

## **ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DI DESA KARANGDINOYO KECAMATAN SUMBERREJO KABUPATEN BOJONEGORO MENGGUNAKAN SOFTWARE CROPWAT 8.0**

Agus Adi Widodo<sup>1\*</sup>, Herto Novianto<sup>1</sup>

<sup>1\*</sup>Universitas Bojonegoro, Jl. Lettu Suyitno

[\\*aaguswidodo43@gmail.com](mailto:*aaguswidodo43@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Ketersediaan air dan Kebutuhan air irigasi secara keseluruhan perlu diketahui karena merupakan salah satu tahap penting yang di perlukan dalam perencanaan serta pengelolaan sistem irigasi. Berdasarkan hal tersebut, maksud penelitian ini adalah untuk menganalisis ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi dalam hal ini, daerah iriasi mendapatkan nilai kebutuhan air irigasi pada daerah studi dalam hal ini Daerah Irigasi di desa Karangdinoyo Kecamatan Sumberrejo Kabupaten Bojonegoro. Luas daerah perawahan yang di aliri pada studi ini seluas 56,5 Ha. Faktor-faktor untuk menentukan kebutuhan air irigasi antara lain penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perlokasi dan rembesan, pergantian lapisan air dan curah hujan efektif. Perhitungan kebutuhan air irigasi dilakukan dengan perhitungan menggunakan software CROPWAT version 8.0. Kebutuhan air irigasi mulai dari awal juni menggunakan pola tanam padi, Dari perhitungan CROPWAT adalah musin tanam I dan 2 sebesar 1600 liter per harinya. Dan pada perhitungan ketersediaan air didapatkan ketersediaan air sebesar 17465,57 liter per Bulanya.

Kata kunci: Irigasi, kebutuhan air, Ketersediaan air

### **ABSTRACT**

*The availability of water and irrigation water needs must be identified, as they are crucial steps in the planning and management of irrigation systems. Based on this, the purpose of this study is to analyze water availability and irrigation water requirements. In this case, the irrigation area will be evaluated to determine the irrigation water needs in the study area, specifically the Irrigation Area in Karangdinoyo Village, Sumberrejo District, Bojonegoro Regency. The irrigated rice field area covered by this study is 56.5 hectares. Several factors determine irrigation water requirements, including land preparation, consumptive use, percolation and seepage, water layer replacement, and effective rainfall. The calculation of irrigation water needs is conducted using the CROPWAT version 8.0 software. The irrigation water requirement begins in early June, following a rice planting pattern. According to the CROPWAT calculations, during planting seasons I and II, the water requirement is 1,600 liters per day. Meanwhile, the calculated water availability is 17,465.57 liters per month.*

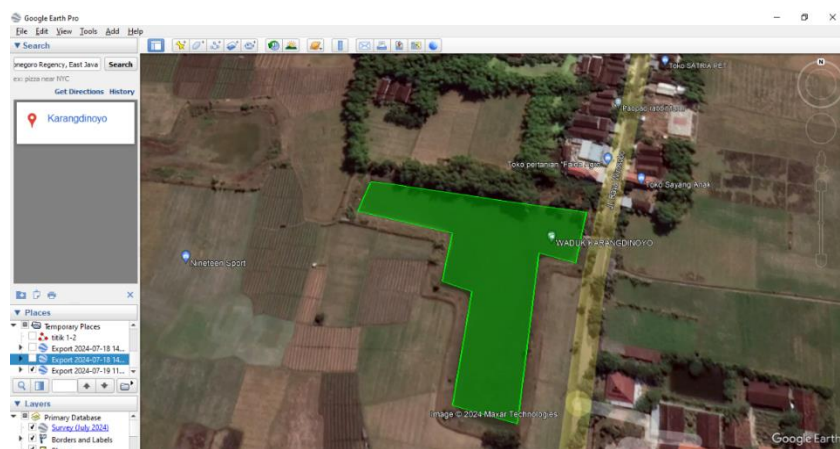
*Keywords: Irrigation, Water Demand, Water Availability*

## **1. PENDAHULUAN**

Air adalah sumber daya alam penting yang dibutuhkan untuk industri, pertanian, perikanan, dan kegiatan lainnya. Namun, pemanfaatan yang kurang tepat dapat mengganggu keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air, sehingga perencanaan dan pengelolaan irigasi sangat diperlukan. Irigasi adalah distribusi air secara sistematis ke lahan pertanian, meski sering terjadi kehilangan air selama penyaluran yang memengaruhi efisiensi (Shalsabillah et al., 2018; Sosrodarsono & Takeda, 2003). Di daerah

pedesaan, khususnya di Jawa Timur, irigasi penting bagi pertanian dan perikanan. Di Desa Karangdiyono, Kecamatan Sumberrejo, petani memanfaatkan mata air, embung, atau sungai sebagai sumber irigasi, dikelola oleh Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A). Namun, hasil survei lapangan menunjukkan adanya saluran yang retak, tertutup tanaman liar, dan tumpukan sampah, yang menyebabkan air tidak tersalurkan dengan baik. Karena efisiensi irigasi sangat berpengaruh terhadap produksi pertanian, penelitian ini berfokus pada analisis ketersediaan dan kebutuhan air irigasi di Desa Karangdiyono dengan menggunakan software CROPWAT 8.0.

## 2. METODE PENELITIAN



**Gambar 1.** Lokasi Embung

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari hingga Juni tahun 2024 dengan luas embung 7.308 m<sup>2</sup> dan luas area persawahan adalah 56.5 Ha yang berlokasi di Desa Karangdiyono Kecamatan Sumberrejo Kabupaten Bojonegoro. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan teknik pengambilan data dengan cara observasi. (Siswanto & Suyanto, 2017) dalam bukunya metodologi penelitian kualitatif dan kuantitatif, mendefinisikan penelitian kualitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang diketahui. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu Data primer menggunakan Software CROPWAT 8.0 untuk mengambil data pengukuran Inflow-Outflow serta memadukan hasil wawancara dengan pengukuran lahan menggunakan *google earth*. Sedangkan data sekunder diperoleh dari pengumpulan semua data yang akan digunakan dalam analisis data jurnal dan dari berbagai instansi di desa Karangdiyono. Teknik Analisa dan pengolahan data yang digunakan adalah analisis hidrologi, mengukur debit aliran, dan analisis Tingkat efisiensi dan efektifitas.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian diperoleh dengan mengukur kecepatan aliran pada kondisi di atas muka air normal, yang dilakukan secara massal dengan melepaskan bola pingpong di atas permukaan aliran dan mencatat waktu yang diperlukan bola pingpong untuk menempuh jarak 100 meter. Pada pengukuran kecepatan dilakukan pada tinggi muka air 0,05 meter dan lebar saluran 1,75 meter.

**Tabel 1** Data Penelitian di Lapangan

No	Lokasi	Jarak Pengukuran		Data saluran		
		JU.I	t (s)	b(m)	k(m)	h
1.	BL0 – BL1	100	210	1,75	1,2	0,05
2.	BL1 – BL2	100	240	1,75	1,2	0,05
3.	BL2 – BL3	100	222	1,75	1,2	0,05
4.	BL3 – BL4	100	210	1,75	1,2	0,05
5.	BL4 – BL5	100	300	1,75	1,2	0,05
6.	BL5 – BL6	100	234	1,75	1,2	0,05
7.	BL6 – BL7	100	234	1,75	1,2	0,05
8.	BL7 – BL8	100	204	1,75	1,2	0,05
9.	BL8 – BL9	100	216	1,75	1,2	0,05
10.	BL9 – BL10	100	222	1,75	1,2	0,05
11.	BL10 – BL11	100	264	1	0'9	0,075
12.	BL11 – BL12	100	234	1	0'9	0,075
13.	BL12 – BL13	100	252	1	0'9	0,075
14.	BL13 – BL14	100	270	1	0'9	0,075
15.	BL14 – BL15	100	210	1	0'9	0,075
16.	BL15 – BL16	100	210	1	0'9	0,075
17.	BL16 – BL17	100	216	1	0'9	0,075

Perhitungan debit aliran untuk daerah hulu dan hilir saluran Induk Desa Karangdinoyo pada ruas BL.0-BL,1 menghasilkan  $0,861\text{m}^3/\text{dtk}$  dan untuk perhitungan BL.10-BL.11 Menghasilkan  $0,401\text{m}^3/\text{dtk}$  untuk selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.2

Berdasarkan perhitungan tersebut, luas penampang basah (A) dihitung dengan menjumlahkan lebar dasar saluran (b) dan tinggi muka air (h), kemudian hasilnya dikalikan dengan kemiringan dinding saluran (m). Nilai kecepatan aliran (V) dan tinggi muka air (h) diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan dengan cara menghitung waktu yang

diperlukan pelampung untuk menempuh jarak 100 meter, dimulai dari titik a, melalui titik b, hingga mencapai titik c, menggunakan stopwatch.

Nilai debit air (Q) dihitung dengan mengalikan luas penampang basah (A) dengan kecepatan aliran (V). Sementara itu, lebar dasar saluran (b) dan kemiringan saluran (m) diperoleh melalui survei lapangan.

**Tabel 2** Hasil Perhitungan Debit

Lokasi	Jarak Pengukuran	Data Saluran				Hitungan		
		t(s)	b(m)	k(m)	h	A(m <sup>2</sup> )	V(m/dtk)	Q(m <sup>3</sup> /dtk)
BL0 – BL1	100	210	1.75	1,2	0,5	1,81	0,476190476	0,861904762
BL1 – BL2	100	240	1.75	1,2	0,5	1,81	0,416666667	0,754166667
BL2 – BL3	100	222	1.75	1,2	0,5	1,81	0,45045045	0,815315315
BL3 – BL4	100	210	1.75	1,2	0,5	1,81	0,476190476	0,861904762
BL4 – BL5	100	300	1.75	1,2	0,5	1,81	0,333333333	0,603333333
BL5 – BL6	100	234	1.75	1,2	0,5	1,81	0,427350427	0,773504274
BL6 – BL7	100	234	1.75	1,2	0,5	1,81	0,427350427	0,773504274
BL7 – BL8	100	204	1,75	1,2	0,5	1,81	0,490196078	0,887254902
BL8 – BL9	100	216	1,75	1,2	0,5	1,81	0,462962963	0,837962963
BL9 – BL10	100	222	1,75	1,2	0,5	1,81	0,45045045	0,815315315
BL10 – BL11	100	264	1	0'9	0'075	1,06	0,378787879	0,401515152
BL11 – BL12	100	234	1	0'9	0,075	1,06	0,427350427	0,452991453
BL12 – BL13	100	252	1	0'9	0,075	1,06	0,396825397	0,420634921
BL13 – BL14	100	270	1	0'9	0,075	1,06	0,37037037	0,392592593
BL14 – BL15	100	210	1	0'9	0,075	1,06	0,476190476	0,504761905
BL15 – BL16	100	210	1	0'9	0,075	1,06	0,476190476	0,504761905
BL16 – BL17	100	216	1	0'9	0,075	106	0,462962963	0,490740741
						Rata-rata		0,65600972

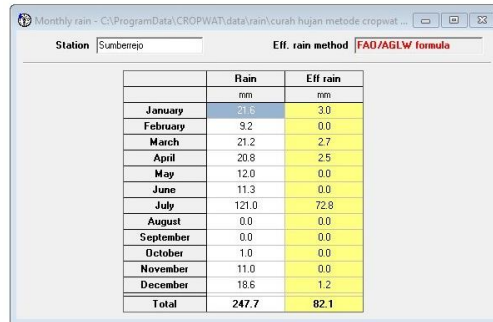
Untuk perhitungan di atas menghasilkan dari pengukuran di lapangan ketersediaan air pada saluran irigasi Desa Karangdinoyo dari titik BL1-BL17 menghasilkan nilai rata-rata ketersediaan air yaitu 0,656 m<sup>3</sup>/s (656 L).

Namun, kami sebagai peneliti tidak dapat memastikan hal ini sepenuhnya, karena selama pelaksanaan penelitian kemungkinan terdapat kesalahan dalam perhitungan kecepatan aliran, terutama pada lintasan pelampung, mengingat penelitian ini dilakukan pada musim kemarau.

Sehingga kami menghasilkan data-data tersebut sebagai mana yang sudah di lampirkan pada tabel di atas menunjukkan jumlah keteredian air di saluran irigasi sepanjang 1,7 km.

**Analisis kebutuhan air irigasi emnggunakan software cropwar 8.0**

Dalam perhitungan curah hujan efektif yang diinput ke dalam program Cropwat, digunakan data curah hujan rata-rata bulanan dengan tingkat keandalan 80% (R80%). Dengan memasukkan hasil perhitungan rata-rata curah hujan R80% dari bulan Januari hingga Desember ke dalam aplikasi Cropwat, hasilnya dapat dilihat pada gambar berikut.



	Rain mm	Eff rain mm
January	31.6	3.0
February	9.2	0.0
March	21.2	2.7
April	20.8	2.5
May	12.0	0.0
June	11.3	0.0
July	121.0	72.8
August	0.0	0.0
September	0.0	0.0
October	1.0	0.0
November	11.0	0.0
December	18.6	1.2
<b>Total</b>	<b>247.7</b>	<b>82.1</b>

Gambar 2. Analisa Curah Hujan Metode Cropwat

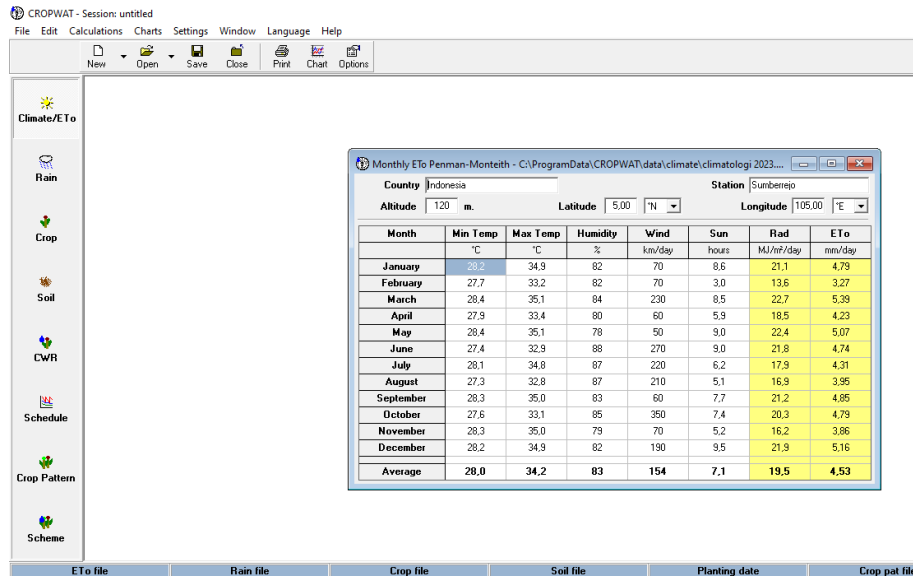
### Perhitungan klimatologi/evapotranspirasi

Dalam perhitungan evapotranspirasi data yang diperlukan yaitu nilai rata-rata suhu (1) minimum dan maksimum, sinar matahari (N), kelembaban dan kecepatan angin, untuk perhitungan hasil rata-rata yaitu di ambil dari kawasan irigasi dapat di lihat pada tabel

**Tabel 3 Rata – Rata Klimatologi**

Bulan	Tavg	RH_avg	ss	ddd_x
Januari	28,2	82	8,6	70
Februari	27,9	82	3	70
Maret	28,4	84	8,5	230
April	27,9	80	5,9	60
Mei	28,4	78	9	50
Juni	27,4	88	9	270
Juli	28,1	87	6,2	220
Agustus	27,3	87	5,1	210
September	28,3	83	7,7	60
Oktober	27,6	85	7,4	350
November	28,3	79	5,2	70
Desember	28,2	82	9,5	190

Dengan memasukkan nilai rata-rata dari suhu (1), sinar matahari (n/N), kelembapan dan kecepatan angin ke Software Cropwat misalnya saja data pada bulan januari Avg temperature 28,2 C, kelembaban 82 %, kecepatan angin 70 km/hari, dan matahari 8,6 jam maka To 4,79 mm/hari untuk selanjut dapat di lihat pada Gambar



Gambar 3. Analisa Climatologi Cropwat

Berdasarkan hasil analisa Cropwat 8.0 didapat bahwa nilai evapotranspirasi rata-rata adalah sebesar 4.53 mm/hari, dimana nilai evaporatranspirasi maksimum terjadi pada bulan maret dengan nilai sebesar 5,39 mm/hari sedangkan nilai evaporatranspirasi minimum terjadi pada bulan february sebesar 3,27 mm/hari.

**Perhitungan ketersediaan air di embung Karangdinoyo**

Pada perhitungan volume ketersediaan air di embung Karangdinoyo dihasilkan dengan rata-rata komulatif 17.465,57 m<sup>3</sup>

Volume Ketersediaan Air Embung Karangdinoyo														
No.	Uraian	Satuan	Bulan											
			November	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober
<b>KETERSEDIAAN AIR IRIGASI</b>														
1	Volume Ketersediaan													
2	Volume Tampunguan Awal	m <sup>3</sup>	21.924,00	20.383,47	19.208,35	19.239,77	18.983,26	18.064,65	18.014,22	16.120,72	14.314,18	13.120,78	11.122,05	8.962,53
	R0	mm	55	149	303	203	191	270	48	45	121	-	-	1
	Ketersediaan Air Tampunguan (Inflow)	m <sup>3</sup>	402	1.089	2.214	1.484	1.396	1.973	351	329	884	-	-	7
	Kumulatif Ketersediaan Air	m <sup>3</sup>	22.325,94	21.472,37	21.422,67	20.723,30	20.379,09	20.037,81	18.365,00	16.449,58	15.198,45	13.120,78	11.122,05	8.969,84
3	Volume Tampunguan Sementara	m <sup>3</sup>	22.325,94	21.472,37	21.422,67	20.723,30	20.379,09	20.037,81	18.365,00	16.449,58	15.198,45	13.120,78	11.122,05	8.969,84
4	Luas Tampunguan Embung	m <sup>2</sup>	7.308,00	7.308,00	7.308,00	7.308,00	7.308,00	7.308,00	7.308,00	7.308,00	7.308,00	7.308,00	7.308,00	7.308,00
5	Evaporasi Lapangan (Ea)	mm/hr	3,86	5,16	4,79	3,27	5,39	4,23	5,07	4,74	4,31	3,95	4,85	4,79
6	Volume Penguapan	m <sup>3</sup>	846,27	1.131,28	1.050,16	716,91	1.181,70	927,39	1.111,55	1.039,20	944,92	866,00	1.063,31	1.050,16
7	Angka Infiltrasi	mm/hr	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
8	Volume Infiltrasi	m <sup>3</sup>	1.096,20	1.132,74	1.132,74	1.023,12	1.132,74	1.096,20	1.132,74	1.096,20	1.132,74	1.132,74	1.096,20	1.132,74
9	Total Volume Air Keluar Embung (Outflow)	m <sup>3</sup>	1.942,47	2.264,02	2.182,90	1.740,03	2.314,44	2.023,59	2.244,29	2.135,40	2.077,66	1.998,74	2.159,51	2.182,90
10	Volume Tampunguan Air	m <sup>3</sup>	20.383,47	19.208,35	19.239,77	18.983,26	18.064,65	18.014,22	16.120,72	14.314,18	13.120,78	11.122,05	8.962,53	6.786,94

Gambar 4. Volume Ketersediaan Air di Embung Karangdinoyo

### **Perhitungan Jadwal Pada Tata Tanam**

Pada jadwal penanaman dilakukan dengan rotasi padi 1, dimana jadwal penanaman untuk pada tanggal 16 juni dengan persentasi lahan 60% dan tanam padi 2 secara bersamaan pada bulan september dan oktober dengan presentasi lahan 100% namun setelah masuk bulan november sampai desember presentasi lahan menjadi 40% dan pada bulan januari sampai februari presentasi lahan menjadi 90% dikarenakan pada bulan itu masa tanam tembakau sudah mulai, ketika masa tanam padi telah tergantikan oleh tembakau. maka presentasi lahan pada bulan maret sampai April menjadi 50% dengan keseluruhan luas lahan adalah 56,5 Ha yang yang diairi. Dengan metode Software Cropwat untuk tanaman padi 1 dan 2 dimulai pada bulan juni sampai dengan bulan februari dengan kebutuhan air sekitar 1600L. dan tanaman tembakau dimulai pada bulan januari sampai dengan bulan april kebutuhan air sebesar 550 L.

### **PEMBAHASAN**

Hasil penelitian mengenai kecepatan aliran di saluran irigasi Desa Karangdinoyo menunjukkan bahwa penggunaan bola pingpong sebagai alat ukur kecepatan aliran efektif untuk menghitung waktu tempuh di jarak 100 meter. Metode ini menghasilkan kecepatan aliran ( $V$ ) yang kemudian digunakan untuk menghitung debit aliran ( $Q$ ) pada dua ruas saluran, yaitu  $0,861 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dan  $0,401 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Perhitungan ini dilakukan dengan rumus  $Q=A \times V$ , di mana luas penampang basah ( $A$ ) dihitung berdasarkan lebar dasar saluran dan tinggi muka air. Penelitian ini mencatat rata-rata ketersediaan air di saluran irigasi mencapai  $0,656 \text{ m}^3/\text{s}$ , meskipun peneliti menyadari adanya potensi kesalahan dalam pengukuran akibat dilaksanakannya penelitian pada musim kemarau. Selain itu, analisis menggunakan software Cropwat menunjukkan evapotranspirasi rata-rata sebesar  $4,53 \text{ mm/hari}$ , dengan variasi yang signifikan antar bulan, yang menjadi kunci dalam menentukan kebutuhan air tanaman. Jadwal penanaman yang diatur untuk tanaman padi dan tembakau juga menunjukkan kebutuhan air yang berbeda, penting untuk manajemen irigasi yang efisien. Temuan ini selaras dengan penelitian sebelumnya oleh Gesi Monika Putri yang mengkaji ketersediaan air irigasi untuk tanaman padi dan jagung, sehingga memberikan gambaran komprehensif tentang pengelolaan air di daerah tersebut. Dengan hasil ini, diharapkan dapat meningkatkan perencanaan dan pengelolaan irigasi secara berkelanjutan di Desa Karangdinoyo

### **4. KESIMPULAN**

Hasil dari penelitian di atas antara ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi Desa Karangdiyono berdasarkan pola tanam menggunakan software cropwat dapat disimpulkan yaitu berdasarkan perhitungan di atas ketersediaan air di desa Karangdinoyo hanya sebesar  $17.465,57 \text{ L Per Bulan}$  dengan total kebutuhan air irigasi sebesar  $1600 \text{ L Per Harinya}$  pada lahan persawahan sekitar  $56,5 \text{ hektar}$  dengan total ketersediaan air pada desa karangdiyono hanya sebesar  $17.465,57 \text{ L}$  maka hasil tersebut menunjukkan ketersediaan air tidak mencukupi, hal ini disebabkan tampungan embung yang kurang memadai dan adanya kebocoran pada saluran. Diperlukan perluasan area embung serta perbaikan sistem pengelolaan air dan infrastruktur irigasi, seperti mengurangi kebocoran pada saluran, meminimalkan penguapan, dan menciptakan sistem irigasi yang andal, berkelanjutan, serta sesuai dengan kebutuhan petani. Untuk meningkatkan efisiensi

distribusi air, pemerintah sebaiknya memperkuat kerja sama dengan petani dalam penerapan tata cara penggunaan air yang optimal.

## **5. DAFTAR PUSTAKA**

- Inarmiwati, & Nurhapisah. (2021). Kajian Efisiensi Kehilangan Air Irigasi Saluran Pembawa Pada Di Lanrae Kabupaten Barru. *Jurnal Rekayasa Teknik*, 39–46. <https://ummaspul.ejournal.id/Juretek/article/download/3381/1170>
- Maigiska, N., Nurhayati, & Umar. (2018). Analisis Kebutuhan Air Tanaman untuk Kebun Campuran pada Daerah Tangkapan Air Pari Pati di Daerah Rawa Punggur Besar. *Jurnal Teknik*, 5(3), 1–7.
- Shalsabillah, H., Amri, K., & Gunawan, G. (2018). ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRIGASI MENGGUNAKAN METODE CROPWAT VERSION 8.0 (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Air Nipis Kabupaten Bengkulu Selatan). *Jurnal Inersia Oktober*, 10(2), 61–68.
- Siswanto, & Suyanto. (2017). *Metodologi Penelitian*. 334.