

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu komponen terpenting dalam kegiatan pertanian, terutama pada sistem budidaya yang mengandalkan irigasi. Ketersediaan air yang terbatas dan pola curah hujan yang semakin tidak menentu akibat perubahan iklim menuntut adanya pengelolaan air irigasi yang efisien, tepat waktu, dan berdasarkan kebutuhan aktual tanaman. Di banyak daerah irigasi, penggunaan air masih dilakukan secara konvensional tanpa mempertimbangkan kebutuhan air tanaman (crop water requirement) dan evapotranspirasi potensial, sehingga mengakibatkan pemborosan air, ketidakefisienan jadwal irigasi, dan menurunnya produktivitas pertanian. (Seprinaldi and Adinata 2025)

Perkembangan teknologi dalam bidang sumber daya air memberikan alternatif pendekatan yang lebih ilmiah dan akurat melalui penggunaan perangkat lunak pengelolaan irigasi, salah satunya adalah CROPWAT 8.0. Aplikasi ini memungkinkan analisis kebutuhan air tanaman, perhitungan evapotranspirasi, penjadwalan irigasi, serta optimasi pola tanam berdasarkan kondisi iklim, curah hujan, jenis tanah, dan karakteristik tanaman. Penggunaan perangkat lunak ini penting untuk mendukung pengelolaan air yang efisien dan berkelanjutan, terlebih pada daerah yang memiliki keterbatasan sumber daya air.

Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas penggunaan CROPWAT dalam optimasi irigasi. Rahmawan (2016) mengemukakan bahwa perhitungan kebutuhan air dengan CROPWAT memberikan hasil yang lebih tepat dibandingkan metode konvensional karena mempertimbangkan parameter iklim secara lengkap. Penelitian tersebut membuktikan bahwa pemanfaatan CROPWAT mampu menggambarkan variasi kebutuhan air setiap bulan sehingga dapat menjadi dasar pengambilan keputusan dalam distribusi air irigasi.

Sementara itu, Ceunfin (2022) memperluas penggunaan CROPWAT tidak hanya untuk menghitung kebutuhan air tanaman, tetapi juga untuk mengoptimalkan pola tanam pada daerah irigasi. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa perencanaan pola tanam berbasis kebutuhan air dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan membantu petani dalam menentukan waktu tanam yang sesuai dengan ketersediaan air.

Berdasarkan temuan para peneliti terdahulu dan kondisi faktual di lapangan, jelas bahwa penggunaan aplikasi CROPWAT memberikan kontribusi signifikan terhadap optimalisasi irigasi. Namun demikian, masih terdapat tantangan dalam pengelolaan irigasi, seperti ketidakakuratan data lapangan, keterbatasan pemahaman petani mengenai teknologi, serta variasi iklim yang sulit diprediksi. Oleh karena itu, penelitian mengenai optimalisasi penggunaan air irigasi menggunakan aplikasi CROPWAT tetap sangat penting dilakukan, baik untuk meningkatkan efisiensi irigasi maupun untuk mendukung ketahanan pangan secara berkelanjutan.

Secara akademik, pemilihan topik ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan untuk: mengembangkan metode pengelolaan air irigasi yang efisien melalui pendekatan ilmiah berbasis data, mengurangi pemborosan air pada sistem irigasi yang selama ini tidak terukur dengan baik, mendukung produktivitas pertanian dengan memastikan tanaman memperoleh air sesuai kebutuhan fisiologisnya. menjawab tantangan perubahan iklim yang memengaruhi pola curah hujan dan ketersediaan air, memperkuat literatur dan pengembangan teknologi irigasi melalui validasi penggunaan perangkat lunak seperti aplikasi CROPWAT dalam konteks daerah penelitian.

Penelitian mengenai optimalisasi irigasi berbasis aplikasi CROPWAT menjadi sangat relevan. Pendekatan ini mengintegrasikan teknologi, data klimatologi, dan manajemen sumber daya air guna menciptakan sistem pertanian lahan sawah yang lebih efisien, adaptif, serta berkelanjutan.

Ketidakmerataan distribusi air sering terjadi akibat infrastruktur irigasi yang kurang memadai, seperti kerusakan bendungan dan saluran, variasi luas lahan, keterbatasan jangkauan distribusi, serta minimnya sumber air tanah. Masalah ini diperburuk oleh jadwal pembagian air yang tidak efisien, sehingga berdampak langsung pada rendahnya produktivitas hingga risiko gagal panen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kendala tersebut guna mengoptimalkan pemenuhan kebutuhan air tanaman dan meningkatkan hasil pangan. Dengan fokus utama pada jaringan irigasi di Desa Rai, Kecamatan Ruteng, maka penelitian tugas akhir ini disusun dengan judul: **“Optimalisasi Penggunaan Air Irigasi Dengan Aplikasi CROPWAT Di Daerah Irigasi Wae Ncuang Kecamatan Ruteng Kabupaten Manggarai”**

Alasan pengangkatan judul ini yaitu sektor pertanian merupakan tulang punggung perekonomian masyarakat di Kabupaten Manggarai, khususnya di wilayah Desa Rai,

Kecamatan Ruteng. Keberlangsungan aktivitas pertanian sangat bergantung pada ketersediaan air irigasi yang berkelanjutan. Namun, permasalahan umum yang dihadapi oleh daerah irigasi di wilayah ini adalah ketidakseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan tanaman akibat distribusi air yang tidak merata, perubahan iklim, serta pola tanam yang tidak disesuaikan dengan potensi sumber daya air yang ada.

Daerah irigasi Wae Ncuang merupakan salah satu jaringan irigasi yang memiliki luas fungsional yang cukup besar, namun belum dioptimalkan secara maksimal. Hal ini disebabkan oleh kurangnya informasi teknis mengenai kebutuhan air irigasi berdasarkan jenis tanaman dan periode tanam tertentu, serta tidak adanya sistem pengelolaan air berbasis analisis yang terintegrasi. Akibatnya, sering terjadi kelebihan atau kekurangan air pada waktu-waktu tertentu, yang berdampak langsung pada produktivitas pertanian masyarakat.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu pendekatan ilmiah yang dapat mengoptimalkan sistem irigasi dengan mempertimbangkan faktor-faktor teknis dan klimatologis secara menyeluruh. Salah satu metode yang banyak digunakan untuk menganalisis kebutuhan air tanaman adalah menggunakan aplikasi CROPWAT 8.0 yang dikembangkan oleh FAO. Dengan menggunakan aplikasi ini, dapat dihitung kebutuhan air irigasi secara rinci berdasarkan data iklim, jenis tanaman, dan kondisi tanah setempat, sehingga memungkinkan dilakukannya penyesuaian pola tanam yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Pemilihan judul ini menjadi penting dan relevan karena memberikan kontribusi nyata dalam perencanaan irigasi yang berbasis data dan dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan oleh instansi terkait maupun petani lokal. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan model optimasi irigasi yang mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air sekaligus mendukung ketahanan pangan lokal di Desa Rai dan sekitarnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar tingkat ketersediaan air pada Daerah Irigasi Wae Ncuang jika dianalisis menggunakan metode F.J. Mock?
2. Berapakah total kebutuhan air irigasi di Daerah Irigasi Wae Ncuang berdasarkan perhitungan aplikasi CROPWAT 8.0?

3. Bagaimana strategi optimalisasi pendistribusian air irigasi Wae Ncuang guna memenuhi kebutuhan pada musim tanam ketiga?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis ketersediaan air di Daerah Irigasi Wae Ncuang secara akurat melalui pendekatan metode F.J. Mock.
2. Menentukan besaran kebutuhan air irigasi di Daerah Irigasi Wae Ncuang dengan memanfaatkan simulasi aplikasi CROPWAT 8.0.
3. Merumuskan strategi optimalisasi pemanfaatan air irigasi di Wae Ncuang guna memastikan kecukupan suplai pada musim tanam ketiga.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat luasnya cakupan permasalahan yang ada, maka penelitian ini dibatasi pada ruang lingkup sebagai berikut:

1. Lingkup wilayah studi difokuskan pada area pertanian dengan sistem irigasi teknis yang terstruktur, yakni di Daerah Irigasi (DI) Wae Ncuang, Desa Rai, Kecamatan Ruteng, Kabupaten Manggarai.
2. Penelitian ini akan mempertimbangkan variabel-variabel utama yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi, seperti jenis tanaman, musim tanam, curah hujan, kelembaban tanah, dan evapotranspirasi. Faktor-faktor lain, seperti pengelolaan sumber daya air atau teknologi irigasi yang digunakan, tidak akan dibahas secara mendalam.
3. Data penelitian ini diperoleh dari berbagai sumber berupa :
 - a. Data Meteorologi: Diperoleh dari badan meteorologi Frans Sales Lega Ruteng Kabupaten Manggarai
 - b. Data Tanah: Bisa diakses dari lembaga penelitian pertanian atau badan pemerintah terkait.
 - c. Data Pola Tanam: Berdasarkan studi pertanian atau penelitian sebelumnya di Desa Rai Kecamatan Ruteng Kabupaten Manggarai.
 - d. Data Irigasi: Peta dan laporan teknis dari instansi irigasi atau pengelola sumber daya air yaitu pemerintah daerah kabupaten Manggarai.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis: Sebagai sarana untuk memperdalam wawasan serta mengaplikasikan teori mengenai optimalisasi pola tanam dan manajemen irigasi yang telah dipelajari selama masa perkuliahan ke dalam studi kasus nyata.
2. Bagi Masyarakat/Petani: Memberikan edukasi dan informasi mengenai pentingnya efisiensi pola tanam guna meningkatkan produktivitas lahan dan mendorong kemajuan sektor pertanian di wilayah setempat.

1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu

Tinjauan terhadap penelitian terdahulu berfungsi untuk memetakan metodologi serta hasil-hasil yang telah dicapai oleh peneliti sebelumnya. Hal ini digunakan sebagai landasan dan tolok ukur bagi penulis dalam melakukan analisis yang lebih mendalam serta memastikan keaslian studi ini. Ringkasan data mengenai penelitian terdahulu disajikan pada Tabel 1.1 di bawah ini:

Tabel 1. 1 Keterkaitan Dengan Peneliti Terdahulu

No.	Nama dan Judul	Persamaan	Perbedaan	Hasil
1	Yoga Prasetyo Dwiyantama (2020), Analisa kinerja prasarana fisik daerah irigasi (Jurnal).	Memiliki permasalahan dalam pembagian air maupun debit air yang kurang optimal masuk lahan pertanian para petani, sehingga berpengaruh pada produktivitas tanaman	Lokasi penelitian peneliti terdahulu yaitu di (DI) Cimuncang, Kabupaten Serang, Banten	Kinerja fisik irigasi dalam kondisi cukup/ sedang, ditemukan penurunan fungsi saluran yang menghambat debit air.
2	Denik D. Krisdayanti (2020), Simulasi Pola Tanam Daerah Irigasi Raknamo (Skripsi).	Menghitung ketersediaan air menggunakan microsoft excel, yaitu menggunakan metode F.J Mock	Lokasi penelitian pada peneliti terdahulu berada di Raknamo, Kabupaten Kupang. Peneliti terdahulu menghitung kebutuhan	Pola tanam Padi-Padi-Palawija dinilai optimal, namun perlu penjadwalan ketat untuk menghindari defisit air di musim tanam kedua.

			air menggunakan Microsoft Excel sedangkan penelitian ini menggunakan aplikasi CROPWAT	
3	Jesica Gratiana Nenci Ceunfin (2022), Optimalisasi pola tanam pada daerah irigasi di Bena (Kab.Timor Tengah Selatan) (Skripsi).	Membahas kebutuhan air dan pola tanam	Lokasi Penelitian peneliti terdahulu ini berada di (DI) Bena, Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS),	Optimasi dicapai melalui peningkatan intensitas tanam dan pemilihan varietas yang efisien terhadap air.
4	Mushthofa, M. Zainul Ikhwan (2022), Optimasi Irigasi Dengan Penyesuaian Pola Tanam (Studi Kasus Daerah Irigasi Desa Temayang Kecamatan Kerek Kabupaten Tuban)	Membahas Kebutuhan Air, Ketersediaan Air,	Lokasi Penelitian peneliti terdahulu ini berada di (DI) Desa Temayang, Kecamatan Kerek, Kabupaten Tuban, Jawa Timur	Penyesuaian pola tanam meningkatkan efisiensi distribusi air dan meminimalkan kegagalan panen.
5	Heru Santika, Alfath Zain, M Rizky Ismail (2023), Analisis Kebutuhan Air Irigasi Untuk Tanaman Padi Pada Musim Kering Menggunakan Software Cropwat Di Desa Tanjung Sari, Kecamatan Natar, Lampung Selatan	Menghitung kebutuhan air menggunakan aplikasi CROPWAT dan Ketersediaan air menggunakan microsoft excel.	Lokasi Penelitian peneliti terdahulu ini berada di (DI) Desa Tanjung Sari, Kecamatan Natar, Lampung Selatan,	Terdapat ketidaksesuaian antar kebutuhan air riil dengan pemberian air, diperlukan penundaan masa tanam.

6	Fahmi Rianizar ¹ , Cahya Sujatmiko, Anwar, Martina Anggi Silova (2023) Analisis Kebutuhan Air Irigasi untuk Menentukan Pola Tanam Menggunakan Cropwat 8.0 pada Daerah Irigasi Way Sumanda	Menghitung Kebutuhan air menggunakan aplikasi CROWAT dan merencanakan Pola Tanam .	Lokasi Penelitian peneliti terdahulu ini berada di Daerah Irigasi (DI) Way Sumanda, Lampung (spesifiknya di Pesisir Barat)	Penggunaan CROWAT 8.0 efektif menentukan jadwal tanam paling efisien dengan kebutuhan air terendah.
---	--	--	--	---

