

SISTEM PENYEDIAAN AIR BAKU (SPAB) KECAMATAN PAGAK DENGAN POMPA DAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO

Sub Judul Perencanaan :

STUDI DAN DESAIN HIDROLOGI
SALSABIILA RIZKY P.A (201910340311107)

**DESAIN PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH)
DAN POMPA**
M. NAUFAL AKBAR (201910340311242)

**DESAIN JARINGAN PIPA
TRANSMISI**
RAHMA NUR R (201910340311141)

DESAIN MENARA AIR
YUSRO HAYEEMA (202010340311297)



2024

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : SISTEM PENYEDIAAN AIR BAKU KECAMATAN PAGAK
DENGAN POMPA DAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO
HIDRO

NAMA : SALSABIILA RIZKY PUTRI A / 201910340311107

M. NAUFAL AKBAR / 201910340311242

RAHMA NUR RAAFINA / 201910340311141

YUSRO HAYEEMA / 202010340311297

Pada hari Rabu, 3 Juli 2024, telah diuji oleh tim penguji :

1. Ir. Chairil Saleh, MT.

Dosen Penguji I

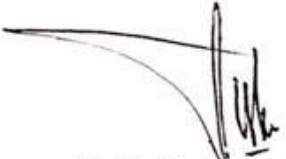
2. Dr. Ir. Dandy Achmad Yani, M.M


Dosen Penguji II

Disetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Sulianto, MT.


Ir. Suwignyo, MT., IPU.

Mengetahui.

Ketua Jurusan Teknik Sipil




Dr. Ir. Sulianto, MT.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsabiila Rizky Putri Afinda (Ketua Kelompok)
Nim : 201910340311107
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini menyatakan sebenar – benarnya bahwa skripsi dengan judul “Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB) Kecamatan Pagak Dengan Pompa dan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)” adalah karya kami dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, 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 menerima sanksi akademis.

Malang, 13 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Salsabiila Rizky P. A

ABSTRACT

In Malang Regency there is one water source that has not been maximally processed, namely the Sumber Jeruk spring. This spring is located in Karangsono Village, Pagelaran District, Malang Regency. There are also other springs nearby, namely: Sumber Taman spring and Sumber Maron spring. Sumber Jeruk is one of the springs that has not been utilized optimally. Surface flow discharge analysis is intended to determine the potential use of water sources (surface water discharge) as an energy source for electricity generation. The MHPP design is intended as a small-scale power plant with an efficient system to utilize the difference in height and number of generator discharges per second in a stream or river, and the water pump is intended to pump water from a well with a certain discharge. Carrying out hydraulic analysis of water buildings and piping networks. Calculate the dimensions of pipes and water structures. The design of the water tower structure is intended as a way to maintain/stabilize consistent water pressure for the SPAB network. According to the Central Statistics Agency report, in 2021 Pagak District has a population of 49,724 people with an average population growth rate of 0.88% calculated from 2010-2020. Sumber Jeruk is one of the springs that has not been utilized optimally. This water source has a discharge throughout the year and is quite large, namely 1.10 m³/s and has a clear visualization. Based on the potential of the Sumber Jeruk spring and the problem of lack of raw water supply in Pagak District, the planning of the Pagak District Raw Water Supply System (SPAB) with Pumps and Micro Hydro Power Plants need to be implemented. This plan can be used as consideration for the development of SPAM in the South Malang Regency area, especially Pagak District in the future.

Keywords: *Hydrology, Micro Hydro Power Plants, Transmission Pipe, Water Tower*

ABSTRAK

Di Kabupaten Malang terdapat salah satu sumber air yang belum terolah secara maksimal, yaitu mata air Sumber Jeruk. Mata air ini berlokasi di Desa Karangsono, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang. Disekitarnya juga terdapat mata air yang lain, yaitu: mata air Sumber Taman dan mata air Sumber Maron. Sumber Jeruk merupakan salah satu mata air yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Analisa debit aliran permukaan dimaksudkan untuk menentukan potensi penggunaan sumber air (debit air permukaan) sebagai sumber energi untuk pembangkit listrik. Desain PLTMH dimaksudkan sebagai pembangkit listrik skala kecil yang bersistem efisien untuk memanfaatkan beda tinggi dan jumlah debit pembangkit per detik yang ada pada aliran atau sungai, dan pompa air dimaksudkan sebagai memompa air dari suatu sumur dengan debit tertentu. Melakukan analisa hidrolik bangunan air dan jaringan perpipaan. Menghitung dimensi perpipaan dan bangunan air. Desain

struktur menara air dimaksudkan sebagai suatu cara untuk mempertahankan / menstabilkan tekanan air yang konsisten untuk jaringan SPAB. menurut laporan Badan Pusat Statistik, tahun 2021 Kecamatan Pagak mempunyai jumlah penduduk sebanyak 49.724 jiwa dengan rata-rata laju pertumbuhan pendudukan sebesar 0,88% yang terhitung dari tahun 2010-2020. Sumber Jeruk merupakan salah satu mata air yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Sumber air ini memiliki debit sepanjang tahun dan cukup besar yaitu sebesar 1,10 m³/dt dan bervisualisasi jernih. Berdasarkan potensi mata air Sumber Jeruk dan permasalahan kekurangan pasokan air baku di Kecamatan Pagak, maka perencanaan Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB) Kecamatan Pagak dengan Pompa dan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro perlu untuk dilakukan. Perencanaan ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan terhadap pengembangan SPAM di wilayah Kabupaten Malang Selatan, khususnya Kecamatan Pagak kedepannya.

Kata Kunci : Hidrologi, Pembangkit Listrik Tenaga MikroHidro, Pipa Transmisi, Menara Air



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis mampu menyusun dan menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Sistem Penyediaan Air Baku (SPAB) Kecamatan Pagak Dengan Pompa dan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro”** yang telah selesai tepat waktu. laporan ini dibuat untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik strata satu (S-1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Pada penulisan laporan akhir ini, tentu ada banyak kendala yang terjadi selama prosesnya. oleh karena itu, penulis ucapkan terimakasih yang besar kepada pihak – pihak yang telah membantu penulis:

1. Ayah dan Ibu semua penulis yang telah memberikan dukungan dan kepercayaan tanpa henti
2. Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku pembimbing pertama dan Ir. Suwignyo, MT. selaku pembimbing kedua atas segala ilmu, bimbingan, arahan, dan nasihatnya kepada semua penulis.
3. Khoirin Nissa, ST. selaku mentor kelompok penulis yang telah memberikan dukungan, semangat, dan berbagai bantuan kepada semua penulis dari awal hingga penyusunan akhir laporan ini.
4. Teuku M. Thareq, ST. selaku kakak tingkat yang telah membantu dan memberikan solusi kepada penulis selama proses penyusunan laporan.
5. kakak tingkat dan teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan, semangat dan berbagai bantuan kepada penulis dari awal perkuliahan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
6. Untuk semua orang yang telah mendoakan semua penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Terimakasih sekali lagi kepada semuanya. Kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan karena tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. semoga tugas akhir ini dapat membawa manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 3 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN

DAFTAR ISI i

DAFTAR TABEL..... viii

DAFTAR GAMBAR xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANGBAB I-1

1.2 MAKSUD DAN TUJUAN.....BAB I-3

1.2.1 Maksud.....BAB I-3

1.2.2 Tujuan.....BAB I-3

1.3 LOKASI STUDI.....BAB I-3

1.4 SASARANBAB I-3

1.5 STANDAR TEKNISBAB I-3

1.6 PEDOMAN TEKNISBAB I-4

1.7 LINGKUP STUDI.....BAB I-5

1.7.1 Lingkup Studi.....BAB I-5

1.7.2 Rincian Lingkup StudiBAB I-6

1.8 JANGKA WAKTU PELAKSANAANBAB I-8

1.9 SISTEMATIKA PENYUSUNAN LAPORANBAB I-8

DAFTAR PUSTAKABAB I-10

BAB II GAMBARAN UMUM

2.1 LETAK DAN LUAS WILAYAH.....	BAB II-1
2.1.1 Desa Karangsono, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang ...	BAB II-1
2.1.2 Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang.....	BAB II-2
2.2 KONDISI TOPOGRAFI.....	BAB II-3
2.2.1 Desa Karangsono, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang ...	BAB II-3
2.2.2 Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang.....	BAB II-4
2.3 KONDISI HIDROLOGI DAN KLIMATOLOGI.....	BAB II-4
2.3.1 Kondisi Hidrologi Desa Karangsono, Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang	BAB II-4
2.3.2 Kondisi Hidrologi Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang.....	BAB II-5
2.3.3 Kondisi Klimatologi Desa Karangsono, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang	BAB II-5
2.3.4 Kondisi Klimatologi Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang.....	BAB II-6
2.4 KONDISI KEPENDUDUKAN DAN FASILITAS UMUM.....	BAB II-8
2.4.1 Kependudukan Desa Karangsono, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang	BAB II-8
2.4.2 Kependudukan Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang.....	BAB II-8
2.4.3 Fasilitas Umum di Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang	BAB II-9
2.4.4 Fasilitas Umum di Kecamatan Pagak, Kabupaten Malang	BAB II-10
2.4.5 Kondisi Sistem Penyediaan Air Minum Eksisting Kecamatan Pagak	BAB II-10
2.5 PERTANIAN DAN PERKEBUNAN	BAB II-11

2.5.1	Pertanian dan Perkebunan Desa Karangsuco, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang	BAB II-11
	DAFTAR PUSTAKA	BAB II-14

BAB III PENGUMPULAN DATA DAN SURVEI AWAL

3.1	INVENTARISASI DAN PENGUMPULAN DATA.....	BAB III-1
3.2	SURVEI AWAL KAWASAN MATA AIR SUMBER JERUK ...	BAB III-1
3.3	IDENTIFIKASI POTENSI MATA AIR SUMBER JERUK.....	BAB III-1
3.3.1	Karakteristik Mata Air Sumber Jeruk	BAB III-1
3.4	PENENTUAN LOKASI PERHITUNGAN KECEPATAN ALIRAN.....	BAB III-2
3.5	RENCANA MENARA AIR DAN JALUR PIPA.....	BAB III-3
3.5.1	Menara Air 1	BAB III-4
3.5.2	Bak / Kolam Penampung Air (Reservoir)	BAB III-4
3.5.3	Rencana Jalan Trase Pipa	BAB III-5
	DAFTAR PUSTAKA	BAB III-8

BAB IV METODOLOGI

4.1	METODE PELAKSANAAN.....	BAB IV-1
4.2	KEGIATAN PENGUMPULAN DATA.....	BAB IV-3
4.2.1	Survei Pendahuluan.....	BAB IV-3
4.2.2	Survei Debit Aliran Permukaan	BAB IV-4
4.2.3	Investigasi dan Uji Lab. Mektan.....	BAB IV-9
4.2.4	Survei Data Kependudukan.....	BAB IV-12
4.2.5	Pemetaan Lokasi Studi Daerah Yang Dilayani	BAB IV-12

4.3	ANALISA DATA.....	BAB IV-12
4.3.1	Analisa Proyeksi Data Penduduk.....	BAB IV-12
4.3.2	Analisa Topografi dan Pemetaan Lokasi menggunakan Program Google Earth Pro dan Global Mapper	BAB IV-16
4.3.3	Analisa Potensi Debit Pembangkit dan Kebutuhan Air	BAB IV-17
4.3.4	Investigasi dan Uji Lab. Mektan	BAB IV-20
4.3.5	Jalur Pipa Transmisi	BAB IV-25
4.4	PERENCANAAN TEKNIS	BAB IV-32
4.4.1	Desain PLTMH	BAB IV-32
4.4.2	Desain Pompa dan Rumah Pompa	BAB IV-42
4.4.3	Desain Jaringan Pipa Transmisi	BAB IV-49
4.4.4	Desain Struktur Menara Air	BAB IV-52
	DAFTAR PUSTAKA	BAB IV-63
BAB V ANALISA HIDROLOGI		
5.1	ANALISA DEBIT RENCANA.....	BAB V-1
5.2	PERTUMBUHAN PENDUDUK.....	BAB V-9
5.2.1	★ Proyeksi Penduduk Desa Gampingan	BAB V-9
5.2.2	Proyeksi Penduduk Desa Tlogorejo	BAB V-17
5.2.3	Proyeksi Penduduk Desa Sempol	BAB V-25
5.2.4	Proyeksi Penduduk Desa Sumberejo	BAB V-33
5.2.5	Proyeksi Penduduk Desa Rejoyoso.....	BAB V-41
5.3	Perhitungan Kebutuhan Air	BAB V-49
5.3.1	Kebutuhan Air Domestik	BAB V-50
5.3.2	Kebutuhan Air Non Domestik.....	BAB V-50

5.3.3 Perhitungan Kebutuhan Air..... BAB V-50

BAB VI DESAIN PLTMH DAN POMPA

6.1 ANALISA PERHITUNGAN DATA PENUNJANG.....BAB VI-1

6.1.1 Analisa Potensi Tinggi Jatuh Hidrolis.....BAB VI-1

6.1.2 Analisa Debit PembangkitBAB VI-1

6.2 DESAIN HIDROLIK BANGUNAN SIPIL.....BAB VI-2

6.2.1 Saluran PembawaBAB VI-2

6.2.2 Pintu Sorong.....BAB VI-3

6.2.3 *Forebay*.....BAB VI-4

6.2.4 *Penstock*BAB VI-5

6.2.5 *Tailrace*.....BAB VI-8

6.2.6 *Power House*BAB VI-8

6.3 PERENCANAAN TIPE TURBIN DAN POMPABAB VI-9

6.3.1 Tipe Turbin.....BAB VI-9

6.3.2 Daya PembangkitBAB VI-10

6.3.3 Kecepatan Spesifik TurbinBAB VI-10

6.3.4 Perhitungan Runner Turbin.....BAB VI-10

6.3.5 Perencanaan PompaBAB VI-12

BAB VII DESAIN MENARA AIR DAN TANDON AIR

7.1 MENARA AIR BAB VII-1

7.1.1 Pembebanan BAB VII-1

7.1.2 Perencanaan Pelat..... BAB VII-7

7.1.3 Perencanaan Balok..... BAB VII-18

7.1.4	Perencanaan Kolom	BAB VII-29
7.1.5	Perencanaan Pondasi Telapak	BAB VII-34
7.2	TANDON AIR.....	BAB VII-42
7.2.1	Pembebanan	BAB VII-42
7.2.2	Perencanaan Pelat.....	BAB VII-47
7.2.3	Perencanaan Balok.....	BAB VII-58
7.2.4	Perencanaan Kolom	BAB VII-64
7.3	ANALISA STABILITAS	BAB VII-69

BAB VIII ANALISA HIDROLIKA

8.1	SISTEM DAN DESAIN JARINGAN PIPA TRANSMISI	BAB VIII-1
8.2	MENENTUKAN DIAMETER PIPA DARI POMPA KE TANGKI AIR.....	BAB VIII-2
8.2.1	Minor Losses Akibat Katup	BAB VIII-4
8.2.2	Minor Losses Akibat Belokan Pada Pipa.....	BAB VIII-5
8.2.3	Kehilangan Energi Total (H_{total})	BAB VIII-6
8.3	MENENTUKAN DIAMETER PIPA DARI TANGKI AIR KE TANDON AIR	BAB VIII-6
8.3.1	Menghitung Diameter Pada Pipa Galvanis	BAB VIII-6
8.3.2	Menentukan Diameter Pipa HDPE	BAB VIII-7
8.3.3	Minor Losses Akibat Katup	BAB VIII-13
8.3.4	Minor Losses Akibat Belokan Pada Pipa.....	BAB VIII-14
8.3.5	Minor Losses Akibat Perubahan Penampang.....	BAB VIII-16
8.3.6	Kehilangan Energi Total (h_{total})	BAB VIII-17

BAB IX KESIMPULAN DAN SARAN

9.1	KESIMPULAN	BAB IX-1
9.2	SARAN	BAB IX-2

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Luas Daerah Menurut Desa DI Kecamatan Pagak, 2022.....	BAB II-3
Tabel 2. 2	Jarak Ke Ibukota Kecamatan dan Ibukota Kabupaten Menurut Desa di Kecamatan Pagelaran (km), 2022.....	BAB II-3
Tabel 2. 3	Jarak Ke Ibukota Kecamatan dan Ibukota Kabupaten Menurut Desa di Kecamatan Pagak (km), 2022.....	BAB II-4
Tabel 2. 4	Data Klimatologis BBWS Brantas Pada Tahun 2009 - 2014 ...	BAB II-7
Tabel 2. 5	Jumlah Penduduk, Laju Pertumbuhan dan Kepadatan Penduduk Menurut Desa di Kecamatan Pagelaran, 2022.....	BAB II-8
Tabel 2. 6	Jumlah Penduduk dan Laju Pertumbuhan Menurut Desa di Kecamatan Pagak, 2022	BAB II-8
Tabel 2. 7	Jumlah Fasilitas Sekolah Menurut Tingkat Pendidikan di Kecamatan Pagelaran, 2022	BAB II-9
Tabel 2. 8	Jumlah Sarana Kesehatan Menurut Jenis Sarana Kesehatan di Kecamatan Pagelaran, 2022	BAB II-9
Tabel 2. 9	Jumlah Fasilitas Sekolah Menurut Tingkat Pendidikan di Kecamatan Pagak, 2022	BAB II-10
Tabel 2. 10	Jumlah Sarana Kesehatan Menurut Jenis Sarana Kesehatan di Kecamatan Pagak, 2022	BAB II-10
Tabel 2. 11	Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Menurut Jenis Tanaman (kwintal) di Kecamatan Pagelaran, 2022.....	BAB II-12
Tabel 2. 12	Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Menurut Jenis Tanaman (kwintal) di Kecamatan Pagak, 2022.....	BAB II-13
Tabel 4. 1	Kebutuhan Minum Air Bersih (Domestik dan Non domestik)	BAB IV-19

Tabel 4. 2 Koefisien Hazen - William	BAB IV-29
Tabel 4. 3 Klasifikasi Pembangkit Listrik Tenaga Hidro	BAB IV-32
Tabel 4. 4 Perbandingan Bahan Pipa Pekat.....	BAB IV-38
Tabel 4. 5 Perbandingan Bahan Pipa Pekat Resin dan Baja.....	BAB IV-39
Tabel 4. 6 Range dari n_s untuk setiap tipe pompa	BAB IV-46
Tabel 4. 7 Kriteria Pipa Transmisi	BAB IV-50
Tabel 4. 8 Beban Mati.....	BAB IV-55
Tabel 4. 9 Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Struktur lainnya untuk Beban Gempa	BAB IV-57
Tabel 4. 10 Faktor Keutamaan Gempa	BAB IV-57
Tabel 4. 11 Kategori desain seismic berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek.....	BAB IV-57
Tabel 4. 12 Kategori desain seismic berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	BAB IV-58
Tabel 4. 13 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	BAB IV-60
Tabel 4. 14 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	BAB IV-60
Tabel 4. 15 Simpangan antar tingkat izin $\Delta_a^{a,b}$	BAB IV-61
Tabel 5. 1 Hasil Perhitungan Kecepatan Aliran.....	BAB V-2
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Debit Rencana.....	BAB V-7
Tabel 5. 3 Jumlah Penduduk 5 Desa di Kabupaten Malang 2009-2020....	BAB V-9
Tabel 5. 4 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Gampingan dengan Metode Aritmatika	BAB V-10
Tabel 5. 5 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Gampingan dengan Metode Geometrik	BAB V-11
Tabel 5. 6 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Gampingan dengan Metode Eksponensial	BAB V-13
Tabel 5. 7 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Aritmatika Desa Gampingan	BAB V-14
Tabel 5. 8 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Geometrik Desa Gampingan	BAB V-15

Tabel 5. 9 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Eksponensial	
Desa Gampingan	BAB V-16
Tabel 5. 10 Rekapitulasi Perhitungan Peramalan Desa Gampingan.....	BAB V-17
Tabel 5. 11 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Tlogorejo dengan	
Metode Aritmatika	BAB V-18
Tabel 5. 12 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Tlogorejo dengan	
Metode Geometrik	BAB V-19
Tabel 5. 13 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Tlogorejo dengan	
Metode Eksponensial	BAB V-21
Tabel 5. 14 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Aritmatika	
Desa Tlogorejo	BAB V-22
Tabel 5. 15 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Geometrik	
Desa Tlogorejo	BAB V-23
Tabel 5. 16 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Eksponensial	
Desa Tlogorejo	BAB V-24
Tabel 5. 17 Rekapitulasi Perhitungan Peramalan Desa Tlogorejo.....	BAB V-25
Tabel 5. 18 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Sempol dengan	
Metode Aritmatika	BAB V-26
Tabel 5. 19 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Sempol dengan	
Metode Geometrik	BAB V-27
Tabel 5. 20 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Sempol dengan	
Metode Eksponensial	BAB V-29
Tabel 5. 21 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Aritmatika	
Desa Sempol	BAB V-30
Tabel 5. 22 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Geometrik	
Desa Sempol	BAB V-31
Tabel 5. 23 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Eksponensial	
Desa Sempol	BAB V-32
Tabel 5. 24 Rekapitulasi Perhitungan Peramalan Desa Sempol	BAB V-33
Tabel 5. 25 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Sumberejo dengan	
Metode Aritmatika	BAB V-34

Tabel 5. 26 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Sumberejo dengan Metode Geometrik	BAB V-35
Tabel 5. 27 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Sumberejo dengan Metode Eksponensial	BAB V-37
Tabel 5. 28 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Aritmatika Desa Sumberejo	BAB V-38
Tabel 5. 29 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Geometrik Desa Sumberejo	BAB V-39
Tabel 5. 30 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Eksponensial Desa Sumberejo	BAB V-40
Tabel 5. 31 Rekapitulasi Perhitungan Peramalan Desa Sumberejo	BAB V-41
Tabel 5. 32 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Rejoyoso dengan Metode Aritmatika	BAB V-42
Tabel 5. 33 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Rejoyoso dengan Metode Geometrik	BAB V-44
Tabel 5. 34 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Desa Rejoyoso dengan Metode Eksponensial	BAB V-45
Tabel 5. 35 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Aritmatika Desa Rejoyoso	BAB V-46
Tabel 5. 36 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Geometrik Desa Rejoyoso	BAB V-47
Tabel 5. 37 Perhitungan Akurasi Peramalan Metode Eksponensial Desa Rejoyoso	BAB V-48
Tabel 5. 38 Rekapitulasi Perhitungan Peramalan Desa Rejoyoso	BAB V-49
Tabel 5. 39 Kebutuhan Air Bersih 5 Desa di Kabupaten Malang Tahun 2021-2040	BAB V-52
Tabel 6. 1 Rekapitulasi Debit Rencana	BAB VI-1
Tabel 6. 2 Penggunaan Daya Pembangkit untuk Pompa	BAB VI-13
Tabel 7. 1 Hasil Perhitungan	BAB VII-1
Tabel 7. 2 Rekapitulasi Penulangan Pelat	BAB VII-17
Tabel 7. 3 Rekapitulasi Penulangan Balok	BAB VII-28

Tabel 7. 4 Rekapitulasi Penulangan Kolom.....	BAB VII-33
Tabel 7. 5 Faktor Bentuk Pondasi Mayerhof (1963)	BAB VII-35
Tabel 7. 6 Hasil Perhitungan Desain Spektra.....	BAB VII-42
Tabel 7. 7 Rekapitulasi Penulangan Pelat	BAB VII-57
Tabel 7. 8 Rekapitulasi Penulangan Balok	BAB VII-63
Tabel 7. 9 Rekapitulasi Penulangan Kolom.....	BAB VII-68
Tabel 7. 10 Hasil Perhitungan Berat Sendiri (W)	BAB VII-69
Tabel 7. 11 Hasil Perhitungan Beban Air	BAB VII-71
Tabel 7. 12 Hasil Perhitungan Uplift (U).....	BAB VII-72
Tabel 7. 13 Hasil Perhitungan Tekanan Aktif Tanah (Pa).....	BAB VII-72
Tabel 7. 14 Hasil Perhitungan Tekanan Air (Pw).....	BAB VII-72
Tabel 7. 15 Hasil Perhitungan Gaya Gempa.....	BAB VII-72
Tabel 7. 16 Rekapitulasi Perhitungan Gaya dan Momen.....	BAB VII-75
Tabel 8. 1 Nilai Koefisien Kv Berdasarkan Jenis Katup	BAB VIII-4
Tabel 8. 2 Angka Hambatan Kb.....	BAB VIII-5
Tabel 8. 3 Perhitungan Diameter dengan Kehilangan Energi.....	BAB VIII-9
Tabel 8. 4 Perhitungan Diameter Dengan Sisa Tekan	BAB VIII-10
Tabel 8. 5 Perhitungan Diameter dengan Kecepatan Aliran.....	BAB VIII-11
Tabel 8. 6 Nilai Kekasaran Pada Katup.....	BAB VIII-14
Tabel 8. 7 Angka Hambatan Kb.....	BAB VIII-14
Tabel 8. 8 Hasil Perhitungan Minor Losses.....	BAB VIII-15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Wilayah Kecamatan Pagelaran.....	BAB II-1
Gambar 2. 2 Peta Wilayah Kecamatan Pagak.....	BAB II-2
Gambar 3. 1 Sumber Jeruk.....	BAB III-2
Gambar 3. 2 Lokasi Pengambilan Kecepatan Aliran	BAB III-3
Gambar 3. 3 Rencana Jalur Perpipaan	BAB III-3
Gambar 3. 4 Lokasi Menara Air 1	BAB III-4
Gambar 3. 5 Lokasi Bak Penampung (Reservoir)	BAB III-4
Gambar 3. 6 Persimpangan Jalan Menuju Penyeberangan	BAB III-5
Gambar 3. 7 Sungai Penyeberangan	BAB III-5
Gambar 3. 8 Rencana Penempatan Pondasi Jembatan Pipa.....	BAB III-6
Gambar 3. 9 Jalan Tanjakan Dari Sungai Penyeberangan	BAB III-6
Gambar 3. 10 Persimpangan Jalan Menuju Bak/Kolam Penampung (Reservoir).....	BAB III-7
Gambar 4. 1 Bagan Alir Metode Pelaksanaan Kegiatan Studi	BAB IV-2
Gambar 4. 2 Mapping Jalur Pipa Transmisi	BAB IV-25
Gambar 4. 3 Skema Pembangkit Listrik Mikrohidro.....	BAB IV-33
Gambar 4. 4 Ilustrasi perhitungan TDH (Total Head Dynamic)	BAB IV-45
Gambar 4. 5 Spektrum respons desain.....	BAB IV-59
Gambar 4. 6 Peta transisi periode Panjang, T_L , wilayah Indonesia	BAB IV-59
Gambar 4. 7 Penentuan simpangan antar tingkat.....	BAB IV-61
Gambar 5. 1 Penampang Melintang Sungai.....	BAB V-1
Gambar 5. 2 Kurva Hidrograf	BAB V-8
Gambar 5. 3 Kurva Massa Ganda	BAB V-8
Gambar 6. 1 Koefisien Debit K untuk Debit Tenggelam.....	BAB VI-3
Gambar 6. 2 Koefisien Debit μ untuk Permukaan Pintu Datar.....	BAB VI-4
Gambar 6. 3 Hubungan Koefisien K_b Akibat Bending Pipa dengan R/d .BAB VI-7	
Gambar 6. 4 Grafik Penentuan Tipe Turbin.....	BAB VI-9
Gambar 6. 5 Grafik Efisiensi Turbin	BAB VI-9
Gambar 6. 6 Grafik Spesifikasi Pompa Grundfos SP 125-2A.....	BAB VI-13

Gambar 7. 1 Diagram Spektrum Respon Gempa di Desa Karangsono, Kecamatan Pagelaran , Kabupaten Malang dengan menggunakan Aplikasi Desain Spektra Indonesia.....	BAB VII-2
Gambar 7. 2 Input Beban Akibat Gempa (E) Pada Program STAAD Pro V22 Up. 6.....	BAB VII-3
Gambar 7. 3 Gaya Gempa Arah Sumbu X Yang Terjadi Setelah Dilakukan Analisis Gempa.....	BAB VII-3
Gambar 7. 4 Gaya Gempa Arah Sumbu Z Yang Terjadi Setelah Dilakukan Analisis Gempa.....	BAB VII-4
Gambar 7. 5 Input Beban Mati (DL) Pada Program STAAD PRO V22 Update 6.....	BAB VII-4
Gambar 7. 6 Input Beban Hidup (LL) Pada Program STAAD PRO V22 Update 6.....	BAB VII-5
Gambar 7. 7 Input Beban Angin arah sumbu x Pada Program STAAD PRO V22 Update 6.....	BAB VII-6
Gambar 7. 8 Input Beban Angin arah sumbu z Pada Program STAAD PRO V22 Update 6.....	BAB VII-6
Gambar 7. 9 Diameter Nominal Tulangan Pelat.....	BAB VII-9
Gambar 7. 10 Diameter Nominal Tulangan Pelat.....	BAB VII-9
Gambar 7. 11 Desain Tulangan Lentur Pelat Lantai.....	BAB VII-10
Gambar 7. 12 Diameter Nominal Tulangan Pelat.....	BAB VII-12
Gambar 7. 13 Diameter Nominal Tulangan Pelat.....	BAB VII-13
Gambar 7. 14 Diagram Tulangan Lentur Pelat Dinding.....	BAB VII-13
Gambar 7. 15 Diameter Nominal Tulangan Pelat.....	BAB VII-16
Gambar 7. 16 Diameter Nominal Tulangan Pelat.....	BAB VII-16
Gambar 7. 17 Diagram Tulangan Lentur Tulangan Pelat Atap.....	BAB VII-17
Gambar 7. 18 Diameter Nominal Tulangan Balok dan Kolom.....	BAB VII-20
Gambar 7. 19 Diameter Nominal Tulangan Balok dan Kolom.....	BAB VII-20
Gambar 7. 20 Diagram Tulangan Geser Tulangan Balok (30 x 20 cm)	BAB VII-21
Gambar 7. 21 Diameter Nominal Tulangan Balok dan Kolom.....	BAB VII-25
Gambar 7. 22 Diagram Tulangan Geser Tulangan Balok 20 x 20 cm..	BAB VII-26

Gambar 7. 23 Faktor Panjang Efektif, k	BAB VII-30
Gambar 7. 24 Diagram Nominal Tulangan Balok dan Kolom	BAB VII-31
Gambar 7. 25 Diagram Tulangan Lentur Kolom 30 x 30 cm	BAB VII-33
Gambar 7. 26 Faktor-faktor kapasitas dukung Mayerhof (1963)	BAB VII-35
Gambar 7. 27 Diagram Tulangan Lentur Pondasi Telapak.....	BAB VII-41
Gambar 7. 28 Diagram Spektrum Respon Gempa.....	BAB VII-43
Gambar 7. 29 Input Beban Akibat Gempa (E) Pada Program STAAD PRO V22 Update 6.....	BAB VII-44
Gambar 7. 30 Gaya gempa arah sumbu z yang terjadi setelah dilakukan analisis gempa	BAB VII-44
Gambar 7. 31 Gaya gempa arah sumbu z yang terjadi setelah dilakukan analisis gempa	BAB VII-45
Gambar 7. 32 Input Beban Mati (DL) Pada Program STAAD PRO V22 Update 6.....	BAB VII-45
Gambar 7. 33 Input Beban Hidup (LL) Pada Program STAAD PRO V22 Update 6.....	BAB VII-46
Gambar 7. 34 Diameter Nominal Tulangan Pelat.....	BAB VII-49
Gambar 7. 35 Diameter Nominal Tulangan Pelat.....	BAB VII-49
Gambar 7. 36 Diagram Tulangan Lentur Tulangan Pelat Lantai dan Dinding.....	BAB VII-50
Gambar 7. 37 Diameter Nominal Tulangan Pelat.....	BAB VII-52
Gambar 7. 38 Diameter Nominal Tulangan Pelat.....	BAB VII-53
Gambar 7. 39 Diagram Tulangan Lentur Tulangan Pelat Lantai dan Dinding.....	BAB VII-53
Gambar 7. 40 Diameter Nominal Tulangan Pelat.....	BAB VII-55
Gambar 7. 41 Diameter Nominal Tulangan Pelat.....	BAB VII-56
Gambar 7. 42 Diagram Tulangan Lentur Pelat Atap	BAB VII-57
Gambar 7. 43 Diameter Nominal Tulangan Balok dan Kolom	BAB VII-60
Gambar 7. 44 Diagram Tulangan Lentur Daerah Lapangan Perencanaan Balok 30 x 20 cm.....	BAB VII-61

Gambar 7. 45 Diagram Tulangan Lentur Daerah Tumpuan Perencanaan Balok 30 x 20 cm	BAB VII-61
Gambar 7. 46 Faktor Panjang Efektif, k	BAB VII-65
Gambar 7. 47 Diagram Nominal Tulangan Balok dan Kolom	BAB VII-66
Gambar 7. 48 Diagram Tulangan Lentur Kolom 30 x 30 cm	BAB VII-68
Gambar 8. 1 Skema Jaringan Pipa	BAB VIII-1
Gambar 8. 2 Perencanaan Pipa Transmisi Dari Pompa Ke Tangki Air	BAB VIII-2
Gambar 8. 3 Grafik Hubungan Antara Diameter Dengan Kehilangan Energi	BAB VIII-10
Gambar 8. 4 Grafik Hubungan Antara Diameter Dengan Kehilangan Tekanan	BAB VIII-11
Gambar 8. 5 Grafik Hubungan Antara Diameter Dengan Kecepatan Aliran	BAB VIII-12
Gambar 8. 6 Contoh Lengkung Jaringan 87°	BAB VIII-15
Gambar 8. 7 Grafik Koefisien Kekasaran Minor Losses Akibat Perubahan Penampang	BAB VIII-16

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2010). *Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk Dan Angkatan Kerja*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang. (2021). *Kecamatan Pagak Dalam Angka 2021*. Kabupaten Malang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang. (2023). *Kecamatan Pagak Dalam Angka 2023*. Kabupaten Malang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang. (2023). *Kecamatan Pagelaran Dalam Angka 2023*. Kabupaten Malang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang.
- Badan Standar Nasional. (2015). *SNI 8066-2015 "Tata cara pengukuran debit aliran sungai dan saluran terbuka"*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *SNI 1726-2019 "Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung"*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). *SNI 1727-2020 "Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain"*. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Bupati Malang Provinsi Jawa Timur. (2020). *Peraturan Bupati Malang Nomor 27 Tahun 2020 Tentang Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Kabupaten Malang Tahun 2020-2040*. Kabupaten Malang: Bupati Malang Provinsi Jawa Timur.
- Diah Rahmawati, W. G. (2021). *Pendampingan Pembuatan Tower Air Perumahan Royal RT 05*.
- Dinas Komunikasi Dan Informatika Kabupaten Malang. (2022). *Kabupaten Malang Satu Data*. Kabupaten Malang: Dinas Komunikasi Dan Informatika Kabupaten Malang.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum. (2013). *Tata Cara Perencanaan, Pelaksanaan, Operasi Dan Pemeliharaan Sistem Pompa*. Jakarta: Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum.
- DIREKTORAT JENDERAL LISTRIK DAN PEMANFAATAN ENERGI. (2009). *IMIDAP Buku 2b Pedoman Studi Kelayakan Sipil*.
- Dr. Ir. Bambang Triatmodjo, C. D. (1995). *Hidraulika II*. Yogyakarta.
- Dr. Ir. Bambang Triatmodjo, C. D. (1995). *Hidraulika I*. Yogyakarta .
- IMIDAP. (2009). *Pedoman Studi Kelayakan Sipil Buku 2B*. Jakarta.

- IMIDAP. (2009). *Studi Kelayakan Mekaniakl dan Elektrikal Buku 2C*. Jakarta.
- Indarto. (2018). *Hidrologi Metode Analisis Dan Tool Untuk Interpretasi Hidrograf Aliran Sungai*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kalensun, H. (2016). Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kelurahan Pangolombian Kecamatan Tomohon Selatan. Diambil kembali dari Repository UMS.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (2017). Modul 07 Prasarana Air Baku Air Minum Sumber Air Mata Air . *Sumber Daya Air dan Produksi*. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. Diambil kembali dari SIMANTU PU: https://simantu.pu.go.id/epel/edok/0608a_Modul_7_Perencanaan_Air_Baku_dari_Mata_Air.pdf
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2021). *Manual Petunjuk Teknis Pengujian Tanah*. Jakarta: Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Menteri Pekerjaan Umum . (2007). *Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum* . Jakarta : Menteri Pekerjaan Umum .
- Pandulu, G. D. (2016). PENATAAN RUANG KAWASAN SUMBER AIR JERUK DAN MARON KABUPATEN MALANG.
- Pane, A. H. (2021). Studi Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Dengan Metode Hardy Cross.
- Pemerintah Kabupaten Malang Kecamatan Pagelaran Desa. (2019). *Profil Desa Karangsudo Tahun 2019-2025*. Kecamatan Pagelaran Desa Karangsudo: Pemerintah Kabupaten Malang Kecamatan Pagelaran Desa Karangsudo.
- Prasetiawan, T. (2015). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Ketersediaan Air Baku PDAM Kabupaten Lebak.
- PT. Indra Karya. (2016). *DED Optimalisasi SPAM IKK Kepanjen Kabupaten Malang*. Kabupaten Malang: PT. Indra Karya.
- PT. Sarana Bhuana Jaya. (2017). *SID Penyediaan Air Baku Kabupaten Bolaang Mongondow dan Kota Kotamobagu*. Bandung: PT. Sarana Bhuana Jaya.
- PUPR. (2020). *Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas*. Jakarta: PUPR.
- Rezky Ardillah, S. T. (2017). Analisis Jaringan Pipa Transmisi Air Bersih Kecamatan Kandis.
- Robert J. Kodoatie, P. ., (2008). *Pengelolaan Sumber Daya Air*. Yogyakarta: Andi.

- Rossmann, L. A. (2000). EPANET 2 USERS MANUAL VERSI BHS INDONESIA. EKAMITRA ENGINEERING.
- Satoto, F. K. (2011). *Teknis Praktis Mengolah Air Kotor Menjadi Air Bersih Hingga Layak Diminum*. Bekasi: Laskar Aksara.
- Soewarno. (1991). *Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*. Bandung: NOVA.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data, Jilid I*. Bandung: NOVA.
- Suwignyo, M. &. (2019). Potensi Pembangunan PLTMH Sumber Jeruk Desa Karangsono Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang.
- Suwignyo, M. I. (2019). Potensi Pembangunan PLTMH Sumber Jeruk Desa Karangsono Kec. Pagelaran Kab. Malang .
- Team Soil Mechanics Laboratory. (2018). *Buku Panduan Praktikum Mekanika Tanah* . Surakarta: Universitas 11 Maret Surakarta.
- Timur, B. M. (2020). *Peraturan Bupati Malang Nomor 27 Tahun 2020 Tentang Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Kabupaten Malang Tahun 2020-2040*. Kabupaten Malang.
- Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. (2023, Juli 20). *Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*. Diambil kembali dari Fakultas Teknik: <https://fatek.umsu.ac.id/2023/07/20/apa-itu-pemetaan-metode-dan-unsurnya/>

Mahasiswa/i Capstone Design Project (CDP) atas nama,

1. Nama : Salsabiila Rizky Putri Afinda
NIM : 201910340311107
2. Nama : Rahma Nur Raafina
NIM : 201910340311141
3. Nama : Muhammad Naufal Akbar
NIM : 201910340311242
4. Nama : Yusro Hayeema
NIM : 202010340311297



Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	5	%	≤ 5%
BAB 2	9	%	≤ 10%
BAB 3	7	%	≤ 10%
BAB 4	19	%	≤ 20%
BAB 5	14	%	≤ 15%
BAB 6	10	%	≤ 10%
BAB 7	14	%	≤ 15%
BAB 8	12	%	≤ 15%
BAB 9	2	%	≤ 5%

Malang, 13 Agustus 2024



Sandi Wahyudiono, ST., MT