

EVALUASI KEBUTUHAN AIR IRIGASI MENGGUNAKAN APLIKASI *CROPWAT* 8.0 STUDI KASUS DI DESA CARAWALI KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG

Benny^{*1} Reza Asra¹ Rifni Nikmat Syarifuddin¹

¹Fakultas Sains dan teknologi pertanian, Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang,
Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan, Indonesia

^{*)} Correspondence author: bennipaharuddin@gmail.com

<i>Info Artikel</i>	<i>Abstract</i>
<p><i>Received: 23 Agustus 2025</i> <i>Revised: 28 Agustus 2025</i> <i>Accepted: 06 September 2025</i></p> <p>Keywords: Carawali; <i>CROPWAT</i> 8.0; irrigation schedule; rice; Irrigation water requirements; Village</p>	<p><i>Limited irrigation water availability is a challenge for sustainable agricultural management, especially in Carawali Village, Sidenreng Rappang Regency, one of South Sulawesi's rice production centers. This study aims to analyze irrigation water requirements for rice fields in the area using CROPWAT 8.0. The methodology involved collecting climatological data, rainfall records, crop type information, and soil characteristics, which were then analyzed quantitatively through CROPWAT simulations. The results show that the rice crop water requirement (CWR) during the planting season is 741.2 mm, with an effective rainfall of 547.2 mm, leaving a deficit of 435.5 mm. The highest irrigation needs occur in the third decade of September at 162.4 mm, namely in the early growth phase when rainfall is insufficient.</i></p>
	Abstrak
<p>Kata kunci: Carawali; <i>CROPWAT</i> 8.0; Desa; jadwal irigasi; Kebutuhan air irigasi; padi.</p>	<p>Ketersediaan air irigasi yang terbatas menjadi tantangan dalam pengelolaan pertanian berkelanjutan, khususnya di Desa Carawali, Kabupaten Sidenreng Rappang, yang merupakan salah satu sentra produksi padi di Sulawesi Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air irigasi pada lahan persawahan di daerah tersebut menggunakan perangkat lunak <i>CROPWAT</i> 8.0. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data klimatologi, curah hujan, jenis tanaman, dan karakteristik tanah, yang kemudian dianalisis dengan pendekatan kuantitatif melalui simulasi <i>CROPWAT</i>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air tanaman padi (CWR) selama musim tanam mencapai 741,2 mm, dengan curah hujan efektif sebesar 547,2 mm, sehingga masih diperlukan air irigasi sebesar 435,5 mm. Kebutuhan irigasi tertinggi terjadi pada dasarian ketiga bulan September sebesar 162,4 mm, yaitu pada fase awal pertumbuhan saat curah hujan belum mencukupi.</p>

PENDAHULUAN

Sumber daya air merupakan aspek yang sangat penting dalam sektor pertanian, perikanan, tambak, serta berbagai kegiatan lainnya. Air berperan penting dalam menjaga keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaannya, karena dalam praktik pemanfaatannya sering kali terjadi penggunaan yang kurang bijaksana. Untuk mengetahui kebutuhan air irigasi secara menyeluruh, salah satu tahapan yang sangat penting adalah perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi (Shalsabillah *et al.*, 2019).

Irigasi adalah usaha untuk menyediakan, mengatur, dan membuang air untuk membantu pertanian, dan jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Untuk memenuhi kebutuhan air untuk persawahan, terutama untuk persawahan, diperlukan pembangunan sistem irigasi dan bangunan bendung (Rahmat *et, al* , 2019).

Kebutuhan air untuk area irigasi yang besar bervariasi tergantung pada keadaan. Kebutuhan air irigasi mengacu pada jumlah air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air untuk proses evaporasi, kehilangan air, dan kebutuhan air untuk tanaman. Kebutuhan air irigasi didasarkan pada jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Bagaimana lahan diolah juga menentukan seberapa banyak air yang diperlukan untuk irigasi. Analisis jumlah air yang dibutuhkan dari saluran pembawa, seperti saluran primer, sekunder, dan tersier, harus dilakukan untuk menghitung jumlah air yang diperlukan untuk setiap petak persawahan untuk mencapai jumlah air yang diperlukan untuk areal persawahan secara keseluruhan. Data yang relevan dari analisis ini harus diperoleh untuk mencapai hasil yang optimal (Rizqi *et al.*, 2020).

Manajemen irigasi merupakan komponen krusial dalam menentukan keberhasilan kegiatan pertanian. Oleh karena itu, sistem saluran irigasi yang berperan sebagai sarana distribusi air bagi lahan pertanian harus dikelola secara optimal dan efisien (Indah *et al.*, 2025). Pembangunan irigasi bertujuan untuk menjamin ketersediaan air yang dibutuhkan sektor pertanian, sekaligus memastikan distribusinya merata. Keberadaan sistem irigasi sangat penting, khususnya bagi masyarakat pedesaan yang sebagian besar menggantungkan mata pencahariannya pada sektor pertanian (Wulansari *et al.*, 2023). Di sektor pertanian, tingkat efisiensi penggunaan air melalui saluran irigasi hanya mencapai sekitar 40%. Luas lahan sawah yang teraliri irigasi teknis terbatas dan terus menerus menyusut, hal ini disebabkan oleh rendahnya efisiensi penggunaan air, yang pada gilirannya memperburuk pengelolaan sumber daya air untuk pertanian (Farida *et al.*, 2019).

Kabupaten Sidenreng Rappang adalah salah satu daerah yang paling banyak menghasilkan beras di Sulawesi Selatan. Untuk mendukung pertumbuhan di kabupaten ini, ketersediaan dan pembangunan sistem irigasi sangat penting. Dengan 779,72 hektar lahan padi terbesar di Kecamatan Watang Pulu, Desa Carawali memiliki potensi pertanian padi yang paling besar dibandingkan desa lainnya. (Zain, 2021). Desa Carawali memiliki potensi pertanian yang besar, namun menghadapi keterbatasan air yang dapat mengancam keberlanjutan pertanian. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang lebih akurat dan berbasis data untuk mengetahui berapa banyak air yang dibutuhkan oleh tanaman, kapan waktu yang tepat untuk memberikan irigasi, dan berapa banyak air yang harus digunakan untuk menjaga kelangsungan pertumbuhan tanaman.

Tantangan dalam pengelolaan air domestik, dan pengurangan kualitas sumber daya air, dengan analisis kebutuhan air yang komprehensif dapat memastikan ketersediaan air sesuai dengan kebutuhan pada daerah tersebut. CROPWAT 8.0 sangat mudah digunakan dibandingkan dengan metode konvensional lainnya, dan memberikan keunggulan dalam hal akurasi perhitungan dan kemampuan untuk mempertimbangkan berbagai faktor lokal yang dapat memengaruhi kebutuhan air tanaman secara menyeluruh. Dengan adanya CROPWAT 8.0, menghitung kebutuhan air tanaman menjadi lebih praktis. Kami dapat mengetahui jumlah air yang diperlukan untuk tanaman, waktu terbaik untuk menanam, dan jadwal irigasi (Shalsabillah *et al.*, 2019).

BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini, alat yang digunakan meliputi alat tulis, kamera, laptop, serta perangkat lunak CROPWAT 8.0. Bahan yang digunakan berupa data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari sumber lain dan bukan hasil pengumpulan secara langsung di lapangan. Data sekunder yang dikumpulkan mencakup data debit bendung dari PSDA (Pengelola Sumber Daya Air) Kecamatan Baranti selama delapan tahun terakhir, data pola tanam dari PSDA Kecamatan Baranti dalam periode yang sama, data klimatologi dari NASA Power selama delapan tahun terakhir, data curah hujan dari Stasiun Lawawoi Kecamatan Wattang Pulu, serta skema jaringan irigasi yang digunakan sebagai acuan dalam analisis.

Hitung evapotranspirasi referensi

Evapotranspirasi acuan ET_o dihitung dengan metode FAO Penman-Monteith, menggunakan perangkat lunak pendukung keputusan CROPWAT 8.0 yang dikembangkan oleh FAO, berdasarkan Makalah Irigasi dan Drainase FAO yang mengadopsi metode P-M (Penman-Monteith) sebagai standar global untuk memperkirakan ET_o dari data meteorologi. Persamaan Penman-Monteith yang terintegrasi dalam program CROPWAT dinyatakan dengan Persamaan.

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)}$$

Keterangan:

- ET_o : Evapotranspirasi acuan (reference crop evapotranspiration), mm/hari
- R_n : Radiasi bersih di permukaan tanaman, MJ/(m²·hari)
- G : Fluks panas tanah (soil heat flux), MJ/(m²·hari)
- T : Suhu udara rata-rata harian, °C
- U_2 : Kecepatan angin pada ketinggian 2 m, m/detik
- $(e_s - e_a)$: Defisit tekanan uap (vapor pressure deficit), kPa
 - e_s : Tekanan uap jenuh (saturated vapor pressure), kPa
 - e_a : Tekanan uap aktual (actual vapor pressure), kPa
- Δ (Delta) : Kemiringan kurva tekanan uap jenuh (slope of saturation vapor pressure curve), kPa/°C
- γ (gamma) : Konstanta psikrometrik (psychrometric constant), kPa/°C
- 900 : Faktor konversi (conversion factor)

Data tanaman

Tanaman budidaya utama di daerah penelitian adalah padi Kami berfokus pada padi dalam penelitian ini karena pentingnya padi di wilayah ini. Bahkan, padi merupakan makanan pokok terpenting bagi sebagian besar populasi manusia dunia. Nilai koefisien tanaman (K_c) diambil dari data terbit yang tersedia. Nilai K_c untuk tahap awal, pertengahan, dan akhir pertumbuhan padi digunakan untuk bulan-bulan musim hujan dan kemarau saja.

Evapotranspirasi Tanaman (ET_c)

ET_o dikalikan dengan koefisien tanaman empiris (K_c) untuk menghasilkan estimasi evapotranspirasi tanaman (ET_c), seperti pada Persamaan

$$ET_c = K_c \cdot ET_o \dots \dots \dots (2)$$

di mana, ET_c adalah evapotranspirasi tanaman, K_c adalah koefisien tanaman, dan ET_o adalah evapotranspirasi tanaman.

HASIL PEMBAHASAN

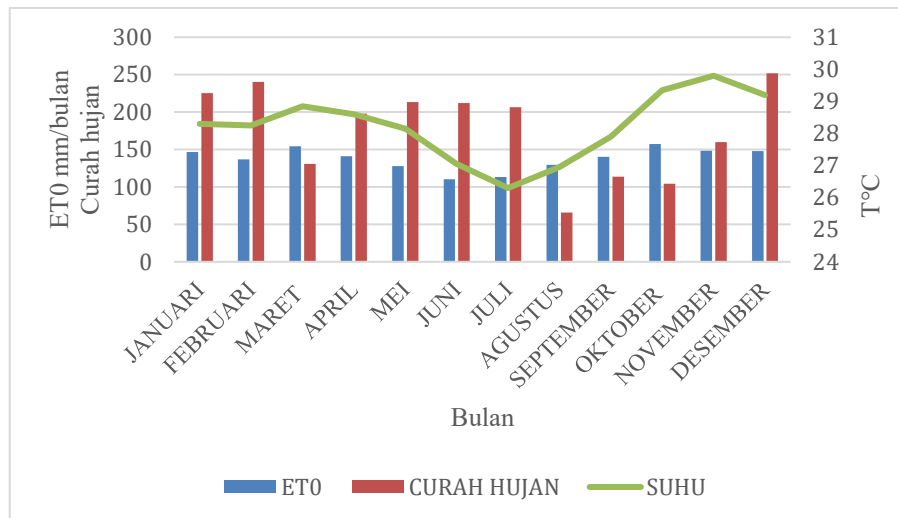
Perhitungan evapotranspirasi

Berdasarkan Data klimatologi bulanan yang terdiri dari beberapa parameter penting yang berpengaruh terhadap penghitungan evapotranspirasi (ET_o) di Desa Carawali. Parameter tersebut meliputi suhu minimum dan maksimum (dalam °C), kelembaban relatif (%), kecepatan angin (km/hari), lama penyinaran matahari (jam), radiasi matahari (MJ/m²/hari), dan nilai ET_o (mm/hari) selama satu tahun.

Tabel 1. Cetakan Data Iklim/ETo

Bulan	Suhu minimal °C	Suhu maksimal °C	Kelembaban %	Angin km/hari	Matahari Jam	Radiasi MJ/m ² /hari	ETo mm/hari
Januari	22.9	33.7	83	1	8.7	22.8	4.73
Februari	22.9	33.6	83	1	9.0	23.8	4.89
Maret	23.1	34.6	82	1	9.2	24.0	4.98
April	23.3	33.9	82	1	9.2	22.9	4.70
Mei	23.5	32.8	85	1	8.4	20.2	4.12
Juni	22.4	31.7	86	1	7.8	18.5	3.67
Juli	21.6	31.0	85	2	7.9	19.0	3.66
Agustus	21.8	32.1	80	2	8.9	21.7	4.18
September	21.7	34.1	76	2	9.4	23.7	4.67
Oktober	23.1	35.6	74	1	9.9	25.0	5.07
November	23.9	35.7	76	1	9.3	23.7	4.95
Desember	23.4	35.0	80	1	8.8	22.7	4.77
Total	22.8	33.6	81	1	8.9	22.3	4.53

Dari tabel diatas terlihat bahwa suhu minimum bulanan berkisar antara 21,6°C (Juli) hingga 23,9°C (November), dengan rata-rata tahunan sebesar 22,8°C. Sementara itu, suhu maksimum berkisar antara 31,0°C (Juli) hingga 35,7°C (Oktober dan November), dengan rata-rata 33,6°C. Kelembaban relatif tertinggi tercatat pada bulan Juni sebesar 86%, sedangkan terendah terjadi pada bulan Oktober dan November yaitu sebesar 74% dan 76%. Rata-rata kelembaban tahunan adalah 81%. Kecepatan angin secara umum sangat rendah, hanya 1 km/hari sepanjang tahun, kecuali pada bulan Agustus dan September yang mencapai 2 km/hari. Lama penyinaran matahari harian tertinggi terjadi pada bulan Oktober (9,9 jam), sedangkan terendah terjadi pada bulan Juni (7,8 jam), dengan rata-rata tahunan sebesar 8,9 jam per hari. Radiasi matahari berkisar dari 18,5 MJ/m²/hari (Juni) hingga 25,0 MJ/m²/hari (Oktober), dengan rata-rata 22,3 MJ/m²/hari. Nilai ETo, yang menggambarkan kebutuhan air berdasarkan evapotranspirasi referensi, tertinggi terjadi pada bulan Oktober sebesar 5,07 mm/hari dan terendah pada bulan Juli sebesar 3,66 mm/hari. Rata-rata ETo tahunan adalah 4,53 mm/hari. Data ini menunjukkan bahwa kebutuhan air untuk tanaman di wilayah ini sangat dipengaruhi oleh variasi musiman suhu, kelembaban, radiasi matahari, dan lama penyinaran harian. Periode dengan ETo tinggi menandakan kebutuhan irigasi yang lebih besar, terutama selama bulan-bulan dengan suhu tinggi dan radiasi yang intens seperti Oktober dan Maret. Hal ini didukung oleh (Saidah *et al.*, 2020) bahwa kebutuhan air tanaman sangat dipengaruhi variabel musiman suhu, kelembaban, radiasi, dan durasi penyinaran, dengan periode ETo tinggi di bulan-bulan suhu dan radiasi intens seperti Oktober dan Maret



Gambar 1. Gabungan ET0, curah hujan, dan suhu didesa Carawali

Grafik di atas memperlihatkan hubungan antara evapotranspirasi (ET₀), curah hujan, dan suhu udara rata-rata bulanan di Desa Carawali selama satu tahun. Secara umum, ET₀ (ditunjukkan oleh batang biru) cenderung stabil di sepanjang tahun, namun tampak meningkat pada bulan-bulan seperti Maret, Oktober, dan November, yang menandakan tingginya kebutuhan air tanaman pada periode tersebut. Di sisi lain, curah hujan (batang oranye) menunjukkan fluktuasi yang signifikan, dengan puncak tertinggi terjadi pada bulan Februari, Maret, dan Desember, yang menunjukkan periode basah dengan ketersediaan air alami yang melimpah. Sebaliknya, bulan Juli dan Agustus menunjukkan curah hujan terendah, yang mengindikasikan musim kemarau, di mana kebutuhan irigasi biasanya meningkat untuk mengimbangi kekurangan air hujan. Hal ini di dukung oleh (Runtunuwu & Syahbuddin, 2023) menunjukkan bahwa pola curah hujan bulanan memiliki puncak curah hujan tertinggi pada bulan Desember hingga Maret yang menandai periode basah dengan curah hujan melimpah. Sebaliknya, bulan Juli dan Agustus menunjukkan curah hujan sangat rendah, menandai musim kemarau. Hal ini menunjukkan adanya fluktuasi signifikan yang mempengaruhi lama masa tanam dan kebutuhan irigasi di bulan-bulan kemarau tersebut. Garis abu-abu yang menggambarkan suhu udara rata-rata menunjukkan pola menurun dari Maret hingga Juli, kemudian naik kembali mencapai puncak pada Oktober dan November. Kenaikan suhu ini sejalan dengan meningkatnya nilai ET₀ karena suhu tinggi mempercepat proses penguapan dan transpirasi tanaman. Dengan demikian, grafik ini menggambarkan secara jelas bahwa perencanaan irigasi harus difokuskan pada bulan-bulan dengan curah hujan rendah namun nilai ET₀ dan suhu tinggi, khususnya pada Juli hingga September, agar kebutuhan air tanaman tetap tercukupi secara optimal. Hal ini di dukung oleh (Bunganaen *et al.*, 2021) menyatakan bahwa perhitungan evapotranspirasi potensial (ET₀) dan curah hujan efektif perlu dianalisis untuk menentukan kebutuhan air tanaman. Pada bulan-bulan dengan curah hujan rendah dan ET₀ tinggi, irigasi harus difokuskan untuk menjaga kecukupan air tanaman agar pertumbuhan optimal.

Perhitungan kebutuhan air irigasi tiap musim tanam

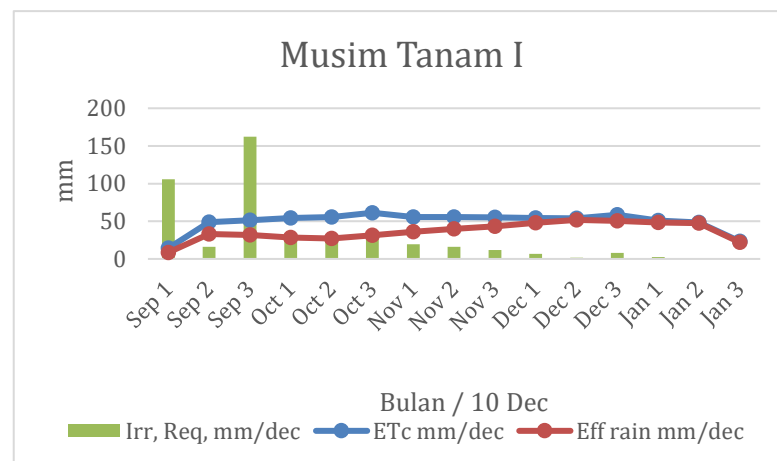
Perhitungan kebutuhan air irigasi berdasarkan tahap pertumbuhan tanaman padi untuk dua musim tanam (MT-1 dan MT-2) di Desa Carawali. Data yang disajikan meliputi tahapan pertumbuhan, durasi hari per dekade (Hari/dec), koefisien tanaman (K_c), evapotranspirasi tanaman (ET_c) dalam mm/hari dan mm/decade, curah hujan efektif, serta kebutuhan irigasi dalam mm.

Tabel 2. Hasil panen berdasarkan Kofisien panen (Kc), rata-rata (mm/d), Nilaiakumulatif (mm) evapotranspirasi (Etc), curah hujan (mm) dan kebutuhan irigasi pada setiap tanaman padi.

Musim tanam	Bulan	Dekade	Tahap	Kc	ETc	ETc	Curah hujan efektif	Kebutuhan Irigasi
				kofisien	mm/hari	mm/dec	mm/dec	mm/dec
MT- I	Sep	1	LandPrep	1.05	4.73	14.2	8.6	105.9
	Sep	2	LandPrep	1.05	4.90	49.0	32.9	16.1
	Sep	3	Init	1.06	5.12	51.2	31.6	162.4
	Oct	1	Init	1.10	5.43	54.3	28.5	25.8
	Oct	2	Deve	1.10	5.58	55.8	27.3	28.5
	Oct	3	Deve	1.11	5.57	61.3	31.4	29.9
	Nov	1	Deve	1.12	5.57	55.7	36.1	19.6
	Nov	2	Mid	1.12	5.57	55.7	39.7	16.0
	Nov	3	Mid	1.13	5.51	55.1	43.1	11.9
	Dec	1	Mid	1.13	5.44	54.4	47.8	6.6
	Dec	2	Mid	1.13	5.37	53.7	51.8	1.8
	Dec	3	Late	1.12	5.32	58.5	50.6	7.9
	Jan	1	Late	1.07	5.08	50.8	48.4	2.4
	Jan	2	Late	1.02	4.82	48.2	47.6	0.6
	Jan	3	Late	0.98	4.69	23.4	21.9	0.0
Total						741.2	547.2	435.5
MT-II	Mar	1	LandPrep	1.05	5.20	15.6	11.1	107.5
	Mar	2	LandPrep	1.05	5.23	52.3	30.9	21.4
	Mar	3	Init	1.07	5.22	57.4	35.6	164.4
	Apr	1	Init	1.10	5.27	52.7	42.4	10.4
	Apr	2	Deve	1.10	5.17	51.7	46.3	5.4
	Apr	3	Deve	1.10	4.96	49.6	46.5	3.2
	May	1	Deve	1.10	4.76	47.6	46.4	1.1
	May	2	Mid	1.10	4.55	45.5	47.1	0.0
	May	3	Mid	1.11	4.39	48.3	47.0	1.3
	Jun	1	Mid	1.11	4.22	42.2	46.7	0.0
	Jun	2	Mid	1.11	4.06	40.6	46.7	0.0
	Jun	3	Late	1.10	4.03	40.3	46.5	0.0
	Jul	1	Late	1.05	3.86	38.6	48.7	0.0
	Jul	2	Late	1.00	3.67	36.7	49.7	0.0
	Jul	3	Late	0.97	3.70	18.5	18.1	0.0
Total						637.7	609.7	314.5

Tabel di atas menunjukkan hasil perhitungan kebutuhan air irigasi pada dua musim tanam (MT-I dan MT-II) di daerah irigasi Carawali menggunakan aplikasi CROPWAT 8.0. Data yang ditampilkan mencakup bulan, dekade, tahap pertumbuhan tanaman, koefisien tanaman (Kc), evapotranspirasi tanaman (ETc) harian maupun per dekade, curah hujan efektif, serta kebutuhan irigasi bersih. Pada Musim Tanam I (MT-I) yang berlangsung dari September hingga Januari, nilai Kc berkisar antara 0,98–

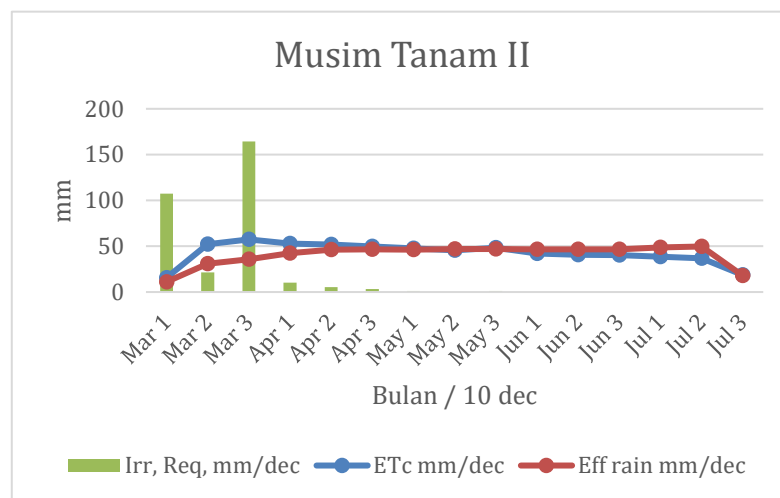
1,13. Total ET_c mencapai 741,2 mm/dec, dengan curah hujan efektif sebesar 547,2 mm/dec. Selisih antara ET_c dan curah hujan efektif inilah yang menjadi kebutuhan air irigasi, yaitu sebesar 435,5 mm/dec. Kebutuhan air irigasi tertinggi terjadi pada tahap inisiasi di dekade ketiga bulan September (162,4 mm/dec), sementara pada akhir musim tanam kebutuhan irigasi jauh menurun hingga mendekati nol karena curah hujan mencukupi kebutuhan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pada MT-I, terutama di awal musim tanam, irigasi memiliki peran penting untuk menjamin ketersediaan air. Sedangkan pada Musim Tanam II (MT-II) yang berlangsung dari Maret hingga Juli, nilai K_c berada pada kisaran 0,97–1,11. Total ET_c sebesar 637,7 mm/dec lebih rendah dibandingkan MT-I, dengan curah hujan efektif sebesar 609,7 mm/dec. Kebutuhan air irigasi yang harus dipenuhi adalah 314,5 mm/dec, lebih rendah daripada MT-I. Sama halnya dengan MT-I, kebutuhan air irigasi tertinggi terjadi pada tahap inisiasi dekade ketiga bulan Maret (164,4 mm/dec). Namun, pada tahap pertumbuhan berikutnya, terutama pada pertengahan hingga akhir musim tanam, kebutuhan irigasi menurun drastis bahkan mencapai nol karena tingginya curah hujan yang mampu menutupi kebutuhan air tanaman. Secara keseluruhan, hasil analisis ini memperlihatkan bahwa MT-I memerlukan suplai air irigasi yang lebih besar dibandingkan MT-II. Hal ini disebabkan curah hujan pada MT-I relatif lebih rendah, sehingga kontribusi air irigasi lebih dominan. Sebaliknya, pada MT-II curah hujan efektif lebih tinggi, sehingga mampu mengurangi beban penyediaan air irigasi. Informasi ini penting untuk perencanaan irigasi, karena dapat membantu menentukan prioritas distribusi air pada musim tanam yang lebih kritis terhadap kekurangan air. Hal ini di dukung oleh (Rianizar *et al.*, 2023) ditemukan bahwa kebutuhan air irigasi pada MT-I relatif lebih tinggi dibandingkan MT-II. Hal ini disebabkan curah hujan pada MT-I lebih rendah sehingga irigasi menjadi sumber utama air tanaman. Sebaliknya, pada MT-II curah hujan efektif lebih tinggi sehingga mengurangi kebutuhan air irigasi. Informasi ini sangat penting untuk merencanakan prioritas distribusi air di musim tanam yang lebih kritis.



Gambar 2. Musim tanam I

Diagram menunjukkan bahwa pada awal musim tanam (September dasarian 1–3), kebutuhan air irigasi cukup tinggi. Hal ini disebabkan evapotranspirasi tanaman (ET_c) berada di atas curah hujan efektif (*Eff Rain*), sehingga diperlukan tambahan air irigasi untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Puncak kebutuhan irigasi terlihat pada September dasarian ke-3, ketika perbedaan antara ET_c dan curah hujan efektif cukup besar. Memasuki bulan Oktober hingga Desember, terjadi peningkatan curah hujan efektif yang cukup signifikan, sehingga kebutuhan air irigasi berangsur menurun. Hal ini menunjukkan

bahwa pasokan air hujan mampu membantu memenuhi sebagian besar kebutuhan tanaman. Pada periode Desember hingga Januari, grafik menunjukkan bahwa nilai ET_c dan curah hujan efektif relatif seimbang. Akibatnya, kebutuhan air irigasi semakin kecil bahkan hampir tidak diperlukan pada beberapa dasarian, karena kebutuhan air tanaman sebagian besar sudah dipenuhi oleh curah hujan. Secara umum, pola grafik ini menggambarkan bahwa kebutuhan air irigasi pada Musim Tanam I sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara evapotranspirasi tanaman (ET_c) dan curah hujan efektif (*Eff Rain*). Pada awal musim tanam diperlukan suplai air tambahan dari irigasi, sedangkan pada pertengahan hingga akhir musim, curah hujan mampu menutup sebagian besar kebutuhan air tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Sagita *et al.*, 2020) menjelaskan kebutuhan air irigasi padi yang tertinggi terjadi pada fase vegetatif, khususnya pembentukan anakan, dengan kebutuhan irigasi mencapai 98 mm per dasarian. Kebutuhan air ini dipengaruhi oleh evapotranspirasi aktual dan curah hujan efektif selama siklus tanam.



Gambar 3. Musim Tanam II

Diagram pada gambar di atas memperlihatkan grafik kebutuhan air tanaman pada Musim Tanam II, yang dibagi berdasarkan periode dasarian (10 harian) dari bulan Maret hingga Juli. Tiga komponen utama ditampilkan dalam grafik ini, yaitu kebutuhan irigasi (*Irr. Req. mm/dec*) yang digambarkan dengan batang berwarna abu-abu, evapotranspirasi aktual tanaman (ET_c mm/dec) dalam bentuk garis biru, dan curah hujan efektif (*Eff rain mm/dec*) yang ditunjukkan oleh garis oranye. Pada awal musim tanam khususnya 1 Maret hingga 3 Maret, terlihat bahwa kebutuhan irigasi sangat tinggi, terutama pada dasarian ketiga Maret. Hal ini disebabkan oleh tingginya nilai ET_c yang tidak diimbangi dengan curah hujan efektif yang masih rendah, sehingga memerlukan tambahan air dari irigasi. Memasuki bulan April hingga Juli, nilai ET_c dan curah hujan efektif cenderung stabil dan hampir sejajar, menunjukkan bahwa kebutuhan air tanaman relatif terpenuhi oleh curah hujan, sehingga kebutuhan irigasi menurun drastis. Pada akhir musim tanam 3 Juli, baik ET_c maupun curah hujan efektif mengalami penurunan, mencerminkan berakhirnya fase pertumbuhan tanaman dan berkurangnya kebutuhan air. Secara keseluruhan, grafik ini menunjukkan bahwa pengelolaan irigasi sangat penting di awal musim tanam, sementara pada pertengahan hingga akhir musim, curah hujan cukup mampu memenuhi kebutuhan air tanaman secara alami. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Sari *et al.*, 2022) Penelitian ini menekankan bahwa efisiensi pemanfaatan air irigasi sangat bergantung pada infrastruktur dan pengelolaan yang baik, terutama di musim kemarau (awal musim tanam). Pada musim hujan, curah hujan yang cukup dapat menurunkan kebutuhan irigasi sehingga pengelolaan air dapat lebih difokuskan pada pemanfaatan air hujan secara optimal.

Kebutuhan Irigasi

Hasil perhitungan kebutuhan air irigasi menggambarkan variasi kebutuhan air setiap bulan berdasarkan kondisi iklim, curah hujan, serta fase pertumbuhan tanaman. Adapun hasil perhitungan kebutuhan air irigasi disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 3. Skema kebutuhan irigasi

Skema kebutuhan Irigasi	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
mm/hari	0.1	0.0	9.5	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	9.5	2.7	1.6	0.5
mm/bulan	3.5	0.0	293.2	19.3	4.2	0.0	0.0	0.0	284.3	84.3	48.0	16.9
l/s/h	0.01	0.00	1.09	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	1.10	0.31	0.19	0.06

Berdasarkan tabel kebutuhan irigasi, terlihat bahwa kebutuhan air irigasi bervariasi setiap bulan sesuai dengan kondisi iklim dan curah hujan. Pada bulan Januari dan Februari, kebutuhan irigasi relatif sangat kecil yaitu hanya 0,1 mm/hari atau 3,5 mm/bulan dengan debit 0,01 l/s/ha, hal ini menunjukkan bahwa curah hujan pada periode tersebut masih cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Kebutuhan air meningkat tajam pada bulan Maret hingga April, di mana pada bulan Maret mencapai 9,5 mm/hari atau setara dengan 293,2 mm/bulan dengan debit 1,09 l/s/ha. Puncak kebutuhan air ini berkaitan dengan fase awal pertumbuhan tanaman saat curah hujan rendah sehingga suplai irigasi sangat diperlukan. Pada bulan April kebutuhan irigasi menurun menjadi 0,6 mm/hari (19,3 mm/bulan). Sementara itu, pada bulan Mei hingga Agustus kebutuhan air hampir tidak ada (0,0 mm/hari) karena kemungkinan faktor curah hujan cukup tinggi untuk mencukupi kebutuhan tanaman. Memasuki bulan September, kebutuhan irigasi kembali meningkat menjadi 9,5 mm/hari atau 284,3 mm/bulan dengan debit 1,10 l/s/ha, yang menandakan perlunya tambahan suplai air pada periode tersebut. Selanjutnya, pada bulan Oktober hingga Desember kebutuhan air cenderung menurun secara bertahap dengan nilai 2,7 mm/hari (84,3 mm/bulan) di Oktober, 1,6 mm/hari (48 mm/bulan) di November, dan 0,5 mm/hari (16,9 mm/bulan) di Desember. Secara keseluruhan, pola kebutuhan air irigasi menunjukkan bahwa kebutuhan tertinggi terjadi pada bulan Maret dan September, yaitu saat awal musim tanam yang bertepatan dengan rendahnya curah hujan. Oleh karena itu, pengelolaan irigasi harus difokuskan pada bulan-bulan kritis tersebut agar suplai air mencukupi dan produktivitas pertanian tetap optimal. Hal ini di dukung oleh (Priyonugroho, 2019) bahwa kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh evaporasi, kehilangan air, dan jenis tanaman, serta curah hujan yang rendah pada awal musim tanam menjadi waktu kritis untuk pengelolaan air irigasi. Terjadi kebutuhan air tertinggi pada periode tertentu yang bertepatan dengan awal musim tanam, sehingga suplai air harus difokuskan pada bulan-bulan tersebut agar produktivitas optimal

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi di Desa Carawali bervariasi setiap musim tanam, dengan puncak kebutuhan terjadi pada awal musim, khususnya bulan Maret dan September. Pada periode tersebut, curah hujan yang rendah tidak mampu memenuhi kebutuhan evapotranspirasi tanaman, sehingga dibutuhkan suplai irigasi tambahan yang cukup besar. Total kebutuhan air irigasi pada Musim Tanam I mencapai 435,5 mm, sedangkan pada Musim Tanam II sebesar 314,5 mm, yang menegaskan bahwa Musim Tanam I lebih kritis terhadap ketersediaan air. air irigasi dipengaruhi oleh faktor evaporasi, kehilangan air, dan jenis tanaman, serta curah hujan yang rendah pada awal musim tanam, sehingga periode tersebut menjadi waktu yang sangat penting untuk pengaturan suplai irigasi secara tepat. Adapun saran dari peneliti yaitu pengelolaan irigasi di Desa Carawali perlu memperhatikan pola curah hujan musiman dan menitikberatkan pada efisiensi penggunaan air di awal musim tanam. Selain itu, penerapan teknologi pengelolaan air berbasis data,

seperti CROPWAT 8.0, terbukti mampu memberikan gambaran kebutuhan air yang lebih akurat, sehingga dapat menjadi dasar dalam menyusun strategi tanam dan pola distribusi air.

KESIMPULAN

Hasil analisis dengan CROPWAT 8.0 menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi di Desa Carawali tertinggi pada awal musim tanam, terutama bulan Maret dan September dengan debit maksimum 1,10 l/s/ha. Total kebutuhan air pada MT-I sebesar 435,5 mm, lebih tinggi dibanding MT-II sebesar 314,5 mm karena curah hujan lebih rendah. Dengan demikian, pengelolaan irigasi perlu difokuskan pada awal musim tanam untuk menjamin pertumbuhan padi optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bunganaen, W., Sina, D. A. T., & Talupun, M. R. (2021). Perencanaan Sistem Irigasi Tetes (Drip Irrigation) Di Desa Lapeom-Timor Tengah Utara. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(2), 151–162.
- Farida, F., Dasrizal, D., & Febriani, T. (2019). Review: Produktivitas Air Dalam Pengelolaan Sumber Daya Air Pertanian Di Indonesia. *Jurnal Spasial*, 5(3), 65–72. <https://doi.org/10.22202/js.v5i3.3161>
- Indah, E., Salatsa, F. N., Saputri, I. D., Pujiastuti, F., Mahendra, G. K., & Walinegoro, B. G. (2025). Efektivitas Program Pembangunan Saluran Irigasi Sebagai Upaya Peningkatan Kapasitas Pertanian di Kalurahan Margodadi. *FOKUS: Publikasi Ilmiah Untuk Mahasiswa, Staf Pengajar Dan Alumni Universitas Kapuas Sintang*, 23(1).
- Priyionugroho, A. (2019). Analisis kebutuhan air irigasi (studi kasus pada daerah irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang). *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 1(1), 457–470.
- Rahmat dkk, W. (2019). Tinjauan kebutuhan air irigasi di daerah irigasi salobunne menggunakan program cropwat. *Skripsi*, 1–96.
- Rianizar, F., Sujatmiko, C., & Anggi Silova, M. (2023). Analysis of Irrigation Water Needs to Determine Planting Patterns Using Cropwat 8.0 in the Way Sumanda Irrigation Area. *Jurnal Teknika Sains*, 08, 2023.
- Runtuwu, E., & Syahbuddin, H. (2023). Perubahan Pola Curah Hujan dan Dampaknya Terhadap Periode Masa Tanam persoalan global yang melibatkan banyak negara dan Latitude perubahan pola hujan yang mengakibatkan pergeseran waktu singkat dengan kecenderungan intensitas beberapa Organisme Pengganggu. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 26, 1–12.
- SAGITA, D., OKSANA, O., & SEPTIROSYA, T. (2020). ESTIMASI KEBUTUHAN AIR IRIGASI PADI (*Oryza sativa* L.) DI DESA KOTO PERAMBAHAN KECAMATAN KAMPAR TIMUR BERDASARKAN MODEL SOFTWARE CROPWAT 8.0. *Jurnal Agroteknologi*, 11(1), 17. <https://doi.org/10.24014/ja.v11i1.9988>
- Saidah, H., Sulistyono, H., & Budianto, M. B. (2020). Kalibrasi Persamaan Thornthwaite Dan Evaporasi Panci Untuk Memprediksi Evapotranspirasi Potensial Pada Daerah Dengan Data Cuaca Terbatas *Calibration of Thornthwaite and Pan Evaporation equations for Estimating Potential Evapotranspiration from areas under limited weather data condition*. 6(1), 72–84.
- Sari, M., M. Yazid, & Adriani, D. (2022). Pengelolaan Irigasi Tradisional serta Pengaruhnya Terhadap Pendapatan Petani Padi Sawah Irigasi di Sumatera Selatan. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 10(2), 299–311. <https://doi.org/10.29244/jai.2022.10.2.299-311>
- Shalsabillah, H., Amri, K., & Gunawan, G. (2019). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan Metode Cropwat Version 8.0. *Inersia, Jurnal Teknik Sipil*, 10(2), 61–68. <https://doi.org/10.33369/ijts.10.2.61-68>
- Tahir, M. I., Nurhapsa, N., Mu'min, S., & Suherman, S. (2018). Respon Petani Terhadap Efektivitas

Kerja Di Lahan Irigasi Teknis (Studi Kasus Desa Carawali Kecamatan Watang Pulu Kabupaten Sidenreng Rappang). In *JAS (Jurnal Agri Sains)* (Vol. 2, Issue 2). <https://doi.org/10.36355/jas.v2i2.216>

Wulansari, S. A. G., Isnugroho, & Jaya, R. P. (2023). Analisis Neraca Air Daerah Irigasi Kedung Putri. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2023*, 399–405.

Zain. (2021). *kecamatan watang pulu dalam angka 2021*. BPS Sidenreng Rappang.