

## KAJIAN PERBANDINGAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI ANTARA STANDAR PERHITUNGAN KP-01 DENGAN SOFTWARE CROPWAT 8.0

(Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Widias Kabupaten Nganjuk)

Andre Guitaryano<sup>1\*</sup>, Riman<sup>2</sup>, Abdul halim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PT. Tumerus Jaya Propertindo

<sup>2,3</sup>Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

\*Email Korespondensi: [andregitars@gmail.com](mailto:andregitars@gmail.com)

### ABSTRAK

Air merupakan sumber daya alam yang dibutuhkan bagi kehidupan, sehingga perlu pengendalian pemanfaatan agar bisa digunakan secara optimal. Penentuan kebutuhan air irigasi menggunakan dua metode yang berbeda, yaitu metode yang didasarkan pada KP-01 dan CROPWAT 8.0. Parameter yang membedakannya adalah nilai evapotranspirasi tanaman acuan (ET<sub>o</sub>), hujan efektif, pengolahan tanah, data tanah dan tanaman. Dalam menentukan ET<sub>o</sub>, CROPWAT 8.0 menggunakan metode Penman-Monteith, sedangkan KP-01 menggunakan metode Penman Modifikasi. Perhitungan kebutuhan air untuk pengolahan tanah pada CROPWAT 8.0 mencakup kebutuhan air pada masa penyiapan lahan, sedangkan pada KP-01 pengolahan tanah ditentukan dengan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra. Metode CROPWAT 8.0 memperhitungkan waktu dan banyaknya air irigasi yang akan diberikan. Hasil perhitungan kebutuhan air irigasi pada bulan Agustus awal masa tanam KP-01 lebih kecil dari software CROPWAT 8.0. Pada KP-01 sebesar 97,80 mm/hr, sedangkan CROPWAT 8.0 sebesar 98,00 mm/hr. Perbandingan perhitungan KP-01 dan CROPWAT 8.0 sangat berbeda. Pada CROPWAT 8.0, data sebagian default atau tetap jika curah hujan tinggi sehingga menghasilkan nilai nol, sedangkan pada KP-01, jika curah hujan tinggi data menghasilkan nilai meskipun kecil.

**Kata kunci :** Kebutuhan Air, Irigasi, KP-01, dan CROPWAT 8.0.

### ABSTRACT

*Water is a natural resource needed for life, so it needs to control its utilization so that it can be used optimally. The determination of irrigation water requirements uses two different methods, namely methods based on KP-01 and CROPWAT 8.0. The parameters that distinguish them are the value of reference crop evapotranspiration (ET<sub>o</sub>), effective rain, tillage, soil and crop data. In determining ET<sub>o</sub>, CROPWAT 8.0 uses the Penman-Monteith method, while KP-01 uses the Penman Modification method. The calculation of water requirements for tillage in CROPWAT 8.0 includes water requirements during the land preparation period, while in KP-01 tillage is determined by the method developed by Van de Goor and Zijlstra. The CROPWAT 8.0 method takes into account the time and amount of irrigation water to be given. The results of the calculation of irrigation water requirements in August at the beginning of the KP-01 planting period are smaller than the CROPWAT 8.0 software. On KP-01 amounted to 97.80 mm / hr, while CROPWAT 8.0 amounted to 98.00 mm / hr. Comparison of KP-01 and CROPWAT 8.0 calculations is very different. In CROPWAT 8.0, the data is partially default or fixed if the rainfall is high so that it produces a value of zero, while in KP-01, if the rainfall is high the data produces a value even though it is small.*

**Keywords :** Water Demand, Irrigation, KP-01, and CROPWAT 8.0.

## 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan air sangat diperlukan untuk kebutuhan sehari-hari usaha pemenuhan kebutuhan air merupakan peran penting dalam produktivitas pertanian dan ketahanan pangan, dengan adanya peningkatan jumlah penduduk maka kebutuhan terhadap air meningkat dan kebutuhan air untuk irigasi semakin sulit untuk dipenuhi [1]. Kebutuhan air irigasi dapat dipenuhi apabila operasi jaringan irigasi dilaksanakan dengan baik. Mengingat daerah Kabupaten Nganjuk mayoritas penduduknya sebagai petani sebagai mata pencahariannya. Sebagian besar lahan pertaniannya adalah tanaman padi yang merupakan bahan pokok yang utama dan memerlukan aliran air yang harus cukup banyak, meskipun ada juga tanaman yang ditanam bukan padi seperti bawang merah, jagung, ketela juga perlu memerlukan air tetapi tidak sebanyak yang diperlukan oleh tanaman padi [2]. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil analisis perbandingan antara standar perhitungan KP-01 dengan software CROPWAT 8.0 [3], [4].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi secara keseluruhan perlu diketahui karena merupakan salah satu tahap penting yang diperlukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi [5]. Karena juga pertanian merupakan sektor yang penting dalam ketersediaan pangan, maka dengan pemberian air cukup dapat memberikan kehidupan pada tanaman dengan baik, contoh pada area sawah yang memerlukan air dengan kapasitas yang banyak [6], [7].

### 2.2 Penyiapan Lahan

Untuk penyiapan lahan sendiri kebutuhan air irigasi menggunakan metode perhitungan yang dikembangkan oleh Van De Goor dan Zijlsha tahun 1968. Perhitungan tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam lt/dt/ha. Di dalam petak tersier jangka waktu untuk penyiapan lahan sendiri dianjurkan untuk penyiapan lahan 1,5 bulan. Jika penyiapan menggunakan mesin jangka waktu untuk penyiapan lahan 1 (satu) bulan dapat dipertimbangkan [8]. Kebutuhan air untuk pengelolaan lahan (*puddling*) dapat diambil 200 mm. ini mencakup penjenuhan (*presaturation*) dan penggenangan sawah, pada awal transplantasi dapat ditambahkan lapisan air 50 mm lagi [9].

### 2.3 Perkolasi dan Rembesan

Untuk perkolasi dan rembesan, perkolasi merupakan gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh, yang tertekan di antara permukaan tanah/zona jenuh [10], [11]. Sedangkan daya perkolasi (P) adalah laju perkolasi maksimum yang dimungkinkan dan besarnya dipengaruhi oleh kondisi tanah dalam zona tidak jenuh yang berada di antara permukaan tanah dan permukaan air. Pada tanah lempung berat karakteristik (*puddling*) yang baik laju perkolasi mencapai 1-3 mm/hari dan untuk tanah yang lebih ringan laju perkolasi dapat lebih tinggi.

### 2.4 Curah Hujan Efektif

Melihat curah hujan efektif untuk lahan, curah hujan efektif ditentukan besarnya  $R_{80}$  yang merupakan besar curah hujan yang dapat dilampaui sebesar 80% atau dapat dilampaui 8x (delapan kali) kejadian dari 10x (sepuluh kali) kejadian dari kata lain besarnya curah hujan yang lebih dari  $R_{80}$  kemungkinan hanya 20% [12].

### 2.5 Evapotranspirasi

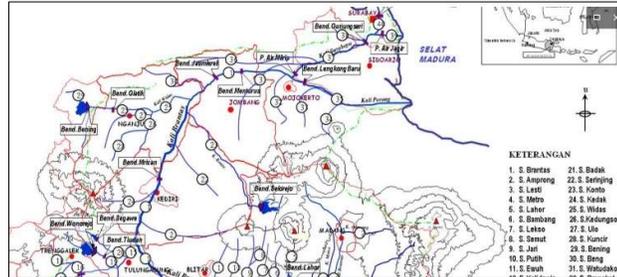
Mengenai evaporasi diperlukan untuk menentukan besar kecilnya evapotranspirasi tanaman yang kelak akan dipakai untuk menghitung kebutuhan air irigasi, jika tidak tersedia data aliran dalam jumlah yang cukup diperlukan studi neraca air di daerah aliran sungai [13], [14]. Data-data iklim yang dibutuhkan untuk perhitungan ini adalah :

- Temperatur : harian maksimum, minimum dan rata-rata
- Kelembapan relatif
- Sinar matahari : lamanya dalam sehari
- Angin : kecepatan dan arah
- Evapotranspirasi : catatan harian

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Studi

Lokasi studi di Daerah Irigasi Widas Kabupaten Nganjuk, daerah ini dipilih karena lokasi yang penuh dengan lahan pertanian dan sering terdampak kekeringan. Lokasi studi ditampilkan pada Gambar 1.

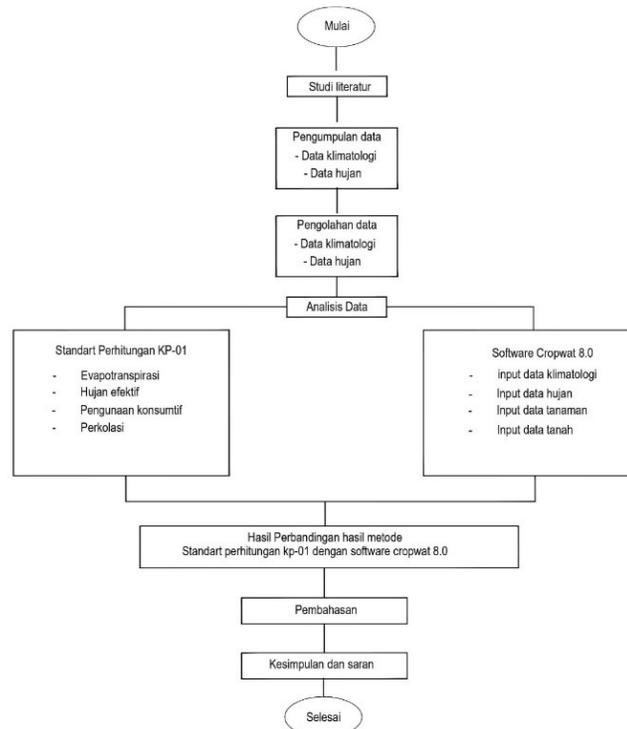


Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur

Gambar 1. Peta Daerah Irigasi Widan

#### 3.2 Persiapan Data

Persiapan data ini meliputi mengumpulkan data berupa data saluran irigasi Widan, data klimatologi (data suhu, data tekanan uap, data kecepatan angin kelembapan udara) yang diperoleh dari Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika, dan juga dengan mengumpulkan atau mendapatkan informasi data mengenai teori-teori yang berkaitan yang diperoleh dari literatur-literatur, dan modul. Pada penelitian ini, perhitungan yang dilakukan untuk mencari nilai kebutuhan air irigasi adalah mencari nilai evapotranspirasi, nilai hujan rata-rata, nilai hujan efektif, kebutuhan air selama penyiapan lahan kemudian kebutuhan air irigasi untuk lahan. Urutan proses kegiatan penelitian ini dibuat mulai dari memperoleh data sampai data tersebut digunakan sebagai data untuk membuat keputusan. Kegiatan ini mulai dari proses pengumpulan data, pengolahan data, analisis data dan pengambilan kesimpulan secara umum. Sesuai dengan diagram alir, maka penelitian dapat dibagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut ini.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air irigasi menurut standar perhitungan KP-01 dengan software CROPWAT 8.0 sesuai dengan data klimatologi dan geofisika (BMKG) Kabupaten Nganjuk, didapatkan data-data sebagai berikut :

**Tabel 1.** Hasil Perbandingan Evapotranspirasi Antara KP-01 dengan Software CROPWAT 8.0

Nilai Evapotranspirasi	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
Perhit. KP-01	2,63	3,16	3,72	4,46	5,38	5,72	5,76	5,25	4,23	3,57	3,25	2,69
Perhit. Cropwat 8.0	2,12	3,02	3,76	4,36	4,68	4,74	4,69	4,5	4	3,16	2,49	2,2

Sumber: Hasil Pehitungan

Dari hasil perhitungan evapotranspirasi di atas untuk nilai evapotranspirasi tidak terlalu jauh perbedaannya yang artinya kedua metode tersebut dapat menghasilkan data atau nilai yang akurat.

**Tabel 2.** Hasil Perbandingan Curah Hujan Efektif

Curah Hujan Efektif	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sept	Okt	Nov	Des
Perhit. KP-01	88,8	76,3	57,2	52,8	65,3	8,9	26,8	41,4	76,5	96,6	234,3	206
Perhit. Cropwat 8.0	56,4	74,3	76,8	60,8	48	0	35,6	41,7	89,2	97	236,7	209,1

Sumber: Hasil Pehitungan

Hasil perbandingan curah hujan efektif sebesar 70%.

**Tabel 3.** Hasil Perbandingan Kebutuhan Air Irigasi

Bulan	Masa Tanam	Periode	KP-01	Masa Tanam	Periode	Cropwat 8.0
Januari	1	1	89,15	1	1	92,00
		2	0,31		2	0,00
					3	0,00
Februari		1	0,43		1	0,00
		2	0,55		2	0,00
					3	0,00
Maret	1	0,86	1	0,00		
	2	18,85	2	18,70		
			3	0,00		
April	1	0,03	1	0,00		
	2	0,22	2	0,00		
			3	0,00		
Mei	1	0,37	1	0,00		
	2	0,20	2	0,00		
			3	0,00		
Juni	1	1,57	2	1	0,00	
	2	1,67		2	0,00	
				3	0,00	
Juli	1	0,23		1	0,00	
	2	0,39		2	0,00	
				3	50,40	
Agustus	1	97,80	1	98,00		
	2	48,34	2	48,60		
			3	44,30		
September	1	20,15	1	20,20		
	2	18,61	2	18,90		
			3	21,60		
Oktober	1	25,25	1	25,40		
	2	27,61	2	27,70		
			3	27,00		
November	1	15,56	2	1	15,20	
	2	8,40		2	8,60	
				3	5,90	
Desember	1	13,86		1	14,30	
	2	3,80		2	4,00	
				3	49,50	

Sumber : hasil Perhitungan

Hasil perbandingan kebutuhan air irigasi terdapat perbedaan yaitu pada periode awal bulanan (CROPWAT 8.0) dan tengah bulanan (KP-01) meskipun terdapat perbedaan tetapi hasil yang dihasilkan tidak berbeda jauh.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap analisis kajian perbandingan perhitungan kebutuhan air irigasi untuk tanaman antara KP-01 dan Software CROPWAT 8.0 dapat disimpulkan bahwa perhitungan menurut KP-01 lebih akurat sehingga dapat mengikuti keadaan di lokasi, untuk hasil perhitungan KP-01 nilai kebutuhan air irigasi sebesar 97,80 mm/hr pada awal masa tanam. Perhitungan menurut software CROPWAT hanya tinggal memasukkan data yang dibutuhkan maka hasil yang diinginkan langsung terkalkulasi dan hasil perhitungan menurut software CROPWAT 8.0 nilai kebutuhan air irigasi sebesar 98,00 mm/hr pada awal masa tanam. Hasil perbandingan perhitungan menurut KP-01 dengan software CROPWAT 8.0 sangat berbeda yaitu untuk software CROPWAT 8.0 data sebagian *default* tidak bisa diubah jika curah hujan tinggi perhitungan untuk kebutuhan air irigasi tidak muncul atau menghasilkan nilai 0 (nol), sedangkan menurut KP-01 sangat membantu untuk menghitung kebutuhan air irigasi karena bisa mengikuti data yang terbaru. Karena tanaman padi sendiri sangat membutuhkan konsumsi air yang lebih untuk proses pergantian air agar kualitas tanah tetap baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dirjen SDA, "Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01," *Standar Perencanaan Irigasi*, vol. 53, no. 9, 2013.
- [2] K. A. Neno, H. Harijanto, and A. Wahid, "Hubungan Debit Air Dan Tinggi Muka Air Di Sungai Lambagu Kecamatan Tawaeli Kota Palu," *Jurnal Warta Rimba*, vol. 4, no. 2, 2016.
- [3] I. D. S. Anggraeni and D. K. Kalsim, "Perbandingan Perhitungan Kebutuhan Irigasi Padi Metoda KP-01 dengan Cropwat-8.0," *Jurnal Irigasi*, vol. 8, no. 1, 2013, doi: 10.31028/ji.v8.i1.15-23.
- [4] M. A. Wardana, "Analisis Kebutuhan Air Irigasi Dengan Software Cropwat 8.0 Di Daerah Irigasi Belimau Samarinda," *Kurva Mahasiswa*, 2020.
- [5] A. Hariz, R. D. Sadi, and F. A. Sari, "Analisis Kebutuhan Air Irigasi Sawah Padi Pada Daerah Irigasi Ciujung Kecamatan Ciruas," *Journal of Sustainable Civil Engineering (JOSCE)*, vol. 2, no. 02, 2020, doi: 10.47080/josce.v2i02.908.
- [6] K. Sari and B. Sulaeman, "Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Jaringan Sekunder Di Kota Palopo," *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, vol. 5, no. 2, 2020, doi: 10.51557/pt\_jiit.v5i2.606.
- [7] F. Nurrochmad, "Kajian Pola-hemat Pemberian Air Irigasi," *Journal of the Civil Engineering Forum*, vol. 17, no. 2, 2007.
- [8] A. Sugiri and A. Y. E. Risano, "Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Di Sungai Cikawat Desa Talang Mulia Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Propinsi Lampung," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 1, no. 1, 2013.
- [9] N. A. Fuadi, M. Y. J. Purwanto, and S. D. Tarigan, "Kajian Kebutuhan Air dan Produktivitas Air Padi Sawah dengan Sistem Pemberian Air Secara SRI dan Konvensional Menggunakan Irigasi Pipa," *Jurnal Irigasi*, vol. 11, no. 1, 2016, doi: 10.31028/ji.v11.i1.23-32.
- [10] Priyonugroho. Anton, "Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)," *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 2, no. 3, 2014.
- [11] C. Soemarto, *Hidrologi Teknik*. 1986.
- [12] E. Prawati, "Jaringan Stasiun Hujan Ditinjau Dari Topografi Pada Das Widias Kabupaten Nganjuk - Jawa Timur," *Tapak*, vol. 6, no. 1, 2016.
- [13] R. D. Lestari, R. W. Sayekti, and ..., "Studi Evaluasi Debit Tersedia dan Debit Kebutuhan Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Irigasi Pada Jaringan Irigasi Tekung Kabupaten Lumajang," *Jurnal ...*, 2019.

- [14] F. Saputra, "Analisis Ketersediaan Air Irigasi Untuk Pertanian Padi di Kecamatan Padang Ganting Kabupaten Tanah Datar," *JURNAL BUANA*, vol. 2, no. 2, 2018, doi: 10.24036/student.v2i2.113.