

**PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM
(SPAM) DI DESA BETOYOGUCI, BETOYOKAUMAN,
SUMBERREJO, DAN TANGGULREJO KECAMATAN
MANYAR KABUPATEN GRESIK**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T)

Pada Program Studi Teknik Lingkungan



Disusun Oleh:

MAR'ATUS SHOLIAH

NIM. 09020521031

Dosen Pembimbing:

Arqowi Pribadi M. Eng

Ir. Teguh Taruna Utama S.T., M.T

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mar'atus Sholihah

NIM : 09020521031

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "PENGEMBANGAN JARINGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM (SPAM) DI DESA BETOYOGUCI, BETOYOKAUMAN, SUMBERREJO, DAN TANGGULREJO KECAMATAN MANYAR KABUPATEN GRESIK". Apabila suatu nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 23 Juni 2025

Yang Menyatakan,



(Mar'atus Sholihah)

NIM. 09020521031

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh:

Nama : Mar'atus Sholihah

NIM : 09020521031

Judul Tugas Akhir : Pengembangan Jaringan Sistem Penyediaan Air Minum
(SPAM) di Desa Betoyoguci, Betoyokauman,
Sumberrejo, dan Tanggulrejo Kecamatan Manyar
Kabupaten Gresik

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan,

Surabaya, 16 Juni 2025

Dosen Pembimbing 1



Arqowi Pribadi, M.Eng
NIP. 198701032014031001

Dosen Pembimbing 2



Ir. Teguh Taruna Utama, S.T., M.T
NIP. 198705022023211021

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Oleh

Nama : Mar'atus Sholihah

NIM : 09020521031

Judul Tugas Akhir : Pengembangan Jaringan Sistem Penyediaan Air Minum
(SPAM) di Desa Betoyoguci, Betoyokauman, Sumberrejo,
dan Tanggulrejo Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik

Telah dipertahankan di depan tim penguji Skripsi

Di Surabaya, 16 Juni 2025

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I


Argowi Pribedi, M.Eng
NIP. 198701032014031001

Penguji II


Ir. Teguh Taruna Utama, S.T., M.T
NIP. 198705022023211021

Penguji III


Ir. Sulistiya Nengse, S.T., M.T
NIP. 199010092020122019

Penguji IV


Yusranti, M.T
NIP. 198210222014032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya


Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd
NIP. 1965073112000021002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300
E-Mail : saintek@uinsby.ac.id Website : www.uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : MAR'ATUS SHOLIAH
NIM : 09020521031
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : marsyaasholihah24124@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Thesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
Yang berjudul :

PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM (SPAM) DI DESA

BETOYOGUCI, BETOYOKAUMAN, SUMBERREJO, DAN TANGGULREJO

KECAMATAN MANYAR KABUPATEN GRESIK

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media / fotmat-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat sebenarnya.

Surabaya, 16 Juni 2025

Penulis

(MAR'ATUS SHOLIAH)

ABSTRAK

PENGEMBANGAN JARINGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM (SPAM) DI DESA BETOYOGUCI, BETOYOKAUMAN, SUMBERREJO, DAN TANGGULREJO KECAMATAN MANYAR KABUPATEN GRESIK

Kecamatan Manyar merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Gresik. Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Gresik No. 2 Tahun 2021 tentang Rencana Pengembangan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Gresik Tahun 2021 – 2026, Kecamatan Manyar telah menunjukkan kapasitas jasa penyediaan air yang rendah dengan cakupan air bersih yang masih kurang diperparah dengan kenyataan bahwa beberapa wilayah menunjukkan pertumbuhan penduduk yang naik yaitu pertumbuhan penduduk 8.92% dari total 320 ribu penduduk di Kabupaten Gresik. Oleh karena itu, perlu meningkatkan kapasitas penyediaan air dan mengurangi penggunaan air tanah untuk konsumsi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung kebutuhan air bersih, merencanakan jaringan distribusi Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), dan menghitung Volume Pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan dalam perencanaan jaringan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Desa Betoyoguci, Betoyokauman, Sumberrejo, dan Tanggulrejo Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik. Penelitian ini tergolong ke dalam penelitian kuantitatif. Pengumpulan data primer dilakukan dengan metode *tracking stop and go* menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Sedangkan data sekunder diperoleh dari RISPAM Kabupaten Gresik Tahun 2020, dokumen instansi terkait dan beberapa sumber literatur. Hasil penelitian didapatkan kebutuhan air yang diperlukan di wilayah perencanaan adalah sebesar 23,52 liter/detik. Sedangkan kebutuhan air pada jam puncak sebanyak 70,57 liter/detik. Hasil tekanan air dan kecepatan aliran air dalam pipa distribusi yang direncanakan memenuhi kriteria PermenPUPR No. 27 Tahun 2016. Anggaran biaya yang diperlukan untuk perencanaan jaringan Sistem Penyediaan Air Minum di Desa Betoyoguci, Betoyokauman, Sumberrejo, dan Tanggulrejo adalah sebesar Rp.12.564.445.000.

Kata Kunci: Air bersih, SPAM, Manyar

ABSTRACT

THE DEVELOPMENT OF THE DRINKING WATER SUPPLY SYSTEM (SPAM) NETWORK IN THE VILLAGES OF BETOYOGUCI, BETOYOKAUMAN, SUMBERREJO, AND TANGGULREJO, LOCATED IN MANYAR SUBDISTRICT, GRESIK REGENCY

Manyar Subdistrict is one of the administrative regions within Gresik Regency, East Java, Indonesia. According to Gresik Regency Regional Regulation No. 2 of 2021 concerning the Regional Medium-Term Development Plan (RPJMD) for 2021–2026, Manyar Subdistrict has been identified as having low water service capacity, with inadequate access to clean water. This issue is exacerbated by a population growth rate of 8.92% in certain areas, contributing to the overall population of approximately 320,000 in Gresik Regency. In response, there is a pressing need to enhance water supply capacity and reduce reliance on groundwater for consumption. This study aims to Calculate the demand for clean water, Design a distribution network for the Drinking Water Supply System (SPAM), and Estimate the Volume of Work and the Budget Plan (RAB) required for the SPAM network planning in the villages of Betoyoguci, Betoyokauman, Sumberrejo, and Tanggulrejo within Manyar Subdistrict. This research adopts a quantitative approach. Primary data were collected using the stop-and-go tracking method with a Global Positioning System (GPS), while secondary data were obtained from the 2020 Gresik Regency SPAM Master Plan (RISPAM), relevant agency documents, and various literature sources. The findings indicate that the required water demand in the planning area is 23,52 liters/second, with peak hour demand reaching 70,57 liters/second. The planned water pressure and flow velocity within the distribution pipes meet the criteria set by the Ministry of Public Works and Housing Regulation No. 27 of 2016. The estimated budget for the SPAM network planning in Betoyoguci, Betoyokauman, Sumberrejo, and Tanggulrejo village, Tarik Subdistrict, Gresik Regency amounts to Rp 12,564,445,000.

Keywords: *Clean Water, SPAM, Manyar*

DAFTAR ISI

HALAMAN MOTTO	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xxii
DAFTAR RUMUS.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Perencanaan	4
1.4 Manfaat Perencanaan	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Definisi Air.....	7
2.2 Definisi Air Minum	7
2.3 Sumber Air Baku Kebutuhan Air	8
2.4 Integrasi Keislaman.....	12
2.5 Klasifikasi Mutu Air.....	14
2.6 Persyaratan Penyediaan Air Minum.....	15
2.6.1 Persyaratan Kualitatif.....	15
2.6.2 Persyaratan Kuantitatif.....	16

2.6.3	Persyaratan Kontinuitas	16
2.7	Sistem Penyediaan Air Minum	16
2.7.1	Kebutuhan Air Domestik.....	16
2.7.2	Kebutuhan Air-Non Domestik	18
2.7.3	Metode Proyeksi Penduduk	19
2.7.4	Proyeksi Jumlah Fasilitas Umum.....	22
2.7.5	Fluktuasi Kebutuhan Air	23
2.7.6	Transmisi Air Minum	27
2.7.7	Jaringan Distribusi Air Minum	28
2.7.8	Bangunan Pelengkap Jaringan Distribusi.....	30
2.8	Sistem Perpipaan.....	32
2.8.1	Sistem Pipa Distribusi.....	32
2.8.2	Aksesoris Pipa Distribusi	33
2.8.3	Jenis Pipa Distribusi.....	35
2.8.4	Hidrolika Aliran Dalam Pipa.....	36
2.8.5	Kehilangan Tekanan (<i>Headloss</i>)	36
2.8.6	Kecepatan Aliran dan Luas Penampang.....	41
2.8.7	Garis Tekanan (HGL) dan Garis Tenaga.....	42
2.8.8	Penanaman Pipa	43
2.9	Pompa.....	45
2.10	Software Epanet	45
2.11	Volume Pekerjaan.....	46
2.12	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	47
2.13	Penelitian Terdahulu.....	47
BAB III METODE PERENCANAAN		53
3.1	Metodologi Perencanaan.....	53

3.2	Lokasi Wilayah Perencanaan	53
3.3	Rencana dan Waktu Perencanaan.....	56
3.4	Alat Perencanaan.....	56
3.5	Tahap Perencanaan.....	56
3.5.1	Tahap Persiapan	56
3.5.2	Tahap Pelaksanaan	58
3.5.3	Tahap Pengumpulan Data	58
3.6	Analisis Data	59
3.6.1	Proyeksi Jumlah Penduduk	59
3.6.2	Proyeksi Jumlah Fasilitas Umum.....	59
3.6.3	Analisis Kebutuhan Air.....	60
3.6.4	Analisis Perencanaan Jaringan Distribusi SPAM.....	60
3.6.5	Detail Junction	64
3.6.6	Analisis Volume Pekerjaan dan RAB.....	64
3.7	Tahap Penyusunan Laporan	64
BAB IV GAMBARAN UMUM DESA PERENCANAAN.....		65
4.1	Gambaran Umum Desa Perencanaan.....	65
4.1.1	Kondisi Demografi Desa Perencanaan.....	66
4.1.2	Kondisi Fasilitas Umum Desa Perencanaan	67
4.1.3	Gambaran Umum Desa yang Di Lalui Oleh Pipa.....	70
4.2	Sumber Air Baku.....	71
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		73
5.1.	Analisis Kebutuhan Air Bersih.....	73
5.1.1	Analisis Wilayah Pengembangan.....	73
5.2.	Analisis Kependudukan dan Fasilitas Umum	73
5.2.1	Proyeksi Jumlah Penduduk	73

5.2.2	Proyeksi Jumlah Fasilitas Umum.....	113
5.3	Analisis Fluktuai Pemakaian Air.....	139
5.3.1	Analisis Tingkat Pelayanan.....	139
5.3.2	Analisis Kebutuhan Air.....	140
5.4	Analisis Perencanaan Jaringan Sistem Penyediaan Air Minum.....	158
5.4.1	Analisis Skenario Distribusi.....	158
5.4.2	Analisis Hidrolika Aliran Pipa.....	238
5.5	Analisis EPANET 2.2.....	284
5.6	Analisa Volume Pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya.....	332
5.6.1	Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	332
5.6.2	Analisis Harga Satuan, Alat, dan Upah.....	332
5.6.3	Analisis Volume Pekerjaan.....	332
5.6.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	345
BAB VI PENUTUP		347
6.1	Kesimpulan	347
6.2	Saran.....	347
DAFTAR PUSTAKA.....		348
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

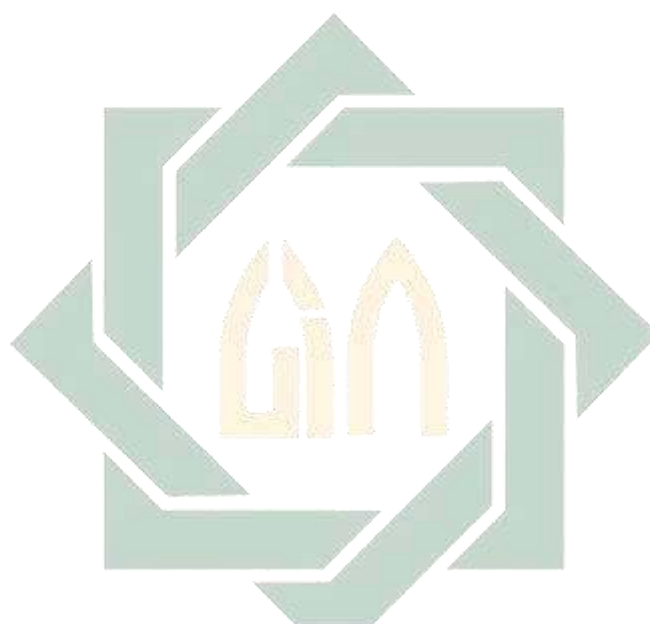
Tabel 2. 2 Kebutuhan Air Domestik Berdasarkan Jumlah Penduduk	17
Tabel 2. 3 Kebutuhan Air Non-Domestik.....	18
Tabel 2. 4 Standard Pelayanan Minimal Fasilitas	22
Tabel 2. 5 istilah Kehilangan Air dari International Water Associations.....	25
Tabel 2. 6 Nilai ϵ untuk Koefisien Colebrook	38
Tabel 2. 7 Koefisien (C) <i>Hazen – Williams</i>	39
Tabel 2. 8 Konstanta Kehilangan Tekanan Minor	40
Tabel 2. 9 Jarak Antara Pipa Air dan Pelayanan Bawah Tanah	43
Tabel 2. 10 Jarak Minimum dari Struktur Bangunan	44
Tabel 2. 11 Penanaman Pipa Berdasarkan Diameter Pipa.....	44
Tabel 2. 12 Penelitian Terdahulu	47
Tabel 3. 1 Data Sekunder.....	58
Tabel 4. 1 Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk Desa Perencanaan Tahun 2024	66
Tabel 4. 2 Jumlah Penduduk Desa Perencanaan Tahun 2020 - 2024	66
Tabel 4. 3 Jumlah Tempat Peribadatan di Desa Perencanaan.....	67
Tabel 4. 4 Jumlah Sarana Pendidikan di Desa Perencanaan	68
Tabel 4. 5 Jumlah Instansi Pemerintah di Desa Perencanaan.....	68
Tabel 4. 6 Jumlah Fasilitas Umum Desa Beto Yogyakarta Tahun 2015 – 2024.....	68
Tabel 4. 7 Jumlah Fasilitas Umum Desa Beto Yogyakarta Tahun 2015 – 2024	69
Tabel 4. 8 Jumlah Fasilitas Umum Desa Sumberrejo Tahun 2015 – 2024.....	69
Tabel 4. 9 Jumlah Fasilitas Umum Desa Tanggulangrejo Tahun 2015– 2024	70
Tabel 4. 10 Jumlah Fasilitas Umum Desa Manyarejo Tahun 2014 – 2023	70
Tabel 5. 1 Statistik Jumlah Penduduk Wilayah Pelayanan Desa Beto Yogyakarta	75
Tabel 5. 2 Perhitungan Parameter a dan b Metode Least Square Desa Beto Yogyakarta.....	77
Tabel 5. 3 Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk Desa Beto Yogyakarta	79
Tabel 5. 4 Nilai Standar Deviasi Metode Aritmatika Desa Beto Yogyakarta	80
Tabel 5. 5 Nilai Standar Deviasi Metode Geometri Desa Beto Yogyakarta	81
Tabel 5. 6 Nilai Standar Deviasi Metode Least Square Desa Beto Yogyakarta	81
Tabel 5. 7 Statistik Jumlah Penduduk Wilayah Pelayanan Desa Beto Yogyakarta.....	82
Tabel 5. 8 Perhitungan Parameter a dan b Metode Least Square Desa Beto Yogyakarta	84

Tabel 5. 9 Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk Desa Betoyokauman	87
Tabel 5. 10 Nilai Standar Deviasi Metode Aritmatika Desa Betoyokauman	87
Tabel 5. 11 Nilai Standar Deviasi Metode Geometri Desa Betoyokauman	88
Tabel 5. 12 Nilai Standar Deviasi Metode Least Square Desa Betoyokauman.....	88
Tabel 5. 13 Statistik Jumlah Penduduk Wilayah Pelayanan Desa Sumberrejo	89
Tabel 5. 14 Perhitungan Parameter a dan b Metode Least Square Desa Sumberrejo.....	92
Tabel 5. 15 Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk Desa Sumberrejo	94
Tabel 5. 16 Nilai Standar Deviasi Metode Aritmatika Desa Sumberrejo	94
Tabel 5. 17 Nilai Standar Deviasi Metode Geometri Desa Sumberrejo	95
Tabel 5. 18 Nilai Standar Deviasi Metode Least Square Desa Sumberrejo	95
Tabel 5. 19 Statistik Jumlah Penduduk Wilayah Pelayanan Desa Tanggulrejo.....	96
Tabel 5. 20 Perhitungan Parameter a dan b Metode Least Square Desa Tanggulrejo	99
Tabel 5. 21 Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk Desa Tanggulrejo	101
Tabel 5. 22 Nilai Standar Deviasi Metode Aritmatika Desa Tanggulrejo	102
Tabel 5. 23 Nilai Standar Deviasi Metode Geometri Desa Tanggulrejo	102
Tabel 5. 24 Nilai Standar Deviasi Metode Least Square Desa Tanggulrejo.....	103
Tabel 5. 25 Statistik Jumlah Penduduk Wilayah Pelayanan Desa Manyarejo.....	104
Tabel 5. 26 Perhitungan Parameter a dan b Metode Least Square Desa Manyarejo	106
Tabel 5. 27 Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk Desa Manyarejo	108
Tabel 5. 28 Nilai Standar Deviasi Metode Aritmatika Desa Manyarejo	109
Tabel 5. 29 Nilai Standar Deviasi Metode Geometri Desa Manyarejo	110
Tabel 5. 30 Nilai Standar Deviasi Metode Least Square Desa Manyarejo.....	111
Tabel 5. 31 Proyeksi Jumlah Penduduk di Desa Perencanaan Tahun 2025 – 2039.....	112
Tabel 5. 32 Proyeksi Jumlah Penduduk di Desa yang dilalui oleh pipa Tahun 2024-2038	112
Tabel 5. 33 Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Perencanaan	113
Tabel 5. 34 Statistik Fasilitas Umum Musholla di Desa Betoyoguci	114
Tabel 5.35 Perhitungan Parameter a dan b Metode Least Square Musholla di Desa Betoyoguci.....	117
Tabel 5. 36 Perhitungan Mundur Jumlah Fasilitas Umum Desa Betoyoguci.....	119
Tabel 5. 37 Nilai Standar Deviasi 3 Metode Desa Betoyoguci	120
Tabel 5. 38 Proyeksi Fasilitas Umum Masjid Metode 1.....	123

Tabel 5. 39 Proyeksi Fasilitas Umum Desa Dilewati oleh Pipa	124
Tabel 5. 40 Proyeksi Jumlah Musholla Metode 2	125
Tabel 5. 41 Proyeksi Jumlah Masjid Metode 2	126
Tabel 5. 42 Proyeksi Jumlah TK/RA Metode 2	127
Tabel 5. 43 Proyeksi Jumlah SD/MI Metode 2	128
Tabel 5. 44 Proyeksi Jumlah SMP/MTs Metode 2	129
Tabel 5. 45 Proyeksi Jumlah SMA/MA Metode 2	130
Tabel 5. 46 Proyeksi Jumlah Instansi Pemerintah Metode 2	130
Tabel 5. 47 Proyeksi Jumlah Masjid Desa Betoyoguci Metode 3	132
Tabel 5. 48 Proyeksi Jumlah Masjid Desa Betoyokauman Metode 3	132
Tabel 5. 49 Proyeksi Jumlah Masjid Desa Sumberrejo Metode 3	132
Tabel 5. 50 Proyeksi Jumlah Masjid Desa Tanggulrejo Metode 3	133
Tabel 5. 51 Proyeksi Jumlah Masjid Desa Manyarejo Metode 3	133
Tabel 5. 52 Proyeksi Jumlah Musholla Desa Betoyoguci Metode 3	133
Tabel 5. 53 Proyeksi Jumlah Musholla Desa Betoyokauman Metode 3	133
Tabel 5. 54 Proyeksi Jumlah Musholla Desa Sumberrejo Metode 3	134
Tabel 5. 55 Proyeksi Jumlah Musholla Desa Tanggulrejo Metode 3	134
Tabel 5. 56 Proyeksi Jumlah Musholla Desa Manyarejo Metode 3	134
Tabel 5. 57 Proyeksi Jumlah TK/RA Desa Betoyoguci Metode 3	134
Tabel 5. 58 Proyeksi Jumlah TK/RA Desa Betoyokauman Metode 3	135
Tabel 5. 59 Proyeksi Jumlah TK/RA Desa Sumberrejo Metode 3	135
Tabel 5. 60 Proyeksi Jumlah TK/RA Desa Tanggulrejo Metode 3	135
Tabel 5. 61 Proyeksi Jumlah TK/RA Desa Manyarejo Metode 3	135
Tabel 5. 62 Proyeksi Jumlah SD/MI Desa Betoyoguci Metode 3	136
Tabel 5. 63 Proyeksi Jumlah SD/MI Desa Betoyokauman Metode 3	136
Tabel 5. 64 Proyeksi Jumlah SD/MI Desa Sumberrejo Metode 3	136
Tabel 5. 65 Proyeksi Jumlah SD/MI Desa Tanggulrejo Metode 3	136
Tabel 5. 66 Proyeksi Jumlah SD/MI Desa Manyarejo Metode 3	137
Tabel 5. 67 Proyeksi Jumlah SMP/MTs Desa Betoyokauman Metode 3	137
Tabel 5. 68 Proyeksi Jumlah SMP/MTs Desa Tanggulrejo Metode 3	137
Tabel 5. 69 Proyeksi Jumlah SMP/MTs Desa Manyarejo Metode 3	137
Tabel 5. 70 Proyeksi Jumlah SMA/MA Desa Betoyokauman Metode 3	138

Tabel 5. 71 Proyeksi Jumlah SMA/MA Desa Tanggulrejo Metode 3	138
Tabel 5. 72 Proyeksi Jumlah SMA/MA Desa ManyarejoMetode 3	138
Tabel 5. 73 Kebutuhan Air Desa Perencanaan Desa Betoयोगuci Tahun 2024 – 2039 ..	150
Tabel 5. 74 Kebutuhan Air Desa Perencanaan Desa Betoयोगkauman Tahun 2024 – 2039	151
Tabel 5. 75 Kebutuhan Air Desa Perencanaan Desa Sumberrejo Tahun 2024 – 2039 ..	153
Tabel 5. 76 Kebutuhan Air Desa Perencanaan Desa Tanggulrejo Tahun 2024 – 2039 ..	154
Tabel 5. 77 Kebutuhan Air Desa Dilalui Oleh Pipa Desa Manyarejo Tahun 2023 – 2038	155
Tabel 5. 78 Rekapitulasi Kebutuhan Air Desa Pengembangan	158
Tabel 5.79 Rekapitulasi Kebutuhan Air Desa Di Luar Pengembangan yang Dilalui Pipa	158
Tabel 5. 80 Debit Pelayanan Zona A Desa Betoयोगuci	160
Tabel 5. 81 Debit Pelayanan Desa Zona B Desa Betoयोगkauman	167
Tabel 5. 82 Debit Pelayanan Desa Zona C Desa Sumberrejo	175
Tabel 5. 83 Debit Pelayanan Desa Zona D Desa Tanggulrejo	182
Tabel 5. 84 Skenario Penyaluran Air Distribusi	195
Tabel 5. 85 Diameter Pipa Terpilih	239
Tabel 5. 86 Aksesoris Pipa	244
Tabel 5. 87 Perhitungan Hidrolika Aliran Pipa	259
Tabel 5. 88 Pattern EPANET 2.2	284
Tabel 5. 89 Hasil Perbandingan Presure dan Velocity Desa dilalui Oleh Pipa	288
Tabel 5. 90 Hasil Perbandingan Presure dan Velocity Desa Perencanaan	297
Tabel 5. 91 Luas Pembersihan dan Pengupasan Tanah (Stripping)	333
Tabel 5. 92 Galian Tanah Volume 0 s.d. 200 m ³	335
Tabel 5. 93 Galian Tanah Volume 200 s.d. 2000 m ³	336
Tabel 5. 94 Galian Tanah Volume > 2000 m ³	336
Tabel 5. 95 Volume urugan pasir volume > 200 m ³	338
Tabel 5. 96 Urugan Pasir Volume 0 s.d. 200 m ³	339
Tabel 5. 97 Volume Urugan Kembali Galian Tanah	340
Tabel 5. 98 Volume Pemadatan Tanah	341
Tabel 5. 99 Volume Pekerjaan Beton	342

Tabel 5. 100 Volume Pemasangan Pipa.....	343
Tabel 5. 101 Volume Bend dan Tee	343
Tabel 5. 102 Volume Reducer Tee	344
Tabel 5. 103 Volume Valve.....	344
Tabel 5. 104 Volume Reducer.....	345



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mata Air.....	9
Gambar 2. 2 Air Sungai.....	9
Gambar 2. 3 Danau	10
Gambar 2. 4 Air Tanah	11
Gambar 2. 5 Air Hujan	11
Gambar 2. 6 Gate Valve	34
Gambar 2. 7 Fitting straight tee dan reducing tee	35
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Perencanaan.....	54
Gambar 3. 2 Kerangka Acuan Kerja	55
Gambar 3. 3 Diagram Alir Perencanaan	57
Gambar 3. 4 Contoh Plotting Jaringan Distribusi Menggunakan EPANET ...	61
Gambar 3. 5 Contoh Hydraulics Options.....	61
Gambar 3. 6 Contoh Editor Property	62
Gambar 3. 7 Time Pattern	62
Gambar 3. 8 Contoh Kurva Pompa.....	63
Gambar 3. 9 Contoh Run Analysis.....	63
Gambar 3. 10 Contoh Hasil Tabel Analisis Hidrolis.....	64
Gambar 5. 1 Skema Jaringan Distribusi.....	194
Gambar 5. 2 Diagram Pemakaian Air Selama 24 Jam.....	285
Gambar 5. 3 Kurva Penentuan Jenis Pompa	286
Gambar 5. 4 Hasil running software EPANET 2.2	287

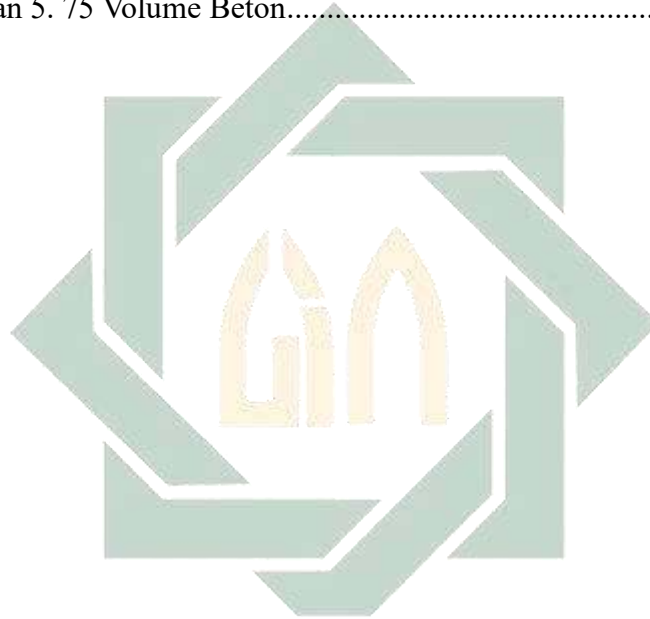
DAFTAR RUMUS

Persamaan 2. 1 Metode Aritmatika	19
Persamaan 2. 2 Ka dalam Metode Aritmatika.....	19
Persamaan 2. 3 Metode Geometri	20
Persamaan 2. 4 r dalam Metode Geometri	20
Persamaan 2. 5 Metode Least Square	20
Persamaan 2. 6 Mencari a dalam Metode Least Square.....	21
Persamaan 2. 7 Mencari b dalam Metode Least Square	21
Persamaan 2. 8 Mencari a jika koefisien b Telah Dihitung.....	21
Persamaan 2. 9 Korelasi r.....	21
Persamaan 2. 10 Standar Dviasi jika $n > 20$	21
Persamaan 2. 11 Standar Deviasi jika $n = 20$	21
Persamaan 2. 12 Proyeksi Jumlah Fasilitas Umum	22
Persamaan 2. 13 Pemakaian Air Domestik	23
Persamaan 2. 14 Pemakaian air Non Domestik	23
Persamaan 2. 15 Kebocoran Air.....	26
Persamaan 2. 16 Total Kebuthan Air Rata-rata.....	26
Persamaan 2. 17 Kebutuhan Air Jam Puncuk	27
Persamaan 2. 18 Kebutuhan Air Harian Maksimum.....	27
Persamaan 2. 19 Darch Weisbach	37
Persamaan 2. 20 Metode Colebrook	37
Persamaan 2. 21 Bilangan Reynold	37
Persamaan 2. 22 Major Losses (Hazen-Williams).....	38
Persamaan 2. 23 Panjang Ekivalen Pipa	39
Persamaan 2. 24 Headloss Minor Losses	39
Persamaan 2. 25 Headloss Total.....	41
Persamaan 2. 26 Kecepatan Aliran Pipa.....	42
Persamaan 2. 27 Luas Penampang Pipa.....	42
Persamaan 2. 28 Diameter Pipa	42
Persamaan 5. 1 Ka (Rata-rata Pertumbuhan Penduduk)	75
Persamaan 5. 2 r (Tingkat Perkembangan Penduduk)	76

Persamaan 5. 3 Metode Aritmatika	77
Persamaan 5. 4 Metode Geometri	77
Persamaan 5. 5 Persamaan Nilai b pada Metode Least Square.....	78
Persamaan 5. 6 Mencari Nilai a Metode Least Square	79
Persamaan 5. 7 Metode Least Square	79
Persamaan 5. 8 Ka (Rata-rata Pertumbuhan Penduduk)	83
Persamaan 5. 9 r (Tingkat Perkembangan Penduduk)	83
Persamaan 5. 10 Metode Aritmatika	84
Persamaan 5. 11 Metode Geometri	84
Persamaan 5. 12 Persamaan Nilai b pada Metode Least Square.....	85
Persamaan 5. 13 Mencari Nilai a Metode Least Square	86
Persamaan 5. 14 Metode Least Square	86
Persamaan 5. 15 Ka (Rata-rata Pertumbuhan Penduduk)	90
Persamaan 5. 16 r (Tingkat Perkembangan Penduduk)	90
Persamaan 5. 17 Metode Aritmatika	91
Persamaan 5. 18 Metode Geometri	91
Persamaan 5. 19 Persamaan Nilai b pada Metode Least Square.....	92
Persamaan 5. 20 Mencari Nilai a Metode Least Square	93
Persamaan 5. 21 Metode Least Square	93
Persamaan 5. 22 Ka (Rata-rata Pertumbuhan Penduduk)	97
Persamaan 5. 23 r (Tingkat Perkembangan Penduduk)	98
Persamaan 5. 24 Metode Aritmatika	98
Persamaan 5. 25 Metode Geometri	99
Persamaan 5. 26 Persamaan Nilai b pada Metode Least Square.....	100
Persamaan 5. 27 Mencari Nilai a Metode Least Square	100
Persamaan 5. 28 Metode Least Square	101
Persamaan 5. 29 Ka (Rata-rata Pertumbuhan Penduduk)	104
Persamaan 5. 30 r (Tingkat Perkembangan Penduduk)	105
Persamaan 5. 31 Metode Aritmatika	105
Persamaan 5. 32 Metode Geometri	106
Persamaan 5. 33 Persamaan Nilai b pada Metode Least Square.....	107
Persamaan 5. 34 Mencari Nilai a Metode Least Square	108

Persamaan 5. 35 Metode Least Square	108
Persamaan 5. 36 K_a (Rata – rata pertumbuhan penduduk).....	115
Persamaan 5. 37 r	115
Persamaan 5. 38 Metode Aritmetika	116
Persamaan 5. 39 Metode Geometri	116
Persamaan 5. 40 Persamaan Nilai b pada Metode Least Square.....	118
Persamaan 5. 41 Mencari Nilai a Metode Least Square	118
Persamaan 5. 42 Metode Least Square	118
Persamaan 5. 43 Metode Proyeksi Fasilitas Umum.....	125
Persamaan 5. 44 Proyeksi Jumlah Fasilitas Umum	131
Persamaan 5. 45 Jumlah Penduduk Terlayani.....	139
Persamaan 5. 46 Jumlah Sambungan Rumah (SR).....	140
Persamaan 5. 47 Kebutuhan Air Domestik	141
Persamaan 5. 48 Kebutuhan Sambungan Rumah (SR).....	142
Persamaan 5. 49 Kebutuhan Air untuk Masjid.....	143
Persamaan 5. 50 Kebutuhan Air untuk Musholla.....	143
Persamaan 5. 51 Kebutuhan Air untuk Musholla.....	144
Persamaan 5. 52 Kebutuhan Air untuk Musholla.....	145
Persamaan 5. 53 Kebutuhan Air untuk Instansi Pemerintah	145
Persamaan 5. 54 Kebutuhan Total Non- Domestik	146
Persamaan 5. 55 Total Kebutuhan Air.....	146
Persamaan 5. 56 Kehilangan Air	147
Persamaan 5. 57 Kebutuhan Air Rata – Rata	148
Persamaan 5. 58 Kebutuhan Air Harian Maksimum.....	148
Persamaan 5. 59 Kebutuhan Air Jam Puncak.....	149
Persamaan 5. 60 Debit Air Rata – Rata Zona A Desa Betoyoguci.....	159
Persamaan 5. 61 Debit Air Jam Puncak Zona A Desa Betoyoguci	159
Persamaan 5. 62 Diameter Pipa	238
Persamaan 5. 63 Luas Penampang Pipa	240
Persamaan 5. 64 Kecepatan Aliran pada Pipa	241
Persamaan 5. 65 Headloss Major pada Pipa	242
Persamaan 5. 66 Headloss Minor karena Kecepatan Aliran	242

Persamaan 5. 67 Headloss Minor karena Aksesoris Pipa	243
Persamaan 5. 68 Headloss Total.....	257
Persamaan 5. 69 Sisa Tekan Pada Pipa	258
Persamaan 5. 70 Luas Pembersihan Lahan	333
Persamaan 5. 71 Volume Galian Tanah.....	334
Persamaan 5. 72 Urugan Kembali Galian Tanah	340
Persamaan 5. 73 Volume Pipa	337
Persamaan 5. 74 Volume Urugan Pipa	337
Persamaan 5. 75 Volume Beton.....	342



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, Z., Azhari, D. S., Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2023). Penelitian Ilmiah (Kuantitatif) Beserta Paradigma , Pendekatan , Asumsi Dasar, Karakteristik, Metode Analisis Data Dan Outputnya. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(3), 682–693. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative%0APenelitian>
- Agustina, D., & Sary, R. (2018). *Perencanaan dan Pembuatan Alat Uji Pemipaan untuk Menganalisis Kehilangan Tekanan dengan Menggunakan Software Pipe Flow Expert*. 6(Juni), 7–11. <https://doi.org/10.24815/jtm.v6i1.18223>
- Aji, B.W., Indriyani, D. W. I., Studi, P., Empat, D., Sipil, T., Teknik, D., Sipil, I., & Vokasi, F. (2017). *Rencana Distribusi dan Operasi Air*. (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Andriansyah, S., & Nurhasanah. (2020). Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT), Politeknik Negeri Bengkalis. *Konsep Desain Menentukan Hull Type, Material, Dan Propulsi Unmanned Surface Vehicle (Usv) Untuk Patroli Di Wilayah Rokan Hiir Dengan Metode Desicion Tree, Lcm*, 478–486.
- Badan Standarisasi Nasional (2005). SNI 03-7065-2005. *Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing*. Jakarta:Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional (2011) SNI 7509:2011. *Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi Dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta:Badan Standarisasi Nasional
- Barikiyah, S., Hakim, A., & Nengse, S. (2023). Case Study of Drinking Water Distribution Network System PERUMDA Delta Tirta Water Treatment Plant (IPA) Tawangsari Service Zone Taman District and Waru District. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 10(1), 30–41. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2023.010.01.4>
- Barikiyah, S., Utama, T. T., Nengse, S., & Setyowati, R. D. N. (2023). Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Minum PDAM Kota Mojokerto Instalasi Pengolahan Air

- (IPA) Wates Zona Pelayanan Pengolahan Air Prajurit Kulon. *Jurnal Reka Lingkungan*, 11(2), 152–161. <https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v11i2.152-161>
- Belal Hossain, M., Chandra Roy, N., Chandra Biswas, P., Nur Azad, M., & Yusuf, E. (2021). Analysis and Design of Water Distribution Network Using EPANET: A Case Study of HSTU Campus of Dinajpur, Bangladesh. *Hydrology*, 9(2), 36. <https://doi.org/10.11648/j.hyd.20210902.12>
- Dairi, R. H. (2022). Sistem Jaringan Distribusi Perpipaan Air Bersih Di Kecamatan Mawasangka Timur Kabupaten Buton Tengah. *Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil UNIDAYAN*, 11(1), 9–17. <https://doi.org/10.55340/jmi.v11i1.789>
- Dharmasetiawan, M. (2004). *Sistem Perpipaan Distribusi Air Minum*. Ekamitra Engineering
- Dirgantara, T. (2023). *Perencanaan Jaringan Distribusi Sistem Penyediaan Air Minum Di Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Tugas Akhir*. Program Studi Teknik Lingkungan. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Tugas Akhir.
- Diyanti, & Supomo, F. Y. (2021). Model Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kelurahan Pondok Cina, Kecamatan Beji, Kota Depok Menggunakan Software Epanet 2.0. *Jurnal Infrastruktur*, 7(2), 121–129. <https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v7i2.2081>
- Hadimuljono, B, M. (2020). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 4. Prosedur Operasional Standar Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum. *Kementerian PUPR No.130*.
- Hendri, A., Indriani, W., & Siswanto. (2022). Analisis Sistem Jaringan Pipa Distribusi SPAM di Kecamatan Inuman Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sipil*, 1(1), 10–17. <https://doi.org/10.56208/jtrs.v1.i1.hal10-17>
- Jaya, H., Winata, H., & Mariami, I. (2020). Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pembuatan Jaringan Baru Instalasi Pipa Air Untuk Distribusi Masyarakat Pada PDAM Tirtanadi Menggunakan Metode

- Moora. *J-SISKO TECH Jurnal Teknologi* 3(1), 19–31.
<https://doi.org/10.53513/jsk.v3i1.192>
- Jupri, A., Rukmana, D. A., Febriani, I., Nuraeni, N., Husain, P., Prasedya, E. S., & Rozi, T. (2022). Upaya Konservasi Mata Air Melalui Penghijauan Dengan Penanaman 1000 Bibit Pohon Di Desa Tetebatu Selatan Kecamatan Sikur, Lombok Timur. *Jurnal Abdi Insani*, 9(3), 1192–1199. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v9i3.734>
- Karnadi, R. (2009). Pedoman Pengenalan SPAM (Sistem Penyediaan Air Minum). Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Badan Pendukung Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (BPPSPAM)
- Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No 534/KPTS/M/2001. (2001). Pedoman Standar Pelayanan Minimal Pedoman Penentuan Standar Pelayanan Minimal Bidang Penataan Ruang , Perumahan Dan Permukiman Dan Pekerjaan Umum. *Kementerian Permukiman Dan Prasarana Wilayah*, 534, 1–19.
- Kotijah, S., & Fatmawati. (2019). Urgensi Penguatan Fungsi Legislasi Dewan Perwakilan Daerah Dalam Sistem Ketatanegaraan Indonesia. *Jurnal Majelis*, 09, 52.
- Kurniawan, E. (2021). Kajian Peningkatan Daya Terpasang PLTA Sebagai Pemanfaatan T Debit Air Unit PLTA Batang Agam. *Seminar Nasional Teknik Sipil*, 13–20.
- Kusumah, D. R., & Permana, S. (2023). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Mukti Desa Tenjowaringin Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Konstruksi*, 21(2), 196–206. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.21-2.1400>
- Laily, F. N., Husni, H. R., & Bayzoni, B. (2021). Perbandingan Perhitungan BoQ dengan Menggunakan Revit 2019 Terhadap Perhitungan BoQ dengan Menggunakan Metode Konvensional pada Pekerjaan Struktur (Studi Kasus: Gedung G Fakultas Pertanian Universitas Lampung). *REKAYASA: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Lampung*, 25(2), 27–31. <https://doi.org/10.23960/rekrjits.v25i2.30>
- Lubis, S., Siregar, I., & Siregar, A. M. (2020). Karakteristik Unjuk Kerja 2 Pompa Sentrifugal Dengan Susunan Seri Sebagai Turbin Pat. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi*, 3(2), 85–92. <https://doi.org/10.30596/rmme.v3i2.5270>

- Nelwan, F., Wuisan, E. M., & Tanudjaja, L. (2013). Perencanaan Jaringan Air Bersih Desa Kima Bajo Kecamatan Wori. *Jurnal Sipil Statik*, 1(10), 678–684.
- Novita Marisa. D, & Marsono Djoko. M. (2019). Perencanaan Sistem Distribusi Air Minum Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. *Jurnal Teknik ITS*, 08(02), 112–117. [10.12962/j23373539.v8i2.45518](https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.45518)
- Pahude, M. S. (2022). Analisis Kebutuhan Air Bersih Di Desa Santigi Kecamatan Tolitoli Utara Kabupaten Tolitoli. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 03(02), 4801–4810.
- Permana, B., Syafei, D. I., Syafei, H., Olifvia, O., Fitri, N. C., Sundari, N. R., Sahari, W., Venesia, D., Aini, A. N., Gamellia, B. O., Katipah, K., Arif, M., & Anggraani, A. (2020). Analisis Sifat Fisika dan Derajat Keasaman terhadap Kualitas Air Minum Isi Ulang 20 Rumah RW 01 di Kampung Cilember Desa Jogjogan Kecamatan Cisarua Kabupaten Bogor. *Risenologi*, 5(1), 64–69. <https://doi.org/10.47028/j.risenologi.2020.51.82>
- Plus, P., & Course, G. T. (2018). Pemodelan Ulang Instalasi Sistem Perpipaan Dengan Software Autocad Plant 3D Versi. Prodi Teknik Mesin. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tugas Akhir.
- Rahmi, A., & Lumba, D. P. (2019). Penentuan status mutu dan tingkat cemaran air sungai (studi kasus air sungai batang lubuh dan sungai pawan). *Aptek*, 11(2), 124–129. <https://journal.upp.ac.id/index.php/aptek/article/view/121>
- Rahmiati, R. (2020). Pemeriksaan Kualitas Air Minum Isi Ulang Secara Mikrobiologis. *Journal of Natural Sciences*, 1(1), 31–37. <https://doi.org/10.34007/jons.v1i1.141>
- Salilama, A. (2016). Analisis Kebutuhan Air Bersih (PDAM) Di Wilayah Kota Gorontalo. *Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, 6(2), 102–114 <https://doi.org/10.37971/radial.v6i2.169>.
- Sigara, F. R. (2024) *Analisis Karakteristik Aliran Fluida Melalui Ball Valve, Gate Valve, dan Globe Valve (Analysis of Fluid Flow Characteristics Through Ball Valves, Gate Valves, and Globe Valves)* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).

- Singal, R. Z., & Jamal, N. A. (2022). Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih (Studi Kasus Desa Panca Agung Kabupaten Bulungan). *Selodang Mayang: Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir*, 8(2), 108–119. <https://doi.org/10.47521/selodangmayang.v8i2.262>
- Sriyani, R., Putri, T. S., Rachman, R. M., & Takdir. (2021). Planning of clean water distribution network Kamosope Village, Pasir Putih District, Muna Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 871(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/871/1/012040>
- Sukarto, R. T. (2017). *Analisis dan Perencanaan Pengembangan Sistem Distribusi Air Minum PDAM Kota Banyuwangi*. Program Sarjana Fakultas Teknik. Instiut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. Tugas Akhir.
- Sumiyati, S., Soares Lopes, Z., & Budihardjo, M. A. (2022). Evaluation of Clean Water Distribution Development in Bee Timor-Leste, E.P Post Administrative Dom Aleixo Dili Municipality. *Neutron*, 21(2), 127–133. <https://doi.org/10.29138/neutron.v21i2.141>
- Tamim, T., Tumpu, M., Indrayani, P., Syahrir, M., Djamaluddin, I., & Bungin, E. R. (2023). *Pengembangan Sumber Daya Air Berbasis Lingkungan*. Tohar Media.
- Wahyu D, E., Sholichin, M., & Haribowo, R. (2020). Kajian Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih pada PDAM Tirta Barito Kota Buntok. *Jurnal Teknik Pengairan*, 11(1), 8–17. <https://doi.org/10.21776/ub.pengairan.2020.011.01.02>
- Wandanaya, A. B., & Wicaksono, A. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Rencana Anggaran Biaya (Rab) Perusahaan Berbasis Web Pada Pt. Bumitangerang Mesindotama. *Journal CERITA*, 4(2), 110–129. <https://doi.org/10.33050/cerita.v4i2.632>
- Zamzami, Z., Azmeri, A., & Syamsidik, S. (2018). Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih PDAM Tirta Tawar Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, 1(1), 132–141. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v1i1.10330>