



MEMAKSIMALKAN POTENSI AIR MELALUI OPTIMALISASI POLA TANAM DAN PERAWATAN INFRASTRUKTUR UNTUK PERTANIAN YANG BERKELANJUTAN

Tohidin^{1*}, Hamdani Abdulgani¹, dan Mahdika Putra Nanda¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Wiralodra, Indramayu

tohidin.tohidin@unwir.ac.id

ABSTRACT

Water availability is one of the key elements in plant growth and has an important role in increasing food production in agriculture, especially in the context of irrigation. Determining the right water requirement for crops is very important. Therefore, the use of irrigation water must be done in an effective and efficient manner. Some of the factors that affect water availability include watering methods, amount of rainfall, timing of planting, soil preparation, cropping patterns, and management and maintenance of canal infrastructure and buildings. This study aims to analyze and determine the most optimal irrigation water requirements in various cropping patterns. In this study, we propose three cropping pattern models: cropping pattern I (rice-paddy-rice), cropping pattern II (rice-corn-soybean), and cropping pattern III (rice-soybean-corn) with different land areas. The variables in this study include irrigation water demand (X) as the independent variable, while water availability (Y) is the dependent variable. The results of the analysis show that the most optimal irrigation water requirement (KAI) is achieved in cropping pattern II (rice-corn-soybean) with a total KAI of 3,547.934 liters per hectare. Optimal water availability also occurred in cropping pattern II (rice-corn-soybean), with a remaining water availability of 22,610,527 liters per hectare, although there was a water deficit in September. In this context, the care and maintenance of waterways infrastructure and buildings is also an important factor to ensure adequate water availability throughout the year.

Keywords: Water Availability, Cropping Pattern, Water Management, Infrastructure Maintenance

ABSTRAK

Ketersediaan air adalah salah satu elemen kunci dalam pertumbuhan tanaman dan memiliki peran penting dalam meningkatkan produksi pangan dalam pertanian, terutama dalam konteks irigasi. Menentukan kebutuhan air yang tepat untuk tanaman sangat penting. Oleh karena itu, penggunaan air irigasi harus dilakukan dengan cara yang efektif dan efisien. Beberapa faktor yang memengaruhi ketersediaan air mencakup metode penyiraman, jumlah curah hujan, waktu penanaman, persiapan tanah, pola tanam, serta pengelolaan dan pemeliharaan infrastruktur saluran dan bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menentukan kebutuhan air irigasi yang paling optimal dalam berbagai pola tanam. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan tiga model pola tanam: pola tanam I (padi-padi-padi), pola tanam II (padi-jagung-kedelai), dan pola tanam III (padi-kedelai-jagung) dengan luas lahan yang berbeda. Variabel-variabel dalam penelitian ini mencakup kebutuhan air irigasi (X) sebagai variabel independen, sementara ketersediaan air (Y) menjadi variabel terikat. Hasil analisis menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi (KAI) yang paling optimal tercapai dalam pola tanam II (padi-jagung-kedelai) dengan total KAI sebesar 3.547,934 liter per hektar. Ketersediaan air yang optimal juga terjadi pada pola tanam II (padi-jagung-kedelai), dengan sisa ketersediaan air sebanyak 22.610,527 liter per hektar, meskipun terdapat defisit air pada bulan September. Dalam konteks ini, perawatan dan pemeliharaan infrastruktur saluran air dan bangunan juga menjadi faktor penting untuk memastikan ketersediaan air yang memadai sepanjang tahun.

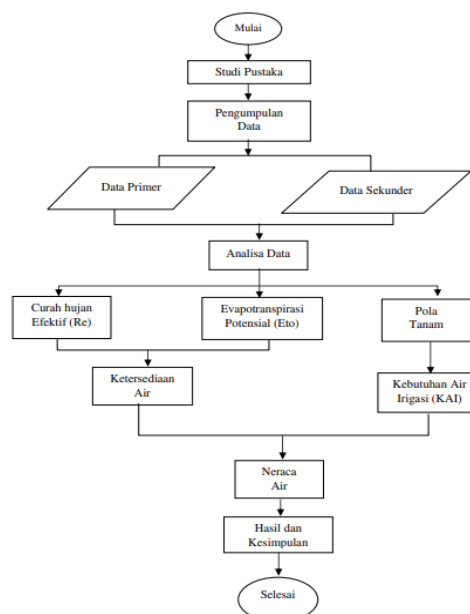
Kata kunci: Ketersediaan Air, Pola Tanam, Pengelolaan Air, Pemeliharaan Infrastruktur

1. PENDAHULUAN

Perkembangan wilayah pada suatu daerah akan menyebabkan kebutuhan air terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Pemenuhan kebutuhan pangan dan aktivitas penduduk selalu erat kaitannya dengan kebutuhan akan air. Tuntutan tersebut tidak dapat dihindari, tetapi harus diprediksi dan direncanakan pemanfaatan sebaik mungkin. Begitu pula dengan pemenuhan kebutuhan air untuk irigasi, diperlukan suatu perencanaan pola tanam yang efektif dan efisien sehingga tercapai kebutuhan air irigasi yang optimal [1][2]. Ketersediaan air merupakan salah satu unsur pokok bagi pertumbuhan tanaman, dan juga salah satu faktor terpenting bagi peningkatan produksi pangan dalam bidang pertanian (irigasi) khususnya [3][4]. Penentuan banyaknya air yang dibutuhkan oleh tanaman perlu diketahui dengan pasti secara baik. Maka dari itu penggunaan air irigasi selayaknya dilakukan secara efektif dan efisien. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi ketersediaan air antara lain, cara pemberian air, banyaknya hujan yang turun, waktu penanaman, pengaturan pola tanam, cara pengelolaan dan pengolahan tanah serta pemeliharaan saluran dan bangunan yang ada [5]. Tolak ukur utama dari banyaknya air yang diperlukan terletak dari masa tanam yang dilakukan, masa pertumbuhan tanaman dari mulai penyiapan lahan sampai dengan masa panen sehingga dapat menghasilkan produksi panen yang baik. Adapun beberapa tanaman produksi yang umum seperti tanaman padi, palawija dan juga tebu. Tanaman padi sendiri merupakan tanaman terpenting di Indonesia karena padi merupakan bahan makanan pokok bagi rakyat Indonesia [6]. Kondisi semacam ini tentunya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dari tanaman itu sendiri yang pada akhirnya akan menyebabkan hasil produksi yang kurang maksimal. Selain itu, hal ini juga akan menyebabkan debit air yang tersedia tidak dapat mencukupi kebutuhan air irigasi dan berakibat pemberian air tidak merata. Oleh karena itu, investasi dan komitmen terhadap perawatan infrastruktur merupakan salah satu langkah kunci untuk mencapai pertanian yang berkelanjutan dan meningkatkan ketahanan pangan.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian adalah lahan irigasi yang berada pada DAS Cipanas di Kecamatan Terisi Kabupaten Indramayu dengan luas lahan fungsional ± 2.855 hektar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode komparatif. Metode komparatif adalah metode yang membandingkan [7] dalam hal ini yang di bandingkan yaitu hasil dari analisis beberapa pola tanam ditinjau dari luas tanam dan ketersediaan air yang paling optimum. Dalam penelitian ini digunakan 2 jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini adalah ketersediaan air. Sedangkan, data sekunder data curah hujan, data klimatologi dan peta skema jaringan irigasi. Berikut adalah bagan alir penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Curah Hujan Efektif

Berikut ini peringkat curah hujan (RH) Stasiun pengamatan Sumurwatu Kecamatan Terisi Kabupaten Indramayu berdasarkan lampiran data curah hujan (CH) 10 tahun terakhir, sebagai berikut:

Tabel 1. Curah Hujan (RH) 10 Tahun Terakhir

No	Tahun	RH (mm)
1.	2022	465
2.	2021	588
3.	2020	676
5.	2019	881
6.	2018	927
7.	2017	972
8.	2016	1149
9.	2015	1195,6
10.	2014	1747

Sumber : BBWS Cimanuk Cisangarung

Untuk mencari curah hujan efektif (Re) R_{80} digunakan metode *basic year* sebagai berikut:

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 = \frac{10}{5} + 1 = R_{80} = 3$$

Jadi, curah hujan efektif (Re) R_{80} ada pada peringkat ke-3 yaitu curah hujan pada tahun 2020. Selanjutnya menghitung curah hujan efektif (Re) untuk tanaman padi dan palawija (jagung) sebagai berikut.

Bulan	Periode	Padi			Palawija (Jagung - Kedelai)		
		R80 (mm)	R80 x 0,7 (mm)	Re (mm/hari)	R80 (mm)	R80 x 0,5 (mm)	Re (mm/hari)
Januari	I	24	16.8	1.68	24	12	1.2
	II	165	115.5	11.55	165	82.5	8.25
	III	77	53.9	5.39	77	38.5	3.85
Februari	I	20	14	1.4	20	10	1
	II	26	18.2	1.82	26	13	1.3
	III	23	16.1	1.61	23	11.5	1.15
Maret	I	4	2.8	0.28	4	2	0.2
	II	41	28.7	2.87	41	20.5	2.05
	III	9	6.3	0.63	9	4.5	0.45
April	I	27	18.9	1.89	27	13.5	1.35
	II	24	16.8	1.68	24	12	1.2
	III	22	15.4	1.54	22	11	1.1
Mei	I	6	4.2	0.42	6	3	0.3
	II	23	16.1	1.61	23	11.5	1.15
	III	22	15.4	1.54	22	11	1.1
Juni	I	0	0	0	0	0	0
	II	0	0	0	0	0	0
	III	2	1.4	0.14	2	1	0.1
Juli	I	0	0	0	0	0	0
	II	4	2.8	0.28	4	2	0.2
	III	0	0	0	0	0	0
Agustus	I	0	0	0	0	0	0
	II	0	0	0	0	0	0
	III	0	0	0	0	0	0
September	I	0	0	0	0	0	0
	II	0	0	0	0	0	0
	III	0	0	0	0	0	0
Oktober	I	0	0	0	0	0	0
	II	0	0	0	0	0	0
	III	0	0	0	0	0	0
Nopember	I	0	0	0	0	0	0
	II	13	9.1	0.91	13	6.5	0.65
	III	49	34.3	3.43	49	24.5	2.45
Desember	I	45	31.5	3.15	45	22.5	2.25
	II	56	39.2	3.92	56	28	2.8
	III	16	11.2	1.12	16	8	0.8

Menghitung Evapotranspirasi Potensial (Eto)

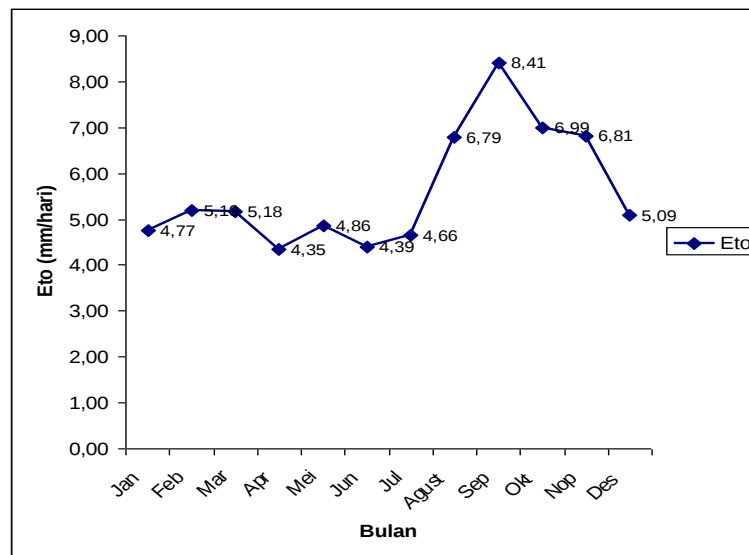
Evapotranspirasi Potensial (ETo) dapat dihitung menggunakan rumus

$$Eto = C \cdot [W \cdot Rn + (1 - W) \cdot f(U) \cdot (ea - ed)]$$

Hasil perhitungan Evapotranspirasi potensial (Eto) untuk tiap bulan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Besaran	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
Temperatur, t (C)	23.2	24.6	26.8	26.2	27.3	27.5	27.2	30.7	31.0	30.0	29.6	26.6
Kec. Angin, U (km/hari)	271.2	247.2	196.8	189.6	264.0	201.6	196.8	232.8	290.4	247.2	324.0	319.2
$f(U) = 0,27 (1+U/100)$	1.00	0.94	0.80	0.78	0.98	0.81	0.80	0.90	1.05	0.94	1.14	1.13
Sunshine, n/N (%)	42.0	47.0	55.0	59.0	62.0	68.0	78.0	91.0	85.0	71.0	62.0	45.0
RH (%)	88.0	85.0	80.0	82.0	76.0	78.0	78.0	74.0	73.0	82.0	84.0	90.0
ea (mbar) (Tabel)	29.4	30.2	34.3	33.9	36.2	36.4	36.0	43.3	44.9	42.4	41.4	34.1
ed = ea x RH/100	25.9	25.7	27.4	27.8	27.5	28.4	28.1	32.0	32.8	34.8	34.8	30.7
ea - ed	3.5	4.5	6.9	6.1	8.7	8.0	7.9	11.3	12.1	7.6	6.6	3.4
W (Tabel)	0.71	0.74	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.79	0.79	0.79	0.78	0.76
1 - W	0.29	0.26	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.21	0.21	0.21	0.22	0.24
Ra (Tabel)	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
$Rs = (0,25 + 0,5 n/N)Ra$	7.34	7.78	8.16	7.93	7.42	7.43	8.26	9.76	10.09	9.53	8.90	7.53
$Rns = (1-a)Rs; a = 0,25$	5.5	5.8	6.1	5.9	5.6	5.6	6.2	7.3	7.6	7.1	6.7	5.6
f(T) (Tabel)	15.2	15.7	16.1	16.1	16.1	16.1	16.1	17.0	17.0	17.0	16.5	16.1
$f(ed) = 0,34 - 0,044 \ddot{O}ed$	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08	0.08	0.10
$f(n/N) = 0,1 + 0,9 n/N$	0.48	0.52	0.60	0.63	0.66	0.71	0.80	0.92	0.87	0.74	0.66	0.51
$Rn1 = f(T) \cdot f(ed) \cdot (f(n/N))$	0.84	0.96	1.05	1.10	1.16	1.21	1.38	1.42	1.29	1.01	0.87	0.78
$Rn = Rns - Rn1$	4.66	4.88	5.07	4.85	4.41	4.37	4.81	5.91	6.28	6.14	5.80	4.86
C (konstanta)	1.1	1.1	1	0.9	0.9	0.9	0.9	1	1.1	1.1	1.1	1.1
$Eto = C(W \cdot Rn + (1 - W)(ea - ed) \cdot f(U))$	4.77	5.19	5.18	4.35	4.86	4.39	4.66	6.79	8.41	6.99	6.81	5.09

Dari analisis tersebut diketahui bahwa Eto terbesar berada pada bulan September sebesar 8,41 mm/hari dan Eto terkecil berada pada bulan April sebesar 4,35 mm/hari.



Gambar 2. Grafik Evapotranspirasi Potensial (Eto)

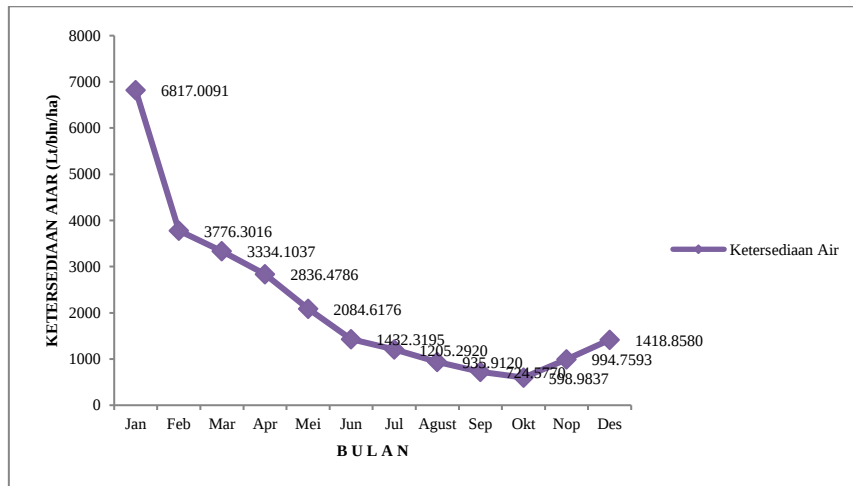
Ketersediaan Air

Ketersediaan digunakan untuk keperluan irigasi dengan tingkat keandalan sebesar 80% diharapkan nantinya ketersediaan tersebut cukup layak untuk keperluan penyediaan air untuk irigasi. Perhitungan ketersediaan air diperoleh dengan metode F.J.Mock. Diketahui data-data sebagai berikut :

a. Curah hujan efektif R80 (Rh) = data

- b. Hari hujan (h) = data
 c. Evapotranspirasi potensial (Eto) = diketahui
 d. Soil Moisture Capacity (SMC) = 50 – 250 mm (diambil 150 mm)
 e. Infiltrasi (I) = 0,40 (asumsi)
 f. Penyimpanan awal (V(n-1)) = 300 mm (asumsi)
 g. Luas lahan yang dialiri (Ca) = 2885 ha (data)

perhitungan ketersediaan air menggunakan metode F.J. Mock didapatkan hasil bahwa ketersediaan air terbesar terjadi pada bulan Januari sebesar 6,82 m³/bulan/ha dan ketersediaan air terkecil terjadi pada bulan Oktober sebesar 0,60 m³/bulan/ha. Berikut adalah grafik ketersediaan air



Gambar 3. Grafik Ketersediaan Air

Dari gambar skema jaringan irigasi DAS Cipanas yang didapatkan diketahui luas dari tiap-tiap petak tersier baik yang berada di saluran primer maupun sekunder, seperti yang terlihat sebagai berikut.

Tabel 2. Luas Dari Tiap-Tiap Petak Tersier

Petak Tersier di Saluran Primer	Luas Lahan (Ha)
Sw : ka	25
Sw : ki	40
Ko2 : ka2	27
Ko2 : ka1	75
Ko2 : ka	79
Ko2 : ka1	5
Ko2 : ka2	5
Ko : ki	23
Ko4 : k	40
Ko5 : Ki	32
Ko5 : Ka	20
sw2 : ka2	118
Sw2 : ka1	51
Sw3 : 1Ka	30
Sw4 : Ka1	21
Sw5 : Ka2	32
Sw5 : Ka1	45
Sw6 : ka	15
Sw7 : ka	22
Sw8 : ka	100

Tabel 2. Luas Dari Tiap-Tiap Petak Tersier (lanjutan)

Petak Tersier di Saluran Primer	Luas Lahan (Ha)
Sw8 : ki	75
Sw9 : ka	30
Sw10 : ka	37
Sw11 : ka	10
Sw12 : ka	11
Sw13 : Ka	39
Sw 14 : Ka1	107
Sw 14 Ka2	82
Sw15 : ka3	116
Sw15 : Ka2	89
Sw15 : ka1	45
TOTAL	1446

Dari tabel 2 diketahui bahwa petak tersier di saluran primer DAS Cipanas mempunyai 31 petak dengan jumlah luas sebesar 1.446 hektar. Sedangkan, petak tersier di saluran sekunder DAS Cipanas sebagai berikut.

Tabel 3. Petak Tersier di Saluran Sekunder DAS Cipanas

Petak Tersier di Saluran Sekunder	Luas Lahan (Ha)
Kg2 : ka	26
Kg3 : Ki2	22
Kg3 : Ki1	83
Tr1 : Ka	46
Tr2 : ka	5
Tr2 : Ki	35
Tr3 : ki	58
Tr3 : ka	16
Tr4 : ka	6
Tr4 : ki	122
Tr5 : ka	32
Tr6 : ki	10
Ls1 : ki	26
Ls2 : Ka	12
Ls3	35
Pk1 : ki	29
Pk1 : ka	49
Pk2 : Ki	30
Pk2 : ka	37
Pk3	45
Sp1 : Ki	66
Sp2 : Ka	34
Sp2 : Ki	93
Tk1 : ka	10
Tk1 : ki	82
Tk2 : Ka2	5
Tk2 : Ka1	43
Tk3 : ka	49
Tk3 : ki	55
Rn1 : ki	33
Rn2 : ka	2
Rn3 : ki	35
Rn3 : ka	27
Rn4 : ki	52
Rn4 : ka	23
Kg4 : ki	30
Kg5 : ka	46
TOTAL	1409

diketahui bahwa petak tersier di saluran sekunder DAS Cipanas mempunyai 37 petak dengan jumlah luas sebesar 1.409 hektare. Dalam penelitian ini yang ditinjau lahan tanam berada di saluran primer dan sekunder DAS Cipanas (lahan fungsional) yaitu seluas 2.855 hektare. Berdasarkan hasil analisis Dari kebutuhan air tanaman padi, jagung dan kedelai dapat direkapitulasi total kebutuhan air tanaman untuk 3 musim tanam, sebagai berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Kebutuhan Air Tanaman (Etc)

Varietas Tanaman	Kebutuhan Air Tanaman (Etc) (mm/hari)			Total (mm/hari)
	Musim Tanam			
	I	II	III	
Padi	55.907	47.709	74.908	178.524
Jagung	42.886	38.556	61.096	142.538
Kedelai	40.284	36.271	57.262	133.817
Total (mm/hari)	139.077	122.536	193.266	454.879

Dari tabel 4. diatas diketahui bahwa total kebutuhan air tanaman (etc) padi untuk 3 musim tanam sebesar 178,524 mm, kebutuhan air tanaman (etc) jagung sebesar 142,538 mm dan kebutuhan air tanaman (etc) kedelai sebesar 133,817 mm. setelah itu Dari analisis kebutuhan air bersih untuk varietas tanaman padi, jagung dan kedelai total kebutuhan air bersih untuk tiga musim tanam yaitu seperti terlihat pada tabel di bawah.

Tabel 5. Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih (NFR) Tanaman

Varietas Tanaman	Net Field Requirement (NFR) (lt/hari)			Total (lt/hari)
	Musim Tanam			
	I	II	III	
Padi	0.00034	0.0262	0.1116	0.13814
Jagung	0.00032	0.014047	0.039174	0.053541
Kedelai	0	0.0111	0.036554	0.047654
Total (lt/hari)	0.00066	0.051347	0.187328	0.239335

Dari tabel 5 diatas diketahui bahwa total NFR varietas padi untuk tiga musim tanam sebesar 0,13814 liter/hari, total NFR varietas jagung sebesar 0,053541 liter/hari dan total NFR varietas kedelai sebesar 0,047654 liter/hari.

Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Pola Tanam I

Analisis kebutuhan air irigasi untuk tiga musim tanam yang dimulai dari bulan November sampai maret untuk musim tanam 1, dari bulan Maret sampai bulan juli musim tanam 2 serta musim tanam 3 pada bulan Juli sampai dengan bulan November dapat dilihat pada tabel dibawah ini,

Tabel 6. Kebutuhan Air Irigasi (KAI)

Musim Tanam 1	Luas Lahan	KAI (Lt/Per/Ha)
Total KAI Musim Tanam	34260.00	10.786
Rata-Rata	2855.00	0.899
Musim Tanam 2		
Total KAI Musim Tanam	34260.00	827.950
Rata-Rata	2855.00	68.996
Musim Tanam 3	34260.00	3537.028
Rata-Rata	2855.00	294.752
Rata-Rata dari total		121.549

Dari tabel 6 analisis KAI pola tanam I diatas diketahui bahwa jumlah rata-rata KAI pola tanam I untuk musim tanam 1 sebesar 0,899 lt/periode/ha. rata-rata KAI pola tanam I untuk musim tanam 2 sebesar 68,996 lt/periode/ha. Sedangkan, jumlah rata-rata KAI pola tanam I untuk musim tanam 3 sebesar 294,572 lt/periode/ha.

Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Pola Tanam II

Analisis kebutuhan air irigasi pola tanam II untuk tiga musim tanam padi, jagung dan kedelai di mulai dari bulan November sampai maret untuk musim tanam 1, dari bulan Maret sampai bulan juli musim tanam 2 serta musim tanam 3 pada bulan Juli sampai dengan bulan November dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 7. Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Pola Tanam II

Musim Tanam	Kai Padi	Kai Jagung	Kai Kedelai	Total Kai
	(lt/per/ha)	(lt/per/ha)	(lt/per/ha)	(lt/ha)
1	6.795	0.180	0.000	6.975
2	899.323	8.020	3.170	910.515
3	2300.274	22,37	307.799	2630.441

Dari tabel 7 diatas diketahui bahwa total KAI pola tanam II (padi, jagung dan kedelai) untuk musim tanam 1 sebesar 6,975 liter/ha, untuk musim tanam 2 total KAI sebesar 910,515 liter/ha. Sedangkan, total KAI untuk musim tanam 3 sebesar 2.630,441 liter/ha

Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Pola Tanam III

Analisis kebutuhan air irigasi pola tanam III untuk tiga musim tanam padi, jagung dan kedelai di mulai dari bulan November sampai maret untuk musim tanam 1, dari bulan Maret sampai bulan juli musim tanam 2 serta musim tanam 3 pada bulan Juli sampai dengan bulan November dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 8. Kebutuhan Air Irigasi (KAI) Pola Tanam II

Musim Tanam	Kai Padi	Kai Jagung	Kai Kedelai	Total Kai
	(lt/per/ha)	(lt/per/ha)	(lt/per/ha)	(lt/ha)
1	5.824	0	0.135	5.9.59
2	770.850	7.626	6.015	784.791
3	1971.663	769.50	16.776	2757.936

Neraca Air

kelebihan (surplus) atau kekurangan (defisit) ketersediaan air dapat diketahui dari neraca air, sebagai berikut:

Tabel 9. Neraca Air Pola Tanam I

Bulan	Ketersediaan Air	KAI	Keterangan
	(lt/ha)	(lt/ha)	
Januari	6817.010	0	Surplus
Februari	3776.300	0	Surplus
Maret	3334.100	77.043	Surplus
April	2836.480	0	Surplus
Mei	2084.620	187.161	Surplus
Juni	1432.320	479.005	Surplus
Juli	1205.290	498.039	Surplus
Agustus	935.910	1224.477	Defisit
September	724.580	1173.722	Defisit
Oktober	598.980	748.722	Defisit
November	994.760	117.372	Surplus
Desember	1418.860	0	Surplus
Total	26159.210	4505.541	

Rata-Rata	2179.934	375.462
-----------	----------	---------

Dari neraca ketersediaan air tabel 9 diatas diketahui bahwa jumlah ketersediaan air sebesar 26.159,210 lt/ha, sedangkan KAI pola tanam I sebesar 4.505,541 lt/ha, jadi sisa ketersediaan air mengalami kelebihan (surplus) sebesar 21.653,669 lt/ha. Kelebihan air (surplus) terjadi pada bulan Januari – Juli dan Nopember – Desember (9 bulan) dan kekurangan air terjadi pada bulan Agustus – Oktober (3 bulan). Berikutnya yaitu untuk pola tanam II.s

Tabel 10. Neraca Air Pola Tanam II

Bulan	Ketersediaan Air	KAI	Keterangan
	(lt/ha)	(lt/ha)	
Januari	6817.010	0	Surplus
Februari	3776.300	0	Surplus
Maret	3334.100	426.480	Surplus
April	2836.480	0	Surplus
Mei	2084.620	119.144	Surplus
Juni	1432.320	310.698	Surplus
Juli	1205.290	240.187	Surplus
Agustus	935.910	770.372	Surplus
September	724.580	1135.281	Defisit
Oktober	598.980	471.647	Surplus
November	994.760	74.125	Surplus
Desember	1418.860	0	Surplus
Total	26159.210	3547.934	
Rata-Rata	2179.934	295.661	

Dari neraca ketersediaan air tabel 10 diatas diketahui bahwa jumlah ketersediaan air sebesar 26.159,210 lt/ha, sedangkan KAI pola tanam II sebesar 3.47,934 lt/ha, jadi sisa ketersediaan air mengalami kelebihan (surplus) sebesar 22.611,276 lt/ha. Kelebihan air (surplus) terjadi pada bulan Januari–Agustus dan Oktober – Desember (11 bulan) dan kekurangan air terjadi pada September (1 bulan). Serta tabel berikut untuk pola tanam III

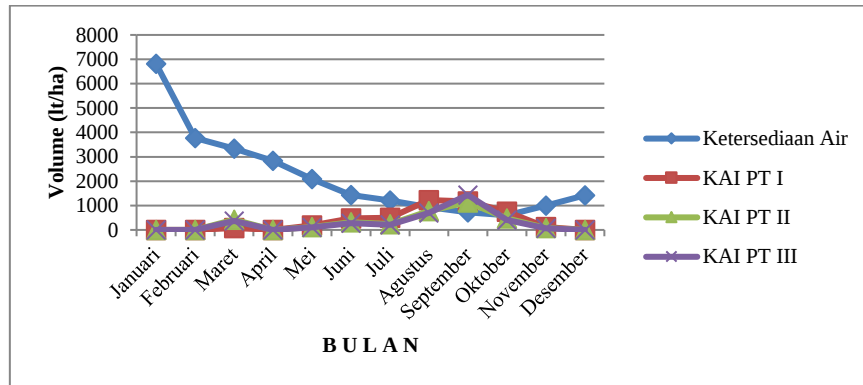
Tabel 11. Neraca Air Pola Tanam III

Bulan	Ketersediaan Air	KAI	Keterangan
	(lt/ha)	(lt/ha)	
Januari	6817.010	0	Surplus
Februari	3776.300	0	Surplus
Maret	3334.100	365.554	Surplus
April	2836.480	0	Surplus
Mei	2084.620	102.516	Surplus
Juni	1432.320	270.046	Surplus
Juli	1205.290	206.732	Surplus
Agustus	935.910	701.178	Surplus
September	724.580	1434.877	Defisit
Oktober	598.980	404.268	Surplus
November	994.760	63.516	Surplus
Desember	1418.860	0	Surplus
Total	26159.210	3548.687	
Rata-Rata	2179.934	295.724	

Dari neraca ketersediaan air tabel 11 diatas diketahui bahwa jumlah ketersediaan air sebesar 26.159,210 lt/ha, sedangkan KAI pola tanam III sebesar 3.548,683 lt/ha, jadi sisa ketersediaan air mengalami

kelebihan (surplus) sebesar 22.610,523lt/ha. Kelebihan air (surplus) terjadi pada bulan Januari – Agustus dan Oktober – Desember (11 bulan) dan kekurangan air terjadi pada September (1 bulan).

Dari analisis ketersediaan air pola tanam I, II dan III dapat dibuat grafik neraca ketersediaan air, sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik Perbandingan Neraca Air Pola Tanam I, II dan III

Dari grafik 4.4 diatas dapat diketahui bahwa ketersediaan air pola tanam I mengalami defisit air pada bulan Agustus – Oktober (3 bulan). Pada pola tanam II dan pola tanam III defisit air terjadi pada bulan September (1 bulan). Sisa ketersediaan air pola tanam I sebesar 21.653,669 lt/ha dan sisa ketersediaan air pola tanam II sebesar 22.611,276 lt/ha. Sedangkan, sisa ketersediaan air pola tanam III surplus air sebesar 22.610,527 lt/ha. Jadi, dapat disimpulkan bahwa ketersediaan air yang paling optimum adalah pola tanam III (padi-kedelai-jagung).

Perawatan Infrastruktur

Potensi air melalui optimalisasi pola tanam dan perawatan infrastruktur adalah aspek penting dalam mencapai pertanian yang berkelanjutan. Air adalah sumber daya kritis dalam pertanian, dan pengelolaan yang bijaksana sangat diperlukan untuk memastikan kelangsungan produksi pangan yang memadai. Salah satu strategi kunci adalah mengoptimalkan pola tanam. Ini mencakup pemilihan tanaman yang sesuai dengan kondisi iklim dan lingkungan, serta mengatur rotasi tanaman yang efektif untuk meminimalkan erosi tanah dan menjaga kesuburan lahan. selain itu, perawatan infrastruktur merupakan elemen yang tak terpisahkan. Ini mencakup pemeliharaan saluran irigasi yang bersih dan efisien, jaringan jalan pertanian yang terawat dengan baik, serta fasilitas penyimpanan yang aman dan modern. Dengan infrastruktur yang baik, petani dapat memaksimalkan penggunaan sumber daya air yang terbatas dan mendukung pertumbuhan tanaman yang sehat.

Namun, penting untuk memahami bahwa Pemeliharaan infrastruktur irigasi kemudian menjadi hal yang penting untuk mendorong kegiatan pertanian. Selain itu, tuntutan kinerja irigasi yang baik juga menjamin ketahanan pangan masyarakat, khususnya petani. Hal ini didasari oleh fakta bahwa 23% jaringan irigasi mengalami kerusakan, hanya 11% sistem irigasi yang mengalirkan air secara teratur dan efektif, serta pengelolaan irigasi yang tidak efisien [8]. Dalam sebuah jaringan irigasi, pemeliharaan rutin merupakan hal yang penting untuk mendukung operasi dan kinerja yang efektif. HIPPA, sebagai organisasi pengelola irigasi pertanian, juga dapat ikut serta dalam melakukan pengawasan dan pengendalian sistem irigasi [9],[10]. perawatan infrastruktur juga berperan dalam pelestarian lingkungan. Dalam konteks pertanian berkelanjutan, infrastruktur harus dirancang dan dikelola dengan

mempertimbangkan dampak lingkungan, seperti penggunaan air yang berkelanjutan dan pengurangan limbah. Kombinasi optimalisasi pola tanam dan perawatan infrastruktur adalah kunci untuk mencapai ketahanan pangan jangka panjang. Ini tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian tetapi juga menjaga ekosistem yang mendukung pertanian tersebut. Dengan demikian, potensi air yang tersedia dapat dimaksimalkan untuk mendukung pertanian yang berkelanjutan dan berkontribusi pada pemenuhan kebutuhan pangan global. Dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan pertumbuhan populasi yang terus meningkat, upaya untuk menggabungkan optimalisasi pola tanam dan perawatan infrastruktur merupakan langkah strategis dalam menghadapi masa depan pertanian yang berkelanjutan dan berdaya tahan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pola tanam II (padi-jagung-kedelai) merupakan yang paling optimal dalam hal Kebutuhan Air Irigasi (KAI). KAI total untuk pola tanam II adalah 3.547,934 lt/ha, sementara pola tanam I dan III memiliki KAI total yang lebih tinggi. Selain itu, pola tanam II juga memiliki ketersediaan air yang paling optimal, dengan sisa ketersediaan air sebanyak 22.611,276 lt/ha, dan hanya mengalami 1 bulan defisit air pada bulan September. Oleh karena itu, pemeliharaan infrastruktur irigasi perlu difokuskan pada mendukung pola tanam II guna meningkatkan efisiensi penggunaan air dan hasil pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. G. Sakketa, "Institutional Bricolage As A New Perspective To Analyse Institutions Of Communal Irrigation: Implications Towards Meeting The Water Needs Of The Poor Communities," *World Dev Perspect*, Vol. 9, Pp. 1–11, Mar. 2018, Doi: 10.1016/J.Wdp.2017.11.003.
- [2] B. Lankford, C. Pringle, J. Mccosh, M. Shabalala, T. Hess, And J. W. Knox, "Irrigation Area, Efficiency And Water Storage Mediate The Drought Resilience Of Irrigated Agriculture In A Semi-Arid Catchment," *Science Of The Total Environment*, Vol. 859, P. 160263, Feb. 2023, Doi: 10.1016/J.Scitotenv.2022.160263.
- [3] I. Syahputra And C. Rahmawati, "Analisis Ketersediaan Air Pada Daerah Irigasi Blang Karam Kecamatan Darussalam Kabupaten Aceh Besar," *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, Vol. 1, No. 1, Pp. 35–42, Jan. 2015, Doi: 10.30601/Jtsu.V1i1.4.
- [4] S. Qi, S. Yang, X. Lin, J. Hu, Z. Jiang, And Y. Xu, "The Long-Term Effectiveness Of Biochar In Increasing Phosphorus Availability And Reducing Its Release Risk To The Environment In Water-Saving Irrigated Paddy Fields," *Agric Water Manag*, Vol. 282, P. 108295, May 2023, Doi: 10.1016/J.Agwat.2023.108295
- [5] R. W. Sayekti, "Model Optimasi Alternatif Pola Tanam , Untuk Mendapatkan Luas Tanam Dan Keuntungan Yang Optimum (Studi Kasus Di Dam Jatimlerek, Kabupaten Jombang)," *Jurnal Teknik Pengairan*, Vol. 1, No. 2, Pp. 115–126, 2012.
- [6] M. Nurul Huda, D. Harisuseno, And D. Priyantoro, "Kajian Sistem Pemberian Air Irigasi Sebagai Dasar Penyusunan Jadwal Rotasi Pada Daerah Irigasi Tumpang 221," *Jurnal Teknik Pengairan*, Vol. 3, No. 2, Pp. 221–229, 2013.
- [7] N. Purnasari, *Metodologi Penelitian*. Guepedia, 2021.

- [8] N. T. Waskitho, S. S. Arif, M. Maksum, And S. Susanto, “Study On Amortization In Irrigation System Management Using Knowledge Management Approach,” *Proceedings Of The Third International Conference On Mathematics And Natural Sciences*, Pp. 1–12, 2010.
- [9] M. P. Nanda, R. Hadiani, And A. Suryono, “The Evaluation Of Irrigation Maintenance In Pacal Irrigation Area At Bojonegoro Regency, East Java,” Springer, 2023, Pp. 425–433. Doi: 10.1007/978-981-16-9348-9_37.
- [10] S. Riswanto And M. P. Nanda, “Use Of Hec-Ras Software To Analyze Floods In Joyoakan Urban Village, Surakarta City, Central Java,” *Journal Of Advanced Civil And Environmental Engineering*, Vol. 6, No. 1, P. 33, May 2023, Doi: 10.30659/Jacee.6.1.33-41.