

TUGAS AKHIR

DESAIN REHABILITASI JARINGAN IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI WILANGAN KABUPATEN PONOROGO

*Disusun dan Ditunjukkan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*



Disusun Oleh :

ROSA LINDA AMELIA RS

2121914

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

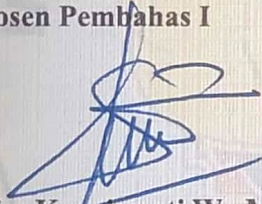
“DESAIN REHABILITASI JARINGAN IRIGASI
PADA DAERAH IRIGASI WILANGAN KABUPATEN PONOROGO”

*Tugas Akhir ini Telah Dipertahankan di Hadapan Dosen Penguji Sidang Tugas Akhir
Jenjang Strata Satu (S-1)
Pada Hari : Kamis
Tanggal : 15 Agustus 2024
Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1*


Disusun oleh :
ROSA LINDA AMELIA RS
2121914

Anggota Penguji :

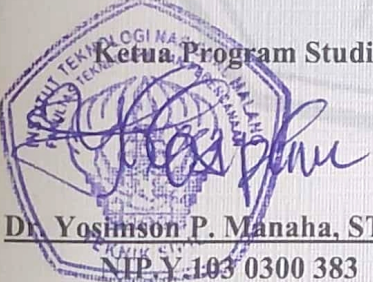
Dosen Pembahas I


Dr. Ir. Lies Kurniawati, W., MT
NIP.Y.103 1500 485

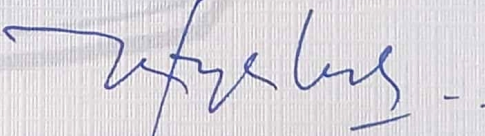
Dosen Pembahas II


Nenny Roostrianawaty, ST., MT
NIP.P.103 1700 533

Ketua Program Studi


Dr. Yohanson P. Manaha, ST., MT
NIP.Y.103 0300 383

Sekretaris Program Studi


Nenny Roostrianawaty, ST., MT
NIP.P.103 1700 533

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2024

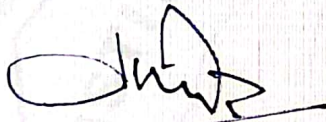
LEMBAR PERSETUJUAN

**“DESAIN REHABILITASI JARINGAN IRIGASI
PADA DAERAH IRIGASI WILANGAN KABUPATEN PONOROGO”**
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun Oleh :
ROSA LINDA AMELIA RS
2121914

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**

Dosen Pembimbing I



Ir. I Wayan Mundra., MT
NIP.P 101 8700 150

Dosen Pembimbing II

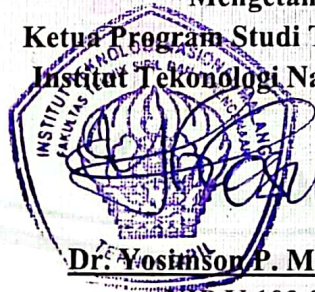


Sriliani Surbakti, ST., MT
NIP.P 103 1500 509

Malang,

2024

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**



Dr. Yosim P. Manaha, ST., MT
NIP.Y.103 0300 383

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama: : Rosa Linda Amelia RS
NIM : 2121914
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul :

“DESAIN REHABILITASI JARINGAN IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI WILANGAN KABUPATEN PONOROGO”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR 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, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan,serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



ROSA LINDA AMELIA RS

2121914

Desain Rehabilitasi Jaringan Irigasi pada Daerah Irigasi Wilangan Kabupaten Ponorogo

Rosa Linda Amelia RS

Dosen Pembimbing:

Ir. I Wayan Mundra.,MT

Sriliani Surbakti, ST., MT

Menurut Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kabupaten Ponorogo, Daerah Irigasi Bendo memiliki luas area pengaliran 3.300 Ha yang terbagi menjadi empat sub Daerah Irigasi, yakni Daerah Irigasi Kori 966 Ha, Daerah Irigasi Wilangan 1.788,4 Ha, Daerah Irigasi Ngindeng 113 Ha, dan Daerah Irigasi Tambakwatu 597 Ha. Pada saat ini kondisi beberapa saluran pada Daerah Irigasi Wilangan kurang berfungsi dengan baik dan optimal. Hal ini dikarenakan kondisi saluran teknis yang rusak dan sebagian saluran masih semiteknis, sehingga diperlukan adanya redesign saluran – saluran tersebut agar debit air rencana tetap terpenuhi. Dalam perencanaan ini, dibutuhkan data peta topografi, curah hujan 10 tahun terakhir dari stasiun Sawoo, stasiun Ngrayun, stasiun Ponorogo, data klimatologi, serta data debit intake bendung Wilangan. Metode perhitungan yang dipakai dalam perencanaan yaitu *Basic Year* untuk menghitung curah hujan andalan dan debit andalan, Penman untuk menghitung evapotranspirasi potensial, dan Strickler untuk menghitung rencana dimensi saluran. Berdasarkan analisis perhitungan, didapatkan kebutuhan air irigasi sebesar 1,526 lt/dt/ha, dengan total kebutuhan air irigasi wilangan sebesar 2,728 m³/dt. Dari grafik neraca air, debit andalan rata – rata selama 5 tahun terakhir mampu melayani kebutuhan air irigasi pada Daerah Irigasi Wilangan sepanjang tahun. Bentuk semua penampang saluran yaitu berbentuk trapesium. Desain dimensi saluran primer utamanya rehabilitasi, lebar dasar (b)=3,5m , tinggi saluran (h)=1,3m, tinggi jagaan (w)=0,75 m, kecepatan aliran (v)=0,891 m/dt, dan debit saluran (Q)=2,840 m³/dt.

Kata kunci: kebutuhan air, debit andalan, dimensi saluran

Irrigation Network Redesign in the Wilangan Irrigation Area Ponorogo Regency

Rosa Linda Amelia RS

Dosen Pembimbing:

Ir. I Wayan Mundra., MT

Sriliyani Surbakti, ST., MT

According to the Ponorogo Regency Public Works and Public Housing Service, the Bendo Irrigation Area has a drainage area of 3,300 Ha which is divided into four sub-Irrigation Areas, namely the Kori Irrigation Area 966 Ha, the Wilangan Irrigation Area 1,788.4 Ha, the Ngindeng Irrigation Area 113 Ha, and the Tambakwatu Irrigation 597 Ha. Currently, the condition of several channels in the Wilangan Irrigation Area is not functioning properly and optimally. This is because the condition of the technical channels is damaged and some of the channels are still semi-technical, so it is necessary to redesign these channels so that the planned water discharge can still be met. In this planning, topographic map data, rainfall for the last 10 years from Sawoo station, Ngrayun station, Ponorogo station, climatology data, and Wilangan weir intake discharge data are needed. The calculation methods used in planning are Basic Year to calculate reliable rainfall and main discharge, Penman to calculate potential evapotranspiration, and Strickler to calculate planned channel dimensions. Based on calculation analysis, it was found that the irrigation water requirement was 1,526 lt/sec/ha, with a total irrigation water requirement of 2,728 m³/sec. From the water balance graph, the average mainstay discharge over the last 5 years is able to serve irrigation water needs in the Wilangan Irrigation Area throughout the year. The shape of all cross-sections channel is trapezoidal. The dimensions of the main primary channel are, base width (b) = 3.5 m, channel height (h) = 1.3 m, guard height (w) = 0.75 m, flow velocity (v) = 0,891 m / s, and channel discharge (Q) = 2.840 m³ / s.

Key words: water needs, reliable discharge, channel dimensions

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan kuasa-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“DESAIN REHABILITASI JARINGAN IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI WILANGAN KABUPATEN PONOROGO”** dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Untuk itu penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D., Sebagai Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Nenny Roostrianawaty, ST., MT. Selaku Sekertaris Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ir. I Wayan Mundra.,MT. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan telah memberikan masukan-masukan kepada penyusun dalam penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Sriliani Surbakti, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Kedua orang tua, saudara, teman-teman yang selalu memberi doa, semangat dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, sehingga Tugas Akhir ini dapat di selesaikan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Agustus 2024

Rosa Linda Amelia RS
2121914

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Perencanaan.....	3
1.5 Lokasi Studi.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Jaringan Irigasi.....	4
2.1.1 Pengertian Jaringan Irigasi.....	4
2.1.2 Klasifikasi Jaringan Irigasi.....	4
2.1.3 Peta Ikhtisar.....	9
2.1.4 Petak Irigasi.....	9
2.1.5 Saluran Irigasi.....	12
2.1.6 Bangunan Irigasi.....	13
2.2 Kebutuhan Air Irigasi.....	20
2.3 Analisa Debit Andalan.....	37
2.4 Perencanaan Dimensi Saluran Irigasi.....	42

2.5 Standar Penggambaran Jaringan Irigasi.....	52
2.5.1 Penggambaran Potongan Memanjang.....	52
2.5.2 Penggambaran Potongan Melintang.....	54
BAB III METODE PERENCANAAN	
3.1 Pengumpulan Data	58
3.2 Langkah Analisa Kebutuhan Air	60
3.3 Evaluasi Sistem Irigasi Eksisting.....	61
3.4 Rencana Rehab Jaringan.....	62
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Analisa Kebutuhan Air.....	64
4.1.1 Curah Hujan Efektif.....	64
4.1.2 Evapotranspirasi.....	72
4.1.4 Kebutuhan Air Irigasi.....	76
4.1.5 Efisiensi Kebutuhan Air	85
4.2 Analisa Debit Andalan.....	87
4.3 Analisa Jaringan Irigasi.....	91
4.3.1 Kondisi Eksisting Saluran.....	91
4.3.2 Evaluasi Dimensi Saluran Eksisting.....	93
4.3.2 Perencanaan Design Rehab Jaringan Irigasi.....	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	102
5.2 Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....	103
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Kondisi Saluran Eksisting	2
Gambar 1.2.	Kondisi Saluran Eksisting	2
Gambar 2.1.	Irigasi Sederhana	5
Gambar 2.2.	Irigasi Semiteknis	6
Gambar 2.3.	Irigasi Teknis	7
Gambar 2.4.	Petak Tersier yang Ideal	11
Gambar 2.5.	Bangunan Terjun	14
Gambar 2.6.	Standar Gorong-gorong untuk Saluran Kecil	15
Gambar 2.7.	Situasi Bangunan-bangunan Sadap Tersier	16
Gambar 2.8.	<i>Layout</i> Boks Bagi Tersier dan Kwartir	18
Gambar 2.9.	Perkiraan Jarak Antara Saluran Irigasi dan Pembuang	19
Gambar 2.10.	Contoh Gambar Poligon	22
Gambar 2.11.	Parameter Potongan Melintang	44
Gambar 2.12.	Tipe – tipe Potongan Melintang Saluran Irigasi	46
Gambar 2.13.	Elevasi Bangunan Sadap Tersier yang diperlukan	48
Gambar 2.14	Tipe Tata Letak Gambar Potongan Memanjang	53
Gambar 2.15	Tipe Tata Letak Gambar Potongan Melintang	53
Gambar 2.16	Blok Gambar untuk Potongan Melintang	54
Gambar 2.17	Tipe Tata Letak Gambar Potongan Melintang	55
Gambar 2.18	Blok Gambar untuk Potongan Melintang	55
Gambar 2.19	Tipe Tata Letak Gambar Potongan Melintang	56
Gambar 3.1.	Lokasi Stasiun Hujan	59
Gambar 3.2.	Bagan Alir Perencanaan Ulang Jaringan Irigasi	63
Gambar 4.1.	Grafik Debit Andalan	89
Gambar 4.2.	Neraca Air	90
Gambar 4.3.	Kondisi Eksisting	92
Gambar 4.4.	Penampang Eksisting Saluran Primer Wilangan	93
Gambar 4.5.	Penampang Rencana Rehab Saluran Primer Wilangan	97
Gambar 4.6.	Rencana Rehab Saluran	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Klasifikasi Jaringan Irigasi.....	7
Tabel 2.2.	Harga Y_n dan S_n	23
Tabel 2.3.	Nilai K untuk distribusi Log Pearson III.....	24
Tabel 2.4.	Nilai Kritis D_o untuk Uji Smirnov- Kolmogorof.....	27
Tabel 2.5.	Nilai Angka Koefisien Bulanan (C) untuk Rumus Penman...	31
Tabel 2.6.	Hubungan Suhu (t) dengan Nilai e_a (mbar), w, (1 – w), dan f(t).....	31
Tabel 2.7.	Besaran Nilai Angot (R_g) dalam Evaporasi Ekuivalen dalam Hubungannya dengan Letak Lintang (mm/hari) (untuk daerah Indonesia, antara 5°LU sampai 10°LS)	32
Tabel 2.8.	Macam – macam Pola Tanam	33
Tabel 2.9.	Koefisien Tanaman Padi.....	33
Tabel 2.10.	Harga Koefisien Tanaman Palawija Menurut FAO.....	34
Tabel 2.11.	Harga perkolasi menurut jenis tanah.....	36
Tabel 2.12.	Besaran Efisiensi.....	37
Tabel 2.13.	Harga Debit Andalan sesuai Penggunaan Air.....	37
Tabel 2.14.	Harga koefisien kekasaran Strickler untuk saluran irigasi Kuarter.....	44
Tabel 2.15.	Kemiringan Minimum Talud untuk Berbagai Bahan Tanah..	45
Tabel 2.16.	Kemiringan Talud Minimum untuk Saluran Timbunan yang Dipadatkan dengan Baik	45
Tabel 2.17.	Tinggi Jagaan Minimum untuk Saluran Tanah.....	46
Tabel 2.18.	Tinggi Jagaan Minimum untuk Saluran dengan Pasangan	46
Tabel 2.19.	Lebar Minimum Tanggul	45
Tabel 2.20.	Nilai Koefisien Strickler (k) untuk Saluran Irigasi Tanah Asli	50
Tabel 2.21.	Kriteria Perencanaan Saluran Irigasi Tanpa Pasangan.....	51
Tabel 2.22.	Kecepatan Maksimal yang Diizinkan Menurut Fortier dan Scobey	51
Tabel 2.23.	Data Potongan Melintang.....	58
Tabel 3.1.	Identifikasi Kondisi Saluran Rusak pada Daerah Irigasi Wilangan	57
Tabel 4.1.	Data Curah Hujan STA. Ngrayun Tahun 2014.....	65
Tabel 4.2.	Jumlah Curah Hujan Bulanan pada Stasiun Ngrayun	67
Tabel 4.3.	Jumlah Curah Hujan Bulanan pada Stasiun Ponorogo	67
Tabel 4.4.	Jumlah Curah Hujan Bulanan pada Stasiun Sawoo	68
Tabel 4.5.	Perhitungan $R_{e\text{palawija}}$ dan $R_{e\text{padi}}$	71
Tabel 4.6.	Rekapitulasi Data Suhu 2019 – 2023	72
Tabel 4.7.	Rekapitulasi Data Kelembaban Relatif 2019 – 2023	72
Tabel 4.8.	Rekapitulasi Data Lama Penyinaran 2019 – 2023	73
Tabel 4.9.	Rekapitulasi Data Kecepatan Angin 2019 – 2023.....	73
Tabel 4.10.	Hasil Perhitungan Interpolasi Tekanan Uap Sebenarnya (e_a).....	74

Tabel 4.11.	Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial	75
Tabel 4.12.	Rekapitulasi Perhitungan Pd	78
Tabel 4.13.	Perhitungan Kebutuhan Air Irigas.....	84
Tabel 4.14.	Perhitungan Kebutuhan Air Per Petak Tersier.....	85
Tabel 4.15.	Perhitungan Kebutuhan Air Per Petak Kwartir	86
Tabel 4.16.	Debit Sungai DI Wilangan Tahun 2019.....	88
Tabel 4.17.	Rekapitulasi Debit Andalan Rata-rata.....	88
Tabel 4.18.	Penentuan Debit Andalan.....	89
Tabel 4.19.	Neraca Air	90
Tabel 4.20.	Kondisi Saluran Irigasi Eksisting Hasil Survei	91
Tabel 4.21.	Kontrol Saluran Irigasi.....	94
Tabel 4.22.	Evaluasi Dimensi Saluran Irigasi Eksisting	95
Tabel 4.23.	Spesifikasi Penampang Saluran Redesain.....	96
Tabel 4.24.	Kontrol Saluran Irigasi.....	98
Tabel 4.25.	Perhitungan Dimensi Saluran Irigasi Setelah di Redesain.....	100