

STUDI EVALUASI DISTRIBUSI AIR IRIGASI PADA JARINGAN IRIGASI DESA WAEKASAR KABUPATEN BURU MENGGUNAKAN SOFTWARE CROPWAT 8.0

Fadly Abdurahman Oey¹, Eko Noerhayati², Aasniari³

¹Mahasiswa, Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Malang
e-mail : fadly.a.3020@gmail.com

²Dosen, Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Malang
e-mail : eko.noerhayati@unisma.ac.id

³Dosen, Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Malang
e-mail : aasniari@unisma.ac.id

ABSTRACT

Suboptimal irrigation water distribution in Waekasar Village has reduced the ability of the irrigation network to meet crop water requirements due to channel deterioration. This study evaluated irrigation water demand, existing channel conditions, and crop water requirements using Cropwat 8.0. The research employed hydrological analysis based on ten years of rainfall and climatic data, followed by evapotranspiration and crop water requirement calculations using the Penman–Monteith method in Cropwat 8.0. The results showed that the maximum irrigation water requirement (DR) was 2.92 L/s/ha, with a Net Field Requirement (NFR) of 1.90 L/s/ha during the third period of October. Cropwat 8.0 produced a reference evapotranspiration (ET_o) of 4.77 mm/day and a Crop Water Requirement (CWR) The crop water requirement was 4.96 mm/day in Planting Season 01, 4.52 mm/day in Planting Season 02, and 4.96 mm/day in Planting Season 03. Furthermore, all seven existing irrigation canals were found to be incapable of conveying the required design discharge, indicating the need for canal improvement. These findings can serve as a reference for improving irrigation management and enhancing water distribution efficiency in the Waekasar Irrigation Area.

Keyword : *Cropwat 8.0, Evapotranspiration, Irrigation Network, irrigation water distribution, irrigation water requirement*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air memegang peranan yang tidak dapat dipisahkan dari keberlangsungan kehidupan di bumi karena menjadi sumber daya alam yang dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup. Dalam praktiknya, air dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan, seperti kebutuhan rumah tangga, transportasi, kegiatan industri, hingga sistem irigasi [2]

Irigasi sendiri merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk menyediakan, mengatur, serta mengalirkan kelebihan air guna mendukung kegiatan pertanian. Menurut Noerhayati & Suprpto (2018), sistem irigasi diterapkan dalam berbagai bentuk, meliputi irigasi permukaan, irigasi sawah, irigasi air tanah, irigasi pompa, serta irigasi tambak.

Terkadang ketersediaan air irigasi tidak selalu sejalan dengan kebutuhan pertanian,

maka dari itu perhitungan kebutuhan air irigasi menjadi salah satu tahap yang penting dalam pengelolaan daerah irigasi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah debit air yang tersedia dari sumber irigasi mampu mencukupi kebutuhan tanaman atau justru berada dalam kondisi kekurangan air [4].

Hingga saat ini, besarnya kebutuhan air irigasi di Daerah Irigasi Desa Waekasar belum diketahui secara pasti. Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian untuk menghitung kebutuhan air irigasi pada daerah tersebut sebagai dasar dalam pengelolaan sumber daya air yang lebih tepat.

Di samping besarnya kebutuhan air irigasi, kondisi jaringan irigasi turut berperan penting dalam menentukan kelancaran penyaluran air menuju lahan pertanian. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, sebagian saluran irigasi di Desa Waekasar telah mengalami

kerusakan sehingga diduga tidak mampu untuk menampung debit air pada musim hujan. Keadaan tersebut membuat para petani sering menghadapi keterbatasan pasokan air yang berdampak pada kerugian. Sementara perbaikan terhadap jaringan irigasi yang mengalami kerusakan masih belum dilaksanakan.

Evapotranspirasi dan kebutuhan air tanaman menjadi komponen yang paling penting dalam menentukan besarnya kebutuhan air irigasi. Salah satu perangkat yang banyak dimanfaatkan dalam berbagai penelitian untuk melakukan perhitungan evapotranspirasi acuan (ET_o), evapotranspirasi tanaman (ET_c), serta kebutuhan air bersih di sawah (NFR) adalah *software* Cropwat 8.0.

Pada Daerah Irigasi Desa Waekasar, perhitungan evapotranspirasi maupun kebutuhan air tanaman padi yang didasarkan pada data iklim dan karakteristik lahan setempat hingga kini belum pernah dilakukan secara khusus. Akibatnya, besarnya kebutuhan air tanaman yang mencerminkan kondisi aktual di wilayah tersebut masih belum diketahui secara pasti. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kebutuhan air irigasi, kondisi fisik saluran, serta nilai evapotranspirasi dan kebutuhan air tanaman yang berada di Daerah Irigasi Desa Waekasar dengan harapan guna untuk meningkatkan produktivitas pertanian, sekaligus mengoptimalkan pemanfaatan lahan-lahan persawahan yang telah ada.

1.2 Identifikasi Masalah

Mengacu pada pemaparan yang telah diuraikan dalam latar belakang, penelitian ini difokuskan pada beberapa permasalahan yang diidentifikasi sebagai objek kajian, yaitu sebagai berikut:

1. Belum diketahui besarnya kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi Desa Waekasar.
2. Kondisi beberapa saluran irigasi di Desa Waekasar mengalami kerusakan sehingga diduga tidak mampu menampung debit rencana dan belum berfungsi secara optimal.
3. Belum diketahui besarnya nilai evapotranspirasi dan kebutuhan air tanaman pada lahan sawah di Desa

Waekasar.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah:

1. Berapa besar kebutuhan air irigasi pada Daerah irigasi Desa Waekasar Kabupaten Buru?
2. Bagaimana kemampuan saluran irigasi eksisting di Desa Waekasar dalam menampung debit rencana?
3. Berapa besar nilai evapotranspirasi dan kebutuhan air tanaman pada lahan sawah di Desa Waekasar dengan menggunakan *software* Cropwat 8.0?

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besarnya kebutuhan air irigasi pada Daerah irigasi Desa Waekasar, Kabupaten Buru Maluku.
2. Mengetahui kemampuan saluran irigasi eksisting di Desa Waekasar dalam menampung debit rencana.
3. Mengetahui besarnya nilai evapotranspirasi dan kebutuhan air tanaman pada lahan sawah di Desa Waekasar dengan menggunakan *software* Cropwat 8.0.

Adapun manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kebutuhan air irigasi pada Daerah irigasi Desa Waekasar, Kabupaten Buru.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kemampuan saluran irigasi eksisting dalam menampung debit rencana, sehingga dapat menjadi bahan evaluasi dan pertimbangan dalam perbaikan sistem irigasi.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam analisis evapotranspirasi serta perhitungan kebutuhan air tanaman melalui penggunaan *software* Cropwat 8.0. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam mendukung

perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi secara lebih efektif.

1.5 Lingkup Pembahasan

Ruang lingkup pembahasan pada skripsi ini meliputi :

1. Analisis hidrologi
2. Evapotranspirasi
3. Kebutuhan air tanaman
4. Kebutuhan air irigasi
5. Perencanaan saluran

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uji Konsistensi Data

Sebelum dilakukan analisis lebih lanjut, data curah hujan perlu melalui uji konsistensi data guna mengetahui kesesuaian data pada stasiun hujan. Pengujian ini dapat dilakukan dengan metode Lengkung Massa Ganda (*Double Mass Curve*) apabila tersedia minimal tiga stasiun hujan, sedangkan untuk satu stasiun hujan (*Stand Alone Station*) digunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) [3].

2.2 Curah Hujan Rerata Daerah

Curah hujan daerah merupakan nilai rata-rata curah hujan yang mewakili seluruh wilayah yang menjadi objek kajian, sehingga tidak menggambarkan curah hujan pada satu lokasi atau titik pengamatan tertentu.

2.3 Curah Hujan Andalan

Dalam perhitungan curah hujan efektif, curah hujan andalan digunakan sebagai acuan utama. Curah hujan efektif adalah porsi dari keseluruhan curah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhan air selama proses pertumbuhan dan perkembangannya [7].

2.4 Curah Hujan Efektif

Salah satu tahapan yang dilakukan dalam menentukan kebutuhan air irigasi adalah menganalisis curah hujan efektif. Curah hujan efektif merupakan porsi dari total curah hujan yang tersedia dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman guna memenuhi kebutuhan air pada setiap fase pertumbuhannya.

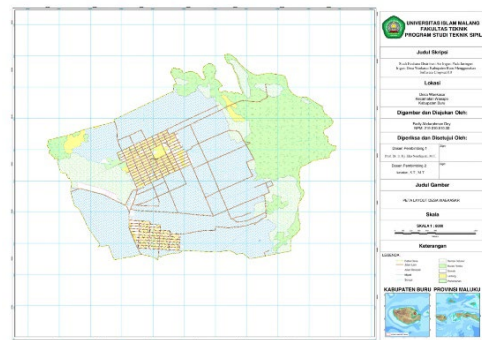
2.5 Kebutuhan Air Irigasi

Dalam menentukan kebutuhan air irigasi, terdapat beberapa factor yang perlu diperhatikan, meliputi curah hujan efektif, evapotranspirasi, karakteristik tanaman, dan efisiensi jaringan irigasi karena seluruh faktor tersebut berpengaruh terhadap besarnya kebutuhan air.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada Daerah Irigasi Desa Waekasar, Kecamatan Waeapo, Kabupaten Buru dengan menggunakan data curah hujan, data klimatologi, dan data jaringan irigasi.



Gambar 1. Peta Layout Desa Waekasar
Sumber: ArcGis

3.2 Tahapan Penelitian

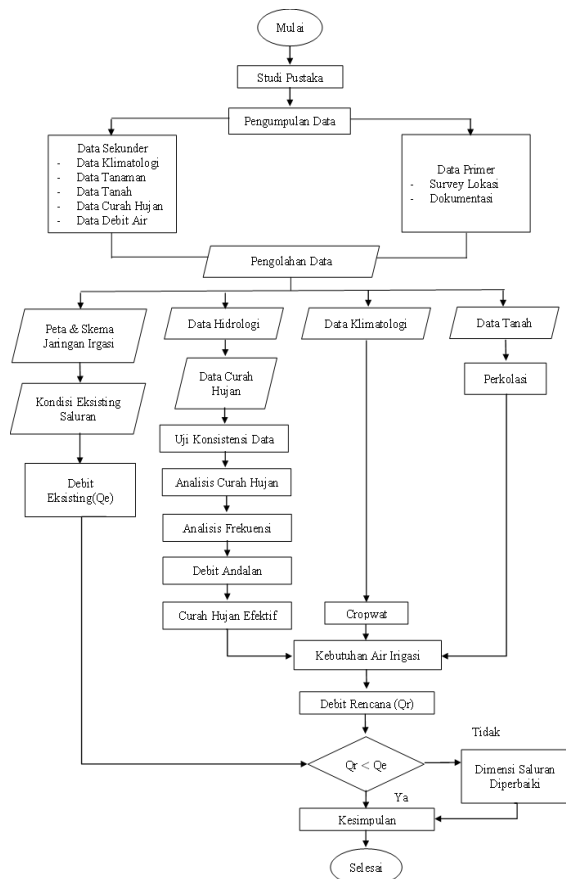
Pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
2. Tahap pengumpulan data

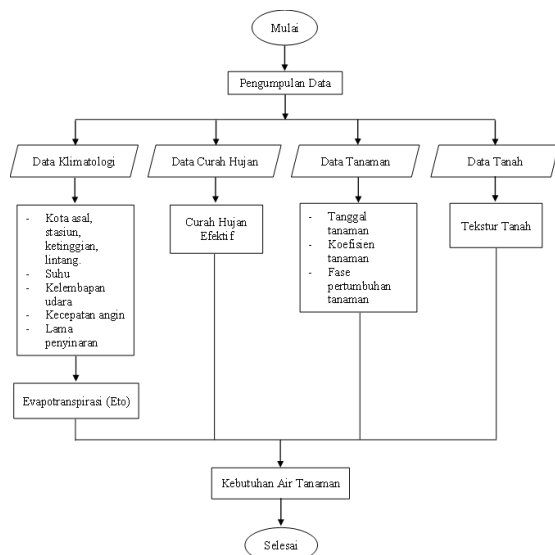
Pada tahap ini dikumpulkan beberapa jenis data yang diperlukan dalam penelitian, meliputi:

- a. Data Hidrologi, data curah hujan kurun waktu 10 tahun terakhir.
- b. Data Klimatologi, meliputi suhu udara, kelembapan udara, kecepatan angin, serta lama penyinaran matahari.
- c. Data Tanah.
- d. Data peta dan skema jaringan irigasi.

Seluruh rangkaian kegiatan dalam penelitian ini disusun dalam bentuk bagan alir sebagai ilustrasi alur pelaksanaan penelitian. Bagan tersebut menjelaskan tahapan yang ditempuh, mulai dari pengumpulan data, proses analisis, sampai pada tahap akhir berupa penarikan Kesimpulan.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian.
Sumber: Analisa Peneliti, 2026.



Gambar 3. Bagan Alir Software Cropwat.
Sumber: Analisa Peneliti, 2026.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Hidrologi

Data curah hujan yang telah dikumpulkan selanjutnya dianalisis menggunakan pendekatan hidrologi guna menghitung curah

hujan efektif. Nilai yang diperoleh dari proses tersebut selanjutnya dimanfaatkan untuk menentukan parameter-parameter yang diperlukan dalam perhitungan saluran irigasi.

4.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan Menggunakan Metode RAPS

Tabel 2. Uji Konsistensi Data Curah Hujan

No	Tahun	Curah Hujan	Sk*	Dy2	Sk**
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
1	2015	2240.5	282.6	7987.97169	0.78741544
2	2016	2169.6	211.7	4482.95929	0.589885968
3	2017	2521.2	563.3	31734.0689	1.569453844
4	2018	2430.2	472.3	22309.5629	1.315925184
5	2019	1794.6	-163	2665.70929	-0.45487499
6	2020	1635.8	-322	10372.9085	-0.89729643
7	2021	1977.4	19.53	38.14209	0.054411151
8	2022	1874.1	-83.8	701.74129	-0.23338567
9	2023	1418.8	-539	29059.6465	-1.50186477
10	2024	1516.5	-441	19480.7477	-1.22966972
Jumlah		19578.7		128833.46	
Rata-rata		1957.87			

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026.

4.3 Analisa Curah Hujan Rancangan

Tabel 3. Perhitungan CH Metode Aritmatika

No	Tahun	Curah Hujan
1	2016	2240.5
2	2017	2169.6
3	2018	2521.2
4	2019	2430.2
5	2020	1794.6
6	2021	1635.8
7	2022	1977.4
8	2023	1874.1
9	2024	1418.8
10	2025	1516.5
Jumlah		19578.7
Rata-rata		1957.87

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026.

$$d\sum_{i=1}^n \frac{di}{n} = \frac{d1+d2+d3.....dn}{n} = 1957.87 \text{ mm}$$

Tabel 4. Perhitungan Distribusi Log Person III

No	X	Log X	Log X - Log Xrata	(Log X - Log Xrata)2	(Log X - Log Xrata)3
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
1	1418.80	3.15	-0.13	0.0175327	-0.0023215
2	1516.5	3.18	-0.10	0.0107101	-0.0011084
3	1635.8	3.21	-0.07	0.0049847	-0.0003519
4	1794.6	3.25	-0.03	0.0009220	-0.0000280
5	1874.1	3.27	-0.01	0.0001332	-0.0000015
6	1977.4	3.30	0.01	0.0001384	0.0000016
7	2169.6	3.34	0.05	0.0027089	0.0001410
8	2240.5	3.35	0.07	0.0043577	0.0002877
9	2430.2	3.39	0.10	0.0102637	0.0010398
10	2521.2	3.40	0.12	0.0137534	0.0016129
Jumlah	19578.7	32.84		0.0655	-0.0007
Rata-rata	1957.87	3.28			

Sumber: Hasil perhitungan, 2026.

Tabel 5. Curah Hujan Rancangan Metode Log Person III

Kala Ulang	Pr	Log X Rata	S	Cs	K	Log X	X (mm)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
2	50	3.28	0.085	-0.2	0.033	3.287	1937.080
5	20	3.28	0.085	-0.2	0.850	3.357	2274.303
10	10	3.28	0.085	-0.2	1.258	3.392	2464.087
25	4	3.28	0.085	-0.2	1.680	3.428	2677.060
50	2	3.28	0.085	-0.2	1.945	3.450	2820.110

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026.

Perhitungan hujan rancangan dengan berbagai kala ulang.

4.4 Curah Hujan Andalan

Setelah melakukan perhitungan menggunakan metode log person III selanjutnya melakukan pengurutan nilai curah hujan dari terkecil ke terbesar. Langkah selanjutnya penentuan curah hujan andalan menggunakan rumus berikut :

- $R_{80} = \frac{n}{5} + 1$ (untuk padi 80%)
 $= \frac{10}{5} + 1$
 $= 3$
- $R_{50} = \frac{n}{2} + 1$ (untuk palawija 50%)
 $= \frac{10}{2} + 1$
 $= 6$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, R_{80} berada pada kolom ke 3 yaitu tahun 2021 dan R_{50} berada pada kolom ke 6 yaitu tahun 2022. Data selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Ranking Data Dari Terkecil Sampai Terbesar

No	Data Hujan		No	Data Hujan		Ket
	Tahun	Curah Hujan mm		Tahun	Curah Hujan mm	
1	2016	2240.50	1	2023	1418.80	R80
2	2017	2169.60	2	2024	1516.50	
3	2018	2521.20	3	2020	1635.80	
4	2019	2430.20	4	2019	1794.60	R50
5	2020	1794.60	5	2022	1874.10	
6	2021	1635.80	6	2021	1977.40	
7	2022	1977.40	7	2016	2169.60	
8	2023	1874.10	8	2015	2240.50	
9	2024	1418.80	9	2018	2430.20	
10	2025	1516.50	10	2017	2521.20	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026.

4.5 Curah Hujan Efektif

Tabel 7. Curah Hujan Efektif Untuk Padi dan Palawija

Bulan	Periode	X Hari		R80	R50	Re-Padi (mm)	Re Pal (mm)	Re-Padi (mm)	Re Pal (mm)
		R80	R50	2021 (mm)	2022 (mm)				
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Jan	I	10	10	40.80	74.20	28.56	74.20	3.86	7.42
	II	10	10	57.20	79.10	40.04	79.10	4.00	7.91
	III	11	11	75.50	95.60	52.85	95.60	4.80	8.69
	I	10	10	159.30	45.80	111.51	45.80	11.15	4.58
Feb	II	10	10	87.00	72.20	60.90	72.20	6.09	7.22
	III	8	8	79.60	71.90	55.72	71.90	6.97	8.99
	I	10	10	27.60	40.10	19.32	40.10	1.93	4.01
	II	10	10	78.70	23.30	55.09	23.30	5.51	2.33
Mar	III	11	11	123.80	26.80	86.66	26.80	7.88	2.44
	I	10	10	38.90	26.20	27.23	26.20	2.72	2.62
	II	10	10	42.70	18.60	29.89	18.60	2.99	1.86
	III	10	10	17.60	64.30	12.32	64.30	1.23	6.43
Mei	I	10	10	47.90	67.90	33.53	67.90	3.35	6.79
	II	10	10	55.10	58.50	38.57	58.50	3.86	5.85
	III	11	11	5.00	41.20	3.50	41.20	0.32	3.75
	I	10	10	36.10	9.00	25.27	9.00	2.53	0.90
Jun	II	10	10	118.50	21.50	82.95	21.50	8.30	2.15
	III	10	10	28.60	13.30	20.02	13.30	2.00	1.33
	I	10	10	18.50	72.60	11.55	72.60	1.16	7.26
	II	10	10	4.30	45.90	3.01	45.90	0.30	4.59
Jul	III	11	11	5.50	67.40	3.85	67.40	0.35	6.13
	I	10	10	35.10	39.50	24.57	39.50	2.46	3.95
	II	10	10	29.50	40.20	20.65	40.20	2.07	4.02
	III	11	11	23.70	56.10	16.59	56.10	1.51	5.10
Sep	I	10	10	31.50	77.00	22.05	77.00	2.21	7.70
	II	10	10	8.60	78.80	6.02	78.80	0.60	7.88
	III	10	10	15.20	115.5	10.64	115.50	1.06	11.55
	I	10	10	11.40	23.10	7.88	23.10	0.80	2.31
Okt	II	10	10	10.00	37.00	7.00	37.00	0.70	3.70
	III	11	11	6.50	23.70	4.55	23.70	0.41	2.15
	I	10	10	25.50	56.80	17.85	56.80	1.79	5.68
	II	10	10	49.10	49.90	34.37	49.90	3.44	4.99
Nov	III	10	10	50.20	66.20	35.14	66.20	3.51	6.62
	I	10	10	86.30	65.70	60.41	65.70	6.04	6.57
	II	10	10	49.80	94.00	34.86	94.00	3.49	9.40
	III	11	11	57.20	118.5	40.04	118.50	3.64	10.77

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026.

4.6 Perkolasi

Menurut Sutopo & Utomo (2019) Perkolasi adalah gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh, yang tertekan di antara permukaan tanah sampai ke permukaan air tanah (zona jenuh). Dalam penelitian ini digunakan jenis tanah lempung sebagai dasar perhitungan pada Software Cropwat 8.0. Berdasarkan parameter yang direkomendasikan FAO untuk tanah lempung, nilai perkolasi yang digunakan adalah 3 mm/hari.

4.7 Evapotranspirasi

Penelitian ini menggunakan software Cropwat untuk menghitung evapotranspirasi dan kebutuhan air tanaman secara praktis di lahan pertanian.

Month	Min Temp °C	Max Temp °C	Humidity %	Wind km/day	Sun %	Rad MJ/m²/day	ETo mm/day
January	25.8	28.3	83	5	55	19.6	3.98
February	23.2	28.0	83	5	49	18.9	3.73
March	25.4	28.2	82	4	59	20.7	4.10
April	25.2	28.1	81	3	68	21.3	4.13
May	25.9	28.5	80	3	72	20.5	3.96
June	24.4	28.0	80	4	64	18.3	3.46
July	24.4	27.9	79	5	66	19.0	3.56
August	23.9	27.9	77	4	72	21.3	3.98
September	24.0	28.1	74	4	77	23.5	4.37
October	26.0	29.4	74	4	80	24.6	4.77
November	25.2	29.9	76	3	70	22.4	4.44
December	24.5	29.1	82	3	54	19.2	3.85
Average	24.8	28.4	79	4	66	20.8	4.03

Gambar 4. Nilai Eto

Sumber: Analisa Peneliti, 2026.

Metode Penman-Monteith yang diadopsi memberikan estimasi akurat dan direkomendasikan FAO sebagai standar perhitungan evapotranspirasi [8]. Sehingga dapat digunakan sebagai acuan utama dalam perencanaan irigasi tanaman pertanian berkelanjutan.

4.8 Kebutuhan Air Tanaman

Perhitungan kebutuhan air tanam menggunakan *software Cropwat 8.0* yang dapat dilihat di gambar 2 dibawah ini:

Month	Decade	Stage	Kc	Etc	Etc	EIR rain	Irr. Req.
Oct	2	Nurs	1.20	0.57	5.7	15.7	0.0
Oct	3	Nurs/Pl	1.06	4.96	54.6	22.9	91.7
Nov	1	Init	1.07	4.96	48.6	31.3	174.1
Nov	2	Init	1.10	4.89	48.9	37.6	11.3
Nov	3	Deve	1.10	4.67	46.7	42.4	4.3
Dec	1	Deve	1.09	4.39	43.9	48.6	0.0
Dec	2	Deve	1.06	4.09	40.9	54.4	0.0
Dec	3	Mid	1.04	4.05	44.5	53.0	0.0
Jan	1	Mid	1.03	4.06	40.6	50.5	0.0
Jan	2	Mid	1.03	4.11	41.1	49.8	0.0
Jan	3	Mid	1.03	4.02	44.2	50.3	0.0
Feb	1	Late	1.03	3.92	39.2	51.2	0.0
Feb	2	Late	0.99	3.70	37.0	51.7	0.0
Feb	3	Late	0.95	3.67	29.4	51.2	0.0
Mar	1	Late	0.92	3.64	32.9	45.9	0.0
					598.3	656.4	271.4

Gambar 5. Besar Nilai Kebutuhan Air Tanam MT 2

Sumber: Analisa Peneliti, 2026.

Month	Decade	Stage	Kc	Etc	Etc	EIR rain	Irr. Req.
Feb	2	Nurs	1.20	0.45	3.6	41.3	0.0
Feb	3	Nurs/LP	1.10	3.19	26.5	51.2	41.1
Mar	1	Nurs/LP	1.06	4.23	42.3	51.0	98.0
Mar	2	Init	1.09	4.45	44.5	50.8	51.4
Mar	3	Init	1.10	4.52	49.7	48.7	1.9
Apr	1	Deve	1.09	4.51	45.1	46.9	0.0
Apr	2	Deve	1.07	4.43	44.3	45.3	0.0
Apr	3	Deve	1.05	4.27	42.7	41.5	1.3
May	1	Mid	1.03	4.14	41.4	37.4	4.1
May	2	Mid	1.03	4.08	40.8	33.8	7.1
May	3	Mid	1.03	3.91	43.9	30.4	12.6
Jun	1	Mid	1.03	3.74	37.4	25.5	11.9
Jun	2	Late	1.01	3.51	35.1	21.3	13.8
Jun	3	Late	0.97	3.38	33.8	24.5	9.4
Jul	1	Late	0.92	3.25	32.5	30.7	1.8
Jul	2	Late	0.89	3.18	6.4	6.8	6.4
					568.1	587.9	259.8

Gambar 6. Besar Nilai Kebutuhan Air Tanam MT 2

Sumber: Analisa Peneliti, 2026.

Month	Decade	Stage	Kc	Etc	Etc	EIR rain	Irr. Req.
Jun	2	Nurs	1.20	0.42	0.4	2.1	0.4
Jun	3	Nurs/LP	1.19	0.75	7.5	24.5	48.4
Jul	1	Nurs/LP	1.06	3.76	37.6	30.7	6.9
Jul	2	Init	1.07	3.81	38.1	34.2	152.5
Jul	3	Init	1.10	4.07	44.8	27.6	17.2
Aug	1	Deve	1.10	4.22	42.2	17.7	24.6
Aug	2	Deve	1.09	4.32	43.2	11.1	32.1
Aug	3	Deve	1.07	4.38	48.2	14.6	33.6
Sep	1	Mid	1.05	4.44	44.4	30.2	24.2
Sep	2	Mid	1.04	4.56	45.6	23.1	22.5
Sep	3	Mid	1.04	4.70	47.0	21.6	25.4
Oct	1	Mid	1.04	4.84	48.4	17.7	30.7
Oct	2	Late	1.04	4.96	49.6	15.7	33.9
Oct	3	Late	1.00	4.66	51.2	22.9	28.4
Nov	1	Late	0.95	4.31	43.1	31.3	11.8
Nov	2	Late	0.91	4.04	24.2	22.5	5.4
					615.6	337.4	498.0

Gambar 7. Besar Nilai Kebutuhan Air Tanam MT 2

Sumber: Analisa Peneliti, 2026.

4.9 Kebutuhan Untuk Pergantian Lapisan Air

$$\begin{aligned} \text{WRL} &= \frac{50}{\text{Hari}} = \frac{50}{31} = 1.61 \text{ mm/hari} \\ \text{WRL} &= \frac{50}{\text{Hari}} = \frac{50}{30} = 1.67 \text{ mm/hari} \\ \text{WRL} &= \frac{50}{\text{Hari}} = \frac{50}{29} = 1.72 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

4.10 Pola Tanam

Penelitian ini menggunakan pola tanam padi-padi-padi, dipilih karena sudah menjadi kebiasaan bagi masyarakat setempat.

4.11 Efisien Irigasi

Besarnya Efisiensi irigasi ditentukan berdasarkan perbandingan antara kebutuhan air tanaman dan jumlah air irigasi yang tersedia di lahan persawahan. Mengacu pada KP-01 (2013), penelitian ini menerapkan nilai efisiensi irigasi sebesar 65% [5].

4.12 Kebutuhan Air Sawah/Net Field Requirement (NFR)

- [1] Bulan = Oktober
- [2] Periode = III
- [3] Perkolasi (P) = 3 mm/hari
- [4] Curah Hujan Efektif = 0.41
- [5] $\text{WRL} = \frac{50}{\text{hari}} = \frac{50}{31} = 1.61 \text{ mm/hari}$
- [6] IR = 7.25 (didapat dari tabel 4.9)
- [7] Etc = 4.96 mm/hari (didapat dari data Cropwat 8.0)
- [8] Kebutuhan Air Irigasi untuk tanaman padi
 $\text{NFR}_{\text{padi}} = \text{IR} + \text{Etc} + \text{P} - \text{Re}_{\text{padi}} + \text{WRL}$
 $= 7.25 + 4.96 + 3 - 0.41 + 1.61 = 16.41$
- [9] Convert satuan mm/hari ke lt/detik/ha
 $1 \text{ mm/hari} = \frac{1}{8.64} \text{ lt/det/ha}$
 $= \frac{\text{NFR}_{\text{padi}}}{8.64} = \frac{16.41}{8.64} = 1.90 \text{ lt/det/ha}$
- [10] Besarnya nilai efisiensi irigasi yang digunakan adalah sebesar 65% dan di convert menjadi 0.65 [9]
- [11] DR = $\frac{\text{NFR}_{\text{padi}}}{E} = \frac{1.90}{0.65} = 2.92 \text{ lt/det} = 0.00292 \text{ m}^3/\text{det}$
- [12] Pola Tanam = Padi

4.13 Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Tabel 8 Kebutuhan Air Untuk Persiapan Lahan

Parameter	Satuan	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
ETo	mm/hari	3.98	3.73	4.10	4.13	3.96	3.46	3.56	3.98	4.37	4.77	4.44	3.85
Eo	mm/hari	4.38	4.10	4.51	4.54	4.36	3.81	3.92	4.38	4.81	5.25	4.88	4.24
P	mm/hari	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
M	mm/hari	7.38	7.10	7.51	7.54	7.36	6.81	6.92	7.38	7.81	8.25	7.88	7.24
T	mm/hari	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
S	mm/hari	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
K	mm/hari	0.76	0.69	0.78	0.75	0.76	0.68	0.71	0.76	0.78	0.85	0.79	0.75
IR	mm/hari	6.38	6.10	6.51	6.54	6.36	5.81	5.92	6.38	6.81	7.25	6.88	6.24

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026.

Tabel 9 Perhitungan Kebutuhan Air Sawah

Bulan	Periode	P	Re Pd	WRL	IR	Etc Crop	NFR Padi		E	DR		PT
		(mm/hari)	(mm/hari)	(mm/hari)	(mm/hari)	(mm/hari)	(mm/hari)	(lt/dt/ha)		(L/det/ha)	m ³ /det	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]		[12]
Oktober	II	3.00	0.70	0.00	0.00	0.57	2.87	0.33	0.65	0.51	0.00051	PL
	III	3.00	0.41	1.61	7.25	4.96	16.41	1.90	0.65	2.92	0.00292	
November	I	3.00	1.79	0.00	6.88	4.86	12.96	1.50	0.65	2.31	0.00231	
	II	3.00	3.44	0.00	0.00	4.89	4.45	0.52	0.65	0.79	0.00079	
Desember	III	3.00	3.51	0.00	0.00	4.67	4.16	0.48	0.65	0.74	0.00074	Padi
	I	3.00	6.04	0.00	0.00	4.39	1.35	0.16	0.65	0.24	0.00024	
	II	3.00	3.49	0.00	0.00	4.09	3.60	0.42	0.65	0.64	0.00064	
Januari	III	3.00	3.64	0.00	0.00	4.05	3.41	0.39	0.65	0.61	0.00061	
	I	3.00	2.86	0.00	0.00	4.06	4.20	0.49	0.65	0.75	0.00075	
	II	3.00	4.00	0.00	0.00	4.11	3.11	0.36	0.65	0.55	0.00055	
Februari	III	3.00	4.80	0.00	0.00	4.02	2.22	0.26	0.65	0.39	0.00039	
	I	3.00	11.15	0.00	0.00	3.92	-4.23	-0.49	0.65	-0.75	-0.00075	
	II	3.00	6.09	1.72	0.00	3.70	2.33	0.27	0.65	0.41	0.00041	
Maret	III	3.00	6.97	1.72	6.10	3.67	7.53	0.87	0.65	1.34	0.00134	PL
	I	3.00	1.93	0.00	6.51	3.64	11.22	1.30	0.65	2.00	0.00200	
	II	3.00	5.51	0.00	6.51	4.45	8.45	0.98	0.65	1.50	0.00150	
	III	3.00	7.88	0.00	0.00	4.52	-0.36	-0.04	0.65	-0.06	-0.00006	
April	I	3.00	2.72	0.00	0.00	4.51	4.79	0.55	0.65	0.85	0.00085	Padi
	II	3.00	2.99	0.00	0.00	4.43	4.44	0.51	0.65	0.79	0.00079	
	III	3.00	1.23	0.00	0.00	4.27	6.04	0.70	0.65	1.08	0.00108	
Mei	I	3.00	3.35	0.00	0.00	4.14	3.79	0.44	0.65	0.67	0.00067	
	II	3.00	3.86	0.00	0.00	4.08	3.22	0.37	0.65	0.57	0.00057	
	III	3.00	0.32	0.00	0.00	3.91	6.59	0.76	0.65	1.17	0.00117	
Juni	I	3.00	2.53	0.00	0.00	3.74	4.21	0.49	0.65	0.75	0.00075	
	II	3.00	8.30	0.00	0.00	3.51	-1.79	-0.207	0.65	-0.318	-0.00032	
	III	3.00	2.00	1.67	0.00	3.38	6.05	0.70	0.65	1.08	0.00108	
Juli	I	3.00	1.16	1.67	5.92	3.25	12.68	1.47	0.65	2.26	0.00226	PL
	II	3.00	0.30	0.00	5.92	3.18	11.80	1.37	0.65	2.10	0.00210	
	III	3.00	0.35	0.00	5.92	4.07	12.64	1.46	0.65	2.25	0.00225	
	I	3.00	2.46	0.00	0.00	4.22	4.76	0.55	0.65	0.85	0.00085	
Agustus	II	3.00	2.07	0.00	0.00	4.32	5.26	0.61	0.65	0.94	0.00094	Padi
	III	3.00	1.51	0.00	0.00	4.38	5.87	0.68	0.65	1.05	0.00105	
	I	3.00	2.21	0.00	0.00	4.44	5.24	0.61	0.65	0.93	0.00093	
September	II	3.00	0.60	0.00	0.00	4.56	6.96	0.81	0.65	1.24	0.00124	
	III	3.00	1.06	0.00	0.00	4.70	6.64	0.77	0.65	1.18	0.00118	
Oktober	I	3.00	0.80	0.00	0.00	4.84	7.04	0.82	0.65	1.25	0.00125	
	II	3.00	0.70	0.00	0.00	4.96	7.26	0.84	0.65	1.29	0.00129	
	III	3.00	0.41	0.00	0.00	4.66	7.25	0.84	0.65	1.29	0.00129	
November	I	3.00	1.79	0.00	0.00	4.31	5.53	0.64	0.65	0.98	0.00098	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026.

4.14 Perencanaan Saluran Irigasi

Tabel 10 Perhitungan Debit Kebutuhan Tanaman

No Saluran	Bentuk Saluran	Luas Lahan (A)	Qka	Qke	Qkt
		Ha	m ³ /det	m ³ /det	m ³ /det
WKS 1	Trapesium	123.29	0.360	0.234	0.594
WKS 2	Trapesium	81.35	0.238	0.154	0.392
WKS 3	Trapesium	98.42	0.288	0.187	0.474
WKS 4	Trapesium	94.88	0.277	0.180	0.457
WKS 5	Trapesium	129.92	0.380	0.247	0.626
WKS 6	Trapesium	125.84	0.368	0.239	0.607
WKS 7	Trapesium	140.55	0.411	0.267	0.677

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026.

Untuk mencari debit kebutuhan tanaman, maka menggunakan rumus [1]:

1. Debit kebutuhan air (Qka)
= Kebutuhan air terbesar (m³/det) x A (Luas lahan)
2. Q kehilangan (Qke)
= Qka x E (65% efisien Irigasi)
3. Debit kebutuhan tanaman (Qkt)
= Qka + Qke

4.15 Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Tabel 11 Besar Debit Air Hujan

Saluran	L (km)	A (km ²)	C	S	Tc (mm)	I (mm)	Qah (m ³ /det)
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
WKS 1	1.64	1.23	0.50	0.038	0.0042	32972.16	5.65
WKS 2	1.08	0.81	0.50	0.013	0.0046	31023.98	3.51
WKS 3	1.31	0.98	0.50	0.009	0.0061	25563.71	3.50
WKS 4	1.27	0.95	0.50	0.020	0.0044	31885.55	4.21
WKS 5	1.73	1.30	0.50	0.044	0.0041	33310.48	6.02
WKS 6	1.68	1.26	0.50	0.029	0.0047	30382.84	5.31
WKS 7	1.87	1.41	0.50	0.014	0.0068	23851.37	4.66

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026.

4.16 Perhitungan Kapasitas Saluran Eksisting

Tabel 12 Debit Saluran Eksisting

Saluran	Bentuk Saluran	Dimensi Saluran							s	V	Qeks
		h	b	m	n	A	P	R			
		m	m			m ²	m	m		m/det	m ³ /det
WKS 1	Trapesium	0.35	0.85	1.00	0.015	0.42	2.55	0.16	0.038	3.90	1.640
WKS 2	Trapesium	0.30	0.65	1.00	0.015	0.29	2.25	0.13	0.013	1.92	0.546
WKS 3	Trapesium	0.32	0.70	1.00	0.015	0.33	2.34	0.14	0.009	1.70	0.555
WKS 4	Trapesium	0.42	0.60	1.00	0.015	0.43	2.44	0.18	0.020	2.96	1.266
WKS 5	Trapesium	0.40	0.80	1.00	0.015	0.48	2.60	0.18	0.044	4.53	2.176
WKS 6	Trapesium	0.38	0.75	1.00	0.015	0.43	2.51	0.17	0.029	3.50	1.502
WKS 7	Trapesium	0.35	0.90	1.00	0.015	0.44	2.60	0.17	0.014	2.40	1.052

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026.

4.17 Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Tabel 13 Debit Banjir Rancangan

No	Saluran	Qah	Qkt	Qr
		(m ³ /det)	(m ³ /det)	(m ³ /det)
1	WKS 1	5.65	0.59	6.24
2	WKS 2	3.51	0.39	3.90
3	WKS 3	3.50	0.47	3.97
4	WKS 4	4.21	0.46	4.66
5	WKS 5	6.02	0.63	6.64
6	WKS 6	5.31	0.61	5.92
7	WKS 7	4.66	0.68	5.34

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026.

$$\begin{aligned}
 \text{Qrancangan} &= \text{Qah} + \text{Qkt} \\
 &= 5.65 + 0.59 \\
 &= 6.24 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

4.18 Perhitungan Perbaikan Dimensi Saluran

Tabel 14 Hasil Perhitungan Debit Saluran

Saluran	Bentuk Saluran	Dimensi Saluran Baru							s	V	Qbaru
		h	b	m	n	A	P	R			
		m	m			m ²	m	m		m/det	m ³ /det
WKS 1	Trapesium	.61	.10	.00	.015	.04	.32	.31	.038	5.00	5.245
WKS 2	Trapesium	.62	.13	.00	.015	.09	.37	.32	.013	8.58	8.900
WKS 3	Trapesium	.70	.10	.00	.015	.25	.49	.36	.009	8.19	8.972
WKS 4	Trapesium	.61	.14	.00	.015	.06	.36	.32	.020	4.38	4.663
WKS 5	Trapesium	.63	.02	.00	.015	.03	.27	.31	.044	5.46	5.642
WKS 6	Trapesium	.61	.21	.00	.015	.11	.43	.32	.029	5.35	5.921
WKS 7	Trapesium	.61	.60	.00	.015	.35	.82	.35	.014	8.95	8.337

Sumber: Hasil Perhitungan, 2026.

1. Debit rencana = 6.24 m³/detik
2. Kemiringan Saluran = 0.038
3. Kekerasan manning = 0.015
4. Kemiringan talud = 1.0
Direncanakan:
5. Tinggi Saluran (h) = 0.61 m (diperkirakan oleh solver excel)
6. Lebar dasar saluran(b) = 1.10 m (diperkirakan oleh solver excel)

Berikut ini merupakan langkah - langkah dalam perhitungan perbaikan dimensi saluran:

Penampang Basah (A)

$$\begin{aligned}
 A &= (b + m \times h)h \\
 &= (1.10 + 1.0 \times 0.61) 0.61 \\
 &= 1.04 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Keliling Basah (P)

$$\begin{aligned}
 P &= b + 2h\sqrt{1+m^2} \\
 &= 1.10 + 2 \times 0.61 \times 1 + 1.02 \\
 &= 3.32 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Jari-jari Hidrolis (R)

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{A}{P} \\
 &= \frac{1.04}{3.32} \\
 &= 0.31 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Kecepatan Aliran (V)

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \\
 &= \frac{1}{0.015} \times 0.31^{2/3} \times 0.038^{1/2} \\
 &= 6.00 \text{ m/det}
 \end{aligned}$$

Debit Qbaru

$$\begin{aligned}
 &= A \times V \\
 &= 1.04 \times 6 \\
 &= 6.245 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan air irigasi pada Desa Waekasar, Kecamatan Waeapo, Kabupaten Buru, diperoleh kebutuhan air irigasi maksimum sebesar 2.92 L/det/ha dengan nilai kebutuhan air bersih di sawah (NFR) sebesar 1.90 L/det/ha pada bulan Oktober periode III terjadinya kebutuhan air tertinggi.
2. Hasil evaluasi terhadap saluran eksisting di Desa Waekasar menunjukkan bahwa seluruh 7 saluran belum memiliki kapasitas yang memadai untuk menampung debit rancangan. Kondisi ini ditandai dengan nilai Qeks yang lebih kecil daripada Qr ($Q_{eks} < Q_r$), sehingga diperlukan upaya perbaikan saluran agar mampu memenuhi debit rencana.
3. Besar nilai tertinggi evapotranspirasi dengan menggunakan *software* Cropwat berada pada bulan Oktober sebesar 4.77 mm/hari dan besar nilai kebutuhan air tanaman pada Masa Tanam 01 dengan menggunakan *software* Cropwat sebesar 4.96 mm/hari, Masa Tanam 02 sebesar 4.52 mm/hari, dan Masa Tanam 03 sebesar 4.96 mm/hari. yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan kebutuhan air irigasi sehingga diperoleh nilai DR sebesar 2.92 L/det/ha.

5.2 Saran

1. Penerapan optimasi pola tanam di daerah irigasi Desa Waekasar disarankan sebagai upaya untuk memaksimalkan hasil budidaya, sehingga produksi panen yang diperoleh dapat meningkat.
2. Pemeliharaan saluran irigasi perlu menjadi perhatian mengingat kondisi saluran yang telah mengalami kerusakan serta tumbuhnya semak-semak di sekitar saluran. Kondisi tersebut dapat menghambat aliran air, sehingga diperlukan upaya perawatan untuk menjaga fungsi saluran agar tetap berjalan dengan baik.
3. Penelitian berikutnya disarankan untuk mengkaji nilai evapotranspirasi dan kebutuhan air tanaman melalui

perbandingan antara perhitungan manual dan perhitungan yang menggunakan *software* Cropwat. Perbandingan tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai perbedaan maupun kesesuaian hasil dari kedua metode.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aasniari, A., Noerhayati, E., & Suprpto, B. (2020). Studi Evaluasi Perencanaan Jaringan Daerah Irigasi Perdomaian Singkut Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)*, 8(7), 522-532.
- [2] Ardana, P. D. H., Kembarajaya, I. K., Pamungkas, T. H., Kariyana, I. M., Wiradnyana, I. G. O., & Indramanik, I. B. G. (2024). Pendekatan Systematic Literature Review Dalam Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Irigasi. *Jurnal Teknik Gradien*, 16(02), 84–97.
- [3] Harto Br., S. (1993). Analisis hidrologi. PT Gramedia Pustaka Utama.
- [4] Izdihar Balqis, E., Mart Yupi, H., & Suyanto, H. (2022). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Di Kecamatan Dusun Tengah Kabupaten Barito Timur: Analysis Of Irrigation Water Requirements In Irrigation Area In Kecamatan Dusun Tengah Kabupaten East Barito. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA*, 4(2), 124–137.
- [5] Kementerian Pekerjaan Umum. (2013). Standar Perencanaan Irigasi KP-01. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- [6] Noerhayati, E., & Suprpto, B. (2018). Perencanaan Jaringan Irigasi Saluran Terbuka (1st ed.). Inteligensia Media.
- [7] Riska, Noerhayati, E., & Rachmawati, A. (2017). Studi Evaluasi Saluran Pembuang Pada Daerah Irigasi Kebonagung Kabupaten Sumenep. *Jurnal Rekayasa Sipil*, (Vol 5, No 1 (2017): Jurnal Rekayasa Sipil), 33–44.
- [8] Shalsabillah, H., Amri, K., & Gunawan, G. (2019). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan Metode Cropwat Version 8.0. *Inersia, Jurnal Teknik Sipil*, 10, 61–68.
- [9] Sutopo, Y., & Utomo, K. S. (2019). Irigasi dan Bangunan Air. PPM Universitas Negeri Semarang.