

ANALISIS NERACA AIR IRIGASI DENGAN METODE CROPWAT Version 8.0 (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Ciramajaya Kabupaten Tasikmalaya)

Intan Yunita Khairiyyah¹, Wahyu Sumarno², Yanti Defiana³

¹²³Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh

Email : intanykh25@gmail.com, wahyu180587@gmail.com, yanti.defiana@gmail.com,

ABSTRACT

East Priangan has considerable potential in the agricultural sector, especially in the Tasikmalaya Regency area. The most people's economy depends on the agriculture sector, especially rice plants. This potential was supported by irrigation around agricultural land. However, its utilization is not optimal due to a lack of information regarding data on irrigation water requirements and availability. The requirements and availability of irrigation water can produce a balance of irrigation water. Ciramajaya Irrigation has an irrigation area of 1,303.76 Ha with a coordinate point of 7°21'51.719" LS 108°4'10.349" LE. The use of quantitative methods by observing directly in the field regarding the conditions of the irrigation areas, then the data obtained is processed using the CROPWAT Version 8.0 application. The research results show that the availability and demand for irrigation water in the Ciramajaya Irrigation Area is very optimal. The scheduling of cropping patterns obtained from the CROPWAT Version 8.0 application shows the scheme of periods of rice 1, rice 2, and rice 3 with optimal results. In the 1st rice season in September to December, the maximum irrigation water requirement in September is 0.70 lt/sec/ha. In the 2nd rice season in January to April, the maximum irrigation water requirement in January is 0.62 lt/sec/ha. The 3rd rice season starts from April to September, with the maximum irrigation water requirement in May of 0.64 lt/sec/ha.

Keywords : Water Balance, Scheme Crop, Irrigation, CROPWAT Version 8.0 Software.

I. PENDAHULUAN

Sumber daya alam yang sangat penting di muka bumi ini adalah air. Air diperlukan untuk kegiatan industri, pertanian, perikanan dan usaha-usaha lainnya. Dalam penggunaan air inilah sering terjadi pemakaian dan pemanfaatan yang kurang hati-hati sehingga perlu adanya upaya untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air seperti dibangunnya bangunan bendung dan irigasi. (Priyonugroho, 2014).

Umumnya air irigasi di Indonesia bersumber dari sungai, waduk, air tanah dan sistem pasang surut. Salah satu usaha peningkatan produksi pangan khususnya padi adalah tersedianya air irigasi di sawah-sawah sesuai dengan kebutuhan. Kebutuhan air yang diperlukan pada areal irigasi besarnya bervariasi sesuai keadaan. Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan

kontribusi air tanah. Besarnya kebutuhan air irigasi juga bergantung kepada cara pengolahan lahan. (Budihardjo, 2001 dalam Kodoatie, et al, 2002).

Apabila besar kebutuhan air irigasi diketahui maka dapat diperkirakan pada waktu tertentu, kapan ketersediaan air dapat memenuhi dan tidak dapat memenuhi kebutuhan air irigasi sebesar yang dibutuhkan. Jika ketersediaan tidak dapat memenuhi kebutuhan maka dapat dicari solusinya bagaimana kebutuhan tersebut tetap harus dipenuhi. Kebutuhan air irigasi secara keseluruhan perlu diketahui karena merupakan salah satu tahap penting yang diperlukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi. Kabupaten Tasikmalaya merupakan salah satu kabupaten yang ada di Jawa Barat, tepatnya bagian dari wilayah Priangan Timur. Kabupaten Tasikmalaya ini memiliki potensi besar dalam bidang pertanian, khususnya tanaman padi yang pada akhirnya sebagian besar perekonomian masyarakatnya bergantung pada sektor pertanian. Berdasarkan hal-hal

tersebut, harus dilakukan suatu analisis kebutuhan air yang dapat menunjang pertanian agar tetap produktif ditengah perubahan iklim serta menghindari kekurangan air dikala musim kemarau dan mengalami kelebihan air saat musim hujan karena perubahan dampak iklim global. Maka upaya dilakukan untuk mendapatkan besarnya kebutuhan air irigasi pada daerah Irigasi Ciramajaya Daerah Kabupaten Tasikmalaya dengan mengetahui debit air.

Berdasarkan latar belakang yang telah diutarakan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kondisi neraca air pada irigasi Ciramajaya Kabupaten Tasikmalaya dengan metode CROPWAT Version 8.0 dan bagaimana pola tanam yang optimal pada daerah irigasi Ciramajaya Kabupaten Tasikmalaya.

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diutarakan diatas, maka tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah Mengetahui kondisi neraca air pada irigasi Ciramajaya Kabupaten Tasikmalaya dengan metode CROPWAT Version 8.0 dan mengetahui pola tanam yang optimal pada daerah irigasi Ciramajaya Kabupaten Tasikmalaya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Waktu penelitian yang akan dilaksanakan adalah dimulai pada bulan Mei sampai Juli 2023. Lokasi yang menjadi tempat penelitian ini adalah Daerah Irigasi Ciramajaya tepatnya di Desa Nangerang, Kecamatan Cigalontang, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat dengan titik koordinat $7^{\circ}21'51,719''$ LS $108^{\circ}4'10,349''$ BT (-7.364430141766379, 108.06934817309202).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, yaitu metode penelitian

yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang ditetapkan (Sugiyono, 2017). Metode penelitian ini digunakan karena data yang akan diolah merupakan data yang diolah menggunakan aplikasi CROPWAT Version 8.0.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Alat tulis, digunakan untuk mencatat hasil penelitian.
2. Kamera, digunakan untuk mendokumentasikan situasi dan kondisi lapangan.
3. Komputer, digunakan untuk mengolah data.
4. *Software* CROPWAT 8.0, digunakan untuk mengolah data dari penelitian.
5. *Google Earth*, digunakan untuk meninjau kondisi lapangan dengan tampilan virtual.
6. Kalkulator, digunakan untuk perhitungan data.

Pengumpulan data penelitian kuantitatif merupakan upaya untuk mengumpulkan data bersifat angka, atau bisa juga data bukan angka, namun bisa juga dikuantifikasikan. Adapun data-data yang dapat menunjang dilakukannya penelitian pada pembahasan ini diantaranya adalah :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lapangan dengan cara mengobservasi tempat penelitian, yaitu :

a. Dokumentasi

Data ini diperlukan dokumentasi berupa foto sebagai bentuk lampiran mengenai kondisi pada daerah penelitian.

b. Dimensi Saluran

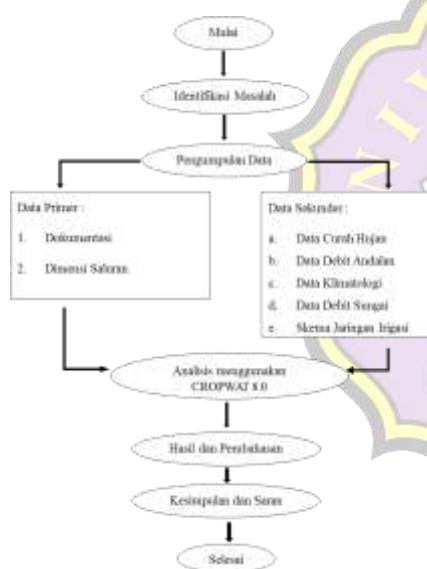
Data ini diperlukan untuk mengetahui dimensi saluran digunakan, mengetahui ukuran saluran tiap stationing dan disesuaikan dengan panjang saluran sesuai dengan dimensi saluran di lapangan.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data tambahan yang diperlukan dalam analisis neraca air di daerah irigasi Ciramajaya untuk menunjang atau melengkapi data primer di antaranya :

- Data Curah Hujan
- Data Debit Andalan
- Data Klimatologi
- Data Debit Sungai
- Skema Jaringan Irigasi

Tahapan penelitian dalam bentuk bagan alur (*Flow Chart*) berikut ini :



Analisis data dilakukan pada penelitian ini menggunakan hitungan manual menggunakan program Microsoft Excel 2013 Adapun tahap penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Analisis Curah Hujan Wilayah. Cara perhitungan hujan kawasan dalam penelitian ini menggunakan metode Aljabar.
- Analisis curah hujan efektif. Menentukan curah hujan rata-rata tengah bulanan menggunakan metode Rata-rata Aljabar periode 10 tahun terakhir. Kemudian, menentukan curah hujan efektif setengah bulanan dengan probabilitas 80 % untuk padi diambil 70% dari data curah hujan minimum dan curah hujan efektif palawija diambil dengan probabilitas 50%.

- Analisis debit andalan. Menggunakan metode FJ Mock untuk menentukan debit andalan.
- Analisis Evapotranspirasi. Menentukan besarnya nilai evapotranspirasi menggunakan metode Penman-Monteith.
- Kebutuhan Air Irigasi.
 - Penyiapan lahan menggunakan metode Van de Goor dan Zijlstra (1968).
 - Kebutuhan air untuk tanaman (Consumptive Use) berupa Kebutuhan air bersih sawah (NFR), Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya (DR).
- Analisis neraca air dengan menggunakan software CROPWAT Version 8.0
- Analisis pola tanam.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Teknis Daerah Irigasi Ciramajaya

Daerah Irigasi Ciramajaya mempunyai luas daerah 1.303,76 Ha, dengan sumber air dari sungai Ciwulan. Dataran yang cenderung datar dan kondisi tanah cukup basah. Daerah Irigasi Ciramajaya sendiri dikelola langsung oleh Balai Pendayagunaan Sumber Daya Air Wilayah (PSDA) Sungai Ciwulan – Cilaki Kabupaten Tasikmalaya mulai pengairan, infrastruktur, dan pola tanam diatur langsung oleh PSDA Ciwulan-Cilaki.

3.2 Ketersediaan Data Curah Hujan

Dalam menganalisis hidrologi, diperlukan adanya data curah hujan. Untuk mendapatkan hasil perhitungan yang baik, maka data curah hujan yang diamati minimal hasil dari 10 tahun. Penggunaan data curah hujan didapat dari tiga stasiun hujan yang ada di DAS Ciwulan, yakni Stasiun Singaparna, Stasiun Gunung Satria dan Stasiun Cikunten 1. Data curah hujan ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Data Curah Hujan Stasiun Singaparna

No	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	2013	368,00	437,00	331,00	295,00	528,00	281,00	409,00	43,00	95,00	210,00	0,00	0,00
2	2014	201,00	289,00	534,00	466,00	451,00	277,00	676,00	163,00	0,00	153,00	1146,00	807,00
3	2015	303,00	370,00	292,00	107,00	106,00	75,00	19,00	1,00	2,00	0,00	384,00	40,00
4	2016	451,00	475,00	449,00	214,00	427,00	145,00	292,00	317,00	369,00	408,00	607,00	199,00
5	2017	498,00	440,00	310,00	582,00	189,00	170,00	86,00	33,00	183,00	502,00	683,00	251,00
6	2018	190,00	375,00	347,00	157,00	186,00	83,00	2,00	12,00	169,00	85,00	597,00	0,00
7	2019	277,00	321,00	391,00	355,00	91,00	25,00	38,00	15,00	6,00	6,00	192,00	490,00
8	2020	461,00	293,00	226,00	209,00	147,00	352,00	140,00	69,00	192,00	419,00	399,00	0,00
9	2021	357,00	66,00	306,00	124,00	108,00	205,00	106,00	88,00	183,00	134,00	305,00	129,00
10	2022	109,00	382,00	209,00	180,00	184,00	172,00	73,00	121,00	283,00	259,00	321,00	94,00
Total		3215,00	3448,00	3395,00	2689,00	2417,00	1785,00	1841,00	862,00	1482,00	2176,00	4634,00	2010,00
Rata-rata		321,50	344,80	339,50	268,90	241,70	178,50	184,10	86,20	148,20	217,60	463,40	201,00

(Sumber : PSDA Ciwulan-Cilaki, Kab. Tasikmalaya)

Tabel 2. Data Curah Hujan Stasiun Gunung Satria

No	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nop	Des
1	2013	258,00	325,00	338,00	524,00	509,00	0,00	0,00	215,00	170,00	308,00	0,00	0,00
2	2014	314,00	230,00	668,00	361,00	350,00	346,00	577,00	272,00	24,00	237,00	710,00	767,00
3	2015	490,00	492,00	481,00	409,00	219,00	194,00	36,00	7,00	3,00	0,00	723,00	580,00
4	2016	508,00	526,00	483,00	386,00	371,00	279,00	560,00	308,00	537,00	372,00	0,00	317,00
5	2017	427,00	289,00	393,00	487,00	382,00	280,00	217,00	43,00	218,00	399,00	451,00	343,00
6	2018	185,00	435,00	216,00	517,00	237,00	152,00	8,00	7,40	57,00	116,00	547,00	379,00
7	2019	311,00	723,00	504,00	623,00	204,00	55,00	43,00	0,00	3,00	2,00	45,00	125,00
8	2020	155,00	267,00	254,00	481,00	271,00	346,00	112,00	18,00	110,00	199,00	137,00	180,00
9	2021	309,00	167,00	259,00	116,00	71,00	102,00	33,00	82,00	52,00	60,00	141,00	121,00
10	2022	107,00	60,00	130,00	327,00	142,00	272,00	209,00	69,00	232,00	228,00	286,00	0,00
Total		3064,00	3514,00	3726,00	4231,00	2756,00	2026,00	1795,00	1021,40	1406,00	1921,00	3040,00	2812,00
Rata-rata		306,40	351,40	372,60	423,10	275,60	202,60	179,50	102,14	140,60	192,10	304,00	281,20

(Sumber : PSDA Ciwulan-Cilaki, Kab. Tasikmalaya)

Tabel 3. Data Curah Hujan Stasiun Cikunten 1

No	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	2013	385,50	416,20	411,80	450,10	394,10	372,40	444,00	389,50	352,90	347,90	319,50	376,10
2	2014	284,00	274,90	440,60	430,70	408,30	362,40	395,40	386,60	289,80	295,80	469,20	376,10
3	2015	510,90	358,80	325,20	397,70	390,60	362,40	395,40	206,30	855,80	130,30	181,10	289,20
4	2016	312,80	453,30	577,00	553,00	430,60	395,00	423,10	485,70	630,30	568,20	655,50	519,80
5	2017	487,30	448,80	421,10	515,00	362,10	466,80	362,50	314,40	227,30	655,90	655,50	519,80
6	2018	396,40	348,00	512,70	523,10	469,70	414,90	320,20	209,10	179,30	207,10	618,50	477,50
7	2019	483,70	643,80	507,10	473,50	395,10	289,60	395,40	206,30	885,80	130,30	181,10	289,20
8	2020	448,50	508,50	522,80	409,30	559,60	419,50	411,50	364,00	272,40	274,20	581,50	379,40
9	2021	878,00	476,00	678,60	579,40	546,30	1078,40	411,50	364,00	272,40	274,20	581,50	379,40
10	2022	449,70	487,00	419,50	482,50	600,40	423,60	287,60	265,30	112,20	238,90	501,10	556,50
Total		4636,80	4415,30	4816,40	4814,30	4556,80	4585,00	3846,60	3191,20	4078,20	3122,80	4744,50	4163,00
Rata-rata		463,68	441,53	481,64	481,43	455,68	458,50	384,66	319,12	407,82	312,28	474,45	416,30

(Sumber : PSDA Ciwulan-Cilaki, Kab. Tasikmalaya)

3.3 Analisis Curah Hujan Wilayah

Terdapat beberapa metode untuk menghitung curah hujan wilayah. Metode Rata-rata Aljabar cocok digunakan karena lebih sesuai dengan kondisi data stasiun hujan yang dimiliki. Berikut adalah data hasil pengolahan metode tersebut.

Dari data stasiun yang telah diperoleh, maka curah hujan wilayah pada Januari tahun 2013 adalah :

$$\bar{P} = \frac{368+258+385}{3}$$

$$\bar{P} = 337,17 \text{ mm}$$

Untuk perhitungan selanjutnya, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Data Curah Hujan Bulanan

No	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	2013	337,17	392,73	360,27	423,03	477,03	217,80	284,33	215,83	205,97	288,63	106,50	125,37
2	2014	266,33	264,63	547,53	419,23	403,10	328,47	549,47	273,87	104,60	228,60	775,07	650,03
3	2015	434,63	406,93	366,07	304,57	238,53	210,47	150,13	71,43	286,93	43,43	429,37	303,07
4	2016	423,93	484,77	503,00	384,33	409,53	273,00	425,03	370,23	512,10	449,40	420,83	345,27
5	2017	470,77	392,60	374,70	528,00	311,03	305,60	221,83	130,13	209,43	518,97	596,50	371,27
6	2018	257,13	386,00	358,57	399,03	297,57	216,63	110,07	76,17	135,10	136,03	587,50	285,50
7	2019	357,23	562,60	467,37	483,83	230,03	123,20	158,80	73,77	298,27	46,10	139,37	301,40
8	2020	354,83	356,17	334,27	366,43	325,87	372,50	221,17	150,33	191,47	297,40	372,50	186,47
9	2021	514,67	236,33	414,53	273,13	241,77	461,80	183,50	178,00	169,13	156,07	342,50	209,80
10	2022	221,90	309,67	252,83	329,83	308,80	289,20	189,87	151,77	209,07	241,97	369,37	216,83
Total		3638,60	3792,43	3979,13	3911,43	3343,27	2798,67	2494,20	1691,53	2322,07	2406,60	4139,50	2995,00
Rata-rata		363,86	379,243	397,913	391,143	334,327	279,867	249,420	169,153	232,207	240,660	413,950	299,500

(Sumber : Perhitungan)

3.4 Luas Daerah Irigasi

Daerah Irigasi Ciramajaya memiliki luas daerah 1.303,76 Ha dengan luas areal 1.140 Ha. Irigasi Ciramajaya mengairi 5 saluran sekunder, diantaranya :

Tabel 5. Saluran Sekunder Irigasi Ciramajaya

No.	Nama Saluran Sekunder	Panjang (m)
1.	Sangegeng	2.170,10
2.	Kebon Kalapa	1.379,60
3.	Munjul	4.682,70
4.	Tambak Baya	4.755,20
5.	Leuwi Budah	6.639,20

(Sumber : PSDA Ciwulan-Cilaki, Kab. Tasikmalaya)

3.5 Debit Andalan

Debit andalan dianalisis sebagai debit rata-rata periode 10 tahunan dengan mempertimbangkan air yang diperlukan dari hilir pengambilan untuk menentukan asal lahan yang dapat dialiri. Dalam menentukan debit andalan digunakan data dari Irigasi Ciramajaya dalam kurun waktu 10 tahun. Data tersebut didapat dari hasil pengamatan oleh PSDA Ciwulan-Cilaki, Kabupaten Tasikmalaya. Data debit harian tersebut diolah menjadi debit setengah bulanan dan diurutkan dari yang terbesar ke terkecil.

Data debit bulanan pada Irigasi Ciramajaya dan hasil pengolahan debit andalan (Q80) terdapat pada tabel berikut.

Tabel 6. Debit Bulanan Sungai Ciwulan Bendung Ciramajaya

No	Probabilitas	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nop	Des
1	9,99%	305,0	306,2	313,2	300,5	304,3	297,8	192,0	176,1	175,8	190,6	188,8	201,0
2	18,18%	305,0	311,1	313,7	300,5	304,3	302,3	282,9	270,7	262,7	264,9	188,8	212,6
3	27,27%	311,5	315,2	316,1	308,3	309,0	302,3	300,2	289,8	286,4	286,4	284,4	215,8
4	36,36%	336,6	322,7	316,1	313,0	309,0	308,9	300,2	299,8	298,4	296,4	285,3	257,0
5	45,45%	336,6	322,7	318,7	321,3	321,6	318,9	313,0	313,1	309,0	306,2	297,1	258,9
6	54,55%	606,6	604,6	595,8	651,0	645,8	327,1	313,0	318,1	321,6	310,7	297,1	286,0
7	63,64%	727,0	727,0	704,1	669,1	651,0	651,0	587,4	553,0	512,8	353,0	304,7	296,0
8	72,73%	1172,1	1098,4	771,0	678,4	604,2	742,4	645,4	738,5	718,7	781,4	312,1	305,5
9	81,82%	1438,4	1557,7	1566,2	1733,9	1256,6	804,9	887,2	896,4	973,2	825,3	821,6	796,8
10	90,91%	1705,1	1791,5	1789,8	2546,7	1429,6	1185,1	1247,6	1187,4	1096,3	1099,7	1084,0	921,5
Q 80% (m ³ /det/dikha)		1382,13	1460,51	1487,18	1520,08	1361,19	792,74	878,54	867,97	825,07	810,16	719,76	695,76
HH		31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Q 80% (m ³ /det/dikha)		1215,03	1280,71	1254,31	1335,97	1022,91	695,06	770,90	756,81	809,22	710,60	631,29	612,73

(Sumber : PSDA Ciwulan-Cilaki, Kab. Tasikmalaya)

3.6 Evapotranspirasi

Kebutuhan air irigasi dapat diketahui dengan menentukan nilai evapotranspirasi menggunakan metode Penman–Moteith pada aplikasi CROPWAT 8.0. Dengan menginput data klimatologi rata-rata bulanan selama 10 (sepuluh) dari data klimatologi Stasiun Priangan Timur pada ikon *Climate/Eto*.

Tabel 7. Data Klimatologi 2022 Stasiun Iklim Priangan Timur

No	Parameter Iklim	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	Temperatur, T (°C)	26,01	25,92	25,23	26,37	27,12	25,51
2	Kelambaban, RH (%)	84,48	84,85	82,38	84,86	84,9	85,76
3	P. Matahari (Jam)	4,7	3,3	4,1	5,2	5,2	5,3
4	Kec. Angin, U (M/S)	5,06	5,03	4,78	4,4	4	4,5

No	Parameter Iklim	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Temperatur, T (°C)	26	25,2	25,98	25,2	25,13	24,9
2	Kelambaban, RH (%)	82,29	80,25	83,93	82,77	83,16	83,09
3	P. Matahari (Jam)	6,2	6,7	5,9	3,9	3,6	3
4	Kec. Angin, U (M/S)	4	4,03	4,66	4,26	4,7	5,25

(Sumber : BMKG Bandung)

Tabel 8. Analisa Klimatologi menggunakan Aplikasi CROPWAT 8.0

Month	Avg Temp °C	Humidity %	Wind m/s	Sun hours	Rad MJ/m ² /day	ETo mm/day
Jan	26,0	84,0	5,0	4,7	15,1	3,5
Feb	25,9	84,0	5,0	3,3	13,8	3,4
Mar	25,2	82,0	4,7	4,1	15,7	3,7
Apr	26,4	84,0	4,4	5,2	17,5	3,9
May	27,1	84,0	4,0	5,2	16,9	3,9
Jun	25,5	85,0	4,5	5,3	16,7	3,7
Jul	26,0	82,0	4,0	6,2	18,1	4,1
Aug	25,2	80,0	4,0	6,7	19,4	4,3
Sep	26,0	83,0	4,6	5,9	18,4	4,1
Oct	25,2	82,0	4,2	3,9	14,8	3,6
Nov	25,1	83,0	4,7	3,6	13,6	3,3
Dec	24,9	83,0	5,2	3,0	12,4	3,2
Average	25,7	83	4,5	4,8	16	3,72

(Sumber : Aplikasi CROPWAT 8.0 Version)

Hasil analisa menggunakan aplikasi CROPWAT 8.0 Version menunjukkan data Country Station/Stasiun Wilayah Priangan Timur dengan Altitude/Ketinggian 791 m, Latitude/Garis Lintang 6,88 °N (LS) dan Longitude/Garis Bujur 107,60 °E (BT). Nilai evapotranspirasi rata-rata dengan nilai 3,72 mm/hari, dengan nilai terbesar terjadi pada bulan Agustus dengan nilai 4,3 mm/hari dan nilai terkecil terjadi pada bulan Desember dengan nilai 3,2 mm/hari.



(Sumber : Aplikasi CROPWAT 8.0 Version)

Gambar 2. Grafik Evapotranspirasi

3.7 Curah Hujan Efektif

Data curah hujan wilayah menggunakan data curah hujan wilayah bulanan. Untuk mengetahui curah hujan efektif dengan probabilitas R80 dengan mengurutkan data

jumlah curah hujan bulanan dari yang terkecil hingga terbesar pertahunnya.

Tabel 9. Ranking Data Curah Hujan Bulanan

No	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	221,90	236,33	252,83	273,13	230,03	123,20	110,07	71,43	104,60	43,43	106,50	125,37
2	257,13	264,63	334,27	304,57	238,53	210,47	150,13	73,77	135,10	46,10	139,37	186,47
3	266,33	309,67	358,57	329,83	241,77	216,63	158,80	76,17	169,13	136,03	342,50	209,80
4	337,17	356,17	360,27	366,43	297,57	217,80	183,50	130,13	191,47	156,07	369,37	216,83
5	354,83	386,00	366,07	384,33	308,80	273,00	189,87	150,33	205,97	228,60	372,50	285,50
6	357,23	392,60	374,70	399,03	311,03	289,20	221,17	151,77	209,07	241,97	420,83	301,40
7	423,93	392,73	414,53	419,23	325,87	305,60	221,83	178,00	209,43	288,63	429,37	303,07
8	434,63	406,93	467,37	423,03	403,10	324,47	284,33	215,83	286,93	297,40	587,50	345,27
9	470,77	484,77	503,00	483,83	409,53	372,50	425,03	273,87	298,27	449,40	596,50	371,27
10	514,67	562,60	547,53	528,00	477,03	461,80	549,47	370,23	512,10	518,97	775,07	650,03

(Sumber : Perhitungan)

Keterangan :

Urutan ke-3 : R80

Setelah dilakukan pengurutan data dari yang terkecil hingga terbesar, dapat diketahui letak data hujan rancangan probabilitas 80% untuk tanaman padi pada tabel diatas dengan perhitungan berikut.

$$M \text{ Padi} = \frac{10}{5} + 1 = 3$$

Pada perhitungan curah hujan efektif menggunakan aplikasi CROPWAT 8.0 Version diperlukan menginput data curah hujan rata-rata 80% perbulan untuk tanaman padi pada icon Rain yang terdapat pada menu tampilan aplikasi, pilih option untuk mengubah bentuk metode kalkulasi pada aplikasi menjadi Fixed Percentage sebesar 80%. Curah hujan efektif (Eff rain) yang didapat secara otomatis terkalkulasi.

Tabel 10. Analisis Curah Hujan (R80)

	Rain mm	Eff rain mm
January	266,3	213
February	309,6	247,7
March	358,5	286,8
April	329,8	263,8
May	241,7	193,4
June	216,6	173,3
July	158,8	127
August	76,2	60,9
September	169,1	135,3
October	136	108,8
November	342,5	274
December	209,8	167,8
Total	2814,9	2251,9

(Sumber : Aplikasi CROPWAT 8.0 Version)



(Sumber : Aplikasi CROPWAT 8.0 Version)
Gambar 3. Grafik Curah Hujan Efektif

Nilai curah hujan efektif pada tanaman padi (R80) terbesar terjadi pada bulan Maret sebesar 286,8 mm, sedangkan nilai curah hujan efektif terkecil terjadi pada bulan Agustus sebesar 60,9 mm.

Tabel 11. Rekapitulasi Curah Hujan Efektif
Re Padi

	mm/bulan	mm/hari
January	213	6,87
February	247,7	8,85
March	286,8	9,25
April	263,8	8,79
May	193,4	6,24
June	173,3	5,78
July	127	4,10
August	60,9	1,96
September	135,3	4,51
October	108,8	3,51
November	274	9,13
December	167,8	5,41

(Sumber : Perhitungan)

3.8 Perhitungan Data Tanaman (Crop)

Perhitungan data tanaman pada aplikasi CROPWAT 8.0 Version terdapat data lama waktu tahapan pertumbuhan, koefisien tanaman, kedalaman perakaran, tingkat deplesi (p) dan faktor respon hasil (Ky). Pada data tanaman ada 3 periode yaitu padi 1, padi 2 dan padi 3.

Data Tanaman Padi pada Periode 1

Crop Name : Rice							Sowing Date : 18/09		Harvest : 26/12		Total
Stage	landprep		Grow Stage								
	total	puddling	initial	develop	mid	late					
length (days)	15	5	20	25	30	25				100	
kc dry	0.3		0.5		1.05	0.7					
kc watt	1.05		1.1		1.2	1.05					
Rooting depth (m)			0.1		0.6	0.6					
Puddling depth (m)	0.4										
Critical depletion			0.2		0.2	0.2					
Yield response f.			1		0.2	1.09				1.09	
Cronheight (m)					1						

(Sumber : Aplikasi CROPWAT 8.0 Version)

Gambar 4. Grafik Data Pertumbuhan
Tanaman Padi 1

Data Tanaman Padi pada Periode 2

Crop Name : Rice			Sowing Date : 18/09		Harvest : 26/12		Total
Stage	landprep		Grow Stage				
	total	puddling	initial	develop	mid	late	
length (days)	15	5	20	25	30	25	100
kc dry	0.3		0.5		1.05	0.7	
kc watt	1.05		1.1		1.2	1.05	
Rooting depth (m)			0.1		0.6	0.6	
Puddling depth (m)	0.4						
Critical depletion			0.2		0.2	0.2	
Yield response f.			1		0.2	1.09	1.09
Cronheight (m)			1				

(Sumber : Aplikasi CROPWAT 8.0 Version)

Gambar 5. Grafik Data Pertumbuhan
Tanaman Padi 2

Data Tanaman Padi pada Periode 3

Crop Name : Rice			Sowing Date : 18/09		Harvest : 26/12		Total
Stage	landprep		Grow Stage				
	total	puddling	initial	develop	mid	late	
length (days)	15	5	20	25	30	25	100
kc dry	0,3		0,5		1,05	0,7	
kc watt	1,05		1,1		1,2	1,05	
Rooting depth (m)			0,1		0,6	0,6	
Puddling depth (m)	0,4						
Critical depletion			0,2		0,2	0,2	
Yield response f			1		0,2	1,09	1,09
Cronheight (m)					1		

(Sumber : Aplikasi CROPWAT 8.0 Version)

Gambar 6. Grafik Data Pertumbuhan
Tanaman Padi 3

Setelah menggunakan aplikasi CROPWAT, menunjukkan koefisien tanaman (kc) tanaman padi mampu mencapai 1,05 m dengan Initial

Stage (Tahap Awal) berlangsung selama 20 hari, lalu tanaman padi akan memasuki Development Stage (Tahap Pengembangan) yang berlangsung selama 25 hari. Pada Mid-Season Stage (Tahap Pertengahan Musim) berlangsung selama 30 hari hingga Late Season Stage (Tahap Musim Akhir) berlangsung selama 25 hari dengan batas akhir Rooting Depth (Pertumbuhan Akar) mencapai 0,6 m. Hal ini menunjukkan pertumbuhan tanaman padi hingga panen berlangsung selama 120 hari.

3.9 Perhitungan Data Tanah Daerah Irigasi (Soil)

Kadaan tanah yang digunakan adalah tanah yang ada di lapangan kemudian disesuaikan dengan data pada aplikasi CROPWAT 8.0. Perbedaan lengas/lembab tanah antara kapasitas lapang dan titik layu disebut Total Available Soil Moisture (Kelengasan Tanah Tersedia Total / TAM) dinyatakan dengan satuan mm/m (mm air per meter kedalaman tanah). Initial Moisture Soil Depletion (Penipisan Kelengasan Tanah Awal) menunjukkan tingkat kekeringan tanah pada awal penanaman, dinyatakan dengan persentase deplesi dari kapasitas lapang. Nilai 0% menggambarkan pada kondisi kapasitas lapang dan nilai 100% menggambarkan pada kondisi titik layu. Maximum Rooting Depth (Kedalaman Akar Maksimum) menunjukkan kondisi genetik tanaman menentukan perakaran maksimum dalam beberapa persoalan sangat ditentukan oleh kondisi tanah.

Tanah yang digunakan adalah tanah yang bertekstur lempung berpasir medium (loam). Tanah medium merupakan tanah yang baik sebagai media untuk pertumbuhan tanaman padi. Pada data tanah terdapat perakaran maksimal (Maximum Rooting Depth) mencapai 100 cm dan laju infiltrasi hujan maksimum (Maximum Rain Infiltration Rate) mencapai 30 mm/hari.

Soil name : Medium (loam)		
General soil data :		
Total available soil moisture (FC - WF)	150	mm/meter
Maximum rain infiltration rate	30	mm/day
Maximum rooting depth	100	centimeters
Initial soil moisture depletion (as & TA)	0	%
Initial available soil moisture	150	mm/meter
Additional soil data for rice calculations :		
Drainable porosity (SAT - FC)	12	%
Critical depletion for puddle cracking	0,4	mm/day
Water availability at planting	45	mm/WD
Maximum water depth	50	mm

Gambar 7. Data Tanah (Soil) Medium

3.10 Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi adalah hasil perbandingan antara jumlah debit air yang digunakan dengan jumlah debit air yang diberikan/dialirkan dinyatakan dalam persen (%). Nilai efisiensi irigasi digunakan untuk perhitungan kebutuhan air irigasi dengan ketentuan sebagai berikut.

Efisiensi jaringan tersier = 80%

Efisiensi jaringan sekunder = 90%

Efisiensi jaringan primer = 90%

3.11 Perhitungan Crop Water Requirements (CWR)

Kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi ditentukan melalui aplikasi CROPWAT 8.0 Version pada icon CWR (Crop Water Requirements) sehingga dapat dilihat kebutuhan air irigasi setiap masa tanam seperti pada tabel berikut.

Tabel 13. Data CWR pada tanaman Padi 1

Month	Decade	Stage	Kc coeff	ETc mm/day	ETc mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr. Req. mm/dec
Sep	1	LandPrep	1.05	4.36	34.9	32.0	39.9
Sep	2	Init	1.06	4.36	43.6	49.8	141.5
Sep	3	Init	1.10	4.31	43.1	45.3	0.0
Oct	1	Deve	1.10	4.12	41.2	33.1	8.1
Oct	2	Deve	1.11	3.95	39.5	27.2	12.3
Oct	3	Deve	1.12	3.89	42.8	48.6	0.0
Nov	1	Mid	1.12	3.82	38.2	81.6	0.0
Nov	2	Mid	1.12	3.73	37.3	104.2	0.0
Nov	3	Mid	1.12	3.67	36.7	88.1	0.0
Dec	1	Late	1.10	3.53	35.3	63.0	0.0
Dec	2	Late	1.04	3.30	33.0	48.8	0.0
Dec	3	Late	1.00	3.28	19.7	30.7	0.0
					445.3	652.4	201.8

(Sumber : Aplikasi CROPWAT 8.0 Version)

Tabel 14. Data CWR pada tanaman Padi 2

Month	Decade	Stage	Kc coeff	ETc mm/day	ETc mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr. Req. mm/dec
Jan	1	LandPrep	1.05	3.58	28.6	53.0	33.5
Jan	2	Init	1.06	3.75	37.5	71.5	133.9
Jan	3	Init	1.10	3.84	42.3	75.2	0.0
Feb	1	Deve	1.10	3.81	38.1	78.6	0.0
Feb	2	Deve	1.11	3.79	37.9	82.4	0.0
Feb	3	Deve	1.11	3.93	31.4	86.8	0.0
Mar	1	Mid	1.12	4.06	40.6	93.2	0.0
Mar	2	Mid	1.12	4.17	41.7	98.5	0.0
Mar	3	Mid	1.12	4.24	46.6	95.0	0.0
Apr	1	Late	1.10	4.22	42.2	92.0	0.0
Apr	2	Late	1.03	4.04	40.4	90.1	0.0
Apr	3	Late	0.98	3.84	26.9	57.1	0.0
					454.3	973.4	167.4

(Sumber : Aplikasi CROPWAT 8.0 Version)

Tabel 15. Data CWR pada tanaman Padi 3

Month	Decade	Stage	Kc coeff	ETc mm/day	ETc mm/dec	Eff rain mm/dec	Irr. Req. mm/dec
May	1	LandPrep	1.05	4.12	32.9	56.6	32.6
May	2	Init	1.06	4.18	41.8	62.1	137.7
May	3	Init	1.10	4.22	46.4	60.7	0.0
Jun	1	Deve	1.10	4.12	41.2	60.8	0.0
Jun	2	Deve	1.10	4.02	40.2	59.0	0.0
Jun	3	Deve	1.10	4.17	41.7	53.4	0.0
Jul	1	Mid	1.10	4.32	43.2	48.1	0.0
Jul	2	Mid	1.10	4.47	44.7	43.2	1.5
Jul	3	Mid	1.10	4.55	50.1	35.6	14.5
Aug	1	Late	1.07	4.49	44.9	23.2	21.7
Aug	2	Late	1.01	4.31	43.1	13.7	29.4
Aug	3	Late	0.96	4.06	20.3	11.0	8.2
					490.5	527.3	245.6

(Sumber : Aplikasi CROPWAT 8.0 Version)

Kebutuhan air konsumtif tanaman (CWR) dihitung dengan berdasarkan nilai evapotranspirasi (ETc) dan koefisien tanaman (kc). Hasil dari aplikasi CROPWAT 8.0 menunjukkan perhitungan CWR berbeda tiap periode pertumbuhannya. Pada tanaman padi 1 jumlah ETc sebesar 445,3 mm/dec dengan jumlah hujan efektif (Eff rain) sebesar 652,4 mm/dec. Pada tanaman padi 2 jumlah ETc sebesar 459,3 mm/dec dengan jumlah hujan efektif (Eff rain) sebesar 973,4 mm/dec. Pada tanaman padi 3 jumlah ETc sebesar 490,5 mm/dec dengan jumlah hujan efektif (Eff rain) sebesar 527,3 mm/dec.

Tabel 16. Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi

Bulan	Periode	(mm/dec)	(mm/hari)	(lt/dt/ha)	Jumlah Bulanan (lt/dt/ha)
Sep	1	39,9	3,99	0,46	3,14
	2	231,5	23,15	2,68	
	3	0	0	0,00	
Oct	1	8,1	0,81	0,09	0,24
	2	12,3	1,23	0,14	
	3	0	0	0,00	
Nov	1	0	0	0,00	0,00
	2	0	0	0,00	
	3	0	0	0,00	
Dec	1	0	0	0,00	0,00
	2	0	0	0,00	
	3	0	0	0,00	
Jan	1	33,5	3,35	0,39	1,94
	2	133,9	13,39	1,55	
	3	0	0	0,00	
Feb	1	0	0	0,00	0,00
	2	0	0	0,00	
	3	0	0	0,00	
Mar	1	0	0	0,00	0,00
	2	0	0	0,00	
	3	0	0	0,00	
Apr	1	0	0	0,00	1,04
	2	0	0	0,00	
	3	90	9	1,04	
May	1	32,6	3,26	0,38	1,97
	2	137,7	13,77	1,59	
	3	0	0	0,00	
Jun	1	0	0	0,00	0,00
	2	0	0	0,00	
	3	0	0	0,00	
Jul	1	0	0	0,00	0,19
	2	1,5	0,15	0,02	
	3	14,5	1,45	0,17	
Aug	1	21,7	2,17	0,25	1,73
	2	29,4	2,94	0,34	
	3	98,2	9,82	1,14	

(Sumber : Perhitungan)

3.12 Perhitungan Neraca Air (*Water Balance*)

Pengelolaan berdasarkan acuan hasil perhitungan neraca air dengan mengetahui periode defisit dan surplus air suatu daerah untuk mengatur pola tanam maupun jadwal pemberian air irigasi. Pemanfaatan data iklim atau cuaca dalam menentukan waktu tanam serta pola tanam dapat dilakukan dengan mengenal pola curah hujan dan neraca air suatu wilayah.

Persamaan yang menghubungkan neraca air dan kebutuhan air adalah sebagai berikut :

Neraca air = Ketersediaan air - Kebutuhan air
Berikut perhitungan neraca air pada bulan September :

Neraca air = 809,22 – 2,10 = 806,08 lt/dt/ha.

3.13 Perhitungan Jadwal Pola Tanam (*Crop Pattern and Scheme*)

Perhitungan jadwal penanaman dilakukan dengan rotasi jadwal padi 1 dimulai pada bulan September hingga Desember, jadwal padi 2 dimulai pada bulan Januari hingga

April, dan jadwal padi 3 dimulai pada bulan Mei hingga Agustus dengan masing-masing persentasi 100%.

Jadwal pola tanam yang dilakukan menggunakan CROPWAT 8.0 Version pada tanaman padi 1 dimulai pada bulan September hingga Desember dengan kebutuhan air irigasi 0,78 liter/det/ha, pada tanaman padi 2 dimulai pada bulan Januari hingga April dengan kebutuhan air irigasi 0,62 liter/det/ha, dan pada tanaman padi 3 dimulai pada bulan Mei hingga Agustus dengan kebutuhan air irigasi 0,92 liter/det/ha.

3.14 Pembahasan

Daerah Irigasi Ciramajaya mempunyai luas areal 1.140 Ha. Melalui perhitungan aplikasi CROPWAT 8.0 Version, diperoleh ketersediaan air terbesar terjadi pada bulan Maret sebesar 358,5 lt/det/ha, dengan kebutuhan air terbesar terjadi pada bulan September sebesar 2,10 lt/det/ha.

Jadwal pola tanam yang optimal menggunakan CROPWAT 8.0 Version diawali dengan tanaman padi periode pertama pada bulan September hingga Desember dengan kebutuhan air irigasi terbesar pada bulan September sebesar 0,70 liter/det/ha. Pada tanaman padi periode kedua dimulai pada bulan Januari hingga April dengan kebutuhan air irigasi terbesar pada bulan Januari sebesar 0,62 liter/det/ha. Pada tanaman padi periode ketiga dimulai pada bulan April hingga September dengan kebutuhan air irigasi terbesar pada bulan Mei sebesar 0,64 liter/det/ha.

IV. SIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada Irigasi Ciramajaya Kabupaten Tasikmalaya dengan aplikasi CROPWAT 8.0 Version, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ketersediaan air irigasi terbesar terjadi pada bulan Maret sebesar 358,5 lt/det/ha dan ketersediaan air irigasi terkecil terjadi pada bulan Agustus sebesar 76,2 lt/det/ha, untuk kebutuhan air irigasi diperoleh nilai

terbesar pada bulan September sebesar 2,10 lt/det/ha.

2. Pola tanam yang diperoleh adalah padi, padi dan padi, dengan jadwal pola tanam tanaman padi 1 pada bulan September hingga Desember, tanaman padi 2 pada bulan Januari hingga April dan tanaman padi 3 pada bulan Mei hingga Agustus.

Saran

Sebagai penutup dari penelitian pada Irigasi Ciramajaya Kabupaten Tasikmalaya dengan aplikasi CROPWAT 8.0 Version, terdapat beberapa saran sebagai berikut :

1. Aplikasi CROPWAT 8.0 Version dapat membantu dalam proses produksi tanaman sehingga dapat meminimalisir terjadinya gagal panen dengan dapat diketahui kualitas tanaman dan kebutuhan air yang didapat.
2. Penggunaan aplikasi CROPWAT 8.0 Version ini berfokus pada kebutuhan air pada tanaman sehingga tidak dapat menjadi acuan untuk perencanaan hidrolis pintu pada pengambilan air (intake).

DAFTAR PUSTAKA

- Afid Nurkholis, Y. W. (2016). Analisis Neraca Air DAS Sembung, Kabupaten Sleman, DIY (Ketersediaan Air, Kebutuhan Air, Kekritisan Air).
- Balai Pendayagunaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Ciwulan Cilaki. (2022). Data Curah Hujan dan Data Debit Andalan PSDA Sungai Ciwulan Cilaki, Kabupaten Tasikmalaya.
- Erisa Izdiyar Balqis, H. M. (2022). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Di Kecamatan Dusun Tengah. *Jurnal TRANSUKMA Volume 04 Nomor 02*, 126.
- Ezza Qodriatullah Ajr, F. D. (2019). Menentukan Stasiun Hujan Dan

- Curah Hujan dengan Metode Polygon Thiessen Daerah Kabupaten Lebak. 140-141.
- Hanan Shalsabillah, K. A. (2018). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan Metode CROPWAT VERSION 8.0 (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Air Nipis Kabupaten Bengkulu Selatan). *Jurnal Inersia Vol.10 No.2*, 62-64.
- Hidrologi dan Neraca Air Diklat Teknis Perencanaan Irigasi Tingkat Dasar.* (2016). Bandung: Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi.
- Mayasari, D. (2017). Analisa Statistik Debit Banjir Dan Debit Andalan Sungai Komerling Sumatera Selatan. *Jurnal Forum Mekanika Vol.6 No.2*, 92-93.
- Modul Perencanaan Operasi Jaringan Irigasi.* (2017). Bandung.
- Priyonugroho, A. (2014). 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*.
- Siarai, H. A. (2021). Pola Tanam Daerah Irigasi Kanan Bendung Benanain Di Kabupaten Malaka. *Jurnal Teknik Sipil, Vol. 10, No. 1*.
- Sumarno, W. (2019). Evaluasi Saluran Drainase Pada Sebagian Ruas Jalan Di Kota Tasikmalaya.
- Sumarno, W. (2017). Evaluasi Saluran Drainase Pada Sebagian Ruas Jalan Di Kota Tasikmalaya. *Jurnal Media Teknologi*, 4(01)
- Sumarno, W. (2019). Evaluasi Bangunan Pengendali Sedimen Pada Sungai Ciliung Dengan Dua Alternatif Debit Banjir
- Sumarno, W. (2016). Evaluasi Bangunan Pengendali Sedimen Pada Sungai Ciliung Dengan Dua Alternatif Debit Banjir. *Jurnal Media Teknologi*, 3(01).
- Defiana, Y. (2006). Transmisi gelombang melalui beton ringan Styrofoam sebagai pemecah gelombang terapung (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).