

TUGAS AKHIR

ANALISIS NERACA AIR DAERAH IRIGASI DI DESA PAJENG KECAMATAN GONDANG KABUPATEN BOJONEGORO

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Satu (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas
Bojonegoro**



Disusun Oleh:

Risky Dynata Zahlu Setyawan

20.22201.1.113

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK

UNIVERSITAS BOJONEGORO

2024

USULAN PENELITIAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS NERACA AIR DAERAH IRIGASI DI DESA PAJENG
KECAMATAN GONDANG KABUPATEN BOJONEGORO**

Yang diajukan oleh:

RISKY DYNATA ZAHLU SETYAWAN

20222011113

Telah disetujui oleh :

Pembimbing I


MUSHTHOFA, ST. MT.
NIDN. 07 0104 9501

Tanggal :

Pembimbing II

HARJONO, ST. M.Si.IPM

NIDN. 88 4204 0017

Tanggal :



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. NOVA NEVILA RODHL, S.T., M.T

NIDN. 07 2503 8705



UNIVERSITAS BOJONEGORO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK

Program S.I.SK.LAM Teknik, 21 Desember 2023, No 0347/SK/LAM
Teknik/AS/XII/2023

Kantor Pusat : Kampus Jl. Lettu Suyitno No.2 Telp. (0353) 881984 Bojonegoro

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS NERACA AIR DAERAH IRIKASI DI DESA PAJENG
KECAMATAN GONDANG KABUPATEN BOJONEGORO**

Oleh :



RISKY DYNATA ZAHLU SETYAWAN

20222011113

Telah disetujui dan disahkan di Bojonegoro Tanggal 2024

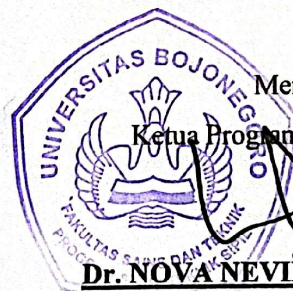
Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Penguji 1 : Ir. SHOLAHUDDIN, ST., M.T

2. Penguji 2 : Ir. YULIA INDRIANI, ST., MT

3. Penguji 3 : HARJONO. S.T., M.Si, IPM



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. NOVA NEVILA RODHI, S.T., M.T

NIDN. 07 2503 8705



UNIVERSITAS BOJONEGORO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK

Program S.1.SK.LAM Teknik, 21 Desember 2023, No 0347/SK/LAM
Teknik/AS/XII/2023

Kantor Pusat : Kampus Jl. Lettu Suyitno No.2 Telp. (0353) 881984 Bojonegoro

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risky Dynata Zahlu Setyawan

NIM : 20222011113

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa penelitian yang berjudul “Analisis Neraca Air Daerah Irigasi Di Desa Pajeng Kecamatan Gondang Kabupaten Bojonegoro” merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah disebutkan sebelumnya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplak. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat sesuai fakta sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Bojonegoro, Juli 2024

Yang Menyatakan


RISKY DYNATA ZAHLU SETYAWAN

NIM. 20.22201.1.113



PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS BOJONEGORO

Jalan Lettu Suyitno No.2 Bojonegoro
Kode Pos 62115 Telepon/Fax : (0353)881984, 885444, 889006

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risky Dynata Zahlu Setyawan
NIM : 20222011113
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Sains dan Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) kepada Pusat Perpustakaan Universitas Bojonegoro atas karya ilmiah saya berupa (Skripsi / Thesis / Desertasi) yang berjudul:

ANALISIS NERACA AIR DAERAH IRIGASI DESA PAJENG KECAMATAN GONDANG KABUPATEN BOJONEGORO

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Pusat Perpustakaan Universitas Bojonegoro berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bojonegoro, 19 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Risky Dynata Zahlu Setyawan

NIM. 20222011119



UNIVERSITAS BOJONEGORO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNIK

Program S.1.SK.LAM Teknik, 21 Desember 2023, No 0347/SK/LAM
Teknik/AS/XII/2023

Kantor Pusat : Kampus Jl. Lettu Suyitno No.2 Telp. (0353) 881984 Bojonegoro

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

No. :/F.1?FT-UB/...../2024

Pada hari ini tanggal 2024 berdasarkan surat Keputusan Dekan Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro (UNIGORO) perihal penunjukan dosen pembimbing dan asisten dosen pembimbing :

1. Nama : Musthofa, ST. MT
Jabatan Akademik : Dosen Fakultas Sains dan Teknik UNIGORO
Jabatan : Dosen Pembimbing I
2. Nama : Harjono, ST. M.Si.IPM
Jabatan Akademik : Ketua Program Studi Teknik Sipil UNIGORO
Jabatan : Dosen Pembimbing II

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut dibawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir.

Nama : Risky Dynata Zahlu Setyawan

NIM : 20.22201.1.113

Judul : ANALISIS NERACA AIR DAERAH IRIGASI DI DESA PAJENG
KECAMATAN GONDANG KABUPATEN BOJONEGORO

Dengan tahapan sebagai berikut :

No.	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1.	Penunjukan Dosen Pembimbing	15 Januari 2024	
2.	Proposal	21 Februari 2024	
3.	Pengumpulan Data	20 Februari 2024	
4.	Analisis Data	30 Februari 2024	
5.	Penyusunan Laporan	07 Juni 2024	
6.	Selesai Laporan	12 Juli 2024	

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Pembimbing I

Pembimbing II

MUSHTHOFA, ST. MT.
NIDN. 07 25028102

HARJONO, ST. M.Si.IPM
NIDN. 88 4204 0017

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknik

I. H. ZAINUDDIN, M.T.
NIDN. 07 2509 6304

MOTTO

لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ

(KALIMAT TAUHID)

“TIDAK SEMUA PENELITIAN ITU BERHASIL, YANG PENTING JUJUR”

(MUSHTHOFA, ST. MT.)

“KALAU SUDAH LULUS BEKERJALAH DENGAN JUJUR”

(IBU)

“GIRI LUSI JALMO TAN KENO KINIRO”

(KI SENO NUGROHO)

“SURODIRO JOYO NINGRAT, LEBUR DENING PANGASTUTI”

(SULTAN AGUNG MATARAM)

“JAGALAH LIDAHMU KALAU PERLU DI IKAT DAN DIKAITKAN KEKAYU AGAR
JANGAN MUDAH MENYAMBAR KEMANA-MANA”

(KI AGENG SELO)

“SESUNGGUHNYA BERSAMA KESULITAN ADA KEMUDAHAN”

(Q.S AL-INSYIRAH : 5)

“NGILMU IKU ANGEL E NEK WES KETEMU”

(RISKY DYNATA ZAHLU SETYAWAN)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada tuhan yang maha esa yang telah meridhoi penyusunan tugas akhir ini dengan banyak proses. Maka kuperesembahkan karya ini untuk :

- Ibu dan keluarga besar saya yang menjadi motivator terbesar dalam hidup saya untuk terus memberikan semangat dan dukungan serta selalu mendoakan ataupun menyayangi saya sampai saat ini.
- Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama proses pembelajaran.
- Seluruh civitas Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro
- Teman – teman seperjuangan yang telah memberikan motivasi, solusi serta semangat hingga dapat menggapai apa yang saya inginkan

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat, taufiq, dan hidayahNya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, Dengan judul ANALISIS NERACA AIR DAERAH IRIGASI DI DESA PAJENG KECAMATAN GONDANG KABUPATEN BOJONEGORO, disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro.

Perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang telah membantu maupun bekerja sama dengan penulis dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada yang terhormat :

1. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dorongan baik moral maupun materi demi selesainya laporan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr. Tri Astuti Handayani, SH., M.Hum. Selaku Rektor Universitas Bojonegoro.
3. Bapak Ir. H. Zainuddin, MT. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro
4. Ibu Dr. Nova Nevila Rodhi, ST. MT. Selaku Kaprodi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro.
5. Bapak Musthofa, ST. MT. Selaku dosen pembimbing utama.
6. Bapak Harjono, ST. M.Si.IPM Selaku dosen pembimbing pendamping.
7. Seluruh staff pengajar di kalangan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Bojongeororo.
8. Teman-teman dari Program Studi Teknik Sipil yang telah banyak memberi bantuan dan selalu memberi support.
9. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan Rahmat dan berkatnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun

Risky Dynata Zahlu Setyawan

DAFTAR ISI

USULAN PENELITIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Keaslian TA.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
2.1 Daur Hidrologi	6
2.2 Neraca Air	7
2.2.1 Manfaat Neraca Air	7

2.2.2 Model Neraca Air	8
2.3 Hujan	9
2.4 Analisis Hidrologi	9
2.4.1 Curah hujan rata – rata daerah.....	9
2.4.2 Alat Ukur Curah Hujan	10
2.5 Curah Hujan Efektif	13
2.6 Analisis Klimatologi	14
2.6.1 Evapotranspirasi	14
2.7 Analisis Ketersediaan Air (Metode F.J. Mock)	19
2.7.1 Basic Month (Bulan Irigasi Perencanaan)	19
2.7.2 Basic Year (Tahun Perencanaan).....	20
2.7.3 Flow Carasteristik.....	20
2.8 Analisis Curah hujan Metode Poligon Thiesen	20
2.9 Irigasi	21
2.9.1 Fungsi Dan Manfaat Irigasi	24
2.9.2 Jenis-Jenis irigasi.....	24
2.10 Kebutuhan Air Irigasi	27
2.10.1 Kebutuhan Total Air Di Sawah	27
2.10.2 Kebutuhan air bersih di sawah (NFR/ <i>Net Field Requitment</i>)	28
2.10.3 Kebutuhan Air Pada Pintu Pengambilan	28
2.10.4 Kebutuhan Air Konsumtif Tanaman	29
2.10.5 Tanah	30
2.10.6 Perkolasi dan rembesan	31
2.11 Menghitung Kebutuhan Air Irigasi dengan Metode FPR-LPR	31
2.11.1 Metode FPR (Faktor Polowijo Relatif)	31
2.11.2 Metode Nilai LPR (Luas Palawija Relatif).....	32

2.12 Pola Tanam.....	33
2.12.1 Manfaat Pola Tanam.....	34
2.12.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pola Tanam.....	34
2.13 Kebutuhan Air Pada Tanaman.....	36
2.14 Penelitian Terdahulu.....	36
BAB III	48
3.1 Jenis Penelitian	48
3.2 Variabel	48
3.3 Sumber Data	48
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	49
3.5 Langkah – Langkah Penelitian	49
3.6 Metode Analisis Data	50
3.7 Alat Dan Bahan	50
3.8 Lokasi Penelitian	51
3.9 Flowchart Penelitian.....	52
BAB IV	53
4.1 Data Umum	53
4.2 Peta Curah Hujan Polygon Thiessen.....	53
4.2.1 Analisis Curah Hujan Efektif.....	56
4.3 Analisis Data Klimatologi.....	58
4.4 Ketersediaan Air Fj.Mock	64
4.5 Analisis Debit Andalan	69
4.6 Analisis Kebutuhan Air Irigasi.....	71
4.6.1 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Sawah Untuk Padi.....	71
4.6.2 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija	72
4.6.3 Kebutuhan Air Pada Musim Tanam Padi – Padi – Palawija.....	76

4.6.4 Menentukan FPR-LPR	76
4.7 Neraca Air	80
4.8 Pola Tanam.....	80
BAB V.....	82
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN PENELITIAN.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Harga – harga e_a , w , $(1 - W)$, dan $f(t)$ berdasarkan temperature (t)	15
Tabel 2. 2 Hubungan nilai R_s dengan R_a dan n/N , $R_s = (0,25 + 0,54 n/N)$	16
Tabel 2. 3 Besar angka koefisien bulanan (c) untuk rumus penman	16
Tabel 2. 4 Hubungan antara (e_a) dan (e_d) untuk berbagai keadaan (RH) dalam penggunaan rumus penman.....	17
Tabel 2. 5 Harga $f(e_d)$ guna perhitungan rumus penman.....	18
Tabel 2. 6 Harga $f(n/N)$ guna perhitungan rumus penman	18
Tabel 2. 7 Harga $f(u)$ guna perhitungan rumus penman	19
Tabel 2. 8 Angka angot (R_a) mm/hari	19
Tabel 2. 9 Koefisien Tanaman Padi	30
Tabel 2. 10 Koefisien Tanaman Palawija	30
Tabel 2. 11 Perkolasi Dan Rembesan.....	31
Tabel 2. 12 Nilai Palawija Relatif (FPR)	32
Tabel 2. 13 Nilai LPR	33
Tabel 3. 1 Data Primer.....	48
Tabel 3. 2 Data Sekunder	49
Tabel 3. 3 Alat dan bahan	50
Tabel 4. 1 Perhitungan koefisien thiessen.....	54
Tabel 4. 2 Data curah hujan stasiun penakar Pajeng.....	55
Tabel 4. 3 Data curah hujan stasiun penakar Tretes.....	55
Tabel 4. 4 Data curah hujan stasiun penakar Gangseng.....	56
Tabel 4. 5 Curah Hujan Rerata Daerah	56
Tabel 4. 6 Curah Hujan Efektif.....	57
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Data Klimatologi.....	59
Tabel 4. 8 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial dengan Metode Penmann Modifikasi	63
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Debit Menggunakan Metode F.J. Mock Pada Tahun 2013	68
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Debit Bulanan Rata-rata Metode F.J. Mock Tahun 2013-2023.....	69
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Debit Andalan	69

Tabel 4. 12 Penyiapan Lahan Untuk Tanaman Padi	73
Tabel 4. 13 Penyiapan Lahan Untuk Tanaman Palawija	73
Tabel 4. 14 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Padi.....	74
Tabel 4. 15 Kebutuhan Air Untuk Tanaman Palawija	75
Tabel 4. 16 Kebutuhan Air Pada Tanaman	76
Tabel 4. 17 Kriteria LPR Tanaman	77
Tabel 4. 18 Nilai FPR berdasarkan tanah.....	78
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Neraca Air	80
Tabel 4. 20 Pola Tanam	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi	7
Gambar 2. 2 Pengukur Hujan Ombromerta dan Skemanya	11
Gambar 2. 3 Pengukur Hujan Tipe Observasi	11
Gambar 2. 4 Hellman	12
Gambar 2. 5 Poligon Thiesen	21
Gambar 2. 6 Bangunan Utama	25
Gambar 2. 7 Irigasi permukaan	25
Gambar 2. 8 Irigasi air tanah	25
Gambar 2. 9 Irigasi pompa	26
Gambar 2. 10 Irigasi Rawa Pasang Surut	26
Gambar 2. 11 Irigasi Tambak	26
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	51
Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian	52
Gambar 4. 1 Peta curah hujan polygon Thiessen	54
Gambar 4. 2 Diagram Curah Hujan Efektif	58
Gambar 4. 3 Peta Das Sungai Gondang	64
Gambar 4. 4 Grafik Debit Andalan	70

ANALISIS NERACA AIR IRIGASI DI DESA PAJENG KECAMATAN GONDANG KABUPATEN BOJONEGORO

Oleh :

Risky Dynata Zahlu Setyawan

ABSTRAK

1. Neraca air adalah jumlah pemasukan dan pengeluaran air pada periode tertentu pada suatu tempat, sehingga darihal tersebut dapat diketahui umlah air pada neraca kelebihan (surplus) atau kekurangan (defisit).. Penelitian ini hanya berfokus pada neraca air daerah irigasi terutama pada Das Gondang yang memiliki luas 7,70 km² yang hanya mencakup luas areal persawahan sebesar 30 ha. Letak sungai yang berada di sebelah timur desa Pajeng, sungai tersebut memiliki ketersediaan debit andalan dengan probabilitas 80% untuk keperluan irigasi menunjukkan bahwa debit air yang besar terjadi selama musim penghujan, yaitu dari bulan November hingga Mei , sementara debit air lebih kecil ketika musim kemarau dari bulan Juni hingga Oktober. Rata-rata debit keseluruhan untuk Q80 diperoleh sebesar 0.77 m³/detik. Hasil analisis neraca air daerah irigasi desa Pajeng kecamatan Gondang kabupaten Bojonegoro mengalami defisit pada bulan April sampai dengan November dan mengalami surplus pada bulan Desember sampai dengan Maret. Hasil perhitungan neraca air menunjukkan bahwa ketersediaan air di Das Gondang mencapai Desa Pajeng mencapai 8,766 m³/dt. Dengan kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi mencapai 17,15 m³/dt. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan air irigasi lebih kecil dari kebutuhan air irigasi. Jika ketersediaan air mulai menurun dan tidak dapat mencukupi kebutuhan air irigasi maka perlu dilakukan sistem Golongan penanaman.

Kata kunci : Neraca air, Ketersediaan dan Kebutuhan irigasi