



ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRIGASI DENGAN APLIKASI CROPWAT 8.0 (STUDI KASUS PADA DAERAH IRIGASI RAWA BINAWARA)

Humaira Afrila^a, Maya Amalia^a, Noordiah Helda^a

^aJurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

Email korespondensi: humaira.afрила@ulm.ac.id

ABSTRAK

Daerah Irigasi Rawa Binawara merupakan salah satu Daerah Irigasi Rawa yang terletak di Provinsi Kalimantan Selatan. Sebanyak 80% masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar Daerah Irigasi Rawa tersebut merupakan seorang petani. Kebutuhan air pada sistem irigasi merupakan total air yang dikonsumsi tanaman agar dapat tumbuh dengan baik. Analisis kebutuhan air irigasi pada penelitian ini menggunakan software CROPWAT 8.0 karena kemudahan dalam pengoperasian dan dapat diakses secara gratis.

Hasil analisis menunjukkan nilai ETo bulanan bervariasi dari 2,84 mm/hari pada Juni hingga 4,66 mm/hari pada Februari, dengan nilai rata-rata tahunan sebesar 3,74 mm/hari. Curah hujan efektif juga bervariasi dengan nilai puncak 136 mm pada bulan November dan terendah 70 mm pada Agustus. Kebutuhan total air dari jaringan irigasi adalah 52,6 mm, air dari jaringan irigasi ini diperlukan pada bulan Agustus hingga bulan September. Kebutuhan air pada bulan Juli dan November juga tinggi, namun hujan efektif masih mampu memenuhi kebutuhan air tersebut.

Kata kunci: kebutuhan air, CROPWAT 8.0, daerah irigasi rawa, Binawara.

PENDAHULUAN

Kebutuhan air pada sistem irigasi merupakan total air yang dikonsumsi tanaman agar dapat tumbuh dengan baik (Fitriansyah, et al., 2020). Kajian terhadap kebutuhan air meliputi klimatologi dan meteorologi, agronomi dan ilmu tanah serta karakteristik jaringan irigasi. Pada analisis kebutuhan air juga perlu memperhitungkan sektor non-pertanian yaitu domestik dan industri. Adapun parameter kunci dalam perhitungan teknisnya meliputi evaporasi, curah hujan efektif, pola tanam, koefisien tanaman (K_c), laju perkolasi dan rembesan, serta kebutuhan air untuk penyiapan lahan (Anon., 2013).

Analisis kebutuhan air irigasi dalam studi ini memanfaatkan perangkat lunak CROPWAT 8.0 yang dikembangkan oleh Divisi *Land and Water Development* FAO dan metode perhitungan evapotranspirasi yang digunakan pada *software* ini adalah metode *Penman Monteith* (Dasril, et al., 2021). Alasan menggunakan metode perhitungan dengan *Software CROPWAT 8.0* adalah karena



dapat diakses secara gratis dan mudah dalam pengoperasiannya, sehingga memperlancar dan mempermudah dalam menganalisis kebutuhan air pada irigasi (Rianizar, et al., 2023).

Daerah Irigasi Rawa Binawara merupakan salah satu Daerah Irigasi Rawa yang terletak di Provinsi Kalimantan Selatan. Daerah Irigasi Rawa ini tepatnya berlokasi di Kabupaten Tanah Bumbu Kecamatan Kusan Hulu. Luasan Daerah Irigasi Rawa di Binawara mencakup empat wilayah Desa yaitu Desa Binawara, Desa Anjir Baru, Desa Manuntung dan Desa Sungai Rukam. Sebanyak 80% masyarakat yang bertempat tinggal di Desa Desa tersebut berprofesi sebagai petani.

METODE PENELITIAN

Lokasi studi kasus untuk analisis kebutuhan air irigasi ini adalah Daerah Irigasi Rawa Binawara yang terletak di wilayah administratif Kecamatan Kusan Hilir, Kabupaten Tanah Bumbu. Data klimatologi, khususnya curah hujan, diperoleh melalui permohonan data resmi kepada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Provinsi Kalimantan Selatan. Selain data sekunder tersebut, juga dilakukan pengumpulan data primer melalui survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting jaringan irigasi. Tahapan terakhir yaitu analisis kebutuhan air menggunakan *Software CROPWAT 8.0*.

CROPWAT merupakan sebuah perangkat lunak berbasis Windows yang dirancang untuk melakukan kalkulasi kebutuhan air bagi tanaman dan perencanaan irigasi. Program ini mengintegrasikan input data tanah, klimatologi, dan karakteristik tanaman untuk memodelkan berbagai parameter hidrologi, seperti evapotranspirasi potensial (ET_o) dan aktual (ET_a), menentukan kebutuhan air pada sistem monokultur dan polikultur, serta menyusun jadwal pemberian air yang optimal. (Shalsabillah, et al., 2018)

Input data utama yang digunakan untuk menjalankan simulasi dalam perangkat lunak *CROPWAT* terdiri atas parameter-parameter klimatologi bulanan, meliputi suhu (maksimum, minimum, atau rata-rata), radiasi matahari, kelembaban relatif, kecepatan angin, serta presipitasi. Sementara itu, data koefisien tanaman (K_c) yang telah terintegrasi dalam database program bersifat fleksibel, pengguna dapat menambahkan atau menyesuaikan nilai-nilai tersebut berdasarkan karakteristik spesifik lokasi penelitian. (Shalsabillah, et al., 2018)

Data input yang diperlukan untuk menjalankan *software CROPWAT 8.0* adalah:

1. Data Iklim

Parameter-parameter input untuk perhitungan ET_o, yang disajikan dalam tabel tersendiri, mencakup koordinat geografis (latitude dan longitude), ketinggian lokasi (altitude), serta variabel-variabel meteorologis seperti temperatur, kelembaban, kecepatan angin, dan data radiasi matahari.



2. Data Hujan

Pada *Software CROPWAT*, data hujan disajikan dalam bentuk tabel nilai bulanan (Jan-Des) untuk curah hujan total (mm) dan hujan efektif (mm). Nilai hujan efektif merupakan hasil kalkulasi dari data curah hujan harian atau bulanan yang menjadi input awal.

3. Data Tanaman

Parameter tanaman yang diperlukan dalam simulasi meliputi waktu tanam, nilai koefisien tanaman (K_c), durasi setiap fase pertumbuhan, kedalaman efektif perakaran, fraksi deplesi air tanah yang dapat digunakan tanaman, dan persentase luas areal yang ditanami terhadap total luas lahan.

4. Data Tanah

Parameter tanah yang menjadi input kunci terdiri dari tiga komponen utama yaitu kapasitas penyimpanan air total, kedalaman maksimum penetrasi akar tanaman dan kondisi kelembaban tanah awal.

5. Data *CWR*

Crop Water Requirement (*CWR*), atau kebutuhan air tanaman, merupakan hasil akumulasi dari seluruh air irigasi yang dibutuhkan oleh suatu komoditas. Hasil perhitungannya disajikan dalam sebuah tabel yang memuat informasi fase pertumbuhan (*stage*), periode waktu (bulan dan dekade), koefisien tanaman (K_c), evapotranspirasi tanaman aktual (ET_c) dalam satuan mm/hari dan mm/dekade, curah hujan efektif, serta besaran kebutuhan irigasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data

Berdasarkan analisis kebutuhan data penelitian, sejumlah parameter meteorologi diperoleh dari berbagai sumber untuk memastikan akurasi dan kelengkapan. Data curah hujan diperoleh dari Pos Kusan di bawah pengelolaan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Provinsi Kalimantan Selatan, sementara variabel klimatologi seperti suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan durasi radiasi surya bersumber dari Stasiun Meteorologi Bandara Syamsudin Noor yang dioperasikan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG).

Rentang waktu pengumpulan data bersifat tidak seragam, di mana data presipitasi mencakup catatan dari tahun 2009 hingga 2019, sementara parameter iklim lainnya merefleksikan kondisi pada tahun 2024. Analisis statistik data hujan selama satu dekade mengungkapkan variasi ekstrem yang signifikan, dengan puncak curah hujan mencapai 425,6 mm pada November 2019 dan nilai terendah sebesar 0,2 mm pada Maret 2016.



Karakteristik iklim regional tampak jelas melalui parameter suhu yang menunjukkan kisaran antara $25,0^{\circ}\text{C}$ – $27,6^{\circ}\text{C}$, mengonfirmasi stabilitas termal kawasan tropis. Kelembaban relatif mengalami fluktuasi musiman yang teratur, dengan nilai puncak 95% pada Mei–Juni dan titik terendah 70% selama Februari–April. Di sisi lain, kecepatan angin tertinggi mencapai 8 knot pada bulan Januari dan Februari, yang bertepatan dengan masa peralihan musim. Sementara itu, lama penyinaran matahari harian mencapai puncaknya selama 10,7 jam di bulan Mei.

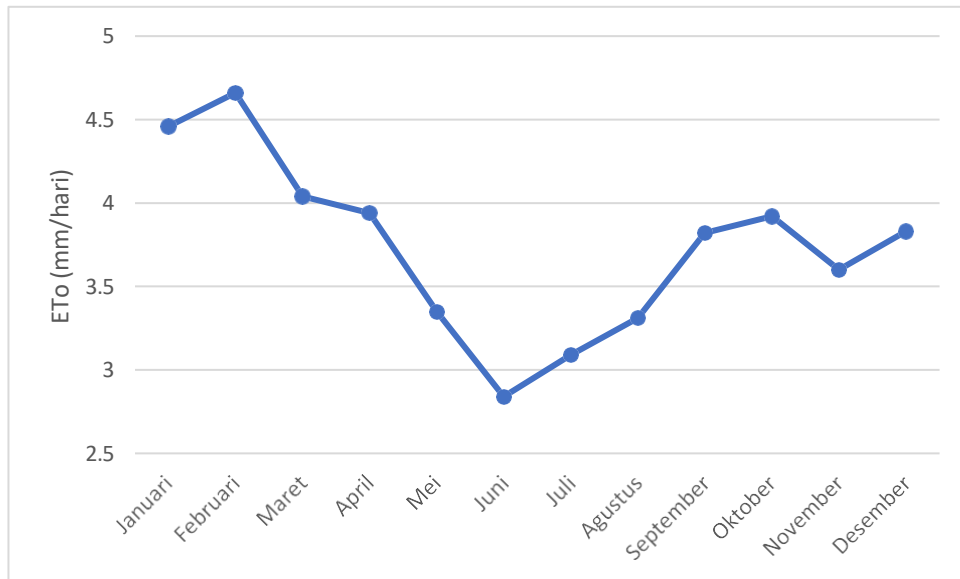
Analisis dengan Software CROPWAT 8.0

Berdasarkan konfigurasi data iklim pada *CROPWAT 8.0*, parameter lokasi didefinisikan dengan ketinggian 11 meter di atas permukaan laut serta koordinat geografis $3,30^{\circ}$ Lintang Selatan dan $115,70^{\circ}$ Bujur Timur. Seluruh variabel meteorologi meliputi suhu, kelembaban relatif, kecepatan angin, dan durasi radiasi matahari diinput berdasarkan data bulanan selama periode satu tahun. Hasil simulasi menunjukkan nilai evapotranspirasi referensi (ET_o) bulanan bervariasi dari 2,84 mm/hari pada Juni hingga 4,66 mm/hari pada Februari, dengan nilai rata-rata tahunan sebesar 3,74 mm/hari. Nilai ET_o selama satu tahun disajikan secara lengkap pada Gambar 1.

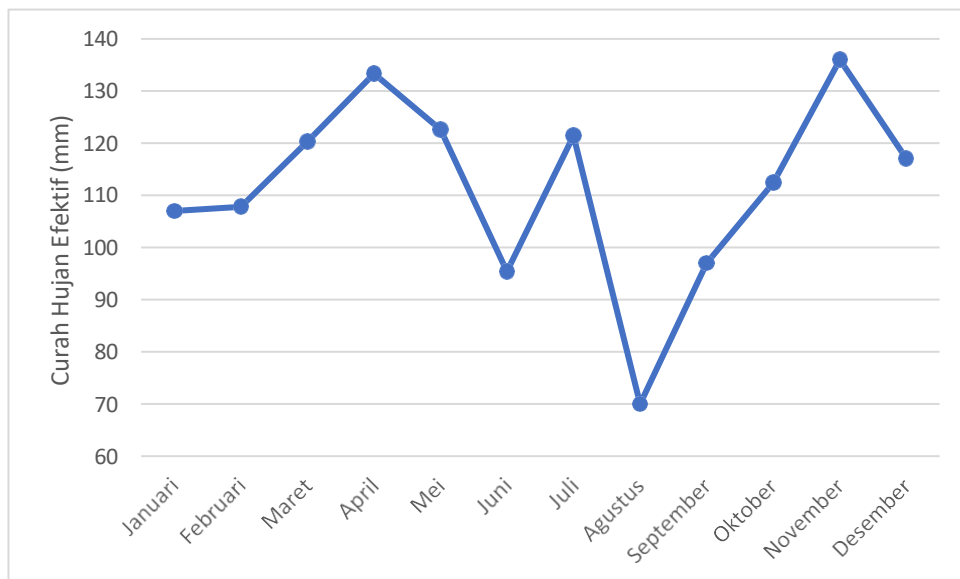
Data curah hujan yang dimanfaatkan dalam penelitian ini bersumber dari catatan tahun 2019. Penginputan data curah hujan merupakan akumulasi hujan selama satu bulan dan diinput perbulan selama satu tahun penuh. Hasil simulasi memperlihatkan variasi hujan efektif bulanan dengan nilai puncak 136 mm pada bulan November dan terendah 70 mm pada Agustus. Total akumulasi hujan efektif tahunan mencapai 1340,5 mm. Grafik nilai curah hujan efektif dapat dilihat pada Gambar 2.

Dinamika kebutuhan air tanaman padi Unggul selama siklus hidupnya ditunjukkan melalui perubahan nilai koefisien tanaman (K_c). Pada fase *initial*, tanaman membutuhkan air dalam jumlah sedang dengan nilai K_c sebesar 0,95. Kebutuhan air ini kemudian mengalami peningkatan selama fase perkembangan hingga mencapai puncaknya pada fase pertengahan dengan nilai K_c 1,05, yang merefleksikan periode kritis dimana tanaman memerlukan ketersediaan air maksimum untuk mendukung proses generatif. Memasuki fase akhir, nilai K_c mengalami penurunan seiring dengan proses pemasakan biji yang mulai mengurangi kebutuhan evaporatif tanaman. Dari sisi perkembangan sistem perakaran, data menunjukkan pola ekspansi yang signifikan seiring dengan pertumbuhan tanaman. Pada awal pertumbuhan, akar tanaman hanya mencapai kedalaman 15 cm, namun kemudian mengalami perkembangan pesat selama fase vegetatif hingga mencapai kedalaman maksimum 55 cm. Kedalaman ini kemudian tetap stabil selama fase generatif, menunjukkan bahwa tanaman telah membentuk sistem perakaran matang yang mampu menjangkau cadangan air pada lapisan tanah yang lebih dalam. Pola perkembangan perakaran ini memiliki implikasi penting dalam penentuan strategi irigasi, dimana kebutuhan air pada fase awal dapat dipenuhi dari lapisan tanah

atas, sementara pada fase berikutnya tanaman mampu mengakses air dari lapisan tanah yang lebih dalam.



Gambar 1 Nilai ET₀



Gambar 2 Curah Hujan Efektif

Kapasitas total kelembaban tanah yang tersedia bagi tanaman (selisih antara *field capacity* dan *wilting point*) sebesar 105.0 mm/meter menunjukkan kemampuan tanah yang cukup baik dalam menyimpan air yang dapat dimanfaatkan oleh perakaran tanaman. Laju infiltrasi maksimum hujan sebesar 12 mm/hari mengindikasikan batas kemampuan tanah dalam meresapkan air hujan secara alami, di mana intensitas hujan yang melebihi nilai ini berpotensi menimbulkan limpasan permukaan (*surface runoff*). Kedalaman perakaran maksimum ditetapkan sebesar 50 cm



membatasi zona aktif penyerapan air oleh tanaman, sekaligus menjadi parameter dalam menghitung total ketersediaan air tanah. Kondisi awal kelembaban tanah sebelum simulasi dimulai adalah sebesar 10% dari total air tersedia, yang berarti tanah berada dalam kondisi lembab dengan kandungan air awal sebesar 94.5 mm/meter.

Berdasarkan hasil simulasi, hujan efektif telah mencukupi kebutuhan air tanaman pada fase awal (Juli) dan fase akhir (November). Kebutuhan air irigasi tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar 13 mm, dengan total kebutuhan air irigasi selama periode tanam mencapai 52,6 mm. Pada bulan Juli dan November, tidak diperlukan air tambahan karena hujan efektif telah memenuhi seluruh kebutuhan air. Simulasi *CROPWAT 8.0* menyimpulkan bahwa air irigasi diperlukan terutama pada fase perkembangan yaitu bulan Agustus hingga bulan September, sementara pada fase pertengahan, meskipun kebutuhan air tinggi, hujan efektif masih mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Pada fase awal, kebutuhan air relatif rendah sehingga tidak memerlukan air tambahan dari jaringan irigasi. Visualisasi lengkap hasil analisis kebutuhan air irigasi disajikan pada Gambar 3.

CROP WATER REQUIREMENTS

ETo station: Binawara
Rain station:

Crop: Unggul
Planting date: 17/07/2025

Month	Decade	Stage	Kc coeff	ETc mm/day	ETc mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr. Req. mm/dec
Jul	2	Init	0.95	2.93	11.7	17.7	0.0
Jul	3	Init	0.95	3.00	33.0	37.2	0.0
Aug	1	Init	0.95	3.07	30.7	26.6	4.2
Aug	2	Deve	0.95	3.15	31.5	19.6	11.9
Aug	3	Deve	0.96	3.35	36.9	23.9	13.0
Sep	1	Deve	0.98	3.56	35.6	29.8	5.9
Sep	2	Deve	0.99	3.78	37.8	33.0	4.8
Sep	3	Mid	1.00	3.85	38.5	34.5	4.0
Oct	1	Mid	1.00	3.89	38.9	35.6	3.3
Oct	2	Mid	1.00	3.92	39.2	37.1	2.1
Oct	3	Late	1.03	3.94	43.3	39.9	3.4
Nov	1	Late	1.05	3.89	38.9	44.0	0.0
Nov	2	Late	1.05	3.78	11.3	14.2	0.0
					427.5	392.9	52.6

Gambar 3 Hasil Analisis dengan *Software CROPWAT 8.0*



KESIMPULAN

Kesimpulan dari analisis kebutuhan air dengan software CROPWAT 8.0 untuk Daerah Irigasi Rawa Binawara adalah:

1. Kebutuhan air tanaman (ETc) untuk varietas Unggul selama 120 hari periode tanam adalah 427,5 mm.
2. Kebutuhan air irigasi tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar 13 mm, dengan total kebutuhan air irigasi selama periode tanam mencapai 52,6 mm.
3. Pada bulan Agustus hingga bulan September diperlukan tambahan air dari jaringan irigasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anon., 2013. *Standar Perencanaan Irigasi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Irigasi dan Rawa.
- Dasril, D., Istijono, B. & Nurhamidah, N., 2021. Evaluasi Kebutuhan Air Irigasi Dengan Aplikasi Cropwat 8.0 Daerah Irigasi Amping Parak. *Rang Teknik Journal*, pp. 374-382.
- Fitriansyah, F., Widuri, E. S. & Ulmi, E. I., 2020. Analisa Kebutuhan Air Irigasi untuk Tanaman Padi dan Palawija pada Daerah Irigasi Rawa (DIR) Danda Besar Kabupaten Barito Kuala. *Meida Ilmiah Teknik Sipil*, Volume 8, pp. 79-87.
- Rianizar, F., Sujatmiko, C., Anwar, A. & Silova, M. A., 2023. Analisis Kebutuhan Air Irigasi untuk Menentukan Pola Tanam Menggunakan Cropwat 8.0 pada Daerah Irigasi Way Sumanda. *Jurnal Teknik Sains*.
- Shalsabillah, H., Amri, K. & Gunawan, G., 2018. Analisis Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan Metode CROPWAT. *Jurnal Inersia*, pp. 61-68.