

ANALISIS KEBUTUHAN IRIGASI LAHAN PERTANIAN KANAL PORONG DI KABUPATEN SIDOARJO MENGGUNAKAN CROPWAT 8.0

Nur Afifah, Siti Sarah Rodhiah Mariza, Titah Indit Pakarti, Ferryati Masitoh, FajarSetiawan Yuliano¹

¹Departemen Geografi
Universitas Negeri Malang

[Doi.org/10.24036/geografi/vol11-iss1/2544](https://doi.org/10.24036/geografi/vol11-iss1/2544)

ABSTRAK

Kanal Porong merupakan salah satu sistem jaringan irigasi yang berasal dari Bendung Lengkong Baru yang mengalir area irigasi seluas 11.059 Ha di daerah SubDAS Brantas Hilir. Keperluan irigasi dalam penanaman sangat penting karena berkaitan ketersediaan air dan kondisi iklim setempat. Untuk itu, dilakukan penelitian rencana pola tanam dan kebutuhan air menggunakan software Cropwat. Berdasarkan hasil penelitian, wilayah irigasi Kanal Porong mungkin memiliki pola tanam padi-padi-jagung. Total kebutuhan air tanaman pada masa tanam 1 (padi) setebal 562,4 mm, masa tanam 2 (padi) setebal 200,6 mm, dan masa tanam 3 (jagung) setebal 431,4 mm. Berdasarkan kebutuhan air tersebut, dilakukan rencana pengairan setiap sepuluh hari sekali dengan total ketebalan irigasi pada masa tanam 1 setebal (400,9 mm), masa tanam 2 (146 mm), dan masa tanam 3 (276 mm). Pemberian air irigasi tiap dekade hari berbeda tergantung pada fase pertumbuhan. Total pemberian irigasi berbeda setiap penanaman karena faktor musim (curah hujan), evapotranspirasi, sifat fisik tanah dan koefisien tanaman

Kata kunci: Produktivitas, NDVI, Estimasi

ABSTRACT

Porong Canal is one of the irrigation network systems originating from the Lengkong Baru Weir which flows an irrigation area of 11,059 hectares in the Brantas Hilir Subwatershed. The need for irrigation in planting is very important because it is related to the availability of water and local climatic conditions. For this reason, research on cropping patterns and water requirements was carried out using the Cropwat software. Based on the research results, the Porong Canal irrigation area may have a rice-rice-corn cropping pattern. The total water requirement of plants at planting period 1 (paddy) was 562.4 mm thick, planting period 2 (rice) was 200.6 mm thick, and planting period 3 (corn) was 431.4 mm thick. Based on the water requirement, a irrigation plan is carried out every ten days with a total thickness of irrigation at the planting period of 1 thick (400.9 mm), planting period 2 (146 mm), and planting period 3 (276 mm). Provision of irrigation water every decade of the day is different depending on the growth phase. Total irrigation is different for each planting due to seasonal factors (rainfall), evapotranspiration, soil physical properties and crop coefficients

Keywords : Productivity, NDVI, Estimation

Pendahuluan

Kebutuhan air penting dalam pengelolaan sistem irigasi. Kebutuhan air tanaman merupakan jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman pada suatu periode agar dapat tumbuh dan produksi dapat dilakukan secara normal (Idfi, 2010). Kebutuhan air untuk keperluan irigasi di Indonesia mencapai 74,1% dari total kebutuhan air (Restuanti, 2016). Sektor pertanian dengan irigasi teknis dan nonteknis merupakan pemakai air terbesar yang diambil dari sumber air sungai, danau dan air tanah. Besar kebutuhan air untuk tanaman di sawah dipengaruhi oleh faktor-faktor yang meliputi penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi, rembesan, pergantian lapisan air dan curah hujan. Penentuan waktu tanam berpengaruh pada kelangsungan usaha budidaya pertanian karena berkaitan dengan pemenuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman, terutama saat pergantian musim kemarau ke musim penghujan (Jalil, 2021). Kebutuhan air untuk persiapan lahan pada dasarnya menentukan kebutuhan maksimum air irigasi pada area pertanian yang menjadi hal utama dalam proses menanam (Dasril, et al, 2021).

Jawa Timur memiliki Daerah Irigasi (DI) terluas yang berasal dari Delta Brantas dengan total area irigasi seluas 21.984 Ha. Terdapat dua sistem jaringan irigasi yang mengalir di Daerah Irigasi Delta Brantas yaitu jaringan irigasi Mangetan kanal dan jaringan irigasi Porong Kanal. Jaringan irigasi Mangetan memiliki total luas baku sawah 10.594 Ha dengan Pengamat Trosobo, Pengamat Grogol, Pengamat Sumpat, dan Pengamat Gedangan. Sedangkan jaringan irigasi Porong Kanal memiliki luas baku sawah 11.179 Ha yang terdiri dari Pengamat Prambon, Pengamat Krembung, Pengamat Porong, dan Pengamat Jabon (Dinas

Pengairan Kabupaten Sidoarjo, 2006). Jaringan irigasi Porong berasal dari kali Brantas Porong yang disadap dari Bendungan Lengkong Baru. Jaringan irigasi ini berkaitan dengan supply air pada tanaman di sawah yang berada di Kabupaten Sidoarjo. Pola tanam dihasilkan dari perpaduan antara kebutuhan air dengan ketersediaan air irigasi. Pola tanam digunakan untuk pengaturan waktu, tempat, jenis dan luas penanaman saat musim hujan dan kemarau disertai dengan penggunaan air yang efisien. Berdasarkan penelitian Saputra & Retnowati (2010) daerah irigasi Porong Kanal memiliki pola tanam Padi-Palawija-Tebu-Tambak.

Kebutuhan air irigasi secara keseluruhan perlu diketahui karena merupakan salah satu tahap penting yang diperlukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi (Priyonugroho, 2014). Kebutuhan air irigasi dapat diperkirakan menggunakan *software Cropwat* 8.0 dengan menggunakan parameter unsur cuaca, karakteristik tanah dan tanaman. Program ini dikembangkan oleh FAO untuk mengestimasi jadwal irigasi dengan menyesuaikan kondisi ketersediaan air (Sagita, et al, 2020). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola tanam, waktu tanam, dan kebutuhan air untuk irigasi lahan pertanian di Kabupaten Sidoarjo. Berdasarkan tujuan tersebut, diharapkan kebutuhan irigasi dapat tercukupi sehingga produktivitas lahan pertanian stabil dan mengalami peningkatan.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif karena berhubungan dengan angka-angka. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 1 Desember 2021-7 Desember 2021. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan air irigasi dan

penjadwalan irigasi. Daerah analisis merupakan wilayah Kali Porong, yang merupakan wilayah irigasi dari Bendung Lengkong Baru. Secara administratif, penelitian ini meneliti kebutuhan air di wilayah irigasi Kabupaten Sidoarjo dengan luas areal baku sawah 11.059 Ha. Data yang digunakan berupa data iklim yang berumber dari NASA dan BMKG. Kemudian, data jenis tanah dan tanaman berasal dari database FAO. Rentang data yang digunakan adalah 10 tahun karena dalam analisis hidrologi rerata dari data sebelumnya dianggap lebih valid dari pada menggunakan data setahun sebelumnya. Sumber data merupakan data sekunder karena data ini cukup efisien dan efektif untuk penelitian yang dilakukan dalam waktu singkat. Dalam pengerjaannya, penelitian ini menggunakan software Cropwat 8.0 untuk melakukan estimasi nilai ET (iklim) dan Effective rainfall (curah hujan). Kemudian, memasukkan parameter tanah dan jenis tanaman. Setelah itu, program Cropwat versi 8.0 melakukan perhitungan jumlah kebutuhan air yang harus diterapkan

pada lahan yang ditentukan. Kebutuhan air irigasi dinyatakan dalam kedalaman total air yang harus diberikan. Kebutuhan air dan penjadwalan irigasi dapat digunakan sebagai dasar pemberian air pada rancangan bangunan irigasi.

Hasil dan Pembahasan:

Evapotranspirasi merupakan komponen penting dalam mempengaruhi keseimbangan hidrologi di suatu wilayah, karena nilainya menduduki porsi fase air yang cukup besar (sumber). Setiap bulan memiliki nilai evapotranspirasi yang berbeda karena adanya faktor yang mempengaruhi seperti suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, lama penyinaran matahari, dan radiasi matahari. Berdasarkan Tabel 1, suhu udara rata-rata bulanan selama 10 tahun sebesar 26,5°C, dengan suhu tertinggi mencapai 29,3°C pada bulan Oktober dan suhu terendah di bulan Januari, Februari, dan Juni yang mencapai 25,4°C. Kondisi lainnya seperti kelembaban rata-rata sebesar 76,83%, kecepatan angin rata-rata sebesar 2,29 m/detik, lama penyinaran matahari 6,53 jam, dan radiasi matahari rata-rata sebesar 18,83 MJ/m²/hari.

Tabel 1 Parameter Klimatologi Rata-Rata Bulanan Wilayah Kali Porong Tahun 2011-2020

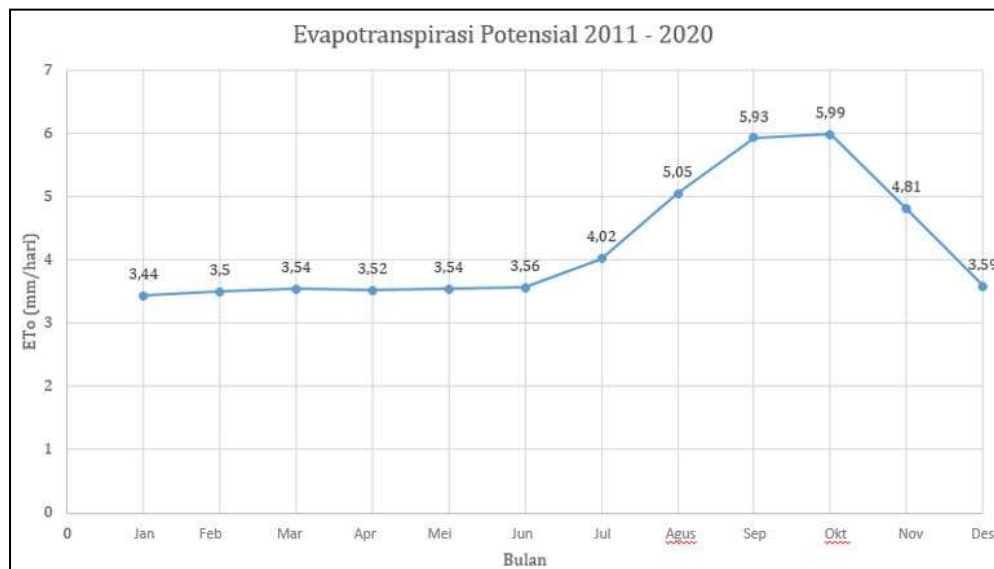
| Bulan | Suhu Rerata (°C) | Kelembaban (%) | Kecepatan Angin (m/detik) | Lama Penyinaran Matahari (jam) | Radiasi Matahari (MJ/m ² /hari) | ET _o (mm/hari) |
|------------------|------------------|----------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|
| Januari | 25,4 | 88 | 2,5 | 4,6 | 16,9 | 3,44 |
| Februari | 25,4 | 88 | 2,1 | 4,9 | 17,5 | 3,50 |
| Maret | 25,8 | 87 | 1,8 | 5,1 | 17,5 | 3,54 |
| April | 25,8 | 86 | 1,7 | 5,9 | 17,6 | 3,52 |
| Mei | 25,9 | 85 | 2,2 | 7,1 | 17,8 | 3,54 |
| Juni | 25,4 | 81 | 2,4 | 7,5 | 17,4 | 3,56 |
| Juli | 25,6 | 74 | 2,7 | 7,7 | 18,0 | 4,02 |
| Agustus | 26,6 | 65 | 2,9 | 8,6 | 20,7 | 5,05 |
| September | 28,2 | 58 | 2,9 | 8,5 | 22,2 | 5,93 |
| Oktober | 29,3 | 58 | 2,5 | 8,0 | 22,2 | 5,99 |
| November | 28,3 | 69 | 1,8 | 6,4 | 19,7 | 4,81 |
| Desember | 26,3 | 83 | 2,0 | 4,1 | 16,0 | 3,59 |
| Rata-Rata | 26,50 | 76,83 | 2,29 | 6,53 | 18,63 | 4,21 |

Berdasarkan perhitungan dari perangkat lunak CROPWAT 8.0 dengan metode Penman (Gambar 1), periode musim

kemarau (April – November) memiliki nilai evapotranspirasi yang tinggi yaitu 3,52 – 5,99 mm/hari, dengan rerata bulanan tertinggi berada pada bulan Oktober yang

mencapai 5,99 mm/hari. Berbeda dengan musim penghujan (Desember – Maret) memiliki nilai evapotranspirasi yang sedikit rendah pada rentang 3,44 – 3,59 mm/hari. Hal ini dapat disebabkan adanya pengaruh dari variasi rerata radiasi matahari pada musim kemarau yang cenderung lebih tinggi dan diikuti dengan peningkatan suhu. Radiasi matahari yang diserap oleh atmosfer dan panas yang dipancarkan oleh bumi meningkatkan suhu udara. Panas sensibel dari udara sekitar mentransfer energi ke tanaman dan memberikan pengaruh pada laju evapotranspirasi. Pada cuaca cerah dan

hangat, kehilangan air melalui evapotranspirasi lebih besar daripada pada cuaca berawan dan dingin (Allen et al., 1998). Selain itu, Jika suhu tinggi, kelembaban rendah, dan lama penyinaran matahari tinggi maka nilai ETo tinggi, sedangkan jika suhu rendah, kelembaban tinggi, dan lama penyinaran matahari rendah maka nilai ETo rendah (Priyonugroho, 2014; Sabilau et al., 2021). Tinggi rendahnya evapotranspirasi dapat mempengaruhi kebutuhan air pada penyaluran irigasi lahan pertanian.



Gambar 1 Rata-rata Evapotranspirasi Potensial (ETo) Bulanan Wilayah Kali Porong Tahun 2011-2020

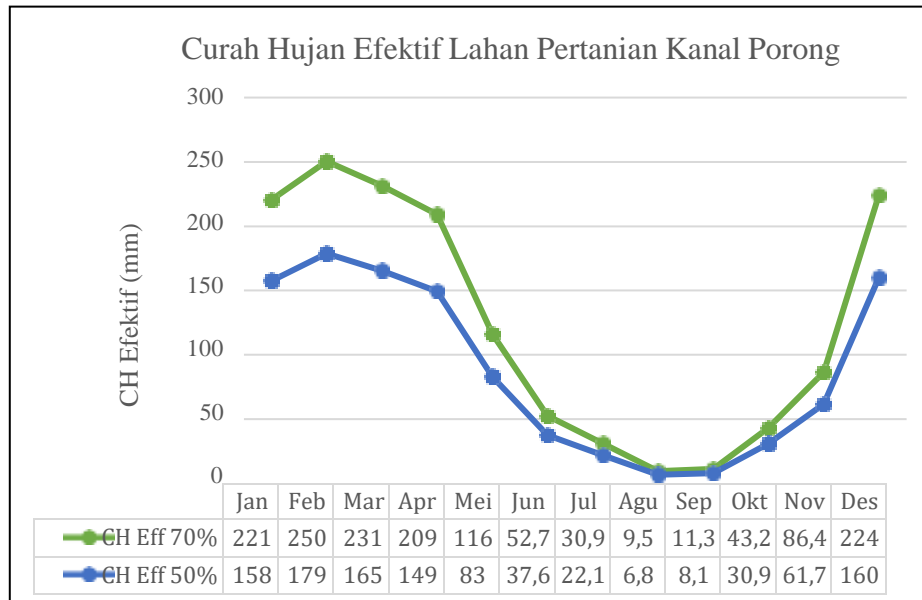
Curah hujan yang dapat dimanfaatkan tanaman saat masa pertumbuhannya disebut curah hujan efektif. Besaran curah hujan efektif yang terukur dan dihitung dengan baik akan berdampak pada pengoptimalan hasil panen terutama pada saat pembagian air

pada areal irigasi (Priyonugroho, 2014; Hidayat & Empung, 2016). Berikut hasil perhitungan curah hujan efektif menggunakan rata-rata curah hujan sepuluh tahun dari 2011-2020 melalui perangkat lunak Cropwat 8.0 (Tabel 2).

Tabel 2 Data Hujan Efektif

| Bulan | Curah Hujan (mm) | Curah Hujan Efektif (mm) | |
|----------|------------------|--------------------------|--------|
| | | Padi | Jagung |
| Januari | 315 | 220,5 | 157,5 |
| Februari | 357,7 | 250,4 | 178,8 |
| Maret | 330,3 | 231,2 | 165,2 |
| April | 298,6 | 209 | 149,3 |
| Mei | 165,9 | 116,1 | 83 |
| Juni | 75,3 | 52,7 | 37,6 |
| Juli | 44,2 | 30,9 | 22,1 |

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|-------------|
| Agustus | 13,6 | 9,5 | 6,8 |
| September | 16,2 | 11,3 | 8,1 |
| Oktober | 61,7 | 43,2 | 30,9 |
| November | 123,4 | 86,4 | 61,7 |
| Desember | 320 | 224 | 160 |
| Total | 2121,9 | 1485,3 | 1061 |



Gambar 2 Curah Hujan Efektif Tanaman Padi dan Tanaman Jagung Tahun 2011-2020

Tabel 2 menunjukkan perbedaan curah hujan efektif pada tanaman padi dan jagung, di mana padi menggunakan curah hujan efektif 70% dan jagung menggunakan curah hujan 50%. Berdasarkan Gambar 2, diketahui bahwa curah hujan efektif maksimum tanaman padi terdapat pada bulan Desember – April dengan curah hujan efektif paling tinggi berada di bulan Februari yaitu 250 mm. Bulan Mei – November memiliki curah hujan efektif relatif rendah dengan nilai minimum berada di bulan Agustus yaitu sebesar 9,5 mm. Pada hasil perhitungan curah hujan efektif tanaman jagung menunjukkan pola yang sama seperti curah hujan efektif tanaman padi. Curah hujan efektif maksimum terdapat pada bulan Desember – April dengan curah hujan efektif tertinggi berada di bulan Februari yaitu 179 mm. Bulan Mei – November memiliki curah hujan efektif rendah dengan nilai minimum berada di bulan Agustus yaitu sebesar 6,8 mm.

Kebutuhan air untuk tanaman atau yang dikenal crop water requirement (CWR) merupakan kedalaman air yang diperlukan untuk memenuhi evapotranspirasi tanaman yang bebas penyakit, tumbuh di areal pertanian pada kondisi cukup air dari kesuburan tanah dengan potensi dan tingkat lingkungan pertumbuhan yang baik (Muhtadi & Ikhsan, 2017). Penelitian ini menggunakan 3 masa tanam dengan pola padi-padi-palawija. Penanaman masa tanam I dimulai pada tanggal 1 Oktober dan dapat dipanen pada tanggal 28 Januari tahun berikutnya. Penanaman masa tanam II dimulai pada tanggal 1 Maret setelah masa tanam 1 dan dapat dipanen pada tanggal 28 Juni. Penanaman masa tanam III dimulai 1 Juli dan dapat dipanen tanggal 2 November. Tiap masa tanam diberi waktu sebulan untuk penyiapan lahan, dengan selisih 10 hari tiap tahapan. Data tanah yang digunakan ialah medium (loam) menyesuaikan dengan kondisi dominan tanah di Sidoarjo.

Tabel 3 Masa Tanam I Kebutuhan Air Tanaman Padi (*Crop Water Requirement/CWR*)

| Bulan | Decade | Stage | Kc | ETc (mm/hari) | ETc (mm/dec) | CH Efektif (mm/dec) | IR (mm/dec) |
|--------------|--------|----------|------|------------------|-----------------|------------------------|----------------|
| September | 1 | Nurs | 1,2 | 0,68 | 6,8 | 2,6 | 4,1 |
| | 2 | Nurs/LPr | 1,06 | 6,31 | 63,1 | 2,4 | 111,3 |
| | 3 | Nurs/LPr | 1,06 | 6,34 | 63,4 | 6,4 | 223,9 |
| Oktober | 1 | Init | 1,1 | 6,64 | 66,4 | 10,5 | 55,9 |
| | 2 | Init | 1,1 | 6,7 | 67 | 13,9 | 53,1 |
| | 3 | Deve | 1,09 | 6,16 | 67,8 | 18,9 | 48,9 |
| November | 1 | Deve | 1,07 | 5,55 | 55,5 | 21 | 34,5 |
| | 2 | Mid | 1,05 | 5,04 | 50,4 | 24,3 | 26 |
| | 3 | Mid | 1,04 | 4,58 | 45,8 | 41,1 | 4,7 |
| Desember | 1 | Mid | 1,04 | 4,09 | 40,9 | 63,8 | 0 |
| | 2 | Mid | 1,04 | 3,64 | 36,4 | 81,4 | 0 |
| | 3 | Late | 1,04 | 3,61 | 39,7 | 78,7 | 0 |
| Januari | 1 | Late | 1,01 | 3,51 | 35,1 | 72,9 | 0 |
| | 2 | Late | 0,96 | 3,3 | 33 | 72 | 0 |
| | 3 | Late | 0,92 | 3,18 | 25,5 | 55,1 | 0 |
| Total | | | | | 696,8 | 565 | 562,4 |

Tabel 4 Masa Tanam II Kebutuhan Air Tanaman Padi (*Crop Water Requirement/CWR*)

| Bulan | Decade | Stage | Kc | ETc (mm/hari) | ETc (mm/dec) | CH Efektif (mm/dec) | IR (mm/dec) |
|--------------|--------|----------|------|------------------|-----------------|------------------------|----------------|
| Januari | 3 | Nurs | 1,2 | 0,41 | 0,8 | 13,8 | 0,8 |
| Februari | 1 | Nurs/LPr | 1,17 | 1,07 | 10,7 | 81,7 | 48,5 |
| | 2 | Nurs/LPr | 1,06 | 3,73 | 37,3 | 85,8 | 0 |
| | 3 | Nurs/LPr | 1,06 | 3,74 | 29,9 | 82,9 | 96,9 |
| Maret | 1 | Init | 1,1 | 3,88 | 38,8 | 79,3 | 0 |
| | 2 | Init | 1,1 | 3,89 | 38,9 | 77,2 | 0 |
| | 3 | Deve | 1,09 | 3,85 | 42,3 | 74,7 | 0 |
| April | 1 | Deve | 1,07 | 3,77 | 37,7 | 74,4 | 0 |
| | 2 | Mid | 1,05 | 3,7 | 37 | 73 | 0 |
| | 3 | Mid | 1,04 | 3,68 | 36,8 | 61,6 | 0 |
| Mei | 1 | Mid | 1,04 | 3,69 | 36,9 | 48,1 | 0 |
| | 2 | Mid | 1,04 | 3,7 | 37 | 37,4 | 0 |
| | 3 | Late | 1,04 | 3,7 | 40,7 | 30,8 | 9,9 |
| Juni | 1 | Late | 1,01 | 3,58 | 35,8 | 23,3 | 12,5 |
| | 2 | Late | 0,96 | 3,42 | 34,2 | 15,6 | 18,6 |
| | 3 | Late | 0,92 | 3,41 | 27,3 | 11,1 | 13,4 |
| Total | | | | | 522,1 | 870,7 | 200,6 |

Tabel 5 Masa Tanam III Kebutuhan Air Tanaman Jagung (*Crop Water Requirement/CWR*)

| Bulan | Decade | Stage | Kc | ETc (mm/hari) | ETc (mm/dec) | CH Efektif (mm/dec) | IR (mm/dec) |
|------------------|--------|-------|------|------------------|-----------------|------------------------|----------------|
| Juli | 1 | Init | 0,3 | 1,16 | 11,6 | 9,1 | 2,5 |
| | 2 | Init | 0,3 | 1,21 | 12,1 | 7,4 | 4,7 |
| | 3 | Deve | 0,43 | 1,86 | 20,5 | 5,7 | 14,8 |
| Agustus | 1 | Deve | 0,65 | 3,05 | 30,5 | 3,5 | 27 |
| | 2 | Deve | 0,86 | 4,33 | 43,3 | 1,5 | 41,8 |
| | 3 | Mid | 1,02 | 5,48 | 60,2 | 1,9 | 58,3 |
| September | 1 | Mid | 1,04 | 5,84 | 58,4 | 1,9 | 56,5 |
| | 2 | Mid | 1,04 | 6,14 | 61,4 | 1,7 | 59,7 |
| | 3 | Mid | 1,04 | 6,16 | 61,6 | 4,6 | 57,1 |
| Oct | 1 | Late | 0,97 | 5,87 | 58,7 | 7,5 | 51,2 |
| | 2 | Late | 0,75 | 4,57 | 45,7 | 9,9 | 35,8 |
| | 3 | Late | 0,51 | 2,89 | 31,8 | 13,5 | 18,3 |
| Nov | 1 | Late | 0,36 | 1,88 | 3,8 | 3 | 3,8 |
| | | | | Total | 499,5 | 71,1 | 431,4 |

Kebutuhan air tanaman untuk padi masa tanam I ditunjukkan Tabel 3. Koefisien tanaman (Kc) pada tahap insiasi adalah 1,1 sedangkan kebutuhan air konsumtif (ETc) masing-masing adalah 6,64 mm/hari dan 66,4 mm/decade. Curah hujan efektif pada tahap ini adalah 10,5 mm/decade dan kebutuhan air irigasi sebesar 55,9 mm/decade. Berbeda dengan masa penyiapan lahan (Nurs/LPr) saat bulan September, kebutuhan air irigasi yang diperlukan mencapai angka tertinggi yaitu 223,9 mm/decade. Hal ini dipengaruhi oleh curah hujan saat bulan september yang berdasarkan rata-rata 10 tahun menunjukkan curah hujan di bawah <60 mm atau masuk kategori musim kemarau (lihat Tabel 2). Pada tahap development atau saat tanaman mulai berkembang dan menaungi tanah, nilai Kc menurun menjadi 1,09 dan 1,07. Pada tahap ini, evapotranspirasi mengalami penurunan sedangkan curah hujan efektif meningkat, dan kebutuhan irigasi untuk memenuhi kebutuhan transpirasi tanaman masing-masing 48,9 dan 34,5 mm pada decade 3 bulan Oktober dan decade 1 bulan November. Penurunan kebutuhan air irigasi pada tahap ini menunjukkan bahwa curah hujan efektif bulan tersebut mencukupi. Pada tahap mid atau pertengahan musim, nilai Kc mengalami penurunan menjadi 1,04. Nilai ETc juga menurun menjadi 50,4, 45,8; 40,9;

dan 36,4 mm/decade. Curah hujan efektif di tahap ini terus meningkat dengan nilai maksimum mencapai 81,4 mm/decade. Peningkatan curah hujan efektif menjadikan penurunan kebutuhan air irigasi pada tahap ini hingga mencapai 0 mm/decade yang menandakan tidak perlunya ada penambahan bantuan air irigasi. Pada tahap late atau panen, nilai kc tetap mengalami penurunan menjadi 1,04; 1,01; 0,96; dan 0,92 berturut-turut pada decade 3 bulan Desember dan decade 1, 2, 3 pada bulan Januari. Hal ini juga terjadi pada nilai ETc yang mengalami penurunan hingga saat decade 3 bulan Januari menjadi 25,5 mm/decade. Namun, berbeda dengan tahapan sebelumnya curah hujan efektif mengalami penurunan hingga saat decade 3 tahap panen menjadi 55,1 mm/decade. Untuk kebutuhan air irigasi tahap ini adalah 0 mm/decade yang menandakan tidak dibutuhkan air tambahan dari irigasi.

Kebutuhan air tanaman untuk padi masa tanam II ditunjukkan Tabel 4. Koefisien tanaman (Kc) pada tahap insiasi adalah 1,1 sedangkan kebutuhan air konsumtif (ETc) masing-masing adalah 38,8 mm/decade dan 38,9 mm/decade. Curah hujan efektif pada tahap ini adalah 79,5 mm dan 77,2 mm pada decade 1 dan 2. Tahap ini tidak dibutuhkan air irigasi yang ditandai nilai IR adalah 0

mm/dekade. Berbeda dengan masa penyiapan lahan (Nurs/LPr) saat bulan Februari, kebutuhan air irigasi yang diperlukan mengalami fluktuasi dengan nilai maksimum sebesar 96,9 mm/dekade. Hal ini dipengaruhi oleh curah hujan saat bulan maret memasuki musim kemarau. Pada tahap *development* atau saat tanaman mulai berkembang dan menaungi tanah, nilai Kc menurun menjadi 1,09 dan 1,07. Hasil ini sama dengan masa tanam I. Pada tahap ini, evapotranspirasi mengalami kenaikan menjadi 42,3 mm pada decade 3 bulan maret dan penurunan menjadi 37,7 mm/dekade. Sedangkan curah hujan efektif menurun, dan kebutuhan irigasi untuk memenuhi kebutuhan transpirasi tanaman adalah 0 mm pada decade 3 bulan Maret dan decade 1 bulan April. Walaupun curah hujan efektif menurun, tetapi masih mencukupi untuk kebutuhan tanaman padi. Pada tahap mid atau pertengahan musim, nilai Kc mengalami penurunan menjadi 1,05 dan 1,04. Nilai ETc sedikit mengalami fluktuasi secara berturut yaitu 37; 36,8; 36,9 dan 37 mm/dekade. Nilai ini sedikit lebih rendah dibandingkan dengan masa tanam I yang dapat dipahami adanya peralihan musim hujan menjadi musim kemarau pada masa tanam II. Curah hujan efektif di tahap ini terus menurun hingga mencapai 37,4 mm/dekade. Kebutuhan air irigasi pada tahap ini mencapai 0 mm/*decade* yang menandakan tidak perlunya ada penambahan bantuan air irigasi. Pada tahap *late* atau panen, nilai kc tetap mengalami penurunan seperti pada masa tanam I. Hal ini juga terjadi pada nilai ETc yang mengalami penurunan hingga menjadi 27,3 mm/*decade*. Nilai ini sedikit lebih tinggi dengan dibandingkan pada masa tanam yaitu 25,5 mm/*decade*. Curah hujan efektif terus mengalami penurunan hingga mencapai 30,8; 23,3; 15,6; 11,1 mm/*decade*. Hal ini diikuti dengan kenaikan kebutuhan air irigasi yang mengalami fluktuasi dengan masing-masing 9,9; 12,5; 18,6; dan 13,4 mm/*decade*.

Kebutuhan air tanaman untuk jagung masa tanam III ditunjukkan Tabel 5. Koefisien tanaman (Kc) pada tahap insiasi adalah 0,3 sedangkan kebutuhan air

konsumtif (ETc) masing- masing adalah 11,6 mm/*decade* dan 12,1 mm/*decade*. Curah hujan efektif pada tahap ini adalah 9,1 mm dan 7,4 mm pada decade 1 dan 2. Seiring dengan penurunan curah hujan efektif, kebutuhan air irigasi meningkat menjadi 2,5 dan 4,7 mm/*decade*. Pada tahap *development* atau saat tanaman mulai berkembang dan menaungi tanah, nilai Kc meningkat menjadi 0,43; 0,65; 0,86. Pada tahap ini, evapotranspirasi mengalami kenaikan menjadi 20,5; 30,5; 43,3; dan 60,2 mm/*decade*. Sedangkan curah hujan efektif menurun, dan kebutuhan irigasi untuk memenuhi kebutuhan transpirasi tanaman semakin meningkat menjadi 27 mm/*decade* dan 41,8 mm/*decade*. Pada tahap mid atau pertengahan musim, nilai Kc mengalami peningkatan menjadi 1,02 dan 1,04. Nilai ETc sedikit mengalami fluktuasi secara berturut yaitu 60,2; 58,4; 61,4 dan 61,6 mm pada tiap decade. Curah hujan efektif di tahap ini berfluktuasi dengan masing-masing 1,9; 1,9; 1,7' dan 4,6 mm tiap dekade. Hal ini juga diikuti dengan kebutuhan air irigasi yang mengalami fluktuasi dengan berturut-turut 58,3; 56,5; 59,7; 57,1 mm tiap dekade. Pada tahap late atau panen, nilai kc tetap mengalami penurunan hingga mencapai angka 0,36. Hal ini juga terjadi pada nilai ETc yang mengalami penurunan hingga menjadi 3,8 mm/*decade*. Curah hujan efektif terus mengalami fluktuasi menjadi 7,5; 9,9; 13,5; dan 3 mm tiap dekade. Kemudian, kebutuhan air irigasi terus menurun dengan masing-masing 51,2; 35,8; 18,3; dan 3,8 mm/*decade*. Kebutuhan air konsumtif (ETc) padi lebih besar dari pada jagung, karena padi sangat peka terhadap ketersediaan air dibandingkan tanaman jagung. Sehingga, umur tanaman dan tipe tanaman juga mempengaruhi jumlah kebutuhan air konsumtif (ETc) yang dibutuhkan untuk transpirasi tanaman (Maulana, 2017; Sabilau et al., 2021)

Berdasarkan perhitungan CWR, diketahui total kebutuhan konsumtif tanaman padi pada masa tanam I adalah 698,8 mm/*decade* dengan jumlah curah hujan

mencapai 565mm/dekade. Sedangkan total untuk kebutuhan air irigasi hasilnya tidak jauh berbeda dengan curah hujan efektif, yaitu 562,4 mm/dekade. Pada masa tanam II, total kebutuhan konsumtif tanaman padi sebesar mm/dekade dengan curah hujan yang menunjukkan data dengan nilai yang tinggi, yaitu sebesar 200 mm/dekade. Hal ini membutuhkan air total sebesar 200,6 mm/dekade. Pada masa tanam III untuk jagung, diketahui total kebutuhan konsumtif tanamannya sebesar 499,5 mm/dekade, curah

hujan efektif 71,1 mm/dekade, dan kebutuhan air irigasi secara keseluruhan pada masa tanam III sebesar 431,4 mm/dekade. Hal ini menunjukkan kebutuhan air irigasi tanaman padi masa tanam II lebih kecil dibandingkan masa tanam I dan III dengan fungsi sebagai berikut.

Rencana Jadwal Pengairan

$$IR_{\text{padi 1}} < IR_{\text{jagung}} < IR_{\text{padi 2}}$$

$$200,6 < 499,5 < 562,4$$

Tabel 6 Jadwal Kebutuhan Air untuk Irigasi Tanaman Padi

| Masa Tanam | Tanggal | Day | Stage | CH (mm) | Perkolasi (mm) | Net Gift (mm) |
|------------|---------|-----|-------|---------|----------------|---------------|
| I | 11-Sep | -19 | PrePu | 0 | 0 | 50,2 |
| | 26-Sep | -4 | Puddl | 0 | 0 | 98 |
| | 28-Sep | -2 | Puddl | 0 | 15 | 65,4 |
| | 08-Okt | 8 | Init | 0 | 2,1 | 31,6 |
| | 18-Okt | 18 | Init | 0 | 1,6 | 40,5 |
| | 28-Okt | 28 | Dev | 0 | 2 | 35,3 |
| | 07-Nov | 38 | Dev | 15 | 2 | 35,2 |
| | 17-Nov | 48 | Dev | 17,4 | 2,2 | 32,9 |
| | 27-Nov | 58 | Mid | 29,4 | 3,4 | 11,8 |
| | 28-Jan | End | End | 0 | 0 | 400,9 |
| II | 09-Feb | -19 | PrePu | 0 | 0 | 49,3 |
| | 24-Feb | -4 | Puddl | 0 | 11,9 | 96,7 |
| | 28-Jun | End | End | 0 | 0 | 146 |

Tabel 7 Jadwal Kebutuhan Air untuk Irigasi Tanaman Jagung

| Tanggal | Day | Stage | CH (mm) | Net Irr (mm) | Deficit (mm) | Loss (mm) | Gr. Irr (mm) | Flow (l/s/ha) |
|---------|-----|-------|---------|--------------|--------------|-----------|--------------|---------------|
| 10-Jul | 10 | Init | 0 | 23 | 0 | 18,4 | 46 | 0,53 |
| 20-Jul | 20 | Init | 0 | 23 | 0 | 18,2 | 46 | 0,53 |
| 30-Jul | 30 | Dev | 0 | 23 | 0 | 13,8 | 46 | 0,53 |
| 09-Agu | 40 | Dev | 0 | 23 | 0 | 0,6 | 46 | 0,53 |
| 19-Agu | 50 | Dev | 0 | 23 | 16 | 0 | 46 | 0,53 |
| 29-Agu | 60 | Mid | 0 | 23 | 42,9 | 0 | 46 | 0,53 |
| 08-Sep | 70 | Mid | 0 | 23 | 73,8 | 0 | 46 | 0,53 |
| 18-Sep | 80 | Mid | 0 | 23 | 108,2 | 0 | 46 | 0,53 |
| 28-Sep | 90 | Mid | 0 | 23 | 137,6 | 0 | 46 | 0,53 |
| 08-Okt | 100 | End | 0 | 23 | 158,4 | 0 | 46 | 0,53 |
| 18-Okt | 110 | End | 0 | 23 | 163,8 | 0 | 46 | 0,53 |
| 28-Okt | 120 | End | 0 | 23 | 146,2 | 0 | 46 | 0,53 |
| 02-Nov | End | End | 11,1 | | | | | |

Setelah pemrosesan perhitungan CWR dan input data tanah berdasarkan FAO, selanjutnya dibuat jadwal pengairan irigasi pada interval tetap 10 hari per tahap untuk membuat pendugaan kebutuhan air irigasi secara optimal. Berdasarkan hasil perhitungan perangkat lunak Cropwat 8.0, diketahui kebutuhan air bersih tanaman padi (Tabel 6) tanggal 11 September saat penggenangan lahan sebesar 50,2 mm. Kemudian, tanggal 26 dan 28 September proses pelumpuran kebutuhan air mencapai total 163,4 mm. Saat fase awal padi yang dimulai tanggal 8 Oktober, dibutuhkan air total sebesar 72,1 mm. Pada fase perkembangan tanaman padi untuk tanggal 28 Oktober, 7 November, dan 17 November dibutuhkan air irigasi bersih total 103,4 mm. Pada fase pertengahan musim tanam tanggal 27 November, kebutuhan air irigasi bersih adalah 11,8 mm. Sehingga, ketika fase panen berakhir, total kebutuhan air irigasi bersih optimalnya sebesar 400,9 mm. Pada masa tanam II tanaman padi, diketahui untuk fase persiapan lahan membutuhkan air irigasi sebesar 49,3 mm. Kemudian, secara total keseluruhan kebutuhan bersih air irigasi yaitu 146 mm. Masa tanam III untuk tanaman jagung diperlukan kebutuhan irigasi bersihnya mencapai 276 mm dengan angka tetap tiap tanggal adalah 23 mm. Maka, dapat diperoleh kebutuhan air irigasi bersih tanaman padi masa tanam II lebih sedikit dibandingkan dengan jagung. Kemudian kebutuhan air irigasi bersih tanaman jagung lebih sedikit dibandingkan tanaman padi masa tanam I.

Simpulan:

Wilayah irigasi Kanal Porong mungkin memiliki pola tanam padi-padi-jagung jika dilihat dari kondisi iklim dan ketersediaan air setempat. Berdasarkan hasil penelitian, total kebutuhan air tanaman pada masa tanam 1

(padi) setebal 562,4 mm, masa tanam 2 (padi) setebal 200,6 mm, dan masa tanam 3 (jagung) setebal 431,4 mm. Berdasarkan kebutuhan air tersebut, dilakukan rencana pengairan setiap sepuluh hari sekali dengan total ketebalan irigasi pada masa tanam 1 setebal (400,9 mm), masa tanam 2 (146 mm), dan masa tanam 3 (276 mm). Pemberian air irigasi tiap dekade hari berbeda tergantung pada fase pertumbuhan. Pemberian air semakin meningkat jika fase pertumbuhan semakin besar. Pada masa persiapan lahan, kebutuhan air irigasi juga diperhitungkan. Total pemberian irigasi berbeda setiap penanaman karena faktor musim (curah hujan), evapotranspirasi, sifat fisik tanah dan koefisien tanaman. Penelitian perencanaan pola tanam dan kebutuhan air irigasi menggunakan software Cropwat ini memiliki keunggulan efisiensi waktu perhitungan, ketelitian yang tepat. Terlebih dalam kegiatan pertanian, perencanaan pola tanam harus matang dan besar pemberian air irigasi harus tepat untuk meporeh hasil panen yang maksimal. Selain pola tanam tersebut, Kanal Porong mungkin untuk memiliki pola tanam padi-palawija-palawija dan palawija-palawija-palawija jika melihat ketersediaan air dan kondisi iklim setempat. Namun, pola tanam padi-padi-jagung adalah pola tanam dengan rencana kebutuhan air maksimum yang mungkin di wilayah Kanal Porong melihat faktor iklim tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Dasril, Istijono, B., Nurhamidah. (2021). Evaluasi Kebutuhan Air Irigasi Dengan Aplikasi Cropwat 8.0 Daerah Irigasi Amping Parak. *Rang Teknik Journal*. 4(2). 374-382.

- Idfi, G. (2010). Studi Keseimbangan Air Pada Daerah Irigasi Delta Brantas (Saluran Mangetan Kanal) untuk Kebutuhan Irigasi dan Industri. Tugas Akhir. Institut Teknologi Surabaya.
- Jalil, A. (2021). Pendugaan Kebutuhan Air Tanaman Terhadap Tiga Rotasi Penanaman Padi, Jagung dan kedelai Dengan Istirahat Satu Minggu di Antara Tanam Dengan Aplikasi Cropwat. *Jurnal Penelitian Ipteks*, 6(1), 6-15.
- Jalil, A. (2021). Pendugaan Kebutuhan Air Tanaman Terhadap Tiga Rotasi Penanaman Padi, Jagung dan kedelai Dengan Istirahat Satu Minggu di Antara Tanam Dengan Aplikasi Cropwat. *Jurnal Penelitian IPTEKS*, 6(1), 6-15.
- Karuku, G. N., Gachene, C. K. K., Karanja, N., Cornelis, W., & Verplancke, H. (2014). Use of CROPWATmodel to predict water use in irrigated tomato (*Lycopersicon esculentum*) production at Kabete, Kenya.
- Muhtadi, M. I., & Ikhsan, M. Y. M. (2017). *Efisiensi Pemberian Air Di Daerah Irigasi Delta Brantas (Jaringan Irigasi Mangetan Kanal) Guna Mendapat Pola Tanam Optimum Menggunakan Program Linier* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Priyonugroho, A. (2014). Analisa Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang). *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(3), 457-470.
- Purwanto, P., & Ikhsan, J. (2006). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Bendung Mrican1. *Semesta Teknika*, 9(1), 83-93.
- Restuanti, WA. (2016). Analisis Perhitungan Biaya Operasi dan Pemeliharaan Irigasi untuk Mewujudkan Biaya Jasa Pengelolaan Sumber Daya Air pada Daerah Irigasi Delta Brantas. Tesis. Institut Teknologi Surabaya.
- Rizqi, M., Yasar, M. Y., & Jayanti, D. S. (2019). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan CROPWAT 8.0 pada Daerah Irigasi Krueng Jreu Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 412-421.
- Sabilau, O. G., Taryana, D., & Masitoh, F. (2021). Analisis kebutuhan air irigasi lahan pertanian Desa Pajaran Kecamatan Poncokusumo menggunakan Cropwat 8.0. *Jurnal Integrasi dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*, 1(9), 988-1003.
- Sagita, D, Oksana, 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 Agroekoteknologi*. 11(1), 17-24.
- Saputra, AD. & Retnowati, D. (2010). Operation Planning and Treatment Irrigation Network of Irrigation Area Porong Kanal Distric Sidoarjo East Java. Tugas Akhir. Institut Teknologi Surabaya.