

**PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DAN AIR KOTOR PADA  
PERUMAHAN BATARIA LAND KABUPATEN GOWA**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh :

**Zulfikar A. Patuti**

**201710340311109**

JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

**LEMBAR PENGESAHAN**

**JUDUL : PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DAN AIR KOTOR PADA PERUMAHAN BATARIA LAND KABUPATEN GOWA**

**NAMA : ZULFIKAR A. PATUTI**

**NIM : 201710340311109**

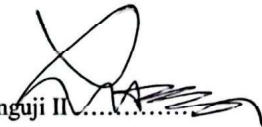
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal

Susunan dewan penguji

1. Dr. Ir. Dandy Achmad Yani MM.

Dosen Penguji I 

2. Ir. Chairil Saleh MT.

Dosen Penguji II 

Mengetahui dan mengesahkan :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Ir. Ernawan Setyono, MT.**



**Dr. Ir. Moh Abduh, ST., MT., IPM., ACPE., ASEAN Eng.**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



**Dr. Ir. Sulianto, MT.**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zulfikar A. Patuti  
NIM : 201710340311109  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

### UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa :

Tugas akhir dengan judul :

“Perencanaan Jaringan Air Bersih Dan Air Kotor Pada Perumahan Bataria Land Kabupaten Gowa” adalah menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi/tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri; bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi/tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Zulfikar A. Patuti

## ABSTRACT

**Zulfikar A. Patuti, 20171034011109. "PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DAN AIR KOTOR PADA PERUMAHAN BATARIA LAND KABUPATEN GOWA", Pembimbing I Ir. Ernawan Setyono, MT. Dan Pembimbing II Dr. Ir. Moh Abduh, ST., MT., IPM., ACPE., ASEAN Eng.**

## ABSTRACT

Water plays a very important role in human life and ecosystems on Earth. Water is a basic necessity for human life, as the human body requires sufficient hydration to maintain vital functions. Water is also essential for personal hygiene, sanitation, and daily household needs such as cooking and washing. One of the problems still frequently faced in Indonesia, especially in big cities, is the availability of clean water and adequate waste disposal. Adequate housing is one of the basic human needs, and it also plays an important role in supporting the welfare and quality of life of its residents. To realize a decent and comfortable living environment, the developer of Bataria Land residential property in Gowa Regency must provide a clean water distribution network and efficient home waste disposal. Considering future population growth, it is necessary to plan a clean water and sewage network in Bataria Land housing in Gowa Regency according to land conditions, to create a decent and comfortable residential environment. The planning of the clean water network in this housing uses analysis and simulation with EPANET 2.2 applications, while wastewater planning uses rational methods. The average demand is 0.083 liters per second, with rainfall intensity (I) at 112.078 mm/hour and a rainwater discharge of 0.00286 m<sup>3</sup>/second. The total population is 235, with a total water loss value of 0.078 liters per second, and an average clean water demand for all residents of Bataria Land housing in Gowa Regency of 33.781 m<sup>3</sup>/day. Rainfall frequency analysis uses the Log Pearson III method. The pipe diameters used in the planning of clean water networks in Bataria Land housing in Gowa Regency are ¾ inch and 1 inch. From the results of the design Q and channel Q analysis, it can be concluded that the drainage planning for Bataria Land housing can accommodate flood discharge.

Keywords: clean water, basic needs, distribution network, sanitation, EPANET, rational method, pipe diameter, drainage

MALANG

## ABSTRAK

**Zulfikar A. Patuti, 20171034011109. "PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DAN AIR KOTOR PADA PERUMAHAN BATARIA LAND KABUPATEN GOWA", Pembimbing I Ir. Ernawan Setyono, MT. Dan Pembimbing II Dr. Ir. Moh Abduh, ST., MT., IPM., ACPE., ASEAN Eng.**

## ABSTRAK

Air memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia dan ekosistem di bumi. Air adalah kebutuhan dasar untuk kehidupan manusia, karena tubuh manusia membutuhkan hidrasi yang cukup untuk mempertahankan fungsi-fungsi vital. Air juga menjadi kebutuhan pokok dari kehidupan manusia untuk kebersihan pribadi, sanitasi, dan kebutuhan rumah tangga sehari-hari seperti memasak dan mencuci. Salah satu masalah yang masih sering dihadapi di Indonesia, terlebih lagi di kota-kota besar, adalah ketersediaan air bersih dan pembuangan limbah yang memadai. Tempat tinggal yang memadai merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia; selain itu, tempat tinggal juga memiliki fungsi penting untuk mendukung kesejahteraan dan kualitas hidup penghuninya. Dalam mewujudkan hunian yang layak dan nyaman, pihak pengembang properti perumahan Bataria Land di Kabupaten Gowa harus menyediakan jaringan pendistribusian air bersih dan pembuangan limbah rumah tangga yang lancar. Dengan melihat kondisi pertumbuhan penduduk yang akan datang, dibutuhkan suatu perencanaan jaringan air bersih dan air kotor pada perumahan Bataria Land di Kabupaten Gowa yang sesuai dengan kondisi lahan, agar terciptanya lingkungan hunian yang layak dan nyaman. Perencanaan jaringan air bersih pada perumahan ini menggunakan analisa dan simulasi aplikasi EPANET 2.2, dan perencanaan air kotor menggunakan metode rasional. Kebutuhan rata-rata adalah 0,083 liter/detik, intensitas hujan (I) 112,078 mm/jam, dan debit air hujan 0,00286 m<sup>3</sup>/detik. Jumlah populasi adalah 235, dengan nilai total kehilangan air sebesar 0,078 liter/detik, dan kebutuhan air bersih rata-rata seluruh penduduk perumahan Bataria Land di Kabupaten Gowa sebesar 33,781 m<sup>3</sup>/hari. Analisis frekuensi curah hujan menggunakan metode Log Pearson III. Diameter pipa yang digunakan dalam perencanaan jaringan air bersih di perumahan Bataria Land di Kabupaten Gowa adalah ¾ inci dan 1 inci. Dari hasil analisis Q rancangan dan Q saluran, dapat disimpulkan bahwa drainase dalam perencanaan perumahan Bataria Land dapat menampung debit banjir.

Kata kunci: air bersih, kebutuhan dasar, jaringan distribusi, sanitasi, EPANET, metode rasional, diameter pipa, drainase

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH DAN AIR KOTOR PADA PERUMAHAN BATARIA LAND KABUPATEN GOWA”.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat utama untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang. Diharapkan skripsi ini mampu memberikan pemahaman publik dan akademisi yang lebih baik mengenai topik yang dibahas dalam penyusunan skripsi ini.

Atas bantuan dan kerjasama yang baik dari semua pihak hingga selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Allah SWT**, Tuhan semesta alam yang maha pengasih lagi maha penyayang, atas segala rahmatnya, memberikan kesehatan, kemudahan, kelancaran dan segala nikmatnya.
2. **Kedua Orang Tua**, Bapak Muneng dan Ibu Kamariah orang terkasih yang sangat tulus berdoa, menyemangati, memberikan motivasi dan semangat yang tidak pernah lepas. Dan selalu memberikan yang terbaik bagi penulis.
3. **Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. **Bapak Ir. Ernawan Setyono, MT** selaku Dosen Pembimbing I dan **Bapak Dr. Ir. Moh. Abduh, ST., M.T., IPM., ACPE., ASEAN Eng.** selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan dengan sabar dan sepuh hati.
5. **Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang**, yang telah memberikan ilmu dan waktunya serta memfasilitasi sampai dengan selesainya Tugas Akhir ini.
6. **Kelas Sipil C 2017**, yang menjadi keluarga sampai akhir perjuangan di Malang.

Penulis tidak dapat membalas jasa dari pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, semoga kebaikan dari semua pihak memperoleh balasan dari Allah SWT.

Akhir kata penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi bagi kemajuan pemahaman mengenai topik jaringan air bersih dan air kotor di Indonesia.



## DAFTAR ISI

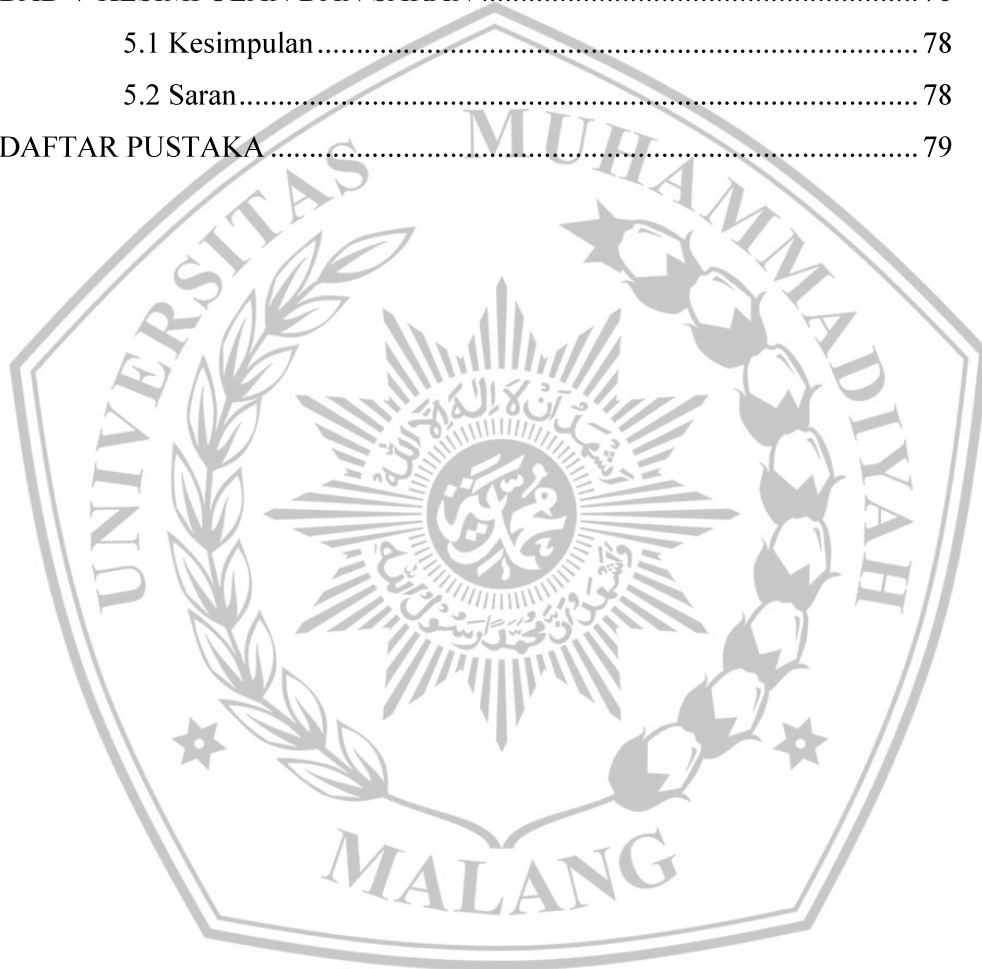
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah .....	2
1.3 Tujuan penelitian .....	2
1.4 Manfaat penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Sistem Penyediaan Air Bersih .....	4
2.2 Perhitungan Jumlah Penduduk.....	4
2.3 Kebutuhan Air Bersih.....	5
2.3.1 Kebutuhan Air Domestik .....	5
2.3.2 Kebutuhan Air Non-Domestik.....	6
2.4 Kapasitas Dan Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih.....	6
2.4.1 Kebutuhan Air Haria Rata-Rata.....	6
2.4.2 Kehilangan Air.....	7
2.4.3 Kebutuhan Air Harian Maksimum .....	7
2.4.4 Kebutuhan Air Jam Puncak.....	7
2.5 Sistem Pengaliran Air Bersih.....	8
2.5.1 Sistem Pengaliran Air Dengan Gravitasi .....	8
2.5.2 Sistem Pengaliran Air Kombinasi.....	8
2.5.3 Sistem Pengaliran Air Menggunakan Pompa.....	8
2.6 Sistem Jaringan Pipa Induk .....	9
2.6.1 Sistem Jaringan Pipa Seri.....	9



2.6.2 Sistem Jaringan Pipa Bercabang.....	9
2.6.3 Sistem Jaringan Pipa Melingkar .....	9
2.6.4 Sistem Jaringan Pipa Gridiron.....	10
2.7 Simulasi Aplikasi EPANET .....	10
2.7.1 Iput Data Aplikasi EPANET .....	11
2.7.2 Output Data .....	11
2.8 Perencanaan Instalasi Air Kotor .....	12
2.8.1 Instalasi air kotor .....	12
2.8.2 Analisa Pengaliran Air .....	12
2.8.3 Sistem saluran.....	15
2.9 Drainase.....	17
2.9.1 Sistem Jaringan Drainase .....	18
2.9.2 Jenis-Jenis Drainase .....	21
2.9.3 Pola Jaringan Drainase .....	30
2.9.4 Perencanaan Drainase Perkotaan.....	33
2.10 Banjir .....	34
2.10.1 Jenis-Jenis Banjir .....	34
2.10.2 Debit Banjir Rencana .....	35
2.11 Analisa Perhitungan Hidrologi .....	35
2.11.1 Siklus Hidrologi .....	36
2.11.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan .....	37
2.11.3 Uji Kecocokan Distribusi .....	39
2.11.4 Daerah Tangkapan Hujan (Catchment area) .....	39
2.11.5 Koefisien Pengaliran (C) .....	40
2.11.6 Debit Rencana.....	41
2.11.7 Intensitas Hujan .....	43
2.11.8 Analisa Curah Hujan .....	44
2.12 Analisa Hidrolika .....	45
2.12.1 Dimensi Penampang Saluran.....	46
2.12.2 Dimensi Saluran.....	47
<b>BAB III METODOLOGI PERENCANAAN .....</b>	<b>46</b>

3.1 Umum.....	46
3.2 Lokasi proyek .....	46
3.3 Data .....	46
3.3.1 Pengumpulan data.....	47
3.3.2 Data Topografi.....	47
3.3.3 Data site plan .....	48
3.4 Metode Perencanaan .....	49
3.4.1 Rumus yang digunakan .....	49
3.5 Diagram Aliran Perencana.....	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>52</b>
4.1 Perhitungan Jumlah Penduduk.....	52
4.2 Analisis Kebutuhan Air Bersih.....	53
4.2.1 Perhitungan kebutuhan debit air bersih.....	53
4.2.2 Kebutuhan air rata-rata.....	55
4.2.3 Fluktuasi penggunaan air bersih .....	56
4.2.4 Headloss pipa.....	57
4.2.5 Reservoir .....	58
4.3 Perencanaan Jaringan Distribusi.....	60
4.3.1 Desain jaringan air bersih.....	60
4.3.2 Data input Epanet.....	60
4.4 Simulasi Aplikasi Epanet .....	62
4.4.1 Skema jaringan .....	62
4.4.2 Junction atau Node.....	62
4.4.3 Link .....	63
4.4.4 Pump dan curve .....	63
4.4.5 Running dan analysis data EPANET 2.2 .....	65
4.4.6 Output data EPANET 2.2.....	65
4.5 Analisa Curah Hujan Rencana.....	66
4.6 Analisa Frekuensi Curah Hujan.....	67
4.6.1 Distribusi Log Pearson III .....	67
4.7 Intensitas Curah Hujan .....	72

4.8 Perhitungan debit air kotor .....	73
4.9 Debit air hujan .....	73
4.10 Debit rancangan .....	73
4.11 Analisa hidrolika .....	74
4.11.1 Perhitungan debit saluran drainase .....	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	78
5.1 Kesimpulan .....	78
5.2 Saran .....	78
DAFTAR PUSTAKA .....	79

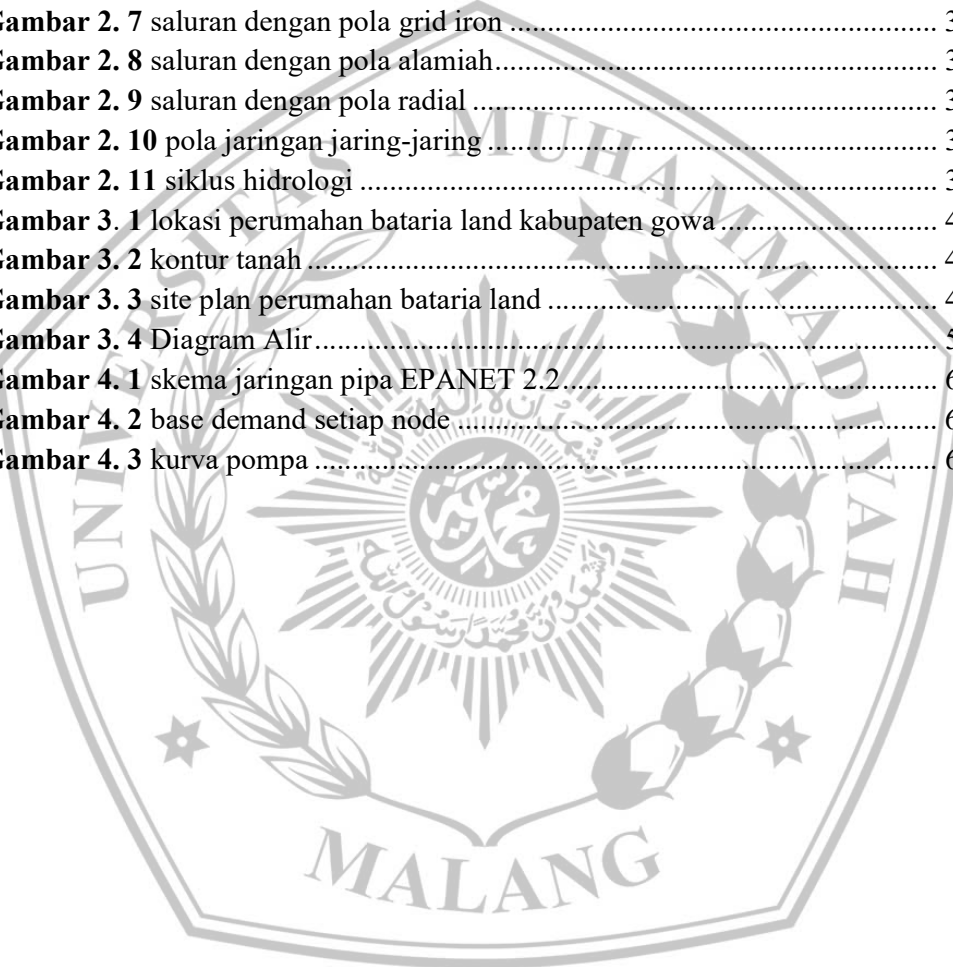


## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 perhitungan jumlah penduduk.....	52
Tabel 4. 2 kebutuhan air domestik .....	54
Tabel 4. 3 kebutuhan non domestik.....	55
Tabel 4. 4 perhitungan kebutuhan air rata-rata.....	56
Tabel 4. 5 tabel headloss pipa .....	57
Tabel 4. 6 selisih debit air bersih tiap jam.....	59
Tabel 4. 7 input data analisis EPANET 2.2.....	61
Tabel 4. 8 hasil output junction EPANET 2.2.....	65
Tabel 4. 9 hasil output pipa EPANET 2.2.....	66
Tabel 4. 10 data curah hujan maksimum .....	67
Tabel 4. 11 distribusi log pearson III .....	68
Tabel 4. 12 nilai G distribusi log pearson III .....	69
Tabel 4. 13 hasil curah hujan periode ulang.....	71
Tabel 4. 14 dimensi saluran drainase perencanaan .....	74
Tabel 4. 15 kapasitas saluran.....	76
Tabel 4. 16 rincian perhitungan.....	77
Tabel 4. 1 perhitungan jumlah penduduk.....	52
Tabel 4. 2 kebutuhan air domestik .....	54
Tabel 4. 3 kebutuhan non domestik.....	55
Tabel 4. 4 perhitungan kebutuhan air rata-rata.....	56
Tabel 4. 5 tabel headloss pipa.....	57
Tabel 4. 6 selisih debit air bersih tiap jam.....	59
Tabel 4. 7 input data analisis EPANET 2.2.....	61
Tabel 4. 8 hasil output junction EPANET 2.2.....	65
Tabel 4. 9 hasil output pipa EPANET 2.2.....	66
Tabel 4. 10 data curah hujan maksimum .....	67
Tabel 4. 11 distribusi log pearson III .....	68
Tabel 4. 12 nilai G distribusi log pearson III.....	69
Tabel 4. 13 hasil curah hujan periode ulang.....	71
Tabel 4. 14 dimensi saluran drainase perencanaan .....	74
Tabel 4. 15 kapasitas saluran.....	76
Tabel 4. 16 rincian perhitungan.....	77

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> tampilan interface EPANET 2.2 .....	10
<b>Gambar 2. 2</b> Penampang pipa.....	14
<b>Gambar 2. 3</b> proses terbentuknya drainase alami .....	21
<b>Gambar 2. 4</b> penampang drainase buatan.....	22
<b>Gambar 2. 5</b> saluran dengan pola siku.....	30
<b>Gambar 2. 6</b> saluran dengan pola paralel .....	31
<b>Gambar 2. 7</b> saluran dengan pola grid iron .....	31
<b>Gambar 2. 8</b> saluran dengan pola alamiah.....	32
<b>Gambar 2. 9</b> saluran dengan pola radial .....	32
<b>Gambar 2. 10</b> pola jaringan jaring-jaring .....	33
<b>Gambar 2. 11</b> siklus hidrologi .....	37
<b>Gambar 3. 1</b> lokasi perumahan bataria land kabupaten gowa .....	46
<b>Gambar 3. 2</b> kontur tanah .....	47
<b>Gambar 3. 3</b> site plan perumahan bataria land .....	48
<b>Gambar 3. 4</b> Diagram Alir.....	51
<b>Gambar 4. 1</b> skema jaringan pipa EPANET 2.2.....	62
<b>Gambar 4. 2</b> base demand setiap node .....	63
<b>Gambar 4. 3</b> kurva pompa .....	64



## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya Permana, R., Aprilyansah Program Studi Teknik Lingkungan, A., & Teknik Tirta Wiyata, A. (2023). Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Di Desa Singamerta PDAM Kabupaten Banjarnegara dengan Simulasi Epanet 2.0. 8(2), 156–164.  
<https://journals.unihaz.ac.id/index.php/georafflesia>
- Arthono, A., Salman, N., Lutfi, M., & Taqwa, F. M. L. (2022). Perencanaan Pembangunan Tangki Septik Komunal di Kelurahan Kedoya Selatan, Kecamatan Kebon Jeruk, Jakarta Barat. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 6(2), 83–91.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32832/komposit.v6i2.7203> ISSN: Badan Standarisasi Nasional. (2000). Sni 03-6481-2000 Sistem Plumbing. Sni 03-6481-2000, 1–119.  
<https://perizinanrealestate.files.wordpress.com/2017/03/sni-03-6481-2000-sistem-plumbing.pdf>
- Barid, B., & Septiani, S. N. (2023). Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih Pedesaan dengan Software Epanet 2.0. *Bulletin of Civil Engineering*, 3(2), 71–78. <https://doi.org/10.18196/bce.v3i2.18942>
- Imamuddin, M., & Mochammad, P. S. (2019). Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Air Kotor (Study Kasus Kompleks Perumahan Taman Sari Persada, Kelurahan Cibadak, Kecamatan Tanah Sareal, Kota Bogor). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1–5.  
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/5158>
- Madani.R.M. (2021). Analisis Distribusi Pipa Air Bersih di Lingkungan Universitas Lampung.
- muh.khalilurrahman. (2021). Analisa Sistim Distribusi Air Bersih Di Desa Perian Kecamatan Monton Gading.
- Nasional, B. S. (2002). Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan (SNI 03-2398-2022). Badan Standar Nasional (BSN), 3–2398.
- Natara, H. R. (2018). Perencanaan Distribusi Air Bersih Kecamatan Loura Kabupaten Sumba Barat Daya – NTT. *Fakultas Teknik Sipil Dan*

- Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang, 1–96.
- Saidah, H., Nur, K. N., Parea, R. R. M. I. M., Tamrin, Miswar, T. A. . R. N.,  
Mardewi, J. A. M., & Fenti, D. S. (2021). Drainase Perkotaan (Vol. 1).  
[https://www.researchgate.net/publication/357606455\\_Drainase\\_Perkotaan#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/357606455_Drainase_Perkotaan#fullTextFileContent)
- SNI. (2017). SNI 2398:2017 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Pengolahan Lanjutan (Sumur Resapan, Bidang Resapan, Up flow Filter, Kolam Sanita). Jakarta, 31.
- Sularso, & Tahara, H. (1983). Pompa dan Kompresor: Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Suripin. (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan / Suripin | OPAC Perpustakaan Nasional RI. 2004.
- Talanipa, R., Putri, T. S., Rustan, F. R., & Yulianti, A. T. (2022). Implementasi Aplikasi EPANET Dalam Evaluasi Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Kolaka. *INFORMAL: Informatics Journal*, 7(1), 46.  
<https://doi.org/10.19184/isj.v7i1.30802>
- Yudhistira, N. A. (2020). Studi Perencanaan Pipa jaringan Distribusi Air Bersih PDAM di Desa Klagen Dan Ngadiboyo Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk. *Global Health Science*, 3(8), 111–121.
- Soewarno. (1995). Hidrologi : Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data jilid Pertama. Bandung: Nova.



## SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Zulfikar A. Patuti

NIM : 201710340311109

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	7	%	$\leq 10\%$
BAB 2	10	%	$\leq 25\%$
BAB 3	26	%	$\leq 35\%$
BAB 4	6	%	$\leq 15\%$
BAB 5	3	%	$\leq 5\%$
Naskah Publikasi	11	%	$\leq 20\%$

Malang, 31 Juli 2024

MALANG

Sandi Wahyudiono, ST., MT