

# ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN POLA TATA TANAM (STUDI KASUS : DAERAH IRIGASI NGRENGKET KABUPATEN NGANJUK)

Egisfia Dzukha A,ifa<sup>1)</sup> Bambang Sujatmiko<sup>2)</sup>, Dayat Indri Yuliasututi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Teknik Sipil, Teknik, Universitas Dr Soetomo Surabaya,  
Surabaya, Indonesia

Email: [egisfiaaifa12233@gmail.com](mailto:egisfiaaifa12233@gmail.com)

<sup>2)</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo  
Surabaya, Indonesia

Email: [bambang.sujatmiko@unitomo.ac.id](mailto:bambang.sujatmiko@unitomo.ac.id)

<sup>3)</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo  
Surabaya, Indonesia

Email: [dayatindri@unitomo.ac.id](mailto:dayatindri@unitomo.ac.id)

## Abstract

This research aims to calculate the maximum and minimum irrigation water requirements, analyze water availability at the intake, and recommend an optimal water distribution system. The case study is located in the Ngrenget Irrigation Area, managed by UPTD Widas, Nganjuk Regency, with an established rice field area of 601 ha. The research utilizes secondary data including rainfall, cropping patterns, and intake water discharge. Analysis was conducted by calculating the maximum and minimum irrigation water requirements and evaluating water availability at the intake. The results show that the maximum irrigation water requirement reaches 2.40 liters/second/hectare, while the minimum requirement is 0.60 liters/second/hectare. Water availability for the Paddy-Paddy-Secondary Crops cropping pattern is sufficient in February, March I, July I, and November I. However, water deficits occur in March II, June I & II, July II, August I & II, September I & II, October I & II, November II, December I & II, and January I & II. Therefore, an efficient water distribution system is needed, implemented through water rotation using a group system. The Ngrenget Irrigation Area is divided into two groups. The discharge calculation shows that  $Q=100\%$  is 1136.66 liters/second/hectare and  $Q=50\%$  is 568.33 liters/second/hectare. The rotation schedule allocates Period I for 3 days and 14 hours, and Period II for 3 days and 10 hours.

**Keywords:** Irrigation; Water Requirement; Cropping Pattern; Water Distribution System.

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kebutuhan air irigasi maksimum dan minimum, menganalisis ketersediaan air pada intake, dan merekomendasikan sistem pembagian air yang optimal. Studi kasus penelitian ini di Daerah Irigasi Ngrenget UPTD Widas Kabupaten Nganjuk dengan luas baku sawah sebesar 601 Ha. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa curah hujan, pola tanam, dan debit air dari intake. Analisis dilakukan dengan menghitung kebutuhan air irigasi maksimum dan minimum serta mengevaluasi ketersediaan air pada intake. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi maksimum mencapai 2,40 liter/detik/hektar dan kebutuhan minimum sebesar 0,60 liter/detik/hektar. Ketersediaan air untuk pola tanam Padi-Padi-Palawija pada Bulan Februari, Maret I, Juli I, dan November I dinyatakan mencukupi, sementara pada Bulan Maret II, Juni I&II, Juli II, Agustus I&II, September I&II, Oktober I&II, November II, Desember I&II, Januari I&II mengalami defisit air. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pembagian air yang efisien melalui rotasi pemberian air menggunakan sistem golongan. Untuk Daerah Irigasi Ngrenget dibagi menjadi dua golongan. Perhitungan debit rencana menunjukkan bahwa  $Q=100\%$  sebesar 1136,66 liter/detik/hektar dan untuk  $Q=50\%$  sebesar 568,33 liter/detik/hektar dengan pembagian rotasi periode I selama 3 hari 14 jam dan periode II sebesar 3 hari 10 jam.

**Kata Kunci:** Irigasi; Kebutuhan Air; Pola Tanam; Sistem Pembagian Air.

## PENDAHULUAN

Air adalah sumber daya alam yang sangat penting untuk kelangsungan semua makhluk hidup. Dalam pemanfaatan air khususnya di bidang pertanian, untuk memenuhi kebutuhan pangan serta pengembangan wilayah, pemerintah Indonesia melakukan usaha pembangunan dibidang pengairan yang bertujuan agar langsung dirasakan oleh masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air (Kusumo et al., 2021). Untuk memenuhi kebutuhan air irigasi khususnya daerah persawahan maka diperlukan sistem irigasi dan bangunan bendung yang kemudian disebut dengan kebutuhan air irigasi. Irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Tujuan dari irigasi yaitu untuk memanfaatkan air irigasi yang tersedia secara benar,

efisien, dan seefektif mungkin agar produktifitas pertanian dapat meningkat sesuai dengan yang diharapkan. (KP-01, 2013).

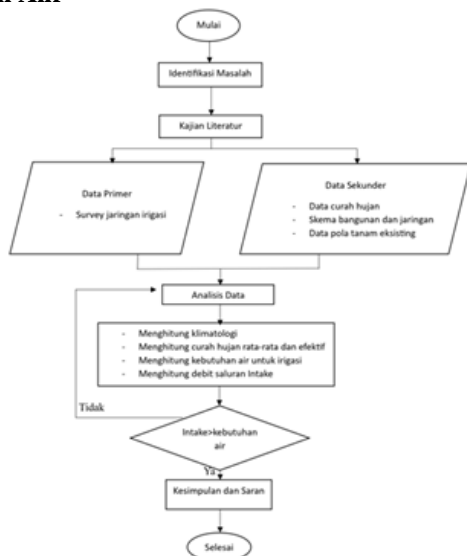
Besarnya kebutuhan air irigasi bergantung dengan pola tata tanam dan pengelolaan lahan. Apabila besarnya kebutuhan air irigasi diketahui maka bisa diprediksi kapan tersedianya air dapat memenuhi dan tidak dapat memenuhi kebutuhan air irigasi yang dibutuhkan. Apabila ketersediaan tidak dapat memenuhi kebutuhan, maka dapat dicari solusinya bagaimana kebutuhan air tersebut tetap harus dipenuhi. Kebutuhan air irigasi untuk mengairi seluruh persawahan dan pola tata tanam perlu diketahui karna merupakan salah satu tahap penting yang diperlukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi (Roedy, 2018).

Berdasarkan data-data lapangan yang diperoleh dari pengamat pengairan dan Balai Informasi Sumber Daya Air (BISDA) Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Nganjuk, Daerah Irigasi (D.I) Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Widas terletak di Kabupaten Nganjuk yang mengairi sawah berikut diantaranya D.I Bagor seluas 418 Ha, D.I Ngrombot seluas 492 Ha, D.I Ngrenget 601 Ha, D.I Sidokare seluas 645 Ha, D.I Tunglur seluas 746 Ha, D.I Pilang Bangu seluas 824 Ha, D.I Ngrami seluas 547 Ha, dan D.I Bulak Mojo seluas 805 Ha. Daerah Irigasi UPTD PSDA Widias memiliki bangunan utama yaitu Bendung Ngudikan yang sumber air irigasinya dari Waduk Bening dan Sumber Alami Widias, namun dalam realisasi dilapangan areal Daerah Irigasi UPTD Widias tidak dapat terlayani seluruhnya oleh air irigasi terutama pada D.I Ngrenget disebabkan antara lain daerah irigasi yang jauh dari sumber air irigasi, rencana pembagian air ditentukan dengan perkiraan secara manual sesuai dengan dugaan ketersediaan dan kebutuhan air irigasi tanaman, sehingga cenderung boros menyebabkan pendistribusian air semakin lama semakin berkurang.

Berdasarkan latar belakang diatas sangat diperlukan analisa kebutuhan air irigasi pada D.I Ngrenget sehingga peneliti ingin menganalisis dengan judul “Analisis Kebutuhan Air Irigasi dan Pola Tata Tanam (Studi Kasus : Daerah Irigasi Ngrenget UPTD Widias Kabupaten Nganjuk” untuk mengetahui besaran debit kebutuhan air irigasi dan perlu dilakukan analisa pembagian air yang optimal ditinjau dari potensi ketersediaan air dan pola tata tanam eksisting pada daerah irigasi tersebut. maka dari itu tujuan khusus penelitian ini adalah untuk menganalisis besarnya debit kebutuhan air irigasi maksimum dan minimum beserta kebutuhan air irigasi pada daerah studi yaitu Daerah Irigasi Ngrenget UPTD Widias Kabupaten Nganjuk. Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan masukan dan kajian dalam penentuan kebijakan serta untuk data dalam perancangan yang lebih lanjut pada instansi terkait.

## METODE PENELITIAN

### Diagram Alir



## Data Penelitian

Yang menjadi data dalam penelitian ini adalah D.I Ngrenget UPTD Widias Kabupaten Nganjuk, dengan luas baku sawah 601 Ha.



Sumber : Basemap ArcMap 10.8 (2025)

## Pengumpulan Data Sekunder

- Data curah hujan 2015-2024 yang didapat dari Dinas PUPR Kabupaten Nganjuk.
- Data debit 2019-2024 yang didapat dari UPTD Widias Kabupaten Nganjuk.
- Skema jaringan irigasi yang didapat dari UPTD Widias Kabupaten Nganjuk.

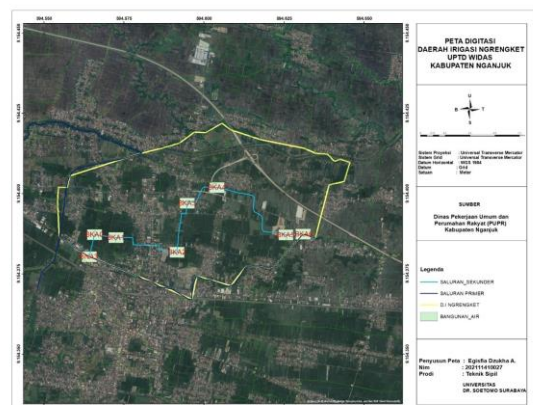
## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Daerah Irigasi

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan di Daerah Irigasi Ngrenget diperoleh informasi mengenai kondisi dan fungsi bangunan utama serta saluran pembawa. Bangunan utama yang ada pada D.I Ngrenget meliputi bendung dan bangunan bagi sadap sedangkan saluran pembawa terdiri dari saluran sekunder dan saluran tersier.

### Bangunan Utama

D.I Ngrenget, terdapat bendung dan bangunan bagi sadap. Kondisi serta fungsi bendung dan bangunan bagi sadap masih baik meskipun ada beberapa yang mengalami kerusakan. Kerusakan pada bendung dan bangunan bagi sadap berupa endapan sedimen dan retak rambut pada plesteran pasangan batu, namun masih dapat digunakan untuk membagi air pada petak sawah yang ada



### Saluran Utama

Kondisi saluran pembawa pada DI Ngrenget masih dalam keadaan baik, meskipun terdapat beberapa titik yang tertutup sedimen.

### Curah Hujan Rata-Rata

pengukuran curah hujan menggunakan metode aljabar atau aritmatik. Metode ini menghitung curah hujan disuatu wilayah dengan merata-ratakan semua jumlah curah hujan yang tercatat. Cara ini dilakukan dengan mengukur secara bersamaan dari semua alat penakar hujan selama periode waktu tertentu kemudian menjumlahkan seluruh hasil pengukuran. Kemudian total penjumlahan dibagi dengan jumlah alat penakar hujan yang digunakan, sehingga diperoleh rata-rata curah hujan pada daerah tersebut

Tabel 1. Rekapitulasi Curah Hujan Harian Rata-Rata Stasiun Nganjuk dan Stasiun Sumber Soko.

Thn	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2024	10.5	12.7	10.0	6.4	0.7	1.1	0.0	0.0	1.4	2.0	5.4	13.2
2023	6.1	4.4	7.7	3.7	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	4.6
2022	13.2	11.6	8.5	4.6	5.0	1.8	0.0	1.9	1.2	4.2	5.1	4.1
2021	10.8	12.0	10.5	4.1	0.1	3.9	0.2	0.0	2.6	0.5	8.4	8.8
2020	9.0	11.4	9.0	6.1	6.9	0.2	2.8	0.2	0.0	2.1	5.5	7.6
2019	8.2	7.6	10.8	6.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	7.2
2018	6.7	6.7	5.8	2.3	0.0	1.3	0.0	0.0	0.4	0.0	3.6	4.6
2017	10.7	10.1	8.0	4.8	0.3	0.0	0.2	0.0	0.8	0.5	4.2	6.9
2016	10.5	14.0	11.1	2.7	2.1	1.6	2.2	2.1	4.3	4.4	6.6	6.9
2015	6.6	13.2	14.7	9.9	0.2	0.2	0.0	0.4	0.0	0.0	2.6	8.3

Sumber : Hasil Analisa (2025)

### Curah Hujan Efektif

Curah Hujan Efektif adalah curah hujan yang dapat dimanfaatkan untuk proses pertumbuhan tanaman, dengan memepertimbangkan rasio kegagalan sebesar 20% (Curah Hujan R80).

Tabel 2. Rekapitulasi Curah Hujan Efektif Stasiun Nganjuk dan Sumber Soko.

No	%	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	91%	189	124	181	68.5	0	0	0	0	0	0	7	128.5
2	82%	204.5	187	238.5	81.5	4.5	0	0	0	0	0	21	141.5
3	73%	206.5	212	248.5	112	6	0	0	0	0	0	78	141.5
4	64%	255	281.5	264.5	123.5	8	4.5	0	0	0	0	107	213.5
5	55%	279.5	318.5	277.5	138.5	10	5.5	0.5	0	10.5	14.5	127	214.5
6	45%	325.5	325	311.5	144.5	21	33	1	0	23	16	153	224
7	36%	327	335.5	326	182	66	39	5	6.5	36	63.5	162	237
8	27%	332	356	334.5	192.5	86	46.5	5	11	40.5	66	164	257
9	18%	334.5	369	345	192.5	156.5	53	68	58	77.5	130.5	199	272.5
10	9%	409	393	457	297	213	117	86.5	66	127.5	135.5	251	409
Re80		204.90	192.00	240.50	87.60	4.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.40	141.50
Re50		302.50	321.75	294.50	141.50	15.50	19.25	0.75	0.00	16.75	15.25	140.00	219.25

Sumber : Hasil Analisa (2025)

### Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah gabungan dari evaporasi dan transpirasi yang diartikan sebagai peristiwa kehilangan air dari jaringan tanaman dan permukaan tanah tempat tumbuhnya tanaman. Untuk mendapatkan nilai evapotranspirasi menggunakan Metode Interpolasi. Perhitungan evapotranspirasi dilakukan dengan Metode

Penman menggunakan data klimatologi yang telah diketahui.

Tabel 3. Perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman Bulan Januari-Juni 2024

No	Data Bulanan	Satuan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
<b>I Data</b>								
1	Temperatur (T)	(°C)	24.09	24.18	24.51	24.86	25.05	24.35
2	Kelembapan Udara Relatif (RH)	(%)	85.94	86.97	85.61	86.30	77.00	78.73
3	Lama Penyinaran (n/N)	(%)	18.27	17.20	17.99	23.50	31.91	24.69
4	Kecepatan Angin (U)	(m/s)	1.10	1.00	1.32	1.03	1.32	1.17
		(km/jam)	3.95	3.60	4.76	3.72	4.76	4.20
5	Ketinggian	(m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>II Perhitungan</b>								
1	Tekanan uap jenuh (ea)	(m-bar)	29.99	30.18	30.75	31.51	31.89	30.56
2	Tekanan uap aktual (ed)	(m-bar)	25.77	26.26	26.32	27.19	24.56	24.05
3	Perbedaan tekanan uap (ea-ed)	(m-bar)	4.22	3.92	4.43	4.32	7.33	6.51
4	Fungsi angin : f(u) = 0.27 x (1+U2/100)	(km/jam)	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
5	Faktor pembobot (W)	(mm/hari)	0.73	0.73	0.74	0.74	0.74	0.73
6	Radiasi ekstra terrestrial (ra)	(mm/hari)	16.06	16.09	15.52	14.45	13.15	12.46
7	Radiasi gelombang pendek (Rs)	(mm/hari)	5.48	5.40	5.28	5.31	5.38	4.65
8	Radiasi gelombang panjang (Rns)	(mm/hari)	4.11	4.05	3.96	3.98	4.04	3.49
9	Radiasi gelombang panjang (Rnl) :							
a.	f(T)		15.43	15.45	15.53	15.63	15.68	15.50
b.	f(ed)	(m-bar)	-1.89	-1.91	-1.92	-1.95	-1.84	-1.82
c.	f(n/N)		0.26	0.25	0.26	0.31	0.39	0.32
10	Radiasi gelombang panjang netto (Rnl)	(mm/hari)	-7.73	-7.54	-7.80	-9.51	11.17	-9.08
11	Radiasi netto (Rn)	(mm/hari)	11.84	11.59	11.76	13.49	15.20	12.57
12	Faktor koreksi : C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90
13	Eto = C (W.Rn + (1-W) x f(U) x (Ca=Cd)	(mm/hari)	9.87	9.66	8.97	9.26	10.62	8.74

Sumber : Hasil Analisa (2025)

### Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan adalah salah satu faktor yang memengaruhi kebutuhan air irigasi. Untuk menghitung kebutuhan air ini (LP), dapat dihitung menggunakan data evapotranspirasi potensial (Eto). Selanjutnya, dapat menghitung nilai Eo + P untuk mengetahui tinggi air yang dibutuhkan. Penyiapan Lahan (LP) MT I dimulai pada bulan November dengan nilai Eto sebesar 10,73 mm/hari, dan lama pemyiapan lahan (T) 30 hari.

Tabel 4. Rekapitulasi Penyiapan Lahan Padi.

T	30			250			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun													Jul
Eto	9.87	9.66	8.97	9.26	10.62	8.74	9.15	11.03	12.17	12.78	10.73	7.69							
Eo	10.86	10.62	9.87	10.18	11.69	9.62	10.06	12.14	13.39	14.06	11.80	8.46							
M = Eo + P	12.86	12.62	11.87	12.18	13.69	11.62	12.06	14.14	15.39	16.06	13.80	10.46							
K = MT/S	1.54	1.51	1.42	1.46	1.64	1.39	1.45	1.70	1.85	1.93	1.66	1.26							
e <sup>k</sup>	4.68	4.55	4.16	4.32	5.17	4.03	4.25	5.45	6.34	6.87	5.24	3.51							
IR = M e <sup>k</sup> / (e <sup>k</sup> - 1)	16.36	16.18	15.63	15.86	16.97	15.45	15.77	17.31	18.27	18.79	17.06	14.63							

Sumber : Hasil Analisa (2025)

Tabel 5. Rekapitulasi Penyiapan Lahan Palawija.

T	30			100			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun													Jul
Eto	9.87	9.66	8.97	9.26	10.62	8.74	9.15	11.03	12.17	12.78	10.73	7.69							
Eo	10.86	10.62	9.87	10.18	11.69	9.62	10.06	12.14	13.39	14.06	11.80	8.46							
M = Eo + P	12.86	12.62	11.87	12.18	13.69	11.62	12.06	14.14	15.39	16.06	13.80	10.46							
K = MT/S	3.86	3.79	3.56	3.66	4.11	3.49	3.62	4.24	4.62	4.82	4.14	3.14							
e <sup>k</sup>	47.39	44.10	35.19	38.68	60.69	32.63	37.29	69.47	101.25	123.63	62.89	23.08							
IR = M e <sup>k</sup> / (e <sup>k</sup> - 1)	13.14	12.91	12.22	12.51	13.91	11.98	12.39	14.34	15.55	16.19	14.03	10.94							

Sumber : Hasil Analisa (2025)

### Curah Hujan Efektif Untuk Tanaman Padi dan Palawija

Curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija adalah curah hujan yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses pertumbuhan tanaman.

Curah hujan efektif pada bulan November = 32,4 mm/hari

$$Re \text{ padi bulanan} = 0,7 \times R_{80}$$

$$Re \text{ padi bulanan} = 0,7 \times 32,4$$

$$Re \text{ padi bulanan} = 22,68 \text{ mm/hari}$$

Curah hujan efektif pada bulan Juli = 0,75 mm/hari

$$Re \text{ palawija bulanan} = 0,7 \times R_{50}$$

$$Re \text{ palawija bulanan} = 0,7 \times 0,75$$

$$Re \text{ palawija bulanan} = 0,53 \text{ mm/hari}$$

Mencari harga evaporasi terbuka bulan November yang diambil 1,1 Eto selama penyiapan lahan (Eo)

$$Eo = 1,1 \times Eto = 1,1 \times 10,73 = 11,8 \text{ mm/hr}$$

Perkolasi

$$P = 2 \text{ mm/hari}$$

Tabel 6. Perhitungan Kebutuhan Air Padi Bulan Januari-Maret

PERIODE		Jan	Feb	Mar
Blaney-Criddle	Eto (mm/hari)	9.874	9.656	8.972
Eo	1.1*Eto (mm/hari)	10.861	10.622	9.870
Perkolasi	P (mm/hari)	2.00	2.00	2.00
Penggantian lapisan air	W (mm/hari)	3.30	3.30	3.30
Re	(mm/hari)	4.63	5.43	0.11
Koefisien Padi				
Kc x Eo	1 1.10	11.95	11.68	10.86
	2 1.10	11.95	11.68	10.86
	3 1.32	14.34	14.02	13.03
	4 1.05 (mm/hari)	11.40	11.15	10.36
	5 0.95	10.32	10.09	9.38
	6 0.00	0.00	0.00	0.00
Pengolahan tanah/penyiapan lahan 2 mingguan	IR (mm/hari)	16.36	16.18	15.63
	IR-Re.1[A] A (mm/hari)	11.73	10.75	15.52
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	1.36	1.25	1.80
Kebutuhan Air 2 mingguan ke 1	Etc.1-Re.4+P+W A (mm/hari)	12.62	11.55	16.05
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	1.46	1.34	1.86
Kebutuhan Air 2 mingguan ke 2	Etc.1-Re.4+P+W A (mm/hari)	12.62	11.55	16.05
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	1.46	1.34	1.86
Kebutuhan Air 2 mingguan ke 3	Etc.1-Re.4+P+W A (mm/hari)	15.01	13.89	18.22
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	1.74	1.61	2.11
Kebutuhan Air 2 mingguan ke 4	Etc.1-Re.4+P+W A (mm/hari)	12.08	11.02	15.55
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	1.40	1.28	1.80
Kebutuhan Air 2 mingguan ke 5	Etc.1-Re.4+P+W A (mm/hari)	10.99	9.96	14.57
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	1.28	1.16	1.69
Kebutuhan Air 2 mingguan ke 6	Etc.1-Re.4+P+W A (mm/hari)	0.67	0.00	5.19
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	0.08	0.00	0.60

Sumber : Hasil Analisa (2025)

Tabel 7. Perhitungan Kebutuhan Air Padi Bulan April-Desember

Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
9.259	10.623	8.743	9.147	11.033	12.175	12.780	10.731	7.694
10.185	11.686	9.618	10.062	12.137	13.392	14.058	11.804	8.464
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
0.00	0.00	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.20	12.85	10.58	11.07	13.35	14.73	15.46	12.98	9.31
11.20	12.85	10.58	11.07	13.35	14.73	15.46	12.98	9.31
13.44	15.43	12.70	13.28	16.02	17.68	18.56	15.58	11.17
10.69	12.27	10.10	10.57	12.74	14.06	14.76	12.39	8.89
9.68	11.10	9.14	9.56	11.53	12.72	13.35	11.21	8.04
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15.86	16.97	15.45	15.77	17.31	18.27	18.79	17.06	14.63
15.86	16.97	14.69	15.77	17.31	18.27	18.79	17.06	14.63
1.84	1.97	1.70	1.83	2.01	2.12	2.18	1.98	1.70
16.50	18.15	15.12	16.37	18.65	20.03	20.76	18.28	14.61
1.91	2.11	1.75	1.90	2.16	2.32	2.41	2.12	1.69
16.50	18.15	15.12	16.37	18.65	20.03	20.76	18.28	14.61
1.91	2.11	1.75	1.90	2.16	2.32	2.41	2.12	1.69
18.74	20.73	17.24	18.58	21.32	22.98	23.86	20.88	16.47
2.17	2.40	2.00	2.16	2.47	2.67	2.77	2.42	1.91
15.99	17.57	14.64	15.87	18.04	19.36	20.06	17.69	14.19
1.86	2.04	1.70	1.84	2.09	2.25	2.33	2.05	1.65
14.98	16.40	13.68	14.86	16.83	18.02	18.65	16.51	13.34
1.74	1.90	1.59	1.72	1.95	2.09	2.16	1.92	1.55
5.30	5.30	4.54	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30
0.61	0.61	0.53	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61

Sumber : Hasil Analisa (2025)

Tabel 8. Perhitungan Kebutuhan Air Palawija Bulan Januari-Maret

PERIODE		Jan	Feb	Mar
Penman	Eto (mm/hari)	9.874	9.656	8.972
Eo	1.1*Eto (mm/hari)	10.861	10.622	9.870
Perkolasi	P (mm/hari)	2.00	2.00	2.00
Re	W (mm/hari)	6.83	8.04	6.65
Koefisien Jagung				
Kc x Eo	1 0.50	5.43	5.31	4.93
	2 0.59	6.41	6.27	5.82
	3 0.96 (mm/hari)	10.43	10.20	9.47
	4 1.05	11.40	11.15	10.36
	5 1.02	11.08	10.83	10.07
	6 0.95	10.32	10.09	9.38
Pengolahan tanah/penyiapan lahan 2 mingguan	IR (mm/hari)	13.14	12.91	12.22
	IR-Re.1[A] A (mm/hari)	6.31	4.87	5.57
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	0.73	0.57	0.65
Kebutuhan Air 2 mingguan ke 1	Etc.1-Re.4+P+W A (mm/hari)	0.60	0.00	0.28
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	0.07	0.00	0.03
Kebutuhan Air 2 mingguan ke 2	Etc.1-Re.4+P+W A (mm/hari)	1.58	0.22	1.17
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	0.18	0.03	0.14
Kebutuhan Air 2 mingguan ke 3	Etc.1-Re.4+P+W A (mm/hari)	5.60	4.15	4.82
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	0.65	0.48	0.56
Kebutuhan Air 2 mingguan ke 4	Etc.1-Re.4+P+W A (mm/hari)	6.57	5.11	5.71
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	0.76	0.59	0.66
Kebutuhan Air 2 mingguan ke 5	Etc.1-Re.4+P+W A (mm/hari)	6.25	4.79	5.42
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	0.72	0.56	0.63
Kebutuhan Air 2 mingguan ke 6	Etc.1-Re.4+P+W A (mm/hari)	5.49	4.05	4.73
	[B]=[A] x 0.116 B lt/dt/ha	0.64	0.47	0.55

Sumber : Hasil Analisa (2025)

Tabel 9. Perhitungan Kebutuhan Air Palawija Bulan April-Desember

Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
9.259	10.623	8.743	9.147	11.033	12.175	12.780	10.731	7.694
10.185	11.686	9.618	10.062	12.137	13.392	14.058	11.804	8.464
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
3.30	0.35	0.45	0.02	0.00	0.39	0.34	3.27	4.95
5.09	5.84	4.81	5.03	6.07	6.70	7.03	5.90	4.23
6.01	6.89	5.67	5.94	7.16	7.90	8.29	6.96	4.99
9.78	11.22	9.23	9.66	11.65	12.86	13.50	11.33	8.13
10.69	12.27	10.10	10.57	12.74	14.06	14.76	12.39	8.89
10.39	11.92	9.81	10.26	12.38	13.66	14.34	12.04	8.63
9.68	11.10	9.14	9.56	11.53	12.72	13.35	11.21	8.04
12.51	13.91	11.98	12.39	14.34	15.55	16.19	14.03	10.94
9.21	13.56	11.54	12.38	14.34	15.15	15.84	10.76	5.99
1.07	1.57	1.34	1.44	1.66	1.76	1.84	1.25	0.69
3.79	7.49	6.36	7.01	8.07	8.31	8.68	4.64	1.28
0.44	0.87	0.74	0.81	0.94	0.96	1.01	0.54	0.15
4.71	8.54	7.23	7.92	9.16	9.51	9.95	5.70	2.04
0.55	0.99	0.84	0.92	1.06	1.10	1.15	0.66	0.24
8.48	12.87	10.78	11.64	13.65	14.47	15.15	10.07	5.17
0.98	1.49	1.25	1.35	1.58	1.68	1.76	1.17	0.60
9.39	13.92	11.65	12.55	14.74	15.67	16.42	11.13	5.94
1.09	1.61	1.35	1.46	1.71	1.82	1.90	1.29	0.69
9.09	13.57	11.36	12.25	14.38	15.27	15.99	10.77	5.68
1.05	1.57	1.32	1.42	1.67	1.77	1.86	1.25	0.66
8.37	12.75	10.69	11.54	13.53	14.33	15.01	9.95	5.09
0.97	1.48	1.24	1.34	1.57	1.66	1.74	1.15	0.59

Sumber : Hasil Analisa (2025)

**Ketersediaan Air Irigasi**

Ketersediaan air pada Daerah Irigasi Ngrenget diambil Daerah Aliran Sungai (DAS) Widas kecamatan Nganjuk.

Tabel 10. Rekapitulasi Debit Intake Rata-Rata Sungai Widas Kecamatan Nganjuk (m3/dt) Bulan Januari-Juni

No	%	JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	14.29%	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	0.98	0.98	0.81	0.81	0.75	0.60
2	28.57%	0.77	0.75	0.75	0.75	0.72	0.75	0.72	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
3	42.86%	0.53	0.58	0.58	0.82	0.94	0.98	0.98	0.69	0.60	0.86	0.85	0.92
4	57.14%	0.49	0.54	0.29	0.34	0.81	0.81	0.87	0.69	0.53	0.74	0.67	0.67
5	71.43%	0.75	0.74	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.81	0.50	0.52
6	85.71%	0.83	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.60	0.81	0.72	0.65	0.63	0.65
<b>Rata-rata</b>		0.78	0.78	0.75	0.80	0.89	0.91	0.82	0.79	0.70	0.77	0.69	0.68
<b>Q50</b>		0.51	0.56	0.43	0.58	0.88	0.89	0.92	0.69	0.57	0.80	0.76	0.79
<b>Q80</b>		0.80	0.78	0.81	0.81	0.81	0.81	0.68	0.81	0.75	0.71	0.58	0.60

Sumber : Hasil Analisa (2025)

Tabel 11. Rekapitulasi Debit Intake Rata-Rata Sungai Widas Kecamatan Nganjuk (m3/dt) Bulan Juli-Desember

Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
9.259	10.623	8.743	9.147	11.033	12.175	12.780	10.731	7.694
10.185	11.686	9.618	10.062	12.137	13.392	14.058	11.804	8.464
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
3.30	0.35	0.45	0.02	0.00	0.39	0.34	3.27	4.95
5.09	5.84	4.81	5.03	6.07	6.70	7.03	5.90	4.23
6.01	6.89	5.67	5.94	7.16	7.90	8.29	6.96	4.99
9.78	11.22	9.23	9.66	11.65	12.86	13.50	11.33	8.13
10.69	12.27	10.10	10.57	12.74	14.06	14.76	12.39	8.89
10.39	11.92	9.81	10.26	12.38	13.66	14.34	12.04	8.63
9.68	11.10	9.14	9.56	11.53	12.72	13.35	11.21	8.04
12.51	13.91	11.98	12.39	14.34	15.55	16.19	14.03	10.94
9.21	13.56	11.54	12.38	14.34	15.15	15.84	10.76	5.99
1.07	1.57	1.34	1.44	1.66	1.76	1.84	1.25	0.69
3.79	7.49	6.36	7.01	8.07	8.31	8.68	4.64	1.28
0.44	0.87	0.74	0.81	0.94	0.96	1.01	0.54	0.15
4.71	8.54	7.23	7.92	9.16	9.51	9.95	5.70	2.04
0.55	0.99	0.84	0.92	1.06	1.10	1.15	0.66	0.24
8.48	12.87	10.78	11.64	13.65	14.47	15.15	10.07	5.17
0.98	1.49	1.25	1.35	1.58	1.68	1.76	1.17	0.60
9.39	13.92	11.65	12.55	14.74	15.67	16.42	11.13	5.94
1.09	1.61	1.35	1.46	1.71	1.82	1.90	1.29	0.69
9.09	13.57	11.36	12.25	14.38	15.27	15.99	10.77	5.68
1.05	1.57	1.32	1.42	1.67	1.77	1.86	1.25	0.66
8.37	12.75	10.69	11.54	13.53	14.33	15.01	9.95	5.09
0.97	1.48	1.24	1.34	1.57	1.66	1.74	1.15	0.59

JUL		AGT		SEP		OKT		NOV		DES	
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
0.60	0.55	0.65	0.62	0.37	0.37	0.37	0.53	0.65	0.74	1.04	1.17
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.58	0.50	0.50	0.50	0.67	0.90	0.92
0.67	0.47	0.45	0.36	0.33	0.30	0.38	0.38	0.60	0.63	0.65	0.84
0.60	0.60	0.60	0.56	0.50	0.53	0.55	0.55	0.50	0.53	0.75	0.75
0.57	0.50	0.52	0.47	0.37	0.37	0.34	0.37	0.34	0.32	0.39	0.59
0.60	0.50	0.44	0.38	0.41	0.37	0.35	0.35	0.30	0.22	0.44	0.57
0.63	0.56	0.57	0.52	0.45	0.42	0.42	0.45	0.48	0.52	0.70	0.81
0.63	0.53	0.52	0.46	0.41	0.42	0.47	0.47	0.55	0.58	0.70	0.80
0.59	0.50	0.47	0.42	0.39	0.37	0.35	0.36	0.32	0.26	0.42	0.58

Sumber : Hasil Analisa (2025)

**Kebutuhan Air Irigasi**

Kebutuhan air irigasi yang diperlukan untuk D.I Ngrenget adalah periode harian tengah bulanan. Pola tata tanam serta jadwal penanaman pada D.I Ngrenget mengikuti pola tanam yang sudah ada, yaitu padi-padi-palawija. Dalam satu tahun terdapat dua kali masa tanam padi, yaitu pada musim hujan pada Bulan November dan Bulan Maret sedangkan masa tanam palawija pada bulan Juli.

Sebagian besar kebutuhan air irigasi dicukupi dari air permukaan. Beberapa faktor yang memengaruhi kebutuhan air irigasi meliputi kondisi klimatologi, karakteristik tanah, koefisien tanaman, pola tata tanam, pasokan air yang diberikan, luas area irigasi, sistem golongan, jadwal penanaman, dan faktor lainnya. Berbagai kondisi lapangan yang berkaitan dengan kebutuhan air untuk pertanian juga perlu dipertimbangkan

Tabel 12. Analisa Kebutuhan Air Irigasi dan Pola Tata Tanam

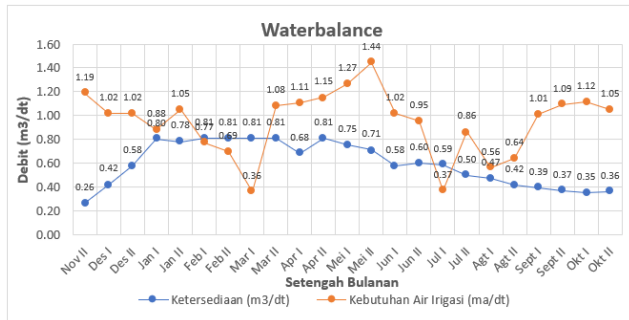
Widias	NOVEMBER		DESEMBER		JANUARI		FEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUN		JULI		AGUSTUS		SEPTEMBER		OKTOBER		
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
Musim Tanam Padi (DT)																									
Musim Tanam Palawija (DT)																									
Musim Tanam Padi (DT)																									
Musim Tanam Palawija (DT)																									
Musim Tanam Padi (DT)																									
Musim Tanam Palawija (DT)																									
Palawija (DT)																									
Padi (DT)																									
Kebutuhan Air (DT)																									

Sumber : Hasil Analisa (2025)

Berdasarkan diketahui bahwa kebutuhan air irigasi tercukupi atau mengalami surplus yakni pada bulan Februari, Maret I, Juli I, dan November I . Hal ini disebabkan kebutuhan air disawah lebih rendah dibandingkan dengan ketersediaan air pada intake sementara itu pada bulan lainnya terjadi defisit, dimana ketersediaan air pada intake tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air irigasi disawah.

**Perhitungan Neraca Air (Waterbalance)**

Analisa neraca air dilakukan dengan membandingkan kebutuhan air pada D.I Ngrenget dengan debit yang tersedia pada Sungai Widas Bendung Ngudikan Kanan. Debit yang tersedia menggunakan Q80% sedangkan kebutuhan air irigasi menggunakan panduan KP1.



Sumber : Hasil Analisa (2025)

### Kebutuhan Air Maksimum dan Minimum

Berdasarkan perbandingan Waterbalance didapatkan kebutuhan air maksimum dan minimum dari bulan Januari hingga bulan Desember yakni untuk kebutuhan maksimum sebesar 1,44 m<sup>3</sup>/dt = 2,40 l/dt/ha dan untuk kebutuhan air minimum sebesar 0,36 m<sup>3</sup>/dt = 0,60 l/dt/ha.

Tabel 13. Kebutuhan Air Maksimum Daerah Irigasi Ngrengket

Nama Saluran	Nama Petak	Luas Layanan Ha	Kebutuhan Air Irigasi l/dt/ha	Debit Kebutuhan l/dt m <sup>3</sup> /dt	
Sek.Kr.tengah	Bka	11	2.11	23.21	0.0232
-	Ka1 ki	62	2.11	130.82	0.1308
-	Ka1 ka	81	2.11	170.91	0.1709
-	Ka3 ki	14	2.11	29.54	0.0295
-	Ka3 ka	141	2.11	297.51	0.2975
-	Ka3 ka	13	2.11	27.43	0.0274
-	Ka4 ki	13	2.11	27.43	0.0274
-	Ka4 ka	55	2.11	116.05	0.1161
-	Ka5 ki	32	2.11	67.52	0.0675
-	Ka5 ka	65	2.11	137.15	0.1372
-	Ka6 ki	98	2.11	206.78	0.2068
-	Ka6 ka	16	2.11	33.76	0.0338
Sek.Kr.tengah	=	601		1268.11	1.2681

Sumber : Hasil Analisa (2025)

Tabel 14. Kebutuhan Air Maksimum Daerah Irigasi Ngrengket

Nama Saluran	Nama Petak	Luas Layanan Ha	Kebutuhan Air Irigasi l/dt/ha	Debit Kebutuhan l/dt m <sup>3</sup> /dt	
Sek.Kr.tengah	Bka	11	0.61	6.71	0.0067
-	Ka1 ki	62	0.61	37.82	0.0378
-	Ka1 ka	81	0.61	49.41	0.0494
-	Ka3 ki	14	0.61	8.54	0.0085
-	Ka3 ka	141	0.61	86.01	0.0860
-	Ka3 ka	13	0.61	7.93	0.0079
-	Ka4 ki	13	0.61	7.93	0.0079
-	Ka4 ka	55	0.61	33.55	0.0336
-	Ka5 ki	32	0.61	19.52	0.0195
-	Ka5 ka	65	0.61	39.65	0.0397
-	Ka6 ki	98	0.61	59.78	0.0598
-	Ka6 ka	16	0.61	9.76	0.0098
Sek.Kr.tengah	=	601		366.61	0.3666

Sumber : Hasil Analisa (2025)

### Rotasi Pembagian Air

Ketersediaan air pada intake tidak selalu mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air irigasi, sehingga diperlukan rencana pembagian air yang efektif dan tepat. Ketika pasokan air tidak dapat memenuhi kebutuhan air tanaman secara terus menerus, maka pemberian air dilakukan secara bergilir.

Tabel 15. Pembagian Luas Petak Sub Tersier

PETAK	LUAS (Ha)	
Golongan 1		309
Bka	11	
Ka1 ki	62	
Ka1 ka	81	
Ka3 ki	14	
Ka3 ka	141	
Golongan 2		292
Ka3 ka	13	
Ka4 ki	13	
Ka4 ka	55	
Ka5 ki	32	
Ka5 ka	65	
Ka6 ki	98	
Ka6 ka	16	
Total Luas	601	
Petak Tersier		

Sumber : Hasil Analisa (2025)

Berdasarkan tabel diatas untuk pembagian air digunakan sistem golongan. Sistem golongan adalah suatu metode pengelompokan beberapa petak tersier yang akan menjadi satu daerah golongan. Dalam pengelompokan daerah golongan, tidak hanya luas daerah irigasi yang diperhatikan agar hampir sama, tetapi juga perlu mempertimbangkan jadwal dan jenis tanaman yang akan ditanam. Dalam hal ini digunakan sistem golongan dengan cara vertikal yakni dengan membagi petak tersier dari hulu ke hilir dibagi menjadi golongan 1 dan golongan 2 dengan masing-masing luasan sebesar 309 Ha untuk golongan 1 dan 292 Ha untuk golongan 2.

### Perhitungan Debit Rencana

Efisiensi Irigasi Sekunder = 0,9  
Efisiensi Irigasi Tersier = 0,8  
Jumlah Petak Tersier = 12  
NFR = 1,36 l/dt/ha

$$Q = \frac{(NFR \times A)}{e}$$

Tabel 16. Rekapitulasi Perhitungan Debit Rancana

PETAK	LUAS (Ha)	Q (l/dt)
Golongan 1	309	
Bka	11	20.80
Ka1 ki	62	117.26
Ka1 ka	81	153.19
Ka3 ki	14	26.48
Ka3 ka	141	266.67
Golongan 2	292	
Ka3 ka	13	24.59
Ka4 ki	13	24.59
Ka4 ka	55	104.02
Ka5 ki	32	60.52
Ka5 ka	65	122.93
Ka6 ki	98	185.35
Ka6 ka	16	30.26
Total Luas	601	1136.66
Petak Tersier		

Sumber : Hasil Analisa (2025)

Berdasarkan perhitungan diatas diketahui untuk mengaliri petak sawah seluas 601 Ha dengan pemberian air secara terus menerus (Q=100%) dibutuhkan debit sebesar 1136,66 l/dt untuk pemberian air secara bergilir atau rotasi (Q=50%) dibutuhkan debit sebesar 568,33 l/dt.

### Perhitungan Jam Rotasi

Rotasi I

Semua petak mendapat air secara terus menerus

Rotasi II

I golongan dialiri 1 Golongan ditutup

Q = 0% - 50%

Periode I (petak sub tersier A dialiri, B tidak dialiri)

$$\text{Lama Pengairan} = \frac{309,00}{601,00} \times \frac{336}{2} = 86,38 \text{ jam} = 86 \text{ jam} \\ = 3 \text{ hari } 14 \text{ jam}$$

Periode II (Petak sub tersier B dialiri, A tidak dialiri)

$$\text{Lama Pengairan} = \frac{292,00}{601,00} \times \frac{336}{2} = 81,62 \text{ jam} \\ = 3 \text{ hari } 10 \text{ jam}$$

Tabel 17. Jam Rotasi Pemberian Air

Sistem Pemberian Air	Terus Menerus		Rotasi I			
	Q (%)	100%	50%			
	Hari	Jam	Petak yang dialiri	Jam	Petak yang dialiri	
	Senin	17.00		17.00	A	
	Selasa					
	Rabu					
	Kamis					
	Jumat				07.00	B
	Sabtu					
	Minggu					
	Senin				19.00	A
	Selasa					
	Rabu					
	Kamis					
	Jumat				17.00	B
	Sabtu					
	Minggu					
Senin	17.00	A+B		07.00		

Sumber : Hasil Analisa (2025)

### KESIMPULAN

Dari hasil uraian bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari perhitungan kebutuhan air irigasi Daerah Irigasi Ngrengket yakni kebutuhan air maksimum adalah 2,40 l/dt/ha dan untuk kebutuhan air minimum adalah 0,60 l/dt/ha.
2. Berdasarkan kebutuhan air irigasi untuk pola tanam Padi-Padi-Palawija, ketersediaan air yang mencukupi pada Bulan Februari, Maret I, Juli I, dan November I hal ini dikarenakan kebutuhan air sawah lebih sedikit dibandingkan dengan ketersediaan air pada intake sementara itu pada bulan Januari I&II, Maret II, April I&II, Mei I&II, Juni I&II, Juli II, Agustus I&II, September I&II, Oktober I&II, November II, Desember I&II terjadi defisit, dimana ketersediaan air pada intake tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air irigasi disawah.
3. Untuk sistem pembagian air pada Daerah Irigasi Ngrengket digunakan sistem golongan secara vertikal. Untuk perhitungan debit rencana diperoleh Q=100% (pembagian air secara terus menerus) semua petak dialiri secara keseluruhan sebesar 1136,66 l/dt/ha dan untuk urutan rotasi I Q=50% B tidak dialiri selama 3 hari 14 jam untuk periode II petak B dialiri, petak A tidak dialiri selama 3 hari 10 jam.

### SARAN

Dari pembahasan sebelumnya maka saran yang dapat dikemukakan untuk mengatasi masalah kebutuhan air irigasi untuk Daerah Irigasi Ngrengket yaitu :

1. Para petani diharapkan mengikuti rencana dari pemerintah setempat (UPTD PSDA Widias) dengan cara mengacu pada rencana tanam yang terdiri dari 3 musim tanam dan tidak memaksakan untuk menanam tanaman yang bukan pada masanya, karena terbentur pada ketersediaan air yang ada.
2. Untuk menanam padi sebaiknya menggunakan padi varietas unggul dikarenakan selain waktu tanam yang relatif singkat juga dapat menghemat air.

3. Diperlukan pengelolaan irigasi yang lebih serius seperti menjaga kelancaran dan membersihkan saluran supaya debit mengalir dengan lancar.
4. Perlunya dilakukan perbaikan atau pemeliharaan untuk saluran, bangunan utama dan bangunan pelengkap yang mengalami kerusakan serta normalisasi saluran yang mengalami sedimentasi agar ketersediaan air bisa dimanfaatkan seefisien dan seefektif mungkin.

Jika peneliti selanjutnya hendak melakukan penelitian yang sama, supaya menambahkan pola tata tanam selain padi-padi-palawija agar diketahui lebih spesifik pola tata tanam yang sesuai dengan ketersediaan air D.I Ngrengket

#### DAFTAR PUSTAKA

- Firdaus, Wahidah, M., Indriyanti, Ali, M. Y., & Latif, F. (2023). Analisis Kebutuhan Air Irigasi pada Daerah Irigasi Bayang-bayang Kabupeten Bulukumba. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 63–73.
- KP-04, 2013. (2013). *Standar Perencanaan Irigasi Bagian Bangunan KP-4*.
- KP-01, 2013. (2013). *Standar Perencanaan Irigasi. Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP-1*.
- KP-02, 2013. (2013). *Standard Perencanaan Irigasi. Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama KP-02*. In *Puslitbang Air*.
- Kusumo, Y. C., Harijanto, D., & Asid, N. J. (2021). Analisis Kebutuhan Air Untuk Irigasi ( Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Mondokan / Slumbung Kabupaten Kediri ). *Narotama Jurnal Teknik Sipil*, 5, 11–21.
- Marhendi, T., & Khoirunissa, I. (2021). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Di Daerah Irigasi Serayu Kecamatan Sumpiuh Kabupaten Banyumas. *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(2), 43–58. <https://doi.org/10.30595/civeng.v2i2.11056>
- Rais, F., Pratama, I. A., & Dewi, N. P. E. L. (2021). Analisis Kebutuhan Dan keseimbangan Air Irigasi Daerah Irigasi Bisok Bokah Di Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Ilmiah Sangkareang Mataram*, 8(2), 1–5.
- Roedy, S. (2018). Modul Kuliah Irigasi dan Bangunan Air (RC18-4603) Laboratorium Keairan dan Teknik Pantai Departemen Teknik Sipil FTSLK-ITS. In *Gunadarma* (Issue January).
- Sari, K., & Sulaeman, B. (2020). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Jaringan Sekunder Di Kota Palopo. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 5(2), 82. [https://doi.org/10.51557/pt\\_jiit.v5i2.606](https://doi.org/10.51557/pt_jiit.v5i2.606)
- Winanto, B. Y., Sayekti, R. W., & Ismoyo, M. J. (2022). Studi Evaluasi Kebutuhan Air Irigasi dan Penyusunan Jadwal Pembagian Air pada Daerah Irigasi Kedungrejo Kabupaten Madiun. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 2(1), 1–27. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2022.002.01.02>