

TUGAS AKHIR

NOMOR : 007/WM/F.TS/SKR/2025

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN AIR IRIGASI DENGAN
APLIKASI CROPWAT DI DAERAH IRIGASI WAE NCUANG
KECAMATAN RUTENG KABUPATEN MANGGARAI**



DISUSUN OLEH:

YOSEF YONOVINSKAR ARIANTO

NOMOR INDUK MAHASISWA

211 20 095

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN AIR IRIGASI DENGAN
APLIKASI CROPWAT DI DAERAH IRIGASI WAE NCUANG
KECAMATAN RUTENG KABUPATEN MANGGARAI**

DISUSUN OLEH:

YOSEF YONOVINSKAR ARIANTO

NOMOR INDUK MAHASISWA:

21120095

DIPERIKSA OLEH:

Pembimbing 1

Agustinus H. Pattiraja, S.T., M.T

NIDN: 0822089001

Pembimbing 2

Dr. Priseila Pentewati, S.T., M.Si

NIDN: 0826057601

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

Dr. PRISEILA PENTEWATI, S.T., M.Si

NIDN: 0826057601

DISAHKAN OLEH:

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

Dr. DON G. N. DA COSTA, S.T., M.T

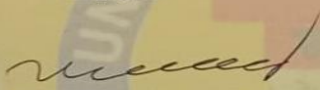
NIDN: 0820036801

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
OPTIMALISASI PENGGUNAAN AIR IRIGASI DENGAN
APLIKASI CROPWAT DI DAERAH IRIGASI WAE NCUANG
KECAMATAN RUTENG KABUPATEN MANGGARAI

DISUSUN OLEH:
YOSEF YONOVINSKAR ARIANTO
NOMOR INDUK MAHASISWA:
21120095

DIPERIKSA OLEH:

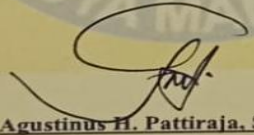
Penguji 1


Dr. Yulius P. Kau Suni, S.T., M.Sc
NIDN: 0825077304

Penguji 2


Paulus Sianto, S.T., M.T
NIDN: 0817047101

Penguji 3


Agustinus H. Pattiraja, S.T., M.T
NIDN: 0822089001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Yosef Yonovinskar Arianto
Nomor Induk Mahasiswa : 21120095
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

“OPTIMALISASI PENGGUNAAN AIR IRIGASI DENGAN APLIKASI CROPWAT DI DAERAH IRIGASI WAE NCUANG KECAMATAN RUTENG KABUPATEN MANGGARAI”

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi ini adalah asli hasil karya saya, apabila dikemudian hari ditemukan unsur-unsur plagiarism, maka saya bersedia diproses sesuai dengan peraturan akademik dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

, 15 Desember 2025

Yosef Yonovinskar Arianto

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur tak henti penulis panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa Karena atas berkat dan Rahmat-Nya Proposal Tugas Akhir ini dengan judul **"Optimalisasi Penggunaan Air Irigasi Dengan Aplikasi CROPWAT Di Daerah Irigasi Wae Ncuang Kecamatan Ruteng Kabupaten Manggarai"** dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan Proposal Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu kewajiban sebagai Mahasiswa/I Program Studi Teknik Sipil guna untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Proposal Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik berkat bimbingan dan masukan berbagai pihak. Dalam kesempatan kali ini Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST., MT selaku Dekan pada Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Ibu Dr. Priseila Pentewati, ST., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Agustinus H. Pattiraja, ST., MT selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberi masukan serta arahan dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir .
4. Ibu Dr. Priseila Pentewati, ST., M.Si Selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dan memberi masukan serta arahan dalam Penyusunan Proposal Tugas Akhir.
5. Keluarga, sahabat yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan.

Penulis menyadari Proposal Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan belum sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan khususnya untuk penyempurnaan proposal Tugas Akhir in.

Kupang, Januari 2026

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4 Batasan Masalah.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-5
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.....	I-5
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Analisis Hidrologi	II-1
2.2 Analisis Ketersediaan Air.....	II-2
2.2.1 Debit Andalan.....	II-3
2.2.2 Debit Andalan Metode F.J Mock	II-3
2.3 Analisis Kebutuhan Air	II-6
2.4 Sistem Irigasi	II-10
2.4.1. Tujuan, Fungsi, dan Manfaat.....	II-13
2.4.2. Jenis – Jenis Irigasi.....	II-13
2.5 Pola Tanam.....	II-16
2.6 Software CROPWAT	II-18
2.6.1 Defenisi CROPWAT	II-18
2.6.2 Data Input CROPWAT.....	II-19
2.6.3 Langkah-langkah Analisa Data Menggunakan Software CROPWAT.....	II-20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Lokasi Penelitian	III-1

3.2	Data.....	III-1
3.2.1	Jenis Data.....	III-1
3.2.2	Cara Pengumpulan Data	III-2
3.3	Bagan Alir Penelitian	III-2
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	IV-1
4.2	Data.....	IV-1
4.2.1	Data Primer.....	IV-2
4.2.2	Data Sekunder	IV-2
4.3	Analisis Data	IV-6
4.3.1	Analisis Hidrologi	IV-6
4.3.2	Analisa Klimatologi (Evapotranspirasi)	IV-8
4.3.3	Analisis Ketersediaan Air.....	IV-8
4.3.4	Analisis Kebutuhan Air Menggunakan <i>CROPWAT</i>	IV-17
4.3.5	Neraca Air.....	IV-47
4.4	Pembahasan	IV-49
4.4.1	Ketersediaan Air.....	IV-49
4.4.2	Kebutuhan Air	IV-49
4.4.3	Neraca Air.....	IV-50
4.4.4	Pola Tanam.....	IV-50
4.4.5	Optimalisasi Penggunaan Air Irigasi Pada Musim Tanam 3.....	IV-53
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.1	Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....		ix
SURAT KETERANGAN PLAGIASI		xi
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keterkaitan Dengan Peneliti Terdahulu	I-5
Tabel 2. 1 Exposed Surface	II-5
Tabel 2. 2 Besaran Koefisien Tanaman Padi Dan Palawija (F.A.O).....	II-9
Tabel 2. 3 Perkolasi pada Beberapa Tipe Tanah	II-10
Tabel 2. 4 Pola Tanam	II-17
Tabel 2. 5 Koefisien tanaman padi per fase pertumbuhan.....	II-18
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Bulanan Stasiun Frans Sale Lega	IV-3
Tabel 4. 2 Kelembaban Udara Harian Rata-rata.....	IV-4
Tabel 4. 3 Kecepatan Angin Rata-rata	IV-4
Tabel 4. 4 Temperatur Harian Rata-rata	IV-5
Tabel 4. 5 Penyinaran Matahari.....	IV-5
Tabel 4. 6 Hasil Rekapitulasi Data Klimatologi	IV-5
Tabel 4. 7 Curah hujan bulanan dalam satu tahun Stasiun Frans Sale Lega	IV-7
Tabel 4. 8 Tabel Rekapitulasi Debit Rerata (Q).....	IV-14
Tabel 4. 9 Lanjutan Rekapitulasi Debit Rerata (Q)	IV-14
Tabel 4. 10 Perhitungan Debit Bulanan Rata-rata Tahun 2014	IV-16
Tabel 4. 11 Debit Andalan Probalitas 80 %.....	IV-17
Tabel 4. 12 Lanjutan Debit Andalan Probalitas 80 %.....	IV-17
Tabel 4. 13 Nilai ETo berdasarkan CROPWAT	IV-20
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Curah Hujan Efektif.....	IV-22
Tabel 4. 15 Schedule Irrigation Metode Manual	IV-46
Tabel 4. 16 Perhitungan Neraca Air Pada Daerah Irigasi Wae Ncuang.....	IV-48
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Kebutuhan Air Berdasarkan CROPWAT	IV-50
Tabel 4. 18 Kebutuhan Air Tanaman Masa Tanam I	IV-51
Tabel 4. 19 Kebutuhan Air Tanaman Masa Tanam II	IV-51
Tabel 4. 20 Kebutuhan Air Irigasi Masa Tanam III	IV-52
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi Berdasarkan Microsoft Office	IV-52
Tabel 4. 22 Kebutuhan Air Irigasi Masa Tanam I.....	IV-52
Tabel 4. 23 Kebutuhan Air Irigasi Masa Tanam II	IV-53
Tabel 4. 24 Kebutuhan Air Irigasi Masa Tanam III	IV-53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lima Pilar Irigasi	II-12
Gambar 2. 2 Irigasi Permukaan	II-14
Gambar 2. 3 Irigasi Air Tanah	II-14
Gambar 2. 4 Jaringan Irigasi Pompa	II-15
Gambar 2. 5 Jaringan Irigasi Rawa	II-15
Gambar 2. 6 Jaringan Irigasi tambak.....	II-16
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	III-1
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	III-3
Gambar 4. 1 Daerah Aliran Sungai.....	IV-1
Gambar 4. 2 Nilai Eto Berdasarkan CROPWAT	IV-8
Gambar 4. 3 Grafik Debit Andalan Q 80% dan Debit Terukur	IV-17
Gambar 4. 4 Pengaturan Eto.....	IV-18
Gambar 4. 5 Hasil Input Data ETo	IV-19
Gambar 4. 6 Hasil pengaturan curah hujan efektif untuk padi	IV-21
Gambar 4. 7 Data Tanaman Padi Pada Musim Tanam I.....	IV-23
Gambar 4. 8 Data Tanaman Padi Pada Musim Tanam II.....	IV-24
Gambar 4. 9 Data Tanaman Jagung Pada Musim Tanam III	IV-25
Gambar 4. 10 Data Tanaman Kacang Pada Musim Tanam III	IV-26
Gambar 4. 11 Data Tanah	IV-27
Gambar 4. 12 Hasil CWR Tanaman Padi Pada Musim Tanam I.....	IV-28
Gambar 4. 13 Hasil CWR Tanaman Padi Pada Musim Tanam II.....	IV-29
Gambar 4. 14 Hasil CWR Tanaman Jagung Pada Musim Tanam III	IV-30
Gambar 4. 15 Hasil CWR Tanaman Kacang Pada Musim Tanam III	IV-30
Gambar 4. 16 Irrigation Schedule Untuk Musim Tanam I-Padi.....	IV-31
Gambar 4. 17 Irrigation Schedule Untuk Musim Tanam II-Padi	IV-32
Gambar 4. 18 Irrigation Schedule Untuk Musim Tanam III-Jagung.....	IV-33
Gambar 4. 19 Irrigation Schedule Untuk Musim Tanam III-Kacang.....	IV-34
Gambar 4. 20 Data Tanaman Padi Pada Musim Tanam I.....	IV-35
Gambar 4. 21 Data Tanaman Padi Pada Musim Tanam II.....	IV-36
Gambar 4. 22 Data Tanaman Jagung Pada Musim Tanam III	IV-37
Gambar 4. 23 Data Tanaman Kacang Pada Musim Tanam III	IV-38

Gambar 4. 24 Hasil CWR Tanaman Padi Pada Musim Tanam I	IV-39
Gambar 4. 25 Hasil CWR Tanaman Padi Pada Musim Tanam II.....	IV-40
Gambar 4. 26 Hasil CWR Tanaman Jagung Pada Musim Tanam III	IV-41
Gambar 4. 27 Hasil CWR Tanaman Kacang Pada Musim Tanam III	IV-41
Gambar 4. 28 Irrigation Schedule Untuk Musim Tanam I-Padi.....	IV-42
Gambar 4. 29 Irrigation Schedule Untuk Musim Tanam II-Padi	IV-43
Gambar 4. 30 Irrigation Schedule Untuk Musim Tanam III-Jagung.....	IV-44
Gambar 4. 31 Irrigation Schedule Untuk Musim Tanam III-Kacang.....	IV-45
Gambar 4. 32 Grafik Perbandingan Neraca Air Tahun.....	IV-48

ABSTRAK

Pengelolaan air irigasi yang efisien menjadi tantangan utama di Daerah Irigasi (DI) Wae Ncuang, Desa Rai, Kabupaten Manggarai, akibat distribusi air yang tidak merata dan pola curah hujan yang tidak menentu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketersediaan air dan mengoptimalkan kebutuhan air irigasi guna meningkatkan produktivitas pertanian. Metode penelitian yang digunakan meliputi analisis ketersediaan air dengan metode F.J. Mock serta analisis kebutuhan air tanaman menggunakan aplikasi CROPWAT 8.0.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan air rata-rata pada Musim Tanam (MT) 1 sebesar $0,4824 \text{ m}^3/\text{dtk}$, MT 2 sebesar $0,4525 \text{ m}^3/\text{dtk}$, dan MT 3 sebesar $0,2136 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Sementara itu, total kebutuhan air tanaman tertinggi terjadi pada MT 1 periode 1 ($0,0431 \text{ m}^3/\text{dtk}/\text{ha}$) dan MT 2 periode 2 ($0,0431 \text{ m}^3/\text{dtk}/\text{ha}$). Untuk MT 3, kebutuhan air tanaman jagung berkisar antara $0,0198\text{--}0,0200 \text{ m}^3/\text{dtk}/\text{ha}$ dan kacang tanah sebesar $0,0190\text{--}0,0192 \text{ m}^3/\text{dtk}/\text{ha}$. Berdasarkan hasil analisis, penggunaan aplikasi CROPWAT mampu mengoptimalkan jadwal irigasi dan menghemat penggunaan air, terutama pada MT 3, dengan menyesuaikan pemberian air berdasarkan tahap pertumbuhan tanaman dan data curah hujan aktual.

Penggunaan teknologi ini direkomendasikan untuk menghindari pemborosan air dan mendukung ketahanan pangan lokal yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Irigasi, CROPWAT 8.0, F.J. Mock, Kebutuhan Air Tanaman, Wae Ncuang.

ABSTRACT

Efficient irrigation water management is a primary challenge in the Wae Ncuang Irrigation Area, Rai Village, Manggarai Regency, due to uneven water distribution and unpredictable rainfall patterns. This study aims to analyze water availability and optimize irrigation water requirements to enhance agricultural productivity. The research methodology involves analyzing water availability using the F.J. Mock method and calculating crop water requirements through the CROPWAT 8.0 software.

The results indicate that the average water availability for Planting Season (MT) 1 is 0.4824 m³/s, MT 2 is 0.4525 m³/s, and MT 3 is 0.2136 m³/s. Meanwhile, the highest total crop water requirement occurs in MT 1 Period 1 (0.0431 m³/s/ha) and MT 2 Period 2 (0.0431 m³/s/ha). For MT 3, the water requirement for corn ranges from 0.0198 to 0.0200 m³/s/ha, while peanuts require 0.0190 to 0.0192 m³/s/ha. Based on the analysis, the application of CROPWAT successfully optimized irrigation scheduling and reduced water waste, particularly during MT 3, by adjusting water delivery according to plant growth stages and actual rainfall data.

The use of this technology is recommended to ensure sustainable water management and support local food security.

Keywords: Irrigation, CROPWAT 8.0, F.J. Mock, Crop Water Requirement, Wae Ncuang.

