

Evaluasi Kebutuhan Air Irigasi Dengan Aplikasi Cropwat 8.0 Daerah Irigasi Amping Parak

Dasril¹, Bambang Istijono², Nurhamidah³

Fakultas Teknik, Universitas Andalas¹

email: dasril.konsultan@gmail.com¹

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v4i2.2656>

Abstract: The prediction of water requirement is important in planning and managing irrigation system. Based on this case, this study aims to evaluate water requirement of irrigation to obtain the prediction of maximum value of water requirement. The research took place in Irrigation Area of Ampiang Parak at Pesisir Selatan Regency with the area was 2,363 hectares. The descriptive qualitative analysis approach was used to collect the data by using observation, interview and taking of primer and secondary data. The tabulation of data used Cropwat version 8.0 software to analyze water requirement values. The result of this research the calculation of water requirement values using Cropwat version 8.0 software are 4.772 m³/sec in MT1, 4.770 m³/sec in MT2, and 5.051 m³/sec in MT3. The data shows that irrigation area may not have dryness. However, there is some area that is rainfed. Based on observation at Irrigation Area of Amping Parak there are leaking lines, and there are area irrigations that have not connected according to irrigation area of Amping Parak scheme.

Keywords: Kebutuhan Air Irigasi, Jaringan Irigasi, Aplikasi Cropwat 8.0

PENDAHULUAN

Irigasi sangat diperlukan petani untuk mengalirkan air pada area pertanian. Tanpa adanya irigasi maka air yang mengalir tidak maksimal atau tidak mengairi semua area pertanian. Oleh karena itu irigasi sangat penting bagi petani untuk mengatur pembasahan tanah supaya daerah pertanian dapat dialiri sepanjang waktu dan menyuburkan tanah.

Irigasi yang sering ditemukan pada area sawah adalah irigasi teknis, namun masih banyak terdapat irigasi sederhana yang sumber airnya berasal dari air permukaan dan tadah hujan. Upaya pemberian air ini merupakan langkah untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman.

Kebutuhan air irigasi adalah total debit air yang dibutuhkan untuk memenuhi keperluan pada evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan besaran air yang diberikan melalui hujan dan pemberian air tanah (Priyonugroho:2014).

Kebutuhan air untuk persiapan lahan pada dasarnya menentukan kebutuhan maksimum air irigasi pada area pertanian, yang pekerjaan ini merupakan hal utama dalam proses menanam.

Salah satu daerah irigasi yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah daerah irigasi Amping Parak yang terletak di Kabupaten Pesisir Selatan dengan luas 2.363 Ha. Sumber air irigasi berasal dari Embung Taratak Paneh Amping Parak yaitu sungai amping parak yang

merupakan sumber utama yang menampung air dari beberapa anak sungai yaitu sungai Koto Ranah dan Sungai Sangku dan juga berasal dari tadah hujan.

Berdasarkan data awal yang penulis dapatkan di lapangan bahwasanya jaringan irigasi Amping Parak tidak sepenuhnya mengandalkan sumber air dari embung Taratak Paneh Amping Parak, namun beberapa dari area juga mengandalkan tadah hujan.

Berdasarkan kondisi tersebut, perlu adanya evaluasi terhadap kebutuhan air yang diperlukan oleh tanaman pada area jaringan irigasi Amping Parak. Seiring dengan evaluasi tersebut, perlu dibahas tentang kondisi terkini di area jaringan irigasi Amping Parak. Kemudian, untuk mengetahui kebutuhan air yang diperlukan pada jaringan Irigasi Amping Parak dapat diketahui melalui aplikasi Cropwat versi 8.0.

Aplikasi *CROPWAT* adalah *decision support system* yang dikembangkan oleh Divisi *Land and Water Development* FAO berdasarkan metode *Penman Monteith*, untuk merencanakan dan mengatur irigasi. *CROPWAT* dimaksudkan sebagai alat yang praktis untuk menghitung laju evapotranspirasi standar, kebutuhan air tanaman dan pengaturan irigasi tanaman (Marica, 2000).

Selain itu melihat perbandingan perhitungan, penulis juga melakukan perhitungan secara manual yang berdasarkan KP-01.

Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kebutuhan air irigasi dengan *Software Cropwat Version 8.0*, dan perhitungan secara manual berdasarkan KP-01 di D.I Amping Parak serta mengetahui kondisi terkini dari Daerah Irigasi Amping Parak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Daerah Irigasi Ampiang Parak di Kabupaten Pesisir Selatan dengan luas areal irigasi yang diteliti sebesar 2.363 Ha.

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis kualitatif deskriptif eksploratif dimana tujuannya adalah untuk mengungkapkan suatu permasalahan atau kondisi yang ada sesuai dengan fakta di lapangan, yang terkadang memerlukan interpretasi atau analisis (Tika, 2005) untuk memperoleh data-data, peneliti akan melakukan metode observasi dan wawancara dilapangan, pengambilan data primer dan data sekunder. Observasi dilapangan bertujuan untuk mendapatkan informasi kondisi fisik bangunan sistem irigasi, persiapan lahan, jadwal tanam dan variatas tanaman yang dibudiyakan selama satu tahun terakhir. Sedangkan wawancara bertujuan untuk menambahkan informasi mengenai kondisi jaringan irigasi.

Dalam hal ini program *Cropwat versi 8.0* digunakan untuk mengetahui 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. Selain menggunakan aplikasi *Cropwat* juga dilakukan perhitungan secara manual berdasarkan KP-01.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisa data yang telah dilakukan maka berikut ini terdapat hasil sebagai berikut.

Evaluasi Kebutuhan Air Secara Manual

1. Kebutuhan Air Penyiapan Lahan

Kebutuhan air untuk pengolahan tanah dipengaruhi oleh proses evapotranspirasi potensial yang terjadi. Untuk menghitung kebutuhan air selama masa penyiapan lahan (*Land Preparation*) dengan menggunakan persamaan rumus berikut.

$$E_0 = 1,1 \times ET_0$$

$$M = E_0 + P$$

$$k = M \cdot T/S$$

$$LP = M \cdot ek / (ek - 1)$$

Dimana :

S = air yang dibutuhkan untuk penjumlahan ditambah 50 mm

T = jangka waktu penyiapan lahan (hari)

e = 2,718281828

Dari hasil perhitungan akan diperoleh penggunaan air yang paling minimum dari setiap siklus, sehingga akan diperoleh suatu pola tanam yang paling efisien bagi sistem irigasi. Perhitungan nilai *Land Preparation* disajikan dalam tabel 1 berikut ini :

Tabel 1: Perhitungan Kebutuhan Air untuk Persiapan lahan

No	Parameter	Satuan	Bulan														
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Ok	Nov	Des			
1	E_0	mm/hr	5,84	5,48	5,12	4,76	4,40	4,04	3,68	3,32	2,96	2,60	2,24	1,88	1,52	1,16	0,80
2	$E_0 \cdot T$	mm/hr	5,84	5,48	5,12	4,76	4,40	4,04	3,68	3,32	2,96	2,60	2,24	1,88	1,52	1,16	0,80
3	P	mm/hr	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
4	M ₀ +P	mm/hr	10,84	10,48	10,12	9,76	9,40	9,04	8,68	8,32	7,96	7,60	7,24	6,88	6,52	6,16	5,80
5	k	hr	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
6	LP	mm/hr	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
7	$k \cdot LP$		1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
8	M ₀ /(k+1)		2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78
9	e^k		1,60	1,78	1,97	2,17	2,37	2,57	2,77	2,97	3,17	3,37	3,57	3,77	3,97	4,17	4,37
10	$e^k - 1$		0,60	0,78	0,97	1,17	1,37	1,57	1,77	1,97	2,17	2,37	2,57	2,77	2,97	3,17	3,37
11	$LP \cdot (k+1) / (e^k - 1)$	mm/hr	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63
		mm/hr	1,13	1,40	1,90	2,90	3,90	4,90	5,90	6,90	7,90	8,90	9,90	10,90	11,90	12,90	13,90

2. Kebutuhan Air Irigasi

Perhitungan kebutuhan air untuk tanaman (*water requirment*) didasarkan pada suatu kriteria keseimbangan air pada petak sawah, dimana faktor-faktor iklim diperhitungkan dengan memakai rumus-rumus empiris yang telah biasa digunakan.

Perhitungan banyaknya air yang dibutuhkan tanaman, dengan menerapkan pola tanam padi-padi-padi, diperhitungkan terhadap satu jenis tanaman padi yang ditanam yaitu padi genjah yang berumur pendek dengan asumsi dapat ditanam tiga (3) kali dalam setahun.

Kebutuhan air dipetak sawah (NFR) dihitung berdasarkan persamaan rumus sebagai berikut:

$$NFR = ET_c + P - R_e + WLR$$

Sedangkan kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi dihitung berdasarkan persamaan rumus sebagai berikut:

$$IR = \frac{NFR}{e}$$

Dimana :

ETc = Penggunaan konsumtif (mm)
= kc x ETo

P = Kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari)

RE = Curah hujan efektif (mm/hari)

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari)

Kc = Koefisien tanaman

ETo = Evapotranspirasi (mm/hari)

IR = Kebutuhan air irigasi (lt/detik/ha)

e = Efisien irigasi secara keseluruhan
0,65

Tabel 2 : Perhitungan Kebutuhan Air D.I Amping Parak Dengan Pola Tanam Padi-Padi Padi Awal Tanam Desember I

Sumber: Hasil Perhitungan

Grafik 1: Grafik kebutuhan air irigasi dengan Manual



Dari grafik kebutuhan air irigasi dengan manual terlihat kebutuhan air maksimal terjadi pada tahap penyiapan lahan untuk mengairi lahan pertanian seluas 2363 Ha. pada MT1 kebutuhan air irigasi yaitu 6,19 m3/detik, MT2 kebutuhan air irigasi adalah 6,39 m3/detik dan pada MT3 membutuhkan air irigasi sebesar 6,75 m3/detik. Untuk lebih jelasnya kebutuhan air irigasi setiap periodenya dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3: Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Dengan Manual

Masa Tanam	Bulan	Periode	Perhitungan Manual		
			IR		DR
			mm/hari	ltr/dtk/ha	m3/detik
MT 1	Des	1	22,64	2,62	6,19
		2	20,104	2,327	5,5
	Jan	1	11,107	1,286	3,04
		2	7,542	0,873	2,06
	Feb	1	13,009	1,506	3,56
		2	12,808	1,482	3,5
Mar	1	10,279	1,19	2,81	
	2	4,907	0,568	1,34	
MT 2	April	1	23,369	2,705	6,39
		2	22,83	2,642	6,24
	Mei	1	10,551	1,221	2,89
		2	12,488	1,445	3,42
	Juni	1	9,587	1,11	2,62
		2	13,268	1,536	3,63
Juli	1	7,522	0,871	2,06	
	2	6,572	0,761	1,8	
MT 3	Agus	1	24,671	2,855	6,75
		2	22,212	2,571	6,08
	Sept	1	8,718	1,009	2,38
		2	10,84	1,255	2,96
	Okto	1	12,562	1,454	3,44
		2	9,73	1,126	2,66
Nov	1	2,759	0,319	0,75	
	2	0	0	-	

Evaluasi Kebutuhan Air Dengan Software Cropwat 8.0.

Menghitung kebutuhan air tanaman dan kebutuhan air irigasi dilakukan di D.I Amping Parak dengan luas area irigasi 2.363 hektar. Alat yang digunakan berupa perangkat komputer/ laptop yang sudah ter-install software Cropwat 8.0 dan Microsoft Excel. Data yang dibutuhkan yaitu data klimatologi dari stasiun surantih dari tahun 2008 -2017. Data curah hujan dari stasiun surantih dari tahun 1998-2017. Kemudian data pola tanam, data tanaman dan data kondisi tanah.

1. Evapotranspirasi Potensial Tanaman

Kebutuhan air irigasi dapat diketahui dengan menentukan nilai evapotranspirasi menggunakan metode Penman-Monteith dengan software cropwat 8.0. Dengan menginput data Klimatologi rata-rata bulanan selama 10 (sepuluh) dari data stasiun klimatologi Surantih pada icon Climate/ETo Cropwat 8.0. Data klimatologi yang diinput berupa suhu/temperature, kelembaban relatif, kecepatan angin dan lama penyinaran matahari.

Perhitungan evapotranspirasi potensial dengan software Cropwat 8.0 berfluktuasi setiap tahun dan bulannya seperti yang terlihat pada grafik 2 berikut:



Sumber: Perhitungan ET dengan Software Cropwat 8.0

Hasil analisa sesuai grafik diatas menggambarkan fluktuasi nilai Evapotranspirasi bulanan berdasarkan data klimatologi Surantih mulai dari tahun 2008 sampai 2017.

Dimana Evapotranspirasi potensial yang cukup besar terjadi pada bulan November sedangkan Evapotranspirasi potensial terkecil terjadi pada bulan Juni.

Besarnya nilai evapotranspirasi potensial setiap bulanannya menggunakan *software Cropwat 8.0* dapat dilihat seperti table 4 berikut .

Tabel 4: Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Month	Avg Temp (°C)	Humidity (%)	Wind (km/hr)	Sun (h)	Rain (mm/day)	ETp (mm/day)
January	29.2	9	100	4	101.0	4.36
February	29.2	9	100	4	101.4	4.36
March	29.7	9	99	5	104.6	4.36
April	29.8	9	98	5	103.0	4.26
May	29.7	9	104	5	9.6	4.36
June	27.5	9	107	9	9.0	4.02
July	26.7	9	107	9	9.2	4.11
August	28.4	9	100	4	9.7	4.47
September	28.4	9	100	4	101.1	4.56
October	29.0	9	100	4	102.2	4.60
November	28.4	9	111	4	103.0	4.63
December	27.8	9	106	4	9.6	4.46
Average	28.6	9	103	5	9.8	4.43

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat hasil analisis *software Cropwat 8.0* berdasarkan data klimatologi Surantih ketinggian daerah stasiun klimatologi 5,0 m dari permukaan air laut dan koordinat 1,57 °S, 100.70 °E didapatkan jumlah evapotranspirasi rata-rata adalah 4,41 mm/hari dengan total evapotranspirasi 52,88 mm/hari dimana nilai evapotranspirasi maksimum terjadi pada bulan November sebesar 4,63 mm/hari dan evapotranspirasi minimum terjadi pada bulan Juni yaitu 4,11 mm/hari.

2. Curah Hujan Efektif

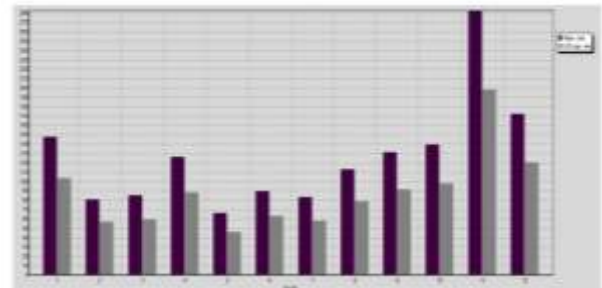
Perhitungan curah hujan efektif untuk di input pada program *Cropwat* di gunakan data curah hujan rata-rata R80% perbulan periode 20 (dua puluh) tahun. Dengan di inputkan angka hasil perhitungan rata-rata curah hujan pada *Icon Rain* dengan data rata-rata R80 % dari Januari sampai Desember ke *Software Cropwat 8.0* menggunakan metode *fixed percentage 70 %*. Secara otomatis hasil perhitungan curah hujan efektif akan muncul seperti terlihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5: Perhitungan Curah Hujan Efektif

Month	Rain (mm)	ER (mm)
January	101.0	101.0
February	101.4	101.4
March	104.6	104.6
April	103.0	103.0
May	9.6	46.2
June	9.0	42.9
July	9.2	42.1
August	9.7	44.7
September	101.1	47.7
October	102.2	47.0
November	103.0	197.9
December	9.6	129.4
Total	951.2	982.1

Berdasarkan Tabel 5 analisa curah hujan efektif diatas dapat diketahui curah hujan bulanan yang cukup tinggi terjadi pada bulan November sebesar 287,0 mm/bulan dengan curah hujan efektif 197,9 mm/bulan sedangkan curah hujan bulanan minimum terjadi pada bulan Mei yaitu 66,0 mm/bulan dan curah hujan efektifnya 46,2 mm/bulan dengan jumlah curah hujan efektif total adalah 1062,10 mm/tahun.

Grafik 3: Grafik Perhitungan Curah Hujan Efektif



Pada grafik perhitungan curah hujan efektif untuk tanaman padi ditentukan sebesar 70 % dari R80, dari grafik diatas menggambarkan fluktuasi rata-rata curah hujan dalam periode selama 20 (dua puluh tahun) yaitu tahun 1998 sampai tahun 2017.

3. Kebutuhan Air Irigasi dengan Aplikasi Cropwat 8.0.

Dalam menghitung kebutuhan air irigasi dengan *software Cropwat 8.0* terdapat beberapa tahapan yang dilakukan yaitu menentukan data tanaman padi atau palawija di D.I Amping Parak. Penginputan data tanaman terdiri dari data tanggal mulai dilakukan penanaman, data tahapan pertumbuhan, koefisien tanaman (Kc), kedalaman perakaran, tingkat depleksi (P) dan faktor respon hasil (Ky).

Data tanaman yang diinput di *software Cropwat 8.0* adalah data tanaman padi. Berdasarkan informasi dari pengamat D.I

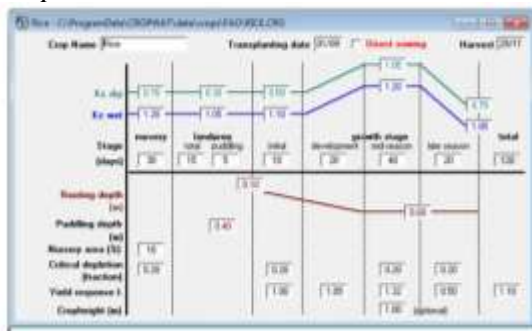
Amping Parak, pola tanam padi di D.I Amping Parak masih tergolong berubah-ubah terkadang 2 (dua) kali setahun dan adakalanya 3 (tiga) kali setahun. Namun, untuk hasil analisa perhitungan air irigasi lebih valid maka diasumsikan 3 (tiga) kali dalam setahun.

Massa Tanam I (MT1) mulai dilakukan pada tanggal 01 Januari dan akan dipanen pada tanggal 31 Maret dan Massa Tanam II (MT2) dilaksanakan pada tanggal 01 Mei kemudian mulai dipanen tanggal 29 Juli sedangkan Massa Tanam III (MT3) dilaksanakan pada tanggal 01 September kemudian mulai dipanen tanggal 29 November.

Data Base Software Cropwat 8.0 sudah menyediakan berbagai jenis tanaman dengan bantuan icon Crop.

Berikut ini adalah data tanaman sesuai data base FAO (Open-FAO-Rice) di software Cropwat 8.0 merupakan data default untuk tanaman padi.

Grafik 4: Data Tanaman Padi Pada Software Cropwat 8.0



Berdasarkan hasil analisa data tanaman pada grafik 4. Tanaman padi memiliki usia total 120 hari, terdiri dari periode persiapan lahan selama 30 hari dan beberapa fase pertumbuhan, periode pertumbuhan awal 10 hari, periode perkembangan 20 hari, periode pertengahan 40 hari dan periode akhir pertumbuhan 20 hari.

Koefisien tanaman padi yang digunakan pada data base software cropwat 8.0 yaitu koefisien basah (K_{wet}) dan koefisien kering (K_{day}). Pada tahap persiapan lahan K_{wet} adalah 1,2 pada awal penanaman K_{wet} adalah 1,10 kemudian pada pertumbuhan pertengahan K_{wet} adalah 1,20 dan pada tahap akhir pertumbuhan K_{wet} adalah 1,05.

Tahapan selanjutnya adalah menentukan Analisa data tanah pada daerah penelitian. Analisa tanah terdapat pada icon Soil, dimana pada software Cropwat 8.0 sudah

menyediakan berbagai jenis tanah. Seperti pada gambar 1 berikut.

Gambar 1: Data Analisa Tanah



Berdasarkan data analisa tanah pada software Cropwat 8.0 tekstur tanah yang terdapat pada daerah irigasi Amping Parak adalah tanah yang bertekstur lempung berpasir medium (loam). Tanah medium merupakan tanah yang baik sebagai media untuk pertumbuhan tanaman padi.

Setelah menginput data tanah pada software Cropwat 8.0 kemudian dapat ditentukan kebutuhan air irigasi (irrigation water requirement) untuk tanaman padi. Pada icon CWR (Crop Water Requirement) di software Cropwat 8.0 dapat dilihat kebutuhan air irigasi setiap masa tanam seperti pada tabel berikut.

Tabel 6: Kebutuhan Air Irigasi D.I Amping Parak pada MT1

Perhitungan CWR - Software Cropwat 8.0

Tabel diatas menunjukkan kebutuhan air pada saat persiapan lahan/Nursery membutuhkan air irigasi cukup banyak pada MT1 bulan Desember periode ketiga yaitu 174,5 mm/dec (dalam 10 hari) dengan curah hujan efektif 36,4 mm/dec, pada fase penanaman/initial stage membutuhkan air irigasi 12,3 mm/dec kemudian pada saat fase awal pertumbuhan/developing stage membutuhkan air irigasi 13,2 mm/dec.

Pada fase perkembangan kebutuhan air irigasi rata-rata 23,64 mm/dec, sedangkan fase akhir pertumbuhan membutuhkan air irigasi

rata-rata sebesar 22,4 mm/dec, dengan total kebutuhan air irigasi 407,8 mm/dec.

Kebutuhan air irigasi pada MT2 dapat ditentukan dengan mengubah *planting date* pada *icon Crop* menjadi bulan Mei. Secara otomatis nilai kebutuhan air dapat dianalisa pada *icon CWR*, dan begitu selanjut untuk MT3.

Tabel 7: Kebutuhan Air Irigasi D.I Amping Parak pada MT2

Month	Decade	Stage	Kc	ETo	ETc	ETc rain	In Req
Apr	1	Pre	1,20	152	1,2	20,3	6,9
Apr	2	Pre/PI	1,15	154	2,4	21,9	40,1
Apr	3	Pre/PI	1,10	140	4,0	21,0	104,4
May	1	Ini	1,10	175	4,7	18,3	20,7
May	2	Dev	1,00	175	4,7	19,8	38,7
May	3	Ma	1,00	141	4,0	18,4	33,1
Jun	1	Ma	1,00	142	4,2	19,1	22,4
Jun	2	Ma	1,00	140	4,0	22,0	16,9
Jun	3	Ma	1,00	142	4,2	21,1	20,1
Jul	1	Late	1,00	140	4,0	19,1	21,8
Jul	2	Late	0,95	140	3,8	18,2	20,8
Jul	3	Late	0,90	137	3,6	17,1	19,0
				437,9	437,9		437,9

Pada Massa Tanam II terlihat pada tabel diatas total air irigasi yang dibutuhkan adalah 437,9 mm/dec. Dengan kebutuhan air irigasi maksimum terjadi pada saat penyiapan lahan/*Nursery* pada bulan april ketiga sebesar 174,4 mm/dec.

Fase penanaman / *initial stage* membutuhkan air irigasi 29,7 mm/dec kemudian fase awal pertumbuhan membutuhkan air irigasi rata-rata 23,63 kemudian Pada fase akhir pertumbuhan kebutuhan air irigasi maksimal di bulan Juli kedua yaitu 20,8 mm/dec. Hasil perhitungan kebutuhan air MT3 sebagai berikut.

Tabel 8 : Kebutuhan Air Irigasi D.I Amping Parak pada MT3

Month	Decade	Stage	Kc	ETo	ETc	ETc rain	In Req
Aug	1	Pre	1,20	152	1,2	21,9	3,6
Aug	2	Pre/PI	1,15	154	2,4	26,7	46,6
Aug	3	Pre/PI	1,10	140	4,0	28,9	104,7
Sep	1	Ini	1,10	175	5,0	29,3	20,7
Sep	2	Dev	1,00	175	4,8	30,8	18,6
Sep	3	Dev	1,00	176	4,7	31,4	18,2
Oct	1	Ma	1,00	140	4,0	29,0	17,9
Oct	2	Ma	1,00	140	4,0	29,1	18,0
Oct	3	Ma	1,00	141	4,1	30,1	11,0
Nov	1	Late	1,00	140	4,0	30,4	0,0
Nov	2	Late	0,95	140	3,8	31,4	0,0
Nov	3	Late	0,90	137	3,7	30,7	0,0
				437,7	457,4		333,6

Pada Massa Tanam III terlihat pada tabel diatas total air irigasi yang dibutuhkan adalah 333,6 mm/dec. Dengan kebutuhan air irigasi maksimal terjadi pada saat penyiapan lahan/*Nursery* pada bulan Agustus ketiga

sebesar 184,7 mm/dec. Fase penanaman/*initial stage* membutuhkan air irigasi 20,7 mm/dec, Kemudian pada saat fase awal pertumbuhan membutuhkan air irigasi rata-rata yaitu 15,9 mm/dec.

Pada fase akhir pertumbuhan kebutuhan air tanaman bernilai Nol, tidak membutuhkan air irigasi karena dibulan November curah hujan di daerah irigasi Amping Parak cukup tinggi sehingga kebutuhan air irigasi di bulan tersebut dapat terpenuhi oleh curah hujan efektif.

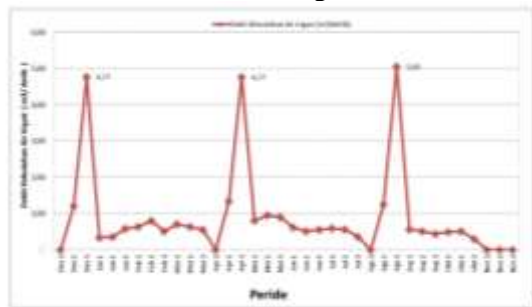
Tabel 9 : Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan *Software Cropwat 8.0*

M Tana m	Bulan	Decade	Perhitungan Cropwat 8.0			
			IR		DR	
			m m /dec	m m /hari	ltr/dtk/h	m 3/detik
M T 1	Desem ber	1	0	0	-	-
		2	44,3	4,43	0,51	1,21
		3	174,5	17,45	2,02	4,772
	Januari	1	12,3	1,23	0,14	0,34
		2	13,2	1,32	0,15	0,36
		3	21,4	2,14	0,25	0,59
	Februari	1	23,4	2,34	0,27	0,64
		2	29,2	2,92	0,34	0,80
		3	18,6	1,86	0,22	0,51
	M aret	1	25,8	2,58	0,30	0,71
		2	23,1	2,31	0,27	0,63
		3	20,4	2,04	0,24	0,56
M T 2	April	1	0	0	-	-
		2	49,10	4,91	0,57	1,34
		3	174,4	17,44	2,02	4,770
	Mei	1	29,70	2,97	0,34	0,81
		2	34,70	3,47	0,40	0,95
		3	33,10	3,31	0,38	0,91
	Juni	1	22,40	2,24	0,26	0,61
		2	18,90	1,89	0,22	0,52
		3	20,10	2,01	0,23	0,55
	Juli	1	21,80	2,18	0,25	0,60
		2	20,80	2,08	0,24	0,57
		3	13,00	1,3	0,15	0,36
M T 3	A gustus	1	0	0	-	-
		2	45,6	4,56	0,53	1,25
		3	184,7	18,47	2,14	5,05
	S eptem b	1	20,7	2,07	0,24	0,57
		2	18,6	1,86	0,22	0,51
		3	1,62	1,62	0,19	0,44
	O ktober	1	17,9	1,79	0,21	0,49
		2	18,8	1,88	0,22	0,51
		3	11	1,1	0,13	0,30
	N ovement	1	-	-	-	-
		2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-

Berdasarkan hasil analisa kebutuhan air irigasi dengan *software Cropwat 8.0* daerah irigasi Amping Parak dengan luas 2.363 hektar kebutuhan air maksimal disaluran irigasi pada massa tanam I terjadi pada 10 hari terakhir pada bulan Desember ketiga yaitu sebesar 4,772 m3/detik dan pada massa tanam II kebutuhan air irigasi maksimal terjadi pada bulan April ketiga yaitu 4,770 m3/detik, kemudian pada massa taman III kebutuhan air irigasi maksimal terjadi pada bulan Agustus ke 3 yaitu 5,051 m3/detik.

Dengan dilakukan tiga kali masa tamen dalam satu tahun maka kebutuhan air irigasi dapat terlihat seperti terlihat pada grafik berikut ini.

Grafik 5: Kebutuhan Air Irigasi



Sumber: Hasil perhitungan dengan Software Cropwat 8.0

Terlihat kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi untuk penentuan ETo dengan metode *Penman Moteith* pada fase penyiapan lahan memerlukan air yang banyak sama halnya dengan perhitungan dengan metode *Penman Modifikasi*.

Pada *software Cropwat 8.0* dapat ditentukan jadwal pemberian air irigasi setiap periode masa tanamnya seperti pada gambar berikut.

Gambar 2 : Jadwal Pemberian Air irigasi pada MT1

Totals		Total gross irrigation	350.7 mm	Total rainfall	350.7 mm
		Total net irrigation	199.7 mm	Effective rainfall	350.7 mm
		Total irrigation losses	0.0 mm	Total rain loss	0.0 mm
		Total percolation losses	401.2 mm		
		Actual water use by crop	434.7 mm	Moist deficit at harvest	0.0 mm
		Potential water use by crop	434.7 mm	Actual irrigation requirement	12.4 mm
		Efficiency irrigation schedule	100.0 %	Efficiency use	100.0 %
		Deficiency irrigation schedule	0.0 %		

Dari gambar di atas dapat diketahui jadwal irigasi tanaman padi pada massa tanam I (MT1) pada tanggal 01 Januari *software Cropwat 8.0* bahwa pemanenan dapat dilakukan pada tanggal 31 Maret. Dengan *Crop irrigation schedule* dapat diketahui kebutuhan irigasi dengan *timing* yang berbeda beda. Efisiensi Irigasi 100% dan efisiensi curah hujan efektif 100%.

Gambar 3: Jadwal Pemberian Air irigasi pada MT2

Totals		Total gross irrigation	339.5 mm	Total rainfall	301.1 mm
		Total net irrigation	639.7 mm	Effective rainfall	301.1 mm
		Total irrigation losses	0.0 mm	Total rain loss	0.0 mm
		Total percolation losses	437.2 mm		
		Actual water use by crop	379.5 mm	Moist deficit at harvest	0.0 mm
		Potential water use by crop	379.5 mm	Actual irrigation requirement	70.4 mm
		Efficiency irrigation schedule	100.0 %	Efficiency use	100.0 %
		Deficiency irrigation schedule	0.0 %		

Pada Massa tanam II direncanakan pada 01 Mei pemanenan dapat dilakukan pada 29 Juli, didapatkan efisiensi irigasi 100% dan efisiensi curah hujan 100%.

Gambar 4: Jadwal Pemberian Air irigasi pada MT3

Totals		Total gross irrigation	720.0 mm	Total rainfall	612.0 mm
		Total net irrigation	504.0 mm	Effective rainfall	547.3 mm
		Total irrigation losses	0.0 mm	Total rain loss	65.1 mm
		Total percolation losses	444.0 mm		
		Actual water use by crop	417.5 mm	Moist deficit at harvest	0.0 mm
		Potential water use by crop	417.5 mm	Actual irrigation requirement	129.0 mm
		Efficiency irrigation schedule	100.0 %	Efficiency use	100.0 %
		Deficiency irrigation schedule	0.0 %		

Pada Massa tanam III (MT3) direncanakan pada 01 September pemanenan dapat dilakukan pada 29 November, didapatkan efisiensi irigasi 89,4% dan efisiensi curah hujan 100%.

Hasil kebutuhan air irigasi dengan cara manual/KP-01 cenderung nilainya lebih besar dari hasil yang didapatkan dengan *software Cropwat 8.0* untuk mengairi sawah seluas 2.363 Ha. Dari analisis beberapa Parameter yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi pada tanaman padi dengan KP-01 dan CROPWAT 8.0, yaitu evapotranspirasi tanaman acuan, hujan efektif, air untuk pengolahan tanah dan air untuk irigasi padi dari tahap awal hingga tahap akhir (Anggraeni, 2012).

Berikut terdapat tabel rekapitulasi kebutuhan air dengan perhitungan manual (KP-01) dan Aplikasi *Cropwat 8.0*.

Tabel 10. Rekapitulasi Analisa Kebutuhan Air Irigasi

Masa Tanam	Bulan	Decade	Perhitungan Cropwat 8.0				Perhitungan Manual			
			IR		DR		IR	DR		
			m m /dec	m m /hari	litr/dtk/ha	m ³ /dec/ha	m m /hari	litr/dtk/ha	m ³ /dec/ha	
MT 1	Desember	1	0	0	-	-	-	-		
		2	44,3	4,43	0,51	1,21	22,640	2,620	6,19	
		3	174,5	17,45	2,02	4,772	2	20,104	2,327	5,50
	Januari	1	12,3	1,23	0,14	0,34	1	11,107	1,286	3,04
		2	13,2	1,32	0,15	0,36	1	11,107	1,286	3,04
		3	21,4	2,14	0,25	0,59	2	7,542	0,873	2,06
	Februari	1	23,4	2,34	0,27	0,64	1	13,009	1,506	3,56
		2	29,2	2,92	0,34	0,80	1	13,009	1,506	3,56
		3	18,6	1,86	0,22	0,51	2	12,808	1,482	3,50
Maret	1	25,8	2,58	0,30	0,71	1	10,279	1,190	2,81	
	2	23,1	2,31	0,27	0,63	1	10,279	1,190	2,81	
	3	20,4	2,04	0,24	0,56	2	4,807	0,568	1,34	
MT 2	April	1	0	0	-	-	-	-		
		2	49,10	4,91	0,57	1,34	1	23,369	2,705	6,39
		3	174,4	17,44	2,02	4,770	2	22,630	2,642	6,24
	Mei	1	29,70	2,97	0,34	0,81	1	10,551	1,221	2,89
		2	34,70	3,47	0,40	0,95	1	10,551	1,221	2,89
		3	33,10	3,31	0,38	0,91	2	12,488	1,445	3,42
	Juni	1	22,40	2,24	0,26	0,61	1	9,587	1,110	2,62
		2	18,80	1,88	0,22	0,52	1	9,587	1,110	2,62
		3	20,10	2,01	0,23	0,55	2	13,268	1,536	3,63
Juli	1	21,80	2,18	0,25	0,60	1	7,522	0,871	2,06	
	2	20,80	2,08	0,24	0,57	1	7,522	0,871	2,06	
	3	13,00	1,3	0,15	0,36	2	6,572	0,761	1,80	
MT 3	Agustus	1	0	0	-	-	-	-		
		2	45,6	4,56	0,53	1,25	1	24,671	2,855	6,75
		3	184,7	18,47	2,14	5,05	2	22,212	2,571	6,08
	September	1	20,7	2,07	0,24	0,57	1	8,718	1,009	2,38
		2	18,6	1,86	0,22	0,51	1	8,718	1,009	2,38
		3	16,2	1,62	0,19	0,44	2	10,840	1,255	2,96
	Oktober	1	17,9	1,79	0,21	0,49	1	12,562	1,454	3,44
		2	18,8	1,88	0,22	0,51	1	12,562	1,454	3,44
		3	11	1,1	0,13	0,30	2	9,730	1,126	2,66
November	1	-	-	-	-	-	-	-		
	2	-	-	-	-	1	2,759	0,319	0,75	
	3	-	-	-	-	2	-	-	-	

Dari tabel di atas terdapat debit kebutuhan air irigasi maksimal dengan cara manual pada MT1 yaitu 6,19 m³/detik sedangkan dengan Cropwat 4,772 m³/detik. Kebutuhan air irigasi dengan cara manual pada MT2 yaitu 6,39 m³/detik dan Cropwat 4,770 m³/detik dan kebutuhan air irigasi MT3 dengan cara manual yaitu 6,75 m³/detik dan Cropwat 5,051 m³/detik.

Perhitungan kebutuhan air dengan cara manual dan *software Cropwat 8.0* terdapat perbedaan yang menyebabkan adalah Pada penentuan nilai ETo menggunakan parameter yang berbeda *Cropwat 8.0* digunakan metode *Penman-Monteith* dan KP-01 menggunakan metode *penman Modifikasi*.

Pada tanaman, referensi iklim rumput hijau metode *Penman-Monteith* digunakan albedo 0,23 sedangkan pada metode *penman Modifikasi* menggunakan albedo 0,25 dari kedua metode tersebut besarnya ETo yang didapatkan dari penggunaan data iklim yang sama menghasilkan nilai yang berbeda.

Kemudian, perhitungan kebutuhan air pada saat penyiapan lahan pada cara manual dan *Software Cropwat 8.0* juga terdapat perbedaan yaitu pada cara manual Metode yang digunakan dalam perhitungan kebutuhan selama pengolahan tanah dikembangkan oleh Van de GooZijlstra (1968) dan dengan *Software Cropwat 8.0* tahap pengolahan tanah dibedakan menjadi tiga tahap, yaitu pengaturan umum pengolahan tanah, penjadwalan pra pelumpuran dan penjadwalan pelumpuran.

Penelitian ini sehubungan dengan penelitian Saputra dan Wardana (2019) yang mana hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil perhitungan kebutuhan air irigasi secara manual (KP-01) adalah 0,842 lt/dt/ha, sedangkan menggunakan *Cropwat 8.0* disebabkan karena data tanah pada KP-01 tidak sama dengan data tanah pada *Cropwat*.

Untuk mengetahui bagaimana kondisi terkini dari jaringan irigasi DI. Amping Parak, maka diperlukan penelusuran kembali dari jaringan tersebut sebagaimana penjelasan berikut ini.

Kondisi Eksisting Jaringan Irigasi

Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting Jaringan Irigasi

dilaksanakan melalui penelusuran jaringan irigasi yang dimulai dari bangunan utama (Embung) sampai ke bangunan sadap akhir, semua bangunan bagi, bagi/sadap, dan sadap serta bangunan pelengkap lainnya dicatat kondisi fisik masing-masing bangunan tersebut, begitu juga kondisi salurannya apakah masih berfungsi atau tidak berfungsi lagi pada setiap ruasnya (antara sadap ke sadap) dan apa sudah dilining atau belum (saluran tanah).

D.I. Amping Parak memanfaatkan air dari embung Amping Parak dengan sumber air berasal dari sungai Amping Parak yang merupakan sungai utama yang menampung air dari 2 (dua) anak sungai dan bermuara ke lautan Hindia. Sungai Amping Parak merupakan pertemuan dari beberapa buah anak sungai yaitu sungai Koto Ranah dan Sungai Sangku.

Bangunan pengambilan dari sungai Amping Parak melalui embung Amping Parak dibangun pada tahun 2008 sampai 2009, disadap melalui intake kanan dialirkan kesaluran primer dan sekunder. Daerah Irigasi Amping Parak merupakan jaringan irigasi yang sedang dikembangkan, kondisi saluran dan bangunan yang ada dalam kondisi baik dan masih baru. Bangunan pengambilan dari Sungai Amping Parak sudah direncanakan bangunan embung yang disadap melalui intake kanan dialirkan ke saluran Primer dan sekunder daerah irigasi Amping Parak.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 14 /PRT/M/2015 Tentang Kriteria Dan Penetapan Status Daerah Irigasi, luas Daerah Irigasi Amping Parak adalah 2.363 Ha. Sedangkan menurut penelusuran kami, luas sawah yang memanfaatkan irigasi Amping Parak yaitu yaitu 520,0 Ha. Daerah irigasi Amping Parak masih dalam tahap pengembangan belum semua saluran sekunder terkoneksi sampai bangunan sekender akhir, sehingga layanan air irigasi masih sedikit. bangunan yang sudah dilining saluran sebelah kanan sampai pada BAP.5 dan Pada saluran sekuder sebelah kiri sungai amping parak juga terlihat saluran sekunder yang sudah dilining baru sampai BAT.2.

Bangunan-bangunan dan saluran yang ada adalah sebagai berikut:

1. Saluran Primer/Induk Amping Parak dari Embung BAP.0 sampai bangunan bagi

- BAP.1 panjang saluran 1006 m, embung BAP.0 belum lengkap karena tidak ada rumah jaga dan juga kantong lumpur sebagai penampung sedimen dan dikuras dengan bangunan penguras lumpur.
2. Saluran Sekunder Amping Parak dari bangunan bagi BAP.1 sampai bangunan sadap BAP.5 panjang saluran 2204,40 m
 3. Saluran Muka/Tersier Taratak Paneh dari bangunan sadap BTP.1(E) sampai bangunan sadap BTP.3(B) panjang saluran 318,50 m
 4. Saluran Tersier Taratak Paneh dari bangunan sadap BTP.1 sampai boks BMTP.T2 panjang saluran 2081,50 m
 5. Saluran Sekunder Gunung Pauh dari bangunan sadap BAP.4 sampai bangunan sadap BAP.6(B) panjang saluran 908,00 m
 6. Saluran Sekunder Air Tawar dari BAP.1 – BAT.1 sepanjang 500 m dan sudah dilengkapi bangunan talang.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan, sehingga dapat disimpulkan sebagai hal berikut ini:

1. Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air irigasi D.I Amping Parak yang bersumber dari Embung Amping Parak dengan menggunakan *Penman Monteinth software cropwat 8.0* menunjukkan kebutuhan air maksimal pada MT1 dihasilkan 4,772 m³/detik, pada masa MT2 yaitu 4,770 m³/detik, dan pada masa MT3 adalah 5,051 m³/detik.
2. Berdasarkan data penelusuran irigasi D.I Amping Parak dan informasi dari PPA luas daerah irigasi yang memanfaatkan irigasi Amping Parak lebih kurang 520,0 Ha. Hal ini disebabkan oleh jaringan irigasi yang tersedia belum terkoneksi secara keseluruhan. Kemudian masih ditemukan beberapa saluran yang mengalami kerusakan terjadinya penyadapan liar dan tertimbun oleh sedimen.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, Indah Dwi Sukma. 2012. Analisis Kebutuhan Irigasi Padi Berdasarkan Metode KP-01 dan CROPWAT. 8.0. Fakultas Teknik. Institut Pertanian Bogor.

- Anonim. 2006. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor: 20 tentang Irigasi.
- Anonim. 2013. Stadar Perencanaan Irigasi (Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi). Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Direktorat Irigasi dan Rawa.
- Anonim. 2015. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor: 12/PRT/M/2015 tentang Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi.
- Anonim. 2015. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 14 /PRT/M/2015 Tentang Kriteria Dan Penetapan Status Daerah Irigasi.
- Ardi. 2013. Hasil Besar Dari Irgasi Kecil. Koran harian media Indonesia :Jakarta.
- Fuadi, Najla Anwar, dkk. 2016. Study on Water Requirement and Water Productivity of Paddy Field with SRI and Conventional Water Supply System by Using Pipe Irrigation. Jurnal Irigasi Vol.11 No. 1 Hal. 23-32
- FAO, 2009. Cropwat Software, Food and Agriculture Organization, Land and Water Division; Available.
- Hadihardjaja, Joetata, dkk. 1997. Irigasi dan Bangunan Air. Gunadharma (ISBN: 979-8382-463)
- Monteith J.L. (1965). Evaporation and the environment. In: The State and Movement of Water in Living Organisms. XIXth Symposium. Soc. for xp. Biol., Swansea. Cambridge University Press. pp. 205-234.
- Sagita Ar, Dewi. 2020. Estimasi Kebutuhan Air Irigasi Padi (*Oryza sativa* L.) di Desa Koto Perambahan Kecamatan Kampar Timur Berdasarkan Model Software Cropwat 8.0. Jurnal Agroteknologi, Vol. 11 No. 1 Hal: 17-24
- Santika, Oktari Ega. 2018. Evaluasi Neraca Air Pada Budidaya Padi di Desa Cikarawang Kecamatan Dramaga Kabupaten Bogor. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.