

## LAPORAN MAGANG

# ANALISIS HIDROLIS JARINGAN PIPA SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMDAM “TIRTA DHARMA PURABAYA” (STUDI KASUS : DESA SUMBEREJO, KECAMATAN MADIUN)



Oleh :

**ALVIA NURIATI RAMADHANI**

**NPM : 20034010040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JATIM  
SURABAYA  
2023**

## LAPORAN MAGANG

# ANALISIS HIDROLIS JARINGAN PIPA SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PERUMDAM TIRTA DHARMA PURABAYA (STUDI KASUS : DESA SUMBEREJO, KECAMATAN MADIUN)

Oleh :

**ALVIA NURIATI RAMADHANI**

NPM : 20034010040

Telah diperiksa dan disetujui

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

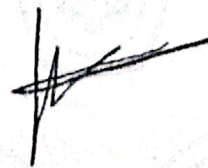
Pada Tanggal:

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



**Firra Rosariawari, ST., MT.**  
NIP : 19750409 202121 1 004

Menyetujui,  
Dosen Penggerak



**Raden Kokoh Haryo P, ST., MT.**  
NIP. 19900905 201903 1 026

Laporan Magang ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar (S1), tanggal :

Mengetahui,  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK



**Dr. Dra. Jariyah, MP.**  
NIP. 19650403 199103 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN MAGANG**

Nama : Alvia Nuriati Ramadhani  
N.P.M : 20034010040  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Judul Laporan : Analisis Hidrolis Jaringan Pipa Sistem Distribusi Air Bersih PERUMDAM Tirta Dharma Purabaya (Studi Kasus : Desa Sumberejo, Kecamatan Madiun)

telah melaksanakan magang  
di Perusahaan Umum Daerah Air Minum "Tirta Dharma Purabaya" Kabupaten  
Madiun  
Mulai tanggal 27 Februari 2023 s/d 30 Juni 2023  
dan menyelesaikan semua kewajiban kegiatan magang

Madiun, 26 Juni 2023

Mengetahui,  
Direktur Utama

Menyetujui,  
Pembimbing Lapangan

PERUMDAM KABUPATEN MADIUN  
PERUSAHAAN UMUM DAERAH AIR MINUM  
**SUMARIYONO, SE**  
Jabatan: Direktur Utama

**SUTRISNA, ST.**  
Jabatan: Direktur Teknik

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas izinNya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Magang MBKM yang berjudul “Analisis Hidrolis Jaringan Pipa Sistem Distribusi Air Bersih PERUMDAM Tirta Dharma Purabaya (Studi Kasus : Desa Sumberejo, Kecamatan Madiun)” ini dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini merupakan hasil dari kegiatan Magang MBKM yang telah dilaksanakan di PERUMDAM Tirta Dharma Purabaya pada tanggal 27 Februari – 30 Juni 2023. Tujuan penyusunan laporan ini yaitu untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan yang harus ditempuh oleh Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur, sebagai bentuk luaran atas kegiatan Magang MBKM yang telah dilaksanakan dan sebagai wadah pengaplikasian ilmu yang telah didapat di perkuliahan. Laporan ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai proses distribusi air bersih sehingga dapat menambah pengetahuan dan wawasan pembaca.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak menerima bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Firra Rosariawari, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Praditya Sigit Ardisty Sitogasa, S.T., M.T. selaku Ketua MBKM Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak M. Abdus Salam Jawwad, S.T., M.Sc. dan Bapak Rizka Novembrianto, S.T., M.T. selaku Koordinator Magang MBKM Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Raden Kokoh Haryo P, S.T., M.T. selaku Dosen Penggerak Magang MBKM yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.

6. Bapak Sumariyono, S.E. selaku Direktur Utama PERUMDAM Tirta Dharma Purabaya.
7. Bapak Sutrisna, S.T. selaku Direktur Teknik dan Pembimbing Lapangan yang telah membimbing dan memberikan arahan penulis dalam pelaksanaan magang di PERUMDAM Tirta Dharma Purabaya.
8. Bapak Achmad Zainuri, S.T. selaku Kepala Bagian Umum atas waktu, kesempatan, dan keterlibatannya dalam melayani proses administratif untuk keperluan Magang MBKM.
9. Bapak Chandra Jati Wijaya S.T. selaku Kepala Bagian Transmisi Distribusi & Produksi dan Bapak Aan, Bapak Eko serta staff trandist yang lainnya yang telah membantu penulis selama di Bagian Transmisi Distribusi & Produksi.
10. Ibu Ira Anggrainy NP, S.T., M.T. selaku Kepala Bagian Perencanaan dan staff bagian perencanaan lainnya yang turut membantu penulis dalam melakukan analisis wilayah pengembangan.
11. Segenap staff dan karyawan PERUMDAM Tirta Dharma Purabaya Kabupaten Madiun.
12. Kepala desa dan segenap staff Pemerintah Desa Sumberejo yang telah membantu dalam pengumpulan data dan informasi terkait penelitian ini.
13. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun material.
14. Teman-teman angkatan 2020 Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah banyak membantu dalam proses diskusi dan pencarian referensi.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk keperluan penulisan kedepannya. Akhir kata, semoga laporan ini dapat membawa manfaat baik bagi penulis, pembaca, maupun pihak lain yang terlibat di dalamnya.

Surabaya, 14 Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Ruang Lingkup .....	4
1.4 Profil Perusahaan.....	4
1.4.1 Visi Misi Perusahaan .....	6
1.4.2 Struktur Organisasi Perusahaan.....	6
1.4.3 Bagian Produksi dan Transmisi Distribusi .....	8
1.4.4 Bagian Perencanaan.....	9
BAB 2 PELAKSANAAN METODE KERJA.....	10
2.1 Lokasi Kerja .....	10
2.2 Waktu Kerja.....	10
2.3 Daftar Kegiatan.....	10
2.4 Cara Kerja.....	14
2.5 <i>Logbook</i> Kegiatan Magang.....	15
2.6 Uraian Kegiatan Magang.....	15
BAB 3 HASIL PEMBELAJARAN / PEMBAHASAN.....	22
3.1 <i>Outcome</i> Kegiatan Magang Mandiri MBKM.....	22
3.1.1 Laporan Akhir Magang .....	23
3.1.2 Jurnal Penelitian .....	24
3.1.3 <i>Logbook</i> Kegiatan Magang.....	25
3.1.4 Luaran wajib lainnya yang disyaratkan sebagai konversi mata kuliah .....	26
3.2 Tugas Khusus .....	35
3.3 Tujuan Tugas Khusus .....	35
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	36

3.4.1	Topik.....	38
3.4.2	Perizinan .....	39
3.4.3	Studi Pustaka .....	40
3.4.4	Pengumpulan Data.....	40
3.4.5	Kategorisasi Data.....	43
3.4.6	Pengolahan Data.....	43
3.4.7	Kajian Kondisi Eksisting Sistem Distribusi .....	44
3.4.8	Analisis Pengembangan Sistem Distribusi .....	44
3.4.9	Penyusunan Laporan.....	45
3.5	Analisis .....	45
3.5.1	Analisis Kondisi Eksisting Sistem Distribusi .....	45
3.5.1.1	Tingkat Pelayanan .....	46
3.5.1.2	Kebutuhan Air .....	47
3.5.1.3	Analisis Kehilangan Air .....	54
3.5.1.4	Analisis Kapasitas Produksi .....	55
3.5.1.5	Koordinat dan Elevasi Muka Tanah Sistem Distribusi .....	56
3.5.2	Analisis Kebutuhan Air Bersih.....	56
3.5.2.1	Kondisi Wilayah.....	57
3.5.2.2	Proyeksi Jumlah Penduduk.....	59
3.5.2.3	Proyeksi Fasilitas.....	71
3.5.2.4	Pembagian Blok Pelayanan .....	73
3.5.2.5	Analisis Kebutuhan Air Bersih.....	73
3.5.2.6	Pembagian Debit Tiap Blok .....	84
3.5.2.7	Ketersediaan Air di Sumber Air .....	85
3.5.2.8	Kualitas Air Baku Sumber.....	85
3.5.3	Analisis Debit, Kecepatan, Sisa Tekan Pada Jaringan Distribusi.....	87
3.5.3.1	Sistem Jaringan Distribusi.....	88
3.5.3.2	Sistem Pemompaan .....	97
3.5.3.3	Pemodelan Jaringan Distribusi dengan EPANET 2.2 .....	98
3.5.3.4	Spesifikasi Pompa .....	113
3.5.3.5	Spesifikasi PRV.....	117

3.5.3.6	Jenis Pipa.....	118
3.5.3.7	Aspek Kontinuitas .....	119
3.5.4	Analisis Kehilangan Tekanan.....	120
3.5.4.1	Simulasi Jaringan Distribusi EPANET v.2.2 .....	124
3.5.5	Penanaman Pipa.....	141
3.5.5.1	Profil Hidrolis.....	143
BAB 4 KESIMPULAN DAN SARAN.....		144
4.1	Kesimpulan.....	144
4.2	Saran .....	145
DAFTAR PUSTAKA .....		146
LAMPIRAN.....		150



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Logo PERUMDAM Tirta Dharma Purabaya Kabupaten Madiun .....	6
Gambar 1.2 Struktur Organisasi PERUMDAM “Tirta Dharma Purabaya” .....	7
Gambar 2.1 Kantor PERUMDAM Tirta Dharma Purabaya .....	10
Gambar 2.2 Sosialisasi Pemasangan Jaringan Baru di Desa Sumberejo .....	16
Gambar 2.3 Survei Sumber Air Baku SB Banjarsari .....	17
Gambar 2.4 Survei Pemasangan Jaringan di Desa Sumberejo .....	18
Gambar 2.5 Survei Perkembangan Pemasangan Jaringan .....	18
Gambar 2.6 Survei Perkembangan Pemasangan Jaringan .....	19
Gambar 2.7 Pengambilan Sampel Air Sumur Warga .....	20
Gambar 2.8 Pengujian Kualitas Air Sumur Warga .....	20
Gambar 2.9 Survei Perbaikan Jaringan di Jalan Raya Madiun – Surabaya .....	21
Gambar 3.1 LoA Jurnal Penelitian .....	25
Gambar 3.2 <i>Logbook</i> Kegiatan Pengabdian Masyarakat .....	28
Gambar 3.3 Draft Artikel Penelitian .....	29
Gambar 3.4 LoA Artikel Penelitian .....	30
Gambar 3.5 Video YouTube Dokumentasi Aktivitas Magang .....	31
Gambar 3.6 Berita Aktivitas MBKM .....	33
Gambar 3.7 Alat Filtrasi Sederhana .....	34
Gambar 3.8 Diagram Alir Pelaksanaan Tugas Khusus .....	38
Gambar 3.9 Peta Administrasi Desa Sumberejo .....	58
Gambar 3.10 Grafik Metode Aritmatika Proyeksi Penduduk Desa Sumberejo....	65
Gambar 3.11 Grafik Proyeksi Penduduk Dusun Made .....	68
Gambar 3.12 Grafik Proyeksi Penduduk Dusun Bendungan .....	69
Gambar 3.13 Grafik Proyeksi Penduduk Dusun Ngampel .....	70
Gambar 3.14 Sumur Bor Unit Banjarsari .....	86
Gambar 3.15 Peta Jaringan Distribusi Air Bersih Desa Sumberejo .....	88
Gambar 3.16 Model Jaringan Distribusi dengan <i>EPANET v.2.2</i> .....	99
Gambar 3.17 Hasil <i>Pressure</i> dan <i>Velocity</i> Jaringan Eksisting Pada <i>EPANET 2.2</i> .....	101

Gambar 3.18 Hasil <i>Pressure</i> dan <i>Velocity</i> Jaringan Alternatif Pada EPANET v.2.2 .....	108
Gambar 3.19 Peletakan PRV .....	112
Gambar 3.20 Input Curve Pompa.....	113
Gambar 3.21 Kurva Grundfos Vertical Multistage.....	116
Gambar 3.22 Spesifikasi Pompa Grundfos CRN 45 .....	116
Gambar 3.23 Input Valve PRV .....	118
Gambar 3.24 Hasil <i>Pressure</i> dan <i>Unit Headloss</i> Jaringan Eksisting Pada EPANET 2.2.....	126
Gambar 3.25 Hasil <i>Pressure</i> dan <i>Unit Headloss</i> Jaringan Alternatif Pada EPANET 2.2 .....	130
Gambar 3.26 Detail Pemasangan PipaBa'' .....	131
Gambar 3.27 Detail Pemasangan Pipa Ee'' .....	132
Gambar 3.28 Grafik Perbandingan <i>Headloss</i> Kondisi Eksisting dan Alternatif.	135
Gambar 3.29 Tabel Koefisien Resistensi Aksesoris Pipa .....	136
Gambar 3.30 Pekerjaan Galian Tanah .....	142
Gambar 3.31 Galian Tanah Pemasangan Pipa di Desa Sumberejo.....	142
Gambar 3.32 Profil Hidrolis Jaringan Pipa Distribusi di Desa Sumberejo.....	143

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Agenda Magang .....	11
Tabel 3.1 Kriteria Perencanaan Air Bersih .....	50
Tabel 3.2 Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Non Domestik.....	51
Tabel 3.3 Kebutuhan Air Eksisting .....	52
Tabel 3.4 Kebutuhan Air per Kategori Pelanggan .....	54
Tabel 3.5 Koordinat dan Elevasi Sumber Air .....	56
Tabel 3.6 Jumlah Penduduk Desa Sumberejo Tahun 2016 - 2022 .....	59
Tabel 3.7 Metode Aritmatika Proyeksi Penduduk Desa Sumberejo.....	60
Tabel 3.8 Regresi Metode Geometri Proyeksi Penduduk Desa Sumberejo.....	61
Tabel 3.9 Regresi Metode <i>Least Square</i> Proyeksi Desa Sumberejo.....	62
Tabel 3.10 Perhitungan Proyeksi Penduduk Desa Sumberejo .....	64
Tabel 3.11 Hasil Proyeksi Penduduk Desa Sumberejo Metode Aritmatika .....	64
Tabel 3.12 Proyeksi Penduduk Dusun Made .....	66
Tabel 3.13 Proyeksi Penduduk Dusun Bendungan .....	66
Tabel 3.14 Proyeksi Penduduk Dusun Ngampel.....	67
Tabel 3.15 Hasil Proyeksi Penduduk Dusun Made Metode Aritmatika .....	67
Tabel 3.16 Hasil Proyeksi Penduduk Dusun Bendungan Metode Aritmatika .....	68
Tabel 3.17 Hasil Proyeksi Penduduk Dusun Ngampel Metode Aritmatika.....	69
Tabel 3.18 Perhitungan Proyeksi Fasilitas Umum Desa Sumberejo .....	72
Tabel 3.19 Pembagian Blok Pelayanan.....	73
Tabel 3.20 Proyeksi Q Air Bersih Dusun Made Tahun 2022 – 2032 .....	77
Tabel 3.21 Proyeksi Q Air Bersih Dusun Bendungan Tahun 2022 – 2032.....	79
Tabel 3.22 Proyeksi Q Air Bersih Dusun Ngampel Tahun 2022 – 2032.....	81
Tabel 3.23 Rekapitulasi Proyeksi Q Air Bersih Desa Sumberejo Tahun 2022 – 2032.....	83
Tabel 3.24 Pembagian Debit per Blok Desa Sumberejo.....	84
Tabel 3.25 Data Produksi Air Bersih Pada Bulan Maret Tahun 2022.....	85
Tabel 3.26 Hasil Pengujian Kualitas Air Sumur Bor Unit Banjarsari .....	86
Tabel 3.27 Kriteria Pipa Transmisi .....	89

Tabel 3.28 Kriteria Pipa Distribusi .....	90
Tabel 3.29 Pembagian Debit Tiap Tapping .....	91
Tabel 3.30 Perhitungan Hidrolis Jaringan Distribusi Eksisting .....	92
Tabel 3.31 Perhitungan Hidrolis Jaringan Distribusi Alternatif .....	95
Tabel 3.32 Hasil Analisis Node Eksisting.....	102
Tabel 3.33 Hasil Analisis <i>Links</i> Eksisting.....	103
Tabel 3.34 Daftar Alternatif Penggantian Pipa .....	106
Tabel 3.35 Rincian Hasil Analisis Alternatif Node Eksisting.....	109
Tabel 3.36 Hasil Analisis Alternatif <i>Links</i> Eksisting .....	110
Tabel 3.37 Perhitungan <i>Headloss Mayor</i> dengan Persamaan <i>Darcy Weisbach</i> .	121
Tabel 3.38 Perhitungan <i>Headloss Mayor</i> dengan Persamaan <i>Hazen Williams</i> ..	123
Tabel 3.39 Hasil Analisis Headloss Pada <i>Links</i> Eksisting .....	127
Tabel 3.40 Detail Pipa Ba'' .....	131
Tabel 3.41 Detail Pipa Ee'' .....	132
Tabel 3.42 Hasil Analisis Alternatif <i>Links</i> Eksisting .....	132
Tabel 3.43 Perbandingan <i>Headloss</i> Pipa Eksisting dan Alternatif .....	134
Tabel 3.44 Perhitungan <i>Headloss Minor</i> Jaringan Alternatif .....	138
Tabel 3.45 Total Headloss Pada Jaringan Pipa Alternatif.....	140