhan Non Domestik.....	40
4.2.3	Kehilangan air .....	41
4.3	Layout Jaringan Eksisting Distribusi Air Bersih Tahun 2022 ....	46
4.4	Beban Kebutuhan Tiap Node Eksisting Tahun 2022.....	47
4.5	Data Karakteristik Pipa PDAM Tirta Mahameru 2022.....	50
4.5.1	Rekapitulasi Nomor Pipa di PDAM Tirta Mahameru Tahun 2022.....	50
4.5.2	Rekapitulasi Jenis dan Diameter Pipa PDM Tirta Mahameru Tahun 2022 .....	52
4.6	Analisis Jaringan Pipa Existing 2022 dengan Software EPANET Versi 2.2.....	54
4.6.1	Data Masukan.....	54
4.6.2	Proses Simulasi .....	54
4.7	Layout Jaringan Pengembangan Distibusi Air Bersih Tahun 2032 .....	60
4.8	Kebutuhan Air pada Rencana Pengembangan Tahun 2032.....	61
4.9	Beban Kebutuhan Pengembangan Tiap Node Tahun 2032 .....	63
4.10	Data Karakteristik Jaringan Pipa PDAM Tirta Mahameru Tahun 2032 (Pengembangan).....	66
4.10.1	Rekapitulasi Nomor Pipa PDAM Tirta Mahameru Tahun 2032 (Pengembangan).....	66
4.10.2	Rekapitulasi Jenis Pipa dan Diameter Pipa PDAM Tirta Mahameru Tahun 2032 (Pengembangan) .....	69
4.11	Analisis Jaringan Pipa Pengembangan Tahun 2032 dengan Software EPANET Versi 2.2 .....	71
4.12	Pembahasan.....	76
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>79</b>
5.1	Kesimpulan .....	79
5.2	Saran.....	80

DAFTAR PUSTAKA .....	81
LAMPIRAN.....	83



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penduduk Kecamatan Lumajang Periode 2018 - 2022.....	2
Tabel 2.1 Tingkat Konsumsi/ Pemakaian Air Rumah Tangga Sesuai Kategori Kota .....	11
Tabel 2.2 Standar Pemakaian Air Berdasarkan Kategori Kota .....	11
Tabel 2.3 Kebutuhan Air Non Domestik .....	13
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Tahun 2018 - 2022.....	28
Tabel 4.2 Rasio Rata-Rata Pertumbuhan Penduduk .....	29
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan RSME Metode Aritmatika .....	31
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan RSME Metode Geometrik.....	32
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan RSME Metode Eksponen .....	34
Tabel 4.6 Rekapitulasi Pehitungan 3 Metode Tahun 2013-2022.....	35
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan RMSE Tahun Prediksi Metode Aritmatika .....	36
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan RMSE Tahun Prediksi Metode Geometrik .....	37
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan RMSE Tahun Prediksi Metode Eksponen.....	38
Tabel 4.10 Rekapitulasi Pehitungan 3 Metode Tahun 2023-2032.....	39
Tabel 4.11 Kebutuhan Air Bersih Daerah Layanan Sumber Alam Selokambang 43	
Tabel 4.12 Presentase Kenaikan Jumlah Pelanggan pada Tahun 2022-2032 .....	44
Tabel 4.13 Penambahan SR atau Penduduk dari Tahun 2022-2032.....	45
Tabel 4.14 Kebutuhan Air Tiap Node Eksisting Sumber Alam Selokambang.....	48
Tabel 4.15 Rekapitulasi Nomor Pipa PDAM Tirta Mahameru Tahun 2022 .....	50
Tabel 4.16 Diameter dan Jenis Pipa .....	52
Tabel 4.17 Kebutuhan Air Tiap Node pada Tahun 2032 .....	64
Tabel 4.18 Rekapitulasi Nomor Pipa PDAM Tirta Mahameru Tahun 2032 .....	66
Tabel 4.19 Diameter dan Jenis Pipa .....	69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Jaringan Cabang (Branch).....	17
Gambar 2.2 Sistem Jaringan Melingkar (Loop) .....	18
Gambar 3.1 Peta Kecamatan Lumajang .....	25
Gambar 3.2 Diagram Alur Perencanaan .....	27
Gambar 4.1 Grafik Proyeksi pertumbuhan Penduduk tahun 2018-2022 .....	29
Gambar 4.2 Grafik Pertumbuhan Penduduk pada tahun 2018-2022 dengan Metode Aritmatika .....	31
Gambar 4.3 Grafik Pertumbuhan Penduduk pada tahun 2018-2022 dengan Metode Geometrik .....	33
Gambar 4.4 Grafik Pertumbuhan Penduduk pada tahun 2018-2022 dengan Metode Eksponen.....	34
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Dengan Metode Jumlah penduduk pada tahun 2018-2022.....	36
Gambar 4.6 Grafik Presentase Pengembangan PDAM Tirta Mahameru .....	45
Gambar 4.7 Layout Jaringan Pipa Exiting Tahun 2022 .....	46
Gambar 4.8 Grafik Kebutuhan Air Rata-Rata Node Tahun 2022.....	49
Gambar 4.9 Grafik Panjang Pipa Exiting Tahun 2022.....	51
Gambar 4.10 Grafik Diameter Pipa Exiting 2022 .....	53
Gambar 4.11 Elevasi Node pada Jaringan Pipa Exiting .....	55
Gambar 4.12 Head pada Node Jaringan Exiting.....	55
Gambar 4.13 Grafik Pressure Exiting Pada Node 1-245 .....	56
Gambar 4.14 Grafik Pressure Exiting Pada Node 246-490 .....	57
Gambar 4.15 Grafik Pressure Exiting Pada Node 491-735 .....	58
Gambar 4.16 Grafik Pressure Exiting Pada Node 736-973 .....	59
Gambar 4.17 Denah Jaringan Pengembangan 2032.....	61
Gambar 4.18 Grafik Kebutuhan Air Rata-rata (Pengembangan) Tahun 2032.....	65
Gambar 4.19 Grafik Panjang Pipa Tahun 2032 (Pengembangan).....	68
Gambar 4.20 Grafik Diameter Pipa Pengembangan 2032.....	70
Gambar 4.21 Grafik Pressure Pengembangan Tahun 2032 pada Node 1-282 ...	72

Gambar 4.22 *Grafik Pressure Pengembangan Tahun 2032 pada Node 283-564 ....*  
..... 73

Gambar 4.23 *Grafik Pressure Pengembangan Tahun 2032 pada Node 565-829 ....*  
..... 74

Gambar 4.24 *Grafik Pressure Pengembangan Tahun 2032 pada Node 830-1128*  
..... 75



## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kecamatan Sumbersuko, Kecamatan Lumajang, Kecamatan Sukodono, Kecamatan Tekung, Kabupaten Lumajang dalam angka 2018-2022
- Cahya.D.R, Triatmadja. R, Syafri. J.M. 2021. *Evaluasi dan optimasi Jaringan Perpipaan Air Bersih*
- Oliviyani. M. 2024. Evaluasi dan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kecamatan Turen Kabupaten Malang
- Zuhriyah, Umi. 2023. *Apa Saja Contoh Upaya Pelestarian Sumber Daya Air?*. Tirto.id. 30 November 2023
- Redaktur. 2024. *Pengertian Sungai menurut Para Ahli*. Bacalagers. 7 Maret 2024
- Trivusi. 2023. *Perbedaan MAE, MSE, RMSE, dan MAPE Pada Data Science*. Trivusi. 11 Maret 2023
- Peraturan Pemerintah RI No. 22 tahun 2021. *Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 4 Tahun 2022 *Prosedur Operasional Standar Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum*
- Ditjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum. (1996). *Kriteria Perencanaan Air Bersih*
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 27 tahun 2016. *Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum*
- Rheza. N. 2022. Evaluasi dan Perencanaan Pengembangan Jaringan Pipa Air Bersih Di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang
- Standar Nasional Indonesia 6728 Tahun 2015*. Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam-Bagian 1
- Abdurrafiq,Pudji. 2024. *Analisis Pemakaian dan Sistem Distribusi Air Bersih PDAM*



Ardian, Stef. 2024. *Sumber-sumber Air Yang Dapat Dimanfaatkan Sebagai Air Minum*. Ilmuteknik. 29 Agustus 2024

Triadmodjo, B. (n.d.). *Hidraulika I*. Yogyakarta Beta Offset

Triadmodjo, B. (n.d.). *Hidraulika II*. Yogyakarta Beta Offset

Triatmadja, R. 2018. *Teknik Penyediaan Air Minum Perpipaan*. Edisi ke dua





## SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : MIR-ATUL UMMAH

NIM : 201910340311014

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	8	%	≤ 10%
BAB 2	17	%	≤ 25%
BAB 3	26	%	≤ 35%
BAB 4	11	%	≤ 15%
BAB 5	2	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	14	%	≤ 20%

Malang, 31 Oktober 2024

Sandi Wahyudiono, ST., MT