

ANALISA KEBUTUHAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI BENDUNG AMPERA KABUPATEN CIREBON MENGGUNAKAN APLIKASI *CROPWAT 8.0*

Sufiq Marni Dewi Harum^{1*}, Heri Suprpto²

^{1*,2} Universitas Gunadarma, Indonesia

Email: sufiqmarnidh@gmail.com

Abstrak

Daerah Irigasi Bendung Ampera yang terletak di 6°41'54"S dan 108°27'28"E berada di Desa Sitiwinangun Kecamatan Jamblang Kabupaten Cirebon dibangun tahun 1981. Daerah aliranyang dialiri dari Daerah Irigasi Bendung Ampera memiliki pola tanam hanya untuk tanaman padi oleh petani sekitar sehingga fungsi dari bendungan tersebut tidak digunakan secara optimal dimana seharusnya mempunyai daerah tangkapan irigasi 2770 Ha dan dapat ditanami jenis tanaman lainnya seperti palawija. Kajian kebutuhan air dan pola tanam perlu dilakukan sehinggapenyaluran air irigasi dan produksi dapat berjalan secara efisien, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air irigasi dan penjadwalan pengairan pola tanam I (padi) dan polatanam II (padi – palawija) di Daerah Irigasi Bendung Ampera. Kebutuhan air irigasi dan pola tanam dimodelkan dengan aplikasi *CROPWAT 8.0*. Pemodelan menggunakan data 10 tahun terakhir tahun 2012 – 2021, data tanah berasal dari *database* pada *software CROPWAT 8.0* berdasarkan ketentuan FAO (*Food Agriculture Organization*). Hasil pemodelan menunjukkan untuk pola tanam padi pada bulan Januari – Mei dilakukan penanaman dengan nilai kebutuhan air irigasi total sebesar 0,25 L/dt dengan total area yang teairi adalah 986 Ha. Sedangkan, untuk pola tanam tanaman padi – palawija dapat melakukan penanaman secara efisien pada bulan Januari – Desember dengan kebutuhan air total sebesar 3,48 L/dt untuk padi dan 0,02 L/dt untukpalawija dengan total area yang dapat terairi adalah 2747 Ha, dimana pada bulan Januari 40% untuk palawija dan pada bulan Juni digunakan seluruhnya untuk padi. Berdasarkan hasil tersebut,kebutuhan air dan pola tanam padi – palawija adalah yang paling efisien untuk produktivitas tanaman. Perubahan pola tanam akan tetap terjadi jika adanya perubahan ketersediaan air irigasi,keadaan tanah dan luas area tersedia oleh karena itu diusalkan agar kebutuhan air lahan pertanianjuga dapat dipenuhi dari sumber air lain seperti waduk atau embung dan terus melakukan evaluasipola tanam. Selain itu, perlu adanya pengecekan kebutuhan air dan pola tanam secara konvensional sehingga dapat dilakukan perbandingan dengan

How to cite:	Sufiq Marni Dewi Harum, Heri Suprpto (2022) Analisa Kebutuhan Air Irigasi di Daerah Irigasi Bendung Ampera Kabupaten Cirebon Menggunakan Aplikasi Cropwat 8.0, (7) 09. Doi: 10.36418/syntax-literate.v7i9.13708
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

CROPWAT 8.0.

Kata kunci: Daerah Irigasi, Bendung Ampera, *CROPWAT 8.0*, efisien

Abstract

The Ampera Dam Irrigation Area which is located at 6°41'54"S and 108°27'28"E is located in Sitiwinangun Village, Jamblang District, and Cirebon Regency, which was built in 1981. The watershed drained from the Ampera Dam Irrigation Area has a cropping pattern of only riceplants. by local farmers so that the function of the dam is not used optimally where it should havean irrigation catchment area of 2770 ha and can be planted with other types of crops such as secondary crops. A study of water needs and cropping patterns needs to be carried out so that irrigation water distribution and production can run efficiently, so this study aims to analyze irrigation water needs and irrigation scheduling for rice - secondary crops in the Ampera Dam Irrigation Area. Irrigation water requirements and cropping patterns were modeled with the CROPWAT 8.0 application. The modeling uses data from the last 10 years in 2012 – 2021, soil data comes from a database on CROPWAT 8.0 software based on the provisions of the FAO (Food Agriculture Organization). The modeling results show that the rice cropping pattern in January – May is planted with a total irrigation water requirement of 0.25 L/sec with a total areaof 986 Ha. Meanwhile, for the cropping pattern of rice - secondary crops, planting can be done efficiently in January - December with a total water requirement of 3.48 L/sec for rice and 0.02 L/sec for secondary crops with a total area that can be irrigated is 2747 Ha. , where in January 40% is used for secondary crops and in June is used entirely for rice. Based on these results, water requirements and cropping patterns of rice – secondary crops are the most efficient for crop productivity. Changes in cropping patterns will still occur if there is a change in the availability of irrigation water, therefore it is suggested that the water needs of agricultural landcan also be met from other water sources such as reservoirs or reservoirs. In addition, it is necessary to check water requirements and conventional cropping patterns so that comparisons can be made with CROPWAT 8.0.

Keywords: Irrigation Areas, Ampera Dam, Cropwat 8.0, Efficient

Pendahuluan

Pemerintah Indonesia melakukan usaha pembangunan di bidang pengairan yang bertujuan supaya dapat langsung dirasakan oleh masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air. Kebutuhan air bagi tanaman didefinisikan sebagai tebal air yang dibutuhkan untuk memenuhi jumlah air yang hilang melalui evapotranspirasi suatu tanaman sehat, tumbuh pada areal yang luas, pada tanah yang menjamin cukup lengastanah, kesuburan tanah, dan lingkungan hidup tanaman cukup baik sehingga secara potensial tanaman akan

berproduksi secara baik (Sudjarwadi, 1979). Apabila besarnya kebutuhan air irigasi diketahui maka dapat diprediksi pada waktu tertentu, kapan ketersediaan air dapat memenuhi dan tidak dapat memenuhi kebutuhan air irigasi sebesar yang dibutuhkan. Jika ketersediaan air irigasi tidak dapat memenuhi kebutuhan air irigasi, maka dapat dicari solusinya bagaimana kebutuhan air irigasi tersebut tetap harus dipenuhi.

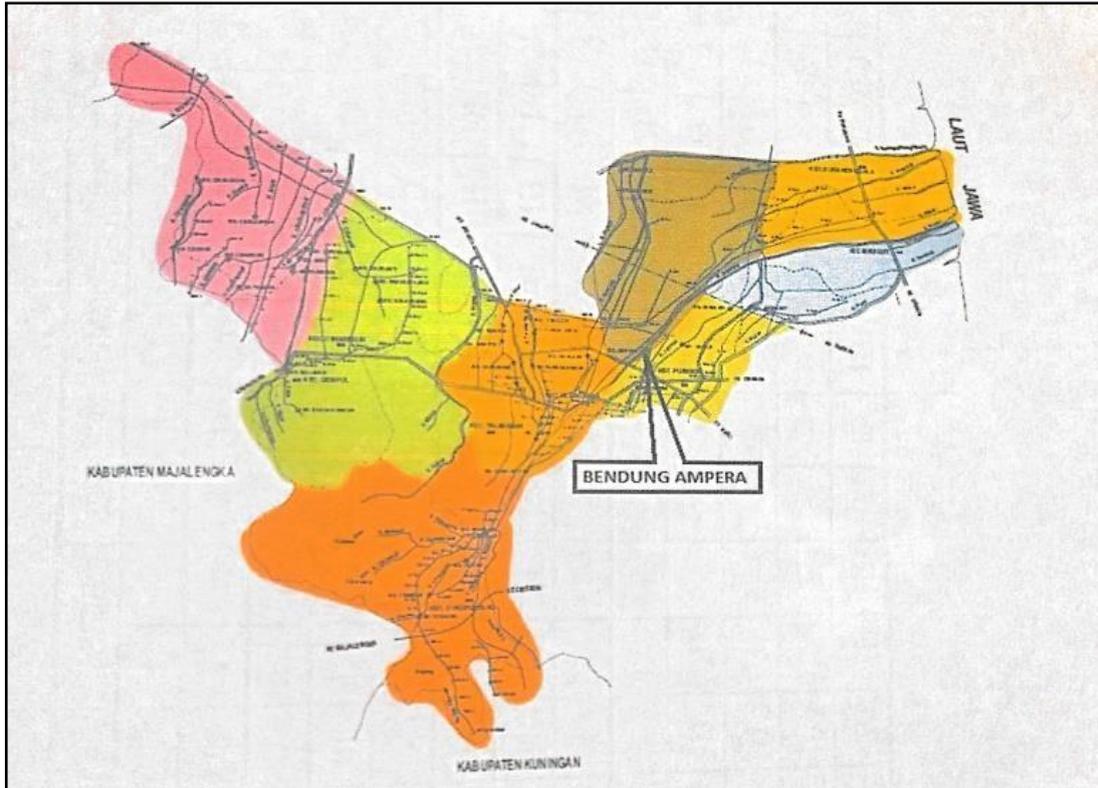
Salah satu penelitian yang ditulis oleh Oldheva Genisa Sabilau, Didik Taryana, dan Ferriyati Masitoh (2021). Dimana yang melatar belakangi penelitian tersebut adalah masalah yang dihadapi Desa Pajaran adalah ketersediaan air yang semakin kritis terutama dari sungai. Hal ini karena debit sungai terus mengalami penurunan akibat sedimentasi yang tinggi, ditambah musim kemarau panjang. Dampaknya yaitu suplesi air sungai, sehingga tidak dapat disalurkan ke daerah irigasi pada waktu yang tepat, sehingga terjadi pergeseran jadwal tanam. Permasalahan lanjutan dari adanya pergeseran jadwal tanam adalah terjadi perubahan perhitungan potensi kebutuhan air pertanian, sehingga menyebabkan penyaluran air irigasi tidak efektif jika tidak sesuai dengan kebutuhan.

Selain itu, penelitian Dasril, Bambang Istijono, dan Nurhamidal (2021) juga menjelaskan bahwa kebutuhan air irigasi di Daerah Irigasi Amping Perak Kabupaten Pesisir Selatan tidak terairi secara keseluruhan. Hal ini disebabkan oleh jaringan irigasi yang tersedia belum terkoneksi secara keseluruhan dan tata kelola petani yang kurang memahami pola tanam secara efektif.

Berdasarkan penelitian – penelitian tersebut, maka dilakukan analisis dibangun bendung wilayah Kabupaten Cirebon khususnya Daerah Irigasi Bendung Ampera dikarenakan bendungan tersebut mengairi lokasi yang dapat ditanami secara efektif dengan berbagai jenis tanaman tetapi dikarenakan pola tanam dan jadwal pengairan yang tidak sesuai maka luas lahan yang dapat dialiri dan dimanfaatkan tidak menyeluruh.

Penelitian dilakukan di Daerah Irigasi Bendung Ampera (**Gambar 1**) Desa Sitiwinangun Kecamatan Jamblang Kabupaten Cirebon dibangun tahun 1981 dengan daerah tangkapan irigasi 2770 Ha areal irigasi di enam kecamatan yaitu Kecamatan Jamblang, Kecamatan Klenganan, Kecamatan Gunung Jati, Kecamatan Suranenggala, Kecamatan Panguragan, dan Plered,

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis kebutuhan air irigasi dan penjadwalan pengairan pola tanam I (padi) dan pola tanam II (padi – palawija) sehingga saluran irigasi dapat terairi secara menyeluruh dan efektif, dimana menggunakan data 10 tahun terakhir dari tahun 2012 – 2021 dan data tanah berdasarkan ketentuan FAO (*Food Agriculture Organization*). Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memberikan alternatif lain dan dapat memperbaiki kinerja daerah irigasi kepada petani dan pemerintah setempat khususnya Dinas PSDA Kabupaten Cirebon dalam merencanakan jaringan irigasi air tanah dan penjadwalan pola tanam sehingga penggunaan air irigasi lebih efektif dan efisien.



Gambar 1. Peta DAS Sungai Jamblang
Sumber: PSDAP Kabupaten Cirebon

Metode Penelitian

Kebutuhan air irigasi menghasilkan perkiraan persediaan air di suatu wilayah sungai, analisis ini terdiri atas langkah-langkah analisis data debit aliran, analisis data hujan dan iklim, pengisian data debit yang kosong, dan analisis frekuensi serta serangkaian eksperimen yang cukup memakan waktu jika dilaksanakan secara konvensional. Simulasi pemodelan kebutuhan air tanaman dan kebutuhan irigasi berdasarkan data tanah, iklim dan tanaman menggunakan *software CROPWAT 8.0* merupakan alat pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Divisi Pengembangan Tanah dan Air FAO (*Food Agriculture Organization*), selain itu program ini memungkinkan pengembangan jadwal irigasi untuk kondisi manajemen yang berbeda dan perhitungan penyediaan air untuk berbagai skema pola tanaman. *CROPWAT* juga dapat digunakan untuk mengevaluasi praktek – praktek irigasi petani dan untuk menilai kinerja tanaman dibawah kedua kondisi tadah hujan dan irigasi. Pada program *CROPWAT 8.0* merupakan versi terbaru yang didalamnya mengandung data karakteristik tanah standar dan karakteristik tanaman standar dalam perhitungan kebutuhan air irigasi ini cukup menggunakan 5 fitur (lihat **Tabel 1**).

Tabel 1
Fitur CROPWAT 8.0

	hidup, rooting dept, dan lainnya
<i>Soil</i>	Analisis data tanah untuk menghitung <i>infiltarasi max</i> , dan <i>rooting dept max</i>
<i>Crw</i>	Analisis data kc, Etc, dan <i>effectiverain</i> untuk menghitung ketersediaan air irigasi (<i>irrigation requiment</i>)
Fitur	Fungsi
<i>Climate/Eto</i>	Analisis data klimatologi dengan model analisis menggunakan metode Panman Monteith
<i>Rain</i>	Analisis data curah hujan dengan metode kalkulasi <i>effective rain</i>
<i>Crop</i>	Analisis data tanaman kc, daur

Sumber: CROPWAT, 1989

CROPWAT dimaksudkan sebagai alat yang praktis untuk menghitung laju evapotranspirasi standar, kebutuhan air tanaman dan pengaturan irigasi tanaman (Marica, 2000). Dari beberapa studi didapatkan bahwa model Penmann – Monteith memberikan pendugaan yang akurat sehingga FAO merekomendasikan penggunaannya untuk pendugaan laju evapotranspirasi standar dalam menduga kebutuhan air bagi tanaman (Itenfisul.et.al. 2003; Berengena dan Gavilan, 2005) (Tumiar, Bustomi, Agus: 2012). Evapotranspirasi terjadi pada siang hari ketika keberadaan matahari menyebabkan air dari tanah dan pada tumbuhan menguap. Untuk perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode Penman modifikasi FAO (J. Doorenbos & Pruitt, 1977):

$$ET_0 = c + W \times R_n + (1 - W) \times f(u) \times (e_a - e_d) \dots [1]$$

Dimana:

- c : Faktor koreksi
- W : Bobot faktor yang berhubungan dengan suhu elevasi
- R_n : Net radiasi equivalen evaporasi (mm/hari)
- f(u) : fungsi angin
- e_a : tekanan uap jenuh pada suhu t°C (mbar)
- e_d : tekanan uap udara (mbar)

Metode ini berdasarkan pada laju air konstan dalam satuan l/dt selama penyiapan lahan dan menghasilkan rumus sebagai berikut:

$$IR = M \times e^k / (e^k - 1) \dots [2]$$

Dimana:

- IR : Kebutuhan air irigasi untuk pengelolaan tanah (mm/hari)
- M : Kebutuhan air irigasi untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan dimana $M = E_o + P$
- E_o : Evaporasi air terbuka (mm/hari) P : Kehilangan air akibat perkolasi K : MT/S
- T : Jangka waktu penyiapan lahan (hari) S : Kebutuhan air

Pemodelan tersebut melalui beberapa tahap yang dapat dilihat pada **Gambar 2**. Data yang diperlukan untuk mendukung penelitian tersebut adalah data primer dan data sekunder yang diperoleh dari dinas terkait dan warga sekitar. Data yang dibutuhkan seperti data curah hujan, saluran irigasi, skema jaringan irigasi diperoleh dari UPT PSDA

Jamblang dandata klimatologi diperoleh dari BPS Pos Pengamatan Meteorologi Bandar Udara Cakrabuana Penggung.

Proses awal pemodelan adalah menghitung data curah hujan rata – rata R80% perbulan, data rata – rata klimatologi per bulan yaitu temperatur minimum, temperatur maksimum, kelembapan, angin, dan matahari yang akan digunakan untuk di *input* pada fitur *Rain* dan *Eto* (lihat **Tabel 2** dan **Tabel 3**). Perhitungan curah hujan andalan untuk tanaman padi adalah probabilitas curah hujan yang jatuh Q andalan 80% (R80). Sedangkan, curah hujan efektif adalah hujan yang jatuh kepermukaan tanah yang diperkirakan sebesar 70% dari total curah hujan. Hujan andalan dapat ditetapkan dengan persamaan Weibul:

R80

Dimana:

Re : Curah hujan efektif R80 : Rand-80

Lokasi penelitian memiliki jenis tanah yang didominasi *medium loam* dengan *initial soil moisture* 290 mm/meter, *maximum rain infiltration rate* 40 mm/hari, *maximum rooting dept* 900 cm, dan *initial soil moisture depletion* 0 %. Nilai 0% menggambarkan pada kondisi kapasitas lapang nilai 100% pada kondisi menentukankondisi titik layu, *maximum rooting dept*(kedalaman akar maksimum).

Kondisi batas penelitian berada di Daerah Irigasi Bendung Ampera yang terletak di 6°41'54"S dan 108°27'28"E di Desa Sitiwinangun Kecamatan Jamblang Kabupaten Cirebon dengan daerah tangkapan irigasi 2770 Ha areal irigasi di enam kecamatan yaitu Kecamatan Jamblang, Kecamatan Klagenan, Kecamatan Gunung Jati, Kecamatan Suranenggala, Kecamatan Panguragan, dan Plered. Sumber air utama dari Bendung Ampera adalah dari Sungai Jamblang.

Tabel 2
Data Rata – rata curah hujan R80%

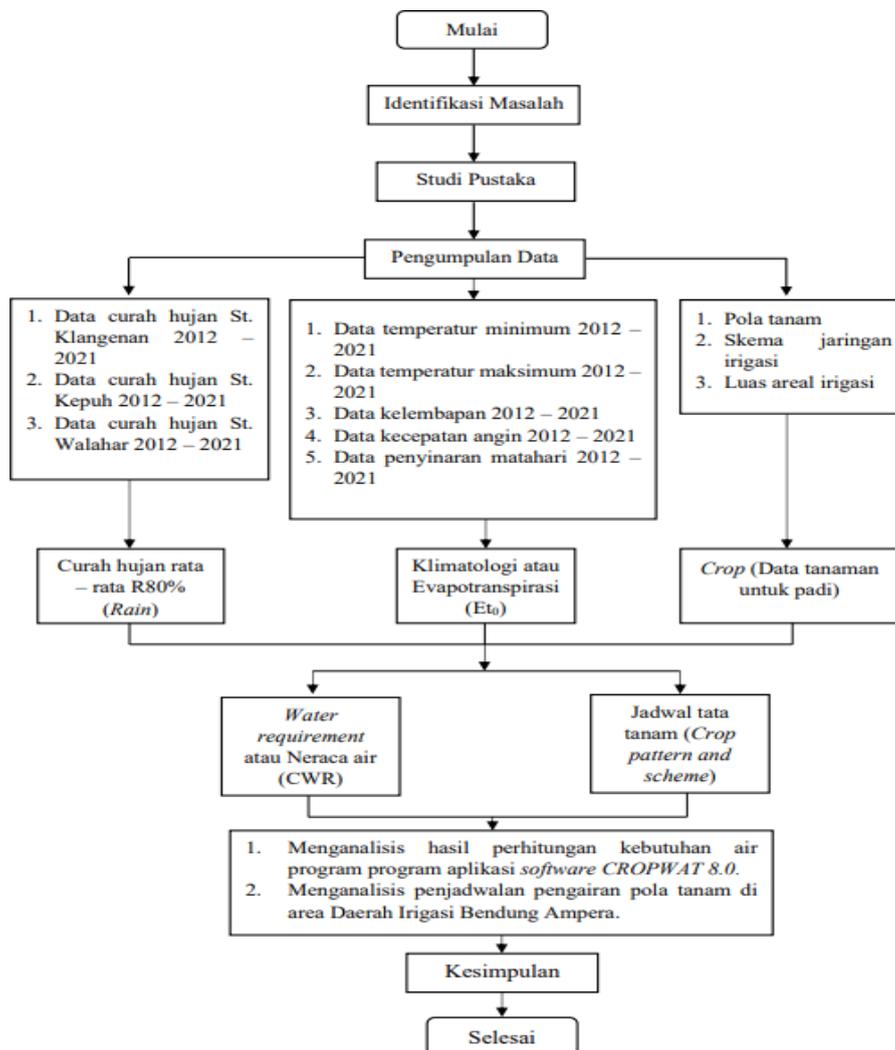
Bulan	Rain (mm)
Januari	306,3
Februari	537,8
Maret	446,2
April	270,5
Mei	126,2
Juni	0,0
Juli	0,0
Agustus	7,5
September	0,0
Oktober	1,3
November	18,8
Desember	380,2

Re : 70% \times 15.....[3]

Tabel 3
Data Rata – rata Klimatologi

Ket.	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Temp. Min	27,30	27,20	27,50	27,90	28,20	28,10	27,80	28,20	29,00	29,70	29,20	27,80
Temp. Max	33,80	33,90	34,00	34,00	34,20	34,20	34,10	34,90	36,30	36,80	36,60	34,80
Kelembapan	84,43	84,98	83,96	83,21	77,67	75,29	71,08	67,27	66,53	69,72	75,64	83,28
Angin	3,00	2,62	2,34	2,69	2,93	3,23	3,70	3,78	3,78	3,80	3,21	2,41
Matahari	41,57	41,07	53,31	63,96	72,33	71,56	72,30	81,70	85,36	74,10	54,61	46,96

Sumber: BMKG Cakrabuwana Penggung Cirebon, 2022



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini juga menggunakan metode kualitatif bersifat deskriptif – induktif. Sifat penelitian deskriptif ini dimaksudkan untuk mendapatkan uraian dan penjelasan data dan informasi yang didapatkan selama penelitian, sedangkan pendekatan induktif berdasarkan proses berpikir atau pengamatan di lapangan atau fakta – fakta empirik.

Dimana dalam pemecahan masalahnya menggambarkan subjek dan atau objek penelitian berdasarkan fakta – fakta yang diperoleh selama penelitian dalam kinerja sistem irigasi dan usaha mengemukakan hubungan secara mendalam dari aspek – aspek penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Daerah Irigasi Bendung Ampera

Tipe bendungan adalah bendungan tetap dengan pasangan batu kali dimana areal bebaku seluas 2.770 Ha, areal potensial seluas 2.747 Ha, dan areal fungsional seluas 2.747 Ha, 2.747 Ha, dan 2.747 Ha. Daerah aliran yang dialiri dari Daerah Irigasi Bendung Ampera memiliki pola tanam hanya untuk tanaman padi yang dilakukan oleh petani sekitar sehingga fungsi dari bendungan tersebut tidak digunakan secara optimal dimana seharusnya mempunyai daerah tangkapan irigasi 2770 Ha yang menyebabkan penyaluran air irigasi tidak digunakan secara efektif.

Bangunan bendungan di wilayah Kabupaten Cirebon khususnya Daerah Irigasi Bendung Ampera merupakan lokasi yang dapat ditanami secara efektif dengan berbagai jenis tanaman seperti tanaman padi dan palawija, tetapi dikarenakan pola tanam dan jadwal pengairan yang tidak sesuai maka luas lahan yang dapat dialiri dan dimanfaatkan tidak menyeluruh.

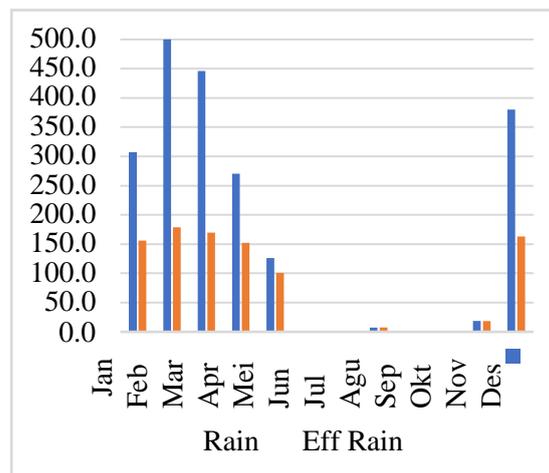
Curah Hujan Efektif (*Eff Rain*)

Curah hujan menggunakan data tahun 2012 – 2021 dari tiga stasiun yang berada di sekitar Daerah Irigasi Bendung Ampera yaitu St. Klenganan, St. Walahar, dan St. Kepuh dengan *USDA S.C. Method* ada perhitungan curah hujan efektif untuk di *input* pada program *CROPWAT 8.0* menggunakan data curah hujan rata – rata R80% perbulan. Dengan memasukkan angka hasil perhitungan rata – rata curah hujan metode rata – rata R80% dari Januari sampai Desember ke aplikasi *CROPWAT 8.0* maka didapatkan hasil seperti pada **Tabel 4** dan **Gambar 3**.

Tabel 4
Curah Hujan Efektif

Bulan	<i>Eff Rain</i>	
	mm	mm
Januari	306,30	155,6
Februari	537,80	178,8
Maret	446,2	169,6
April	270,5	152,1
Mei	126,2	100,7
Juni	0,0	0,0
Juli	0,0	0,0

Agustus	7,5	7,4
September	0,0	0,0
Oktober	1,3	1,3
November	18,8	18,2
Desember	380,2	163,0
Total	2094,8	946,8



Gambar 3. Grafik Curah Hujan Efektif

Berdasarkan hasil proses *readerCROPWAT 8.0* terlihat bahwa untuk *Rain* atau nilai R80% terbesar terjadi pada bulan Februari dengan 537,8 mm dan terus mengalami penurunan dari bulan Maret hingga Mei, sedangkan pada bulan Juni, Juli, dan September tidak adanya curah hujan. Selainitu, curah hujan efektif maksimum berada pada bulan Februari sebesar 178,8 mm sedangkan hujan efektif minimum beradapada bulan Juni, Juli, dan September karenapada bulan tersebut tiak terjadi hujan atau nilainya sebesar 0,0 mm. Besar penurunan curah hujan juga dapat dilihat pada **Gambar**

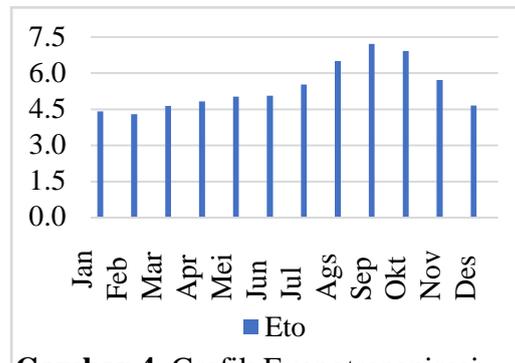
3. Terjadi perubahan nilai curah hujan efektif mengalami kenaikan dan penurunan tidak menentu disetiap bulannya karena berkaitan erat dengan keadaan siklus cuaca disetiap daerah yang berbeda (Dasril et al., (2021)).

Klimatologi atau Evapotranspirasi (Et0)

Analisis klimatologi untukevapotranspirasi menggunakan persamaan Penman modifikasi (Rais Fadli et al., (2021)). Perhitungan evapotranspirasi data yang diperlukan adalah nilai rata – rata suhuminimum dan maksimum, sinar matahari (n/N), kelembapan, dan kecepatan angin dari(lihat **Tabel 3**). Perhitungan dimulai denganmemasukkan nilai rata – rata sari suhu (t), sinar matahari (n/N), kelembapan, dan kecepatan angin ke aplikasi *CROPWAT 8.0* sehingga setelah dilakukan *reader* dapat dihasilkan nilai Et0 perbulan (lihat **Gambar 5** dan **Gambar 4**).

Tabel 5

Evapotranspirasi		
Bulan	ETo	
	Rad	
	MJ/m ² /day	mm/day
Januari	17,6	4,42
Februari	17,6	4,30
Maret	19,5	4,64
April	20,2	4,83
Mei	19,9	5,03
Juni	18,9	5,07
Juli	19,3	5,53
Agustus	22,5	6,48
September	24,8	7,21
Oktober	23,7	6,92
November	20,1	5,72
Desember	18,4	4,65
Rata – rata	20,2	5,40



Gambar 4. Grafik Evapotranspirasi

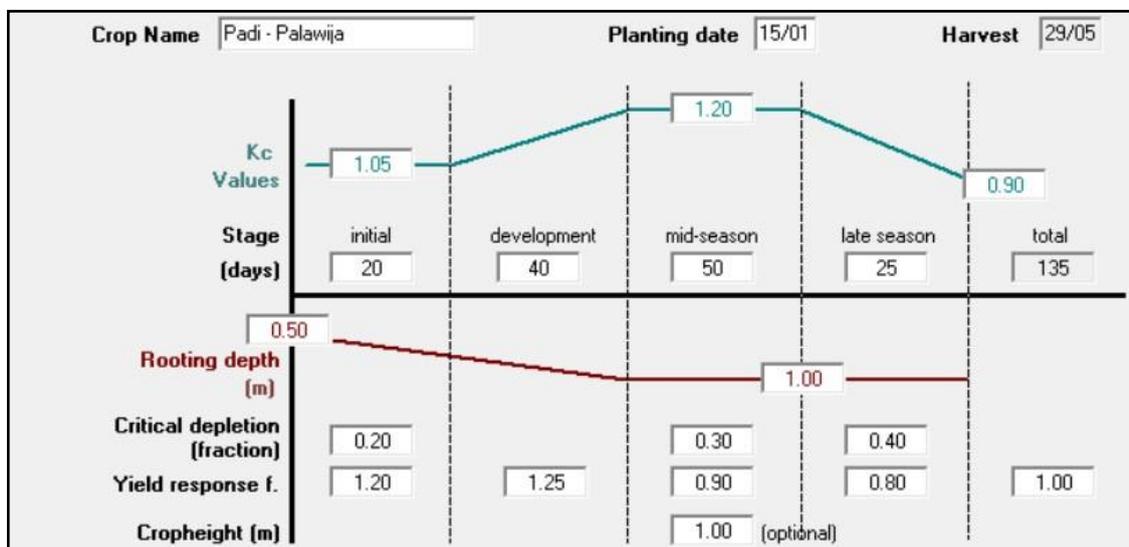
Berdasarkan hasil tersebut dengan titik *Indonesia Country Cakrabuana Station* dengan ketinggian elevasi 25 m 6⁰ LS – 108⁰ BT, dimana temperatur minimum terjadi pada bulan Februari 27,2 °C dengan rata – rata dari bulan Januari sampai bulan Desember sebesar 28,2 °C, temperatur maksimum pada bulan Oktober 36,8 °C dengan rata – rata dari bulan Januari sampai bulan Desember sebesar 34,8 °C, kelembapan maksimum pada bulan Februari 83% dan minimum pada bulan September 66% dengan rata – rata dari bulan Januari sampai bulan Desember sebesar 77%, kecepatan angin maksimum pada bulan Agustus – Oktober 3,8 m/s dan minimum pada bulan maret 2,3 m/s dengan rata – rata dari bulan Januari sampai bulan Desember sebesar 3,1 m/s, lama penyinaran maksimum pada bulan September 85% dan minimum pada bulan Februari 41% dengan rata – rata dari bulan Januari sampai bulan Desember sebesar 63%, dengan nilai Rad rata – rata 20,2 MJ/M²/hari. Sehingga dapat disimpulkan nilai Et0 maksimum terjadi pada

saat kecepatan angin, Rad, dan lama penyinaran paling maksimum, tetapi kelembapan paling minimum (Bishegahi, et al., (2022)) adalah sebesar 7,21 mm/hari pada bulan September dengan rata – rata dari 12 bulan adalah sebesar 5,40 mm/hari.

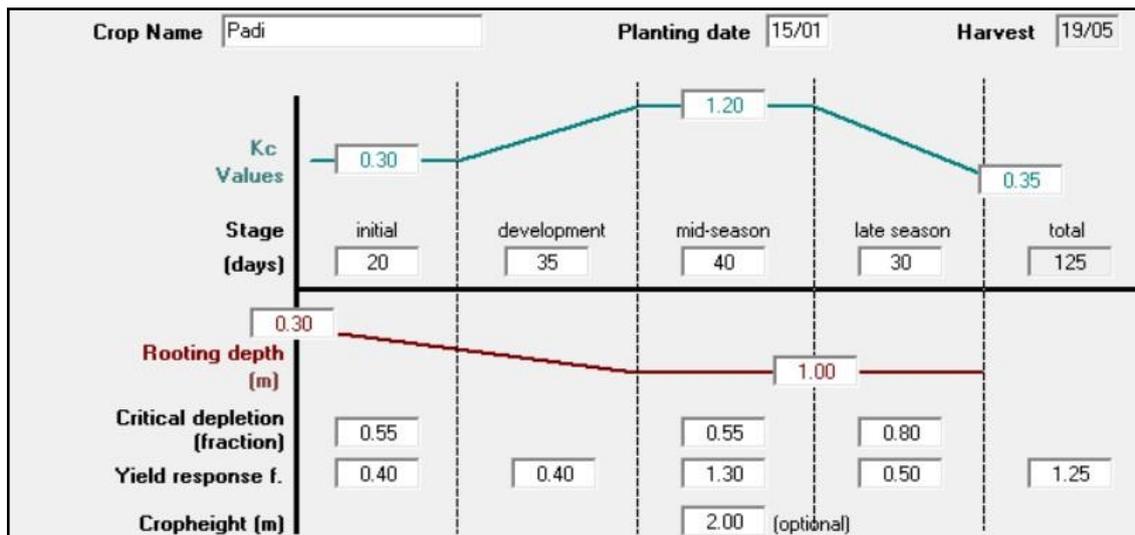
Crop (Perhitungan Data Tanaman Padi)

Perhitungan tanaman berisikan data lama waktu tahapan pertumbuhan, koefisien tanaman, kedalaman perakaran, tingkat depleksi (p), dan faktor respon hasil (Ky). Pada database tanaman atau *crop*, dengan memilih *cropname* padi. Dengan tanggal 15 Januari 2022 sebagai tanggal penanamannya. Dapat dilihat grafik yang tersedia menunjukkan adanya Kc, stadium pertumbuhan tanaman mulai dari awal penanaman, pertumbuhan, masa pertumbuhan bunga, hingga *late seassion*.

Pada **Gambar 5** dimana grafik untuk pola tanaman padi – palawija menunjukkan pertumbuhan akar atau kedalaman akar yang mampu di capai oleh tanaman tersebut. Pada awal penanaman tanaman padi – palawija terdapat 0,09 dan pada *stage initial* terdapat 20 hari yang berartikan untuk masa pertumbuhan, pada masa *stage development* tanaman membutuhkan waktu selama 40 hari untuk berkembang. Memasuki area *mid season* dan *late season*, adalah batas maksimal pertumbuhan akar atau *rooting depth* sebesar 0,5 m. Sedangkan, untuk *mid season* tanaman membutuhkan 50 hari dan 25 hari untuk *late season*. Jadi jumlah keseluruhan hari tanaman untuk tumbuh dan berkembang hingga panen adalah 135 hari atau kurang lebih 4 bulan 15 hari. Dengan memasukkan nilai yang di ambil dari data asli FAO tentang masa pertumbuhan tanaman padi sampai dengan masa panen, keaplikasi *CROPWAT 8.0*.



Gambar 5. Grafik Data Tanaman Padi – Palawija Aplikasi *CROPWAT 8.0*



Gambar 6. Grafik Data Tanaman Padi Aplikasi CROPWAT 8.0

Sedangkan, pada Gambar 6 dengan pola tanaman padi yang dilakukan pada petani sekitar awal penanaman tanaman padi terdapat 0,35 dan pada *stage initial* terdapat 20 hari yang berartikan untuk masa pertumbuhan, pada masa *stage development* tanaman membutuhkan waktu selama 35 hari untuk berkembang. Memasuki area *midseason* dan *late season*, adalah batas maksimal pertumbuhan akar atau *rooting depth* sebesar 0,5 m. Sedangkan, untuk *mid season* tanaman membutuhkan 40 hari dan 30 hari untuk *late season*. Jadi jumlah keseluruhan hari tanaman untuk tumbuh dan berkembang hingga panen adalah 125 hari atau kurang lebih 4 bulan 5 hari.

Berdasarkan hasil tersebut dengan rencana penanaman padi – palawija pada 15 Januari dan maka akan berakhir pada 15 Mei *yield response f* dari penanaman waktu *initial*, *develop*, *mid*, hingga *late* terus mengalami penurunan hingga totalnya menjadi 1. Terbukti berdasarkan penelitian (Dahal Amrit Kumar et al., (2022)) jika nilai total 1 dari *yield response f* maka skema periode tanaman padi – palawija dapat digunakan untuk pola tanam areal yang digunakan, sedangkan pada pola tanaman padi saja mengalami penurunan hingga totalnya menjadi 2 maka masih terdapat banyak lahan dan sumber air yang dapat dimanfaatkan.

Water Requirements atau Neraca Air (CWR)

Perhitungan neraca air harian dalam *irrigation*, pasok hujan ditentukan berdasarkan basis harian dan *loses* hujan karena perkolasi dan limpasan permukaan diduga berdasarkan kondisi aktual lengas tanah di daerah perakaran. Dengan demikian hujan total (bukan hujan efektif) digunakan dalam perhitungan neraca air, kemudian hujan efektif dihitung selama total periode pertumbuhan tanaman, perhitungan CWR dilakukan setiap dasarian (10 harian).

Perhitungan CWR untuk padi sawah berbeda dengan tanaman non-padi, karena memerlukan air tambahan untuk pesemai, penyiapan lahan (pelumpuran) dan laju perkolasi. Pada CROPWAT 8.0 ini dilengkapi dengan perhitungan kebutuhan air untuk

padi sawah, tergantung padakeperluan, data hujan dapat digunakan rata –rata bulanan, hujan bulanan dengan peluangterlewati 80% untuk menggambarkan kondisi kering, atau peluang terlewati 20% (kondisi basah), atau data aktual (datahistoris) (lihat **Tabel 6** dan **Tabel 7**).

Tabel 6
Water Requirements Padi

Bulan	Dekade	<i>Eff rain</i>	
		<i>mm/detik</i>	<i>mm/detik</i>
Jan	2	30,30	0,00
Jan	3	53,50	0,00
Feb	1	58,00	0,00
Feb	2	61,10	0,00
Feb	3	59,60	0,00
Mar	1	57,80	0,00
Mar	2	56,90	0,00
Mar	3	54,80	3,70
Apr	1	53,70	0,20
Apr	2	52,20	2,20
Apr	3	46,00	2,00
Mei	1	40,80	0,00
Mei	2	32,30	0,00
Total		657,00	7,10

Tabel 7
Water Requirements Padi danPalawija

Bulan	Dekade	<i>Eff rain</i>	
		<i>mm/detik</i>	<i>mm/detik</i>
Jan	2	30,30	2,60
Jan	3	53,50	0,00
Feb	1	58,00	0,00
Feb	2	61,10	0,00
Feb	3	59,60	0,00
Mar	1	57,80	0,00
Mar	2	56,90	0,00
Mar	3	54,80	4,40
Apr	1	53,70	0,90

Apr	2	52,20	3,10
Apr	3	46,00	10,00
Mei	1	40,80	14,70
Mei	2	35,90	14,800
Mei	3	19,60	16,8
Total		680,20	67,30

Berdasarkan Berdasarkan **Tabel 6** untuk periode penanaman padi dari bulan Januari – Mei nilai *water requirements* maksimum pada bulan Maret 3,70 mm/detik dimana berbanding terbalik dengan nilai Kc,Etc, dan curah hujan efektif pada bulan Mei adalah kondisi minimumnya (Dahal Amrit Kumar et al., (2022)). Pada perhitungan data total hujan efektif adalah 657,00 mm/detik dan *water requirements* total adalah 7,10 mm/detik. Pada **Tabel 7** untuk periode penanaman padi – palawija dari bulan Januari – Mei nilai *water requirements* maksimum pada bulan Mei 16,8 mm/detik dimana berbanding terbalik dengan nilai Kc,Etc, dan curah hujan efektif pada bulan Mei adalah kondisi minimumnya (Dahal Amrit Kumar et al., (2022)). Pada perhitungan data total hujan efektif adalah 680,20 mm/detik dan *water requirements* total adalah 67,30 mm/detik.

Penjadwalan pada Tata Tanam (*Crop Pattern dan Scheme*)

Pada jadwal penanaman dilakukan penelirian dengan dua macam pola tanam yang pertama dengan rotasi tanaman padi saja dan yang kedua tanaman padi – palawija. Dimana jadwal penanaman dari tanggal 15 Januari dengan persentasi lahan 100% atau keseluruhan luas lahan yang diairi (yang tersedia) untuk pola tanam tanaman padi. Untuk pola tanam tanaman padi – palawija pada tanggal 15 Januari dengan persentasi luas lahan 40% dari luas lahan penanaman padi digunakan untuk palawija dan pada tanggal 09 Juni digunakan untuk penanaman padi. Hasil perhitungan dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Berdasarkan hasil tersebut dengan metode Aplikasi *CROPWAT 8.0* untuk pola tanam tanaman padi pada bulan Januari – Mei dilakukan penanaman dengan nilai kebutuhan air irigasi total sebesar 0,25 L/dt dengan total areal yang teairi adalah 986 Ha, untuk bulan Juni – Desember tidak dilakukan penanaman. Sedangkan, untuk pola tanam tanaman padi – palawija dapat melakukan penanaman secara efektif pada bulan Januari – Desember dengan kebutuhan air total sebesar 3,48 L/dt untuk padi dan 0,02 L/dt untuk palawija dengan total areal yang dapat terairi adalah 2747 Ha, dimana pada bulan Januari 40% untuk palawija dan pada bulan Juni digunakan seluruhnya untuk padi.

Tabel 8
Jadwal Pola Tanam I dan Pola Tanam II

Bulan	<i>Irr.req actual (Padi)</i>	<i>for area (Padi –</i>	<i>for area</i>
--------------	--------------------------------------	---------------------------------	---------------------

	Palawija)	
	l/s/h	l/s/h
Januari	0,01	0,0
Februari	0,00	0,0
Maret	0,02	0,01
April	0,05	0,01
Mei	0,17	0,00
Juni	0,00	0,46
Juli	0,00	0,71
Agustus	0,00	0,83
September	0,00	0,95
Oktober	0,00	0,53
November	0,00	0,00
Desember	0,00	0,00

Hasil yang diperoleh sejalan dengan penelitian Oldheva Genisa Sabilau et al., (2021) dan Dasril et al., (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan aplikasi *CROPWAT 8.0* sangat efektif dan efisien dalam melakukan perencanaan kebutuhan air irigasi dan penjadwalan pola tanam yang tepat dengan kondisi tanah serta luas areal yang tersedia. Simpulan tersebut juga didukung penelitian Darsono Suseno et al., (2018) bahwa pemilihan pola tanam yang tepat sangat perlu dipertimbangkan sehingga air irigasi dapat teraliri secara efektif dan sesuai kebutuhan.

Kesimpulan

Simulasi pola tanam dengan *CROPWAT 8.0* menunjukkan hasil yang baik untuk mensimulasikan pola tanam di Daerah Irigasi Bendung Ampera. Parameter yang mempengaruhi pemodelan pola tanam adalah *water requirements* dan *crop pattern & scheme*. *CROPWAT 8.0* memungkinkan pengembangan jadwal irigasi untuk kondisi manajemen yang berbeda dan perhitungan penyediaan air untuk berbagai skema pola tanaman dengan berbagai macam jenis tanaman yang sudah disediakan. *CROPWAT 8.0* juga dapat digunakan untuk mengevaluasi praktek – praktek irigasi petani dan untuk menilai kinerja tanaman dibawah kedua kondisi tadah hujan dan irigasi. Penerapan pola tanam dengan berbagai jenis tanaman dan kebutuhan air irigasi menunjukkan bahwa kebutuhan air pola tanam II (padi – palawija) 85% lebih baik dibandingkan dengan pola tanam I (padi). Area untuk pola tanam II (padi – palawija) 85% teraliri dibandingkan dengan pola tanam I (padi) hanya 36%. Hal ini menunjukkan bahwa pola tanam dan jenis tanaman yang ditanam berpengaruh terhadap keefisienan suatu fungsi dari daerah irigasi bendungan. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa kebutuhan air dan pola tanam padi – palawija adalah yang paling efisien dalam memanfaatkan area tangkapan irigasi namun tetap sesuai dengan kebutuhan produktivitas tanaman.

BIBLIOGRAFI

- Bishehghi, et al, 2022, “*Rehabilitation of Operation Regimes in Aged Irrigation Schemes Based on Hydraulic Simulation*”, IWA Publishing, Vol. 00 No. 0, Page 01 – 11.
- Chiesi Marta, et al, 2022, “*Monitoring and Analysis of Crop Irrigation Dynamics in Central Italy Through the Use of MODIS NDVI Data*”, European Journal of Remote Sensing, Vol. 55 No. 1, Page 23 – 36.
- Dahal Amrit Kumar, A.K. Mishra, dkk, 2022, “*Operation of Design Review in Small Irrigation Projects in Dang Valley of Nepal*”, Journal of Case Studies in Business, Vol. 6 No. 1, Page 139 – 157.
- Darsono Suseno, Marjono Airlangga, dkk, 2018, “*Optimasi Waduk Jatigede Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Daerah Irigasi Rentang*”, Pertemuan Ilmiah Tahunan HATHI ke-31.
- Dasril, Istijono Bambang, dkk, 2021, “*Evaluasi Kebutuhan Air Irigasi dengan Aplikasi Cropwat 8.0 Daerah Irigasi Amping Parak*”, Jurnal UMSB Rang Teknik Journal, Vol. 4 No.2, Halaman 374 – 382.
- Erfandi Bayu Septian, Dewanto Totok Hari, dkk, 2021, “*Analisis Kebutuhan Air Irigasi Untuk Pertanian di Desa Sampe Kecamatan Rhee*”, Jurnal Teknik dan Sains Fakultas Teknik Universitas Teknologi Sumbawa, Vol. 2 No. 2, Halaman 43 – 53.
- Hatmoko Waluyo, Radhika, dkk, 2018, “*Ketahanan Air Irigasi Pada Wilayah Sungai di Indonesia*”, Jurnal Irigasi, Vol. 12 No. 2, halaman 65 – 76.
- Kornelis Ari, MS and Norris Patricia, PhD, 2020, “*Irrigation Water Demand: Price Elasticities and Climatic Determinants in the Great Lakes Region*”, Agricultural and Resource Economics Review, Page 437 – 464.
- Marhendi Teguh and Khoirunissa Imtinan, 2021, “*Analysis of Irrigation Water Supply In The Serayu Irrigation Area Sumpiuh District, Banyumas Regency*”, Jurnal Nasional UMP, Vol. 2 No.2, Halaman 43 – 58.
- Raghuvanshi Abhishek, Singh Umesh Kumar, dkk, 2022, “*Intrusion Detection Using Machine Learning for Risk Mitigation in IoT-Enabled Smart Irrigation in Smart Farming*”, Journal of Food Quality, Vol. 20 No. 22, Page 1 – 8.
- Rais Fadli, Pratama Indah Arry, dkk, 2021, “*Analisis Kebutuhan dan Keseimbangan Air*

Analisa Kebutuhan Air Irigasi di Daerah Irigasi Bendung Ampera Kabupaten Cirebon
Menggunakan Aplikasi Cropwat 8.0

Irigasi Daerah Irigasi Bisok Bokah Kabupaten Lombok Tengah”, Jurnal Ilmiah Sangkareang Mataram, Vol. 8 No. 2, halaman 1 – 5.

Rengganis Heni, 2017, “Potensi dan Upaya Pemanfaatan Air Tanah untuk Irigasi Lahan Kering di Nusa Tenggara”, Jurnal Irigasi, Vol. 11 No. 2, Halaman 67 – 80.

Sabilau Oldheva Genisa, Taryana Didik, dkk, 2021, “Analisis Kebutuhan Air Irigasi Lahan Pertanian *Desa Pajaran Kecamatan Poncokusumo Menggunakan Cropwat 8.0*”, Jurnal Integrasidan Harmoni Inovatif Ilmu – ilmu Sosial, 1(9), Vol. 1 No. 9, halaman 988 – 1003.

Copyright holder:

Sufiq Marni Dewi Harum, Heri Suprpto (2022)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

