

Analisis Keseimbangan Air Irigasi Untuk Kesesuaian Pola Tanam Padi Daerah Irigasi Baturraden

Analysis of Irrigation Water Balance for the Suitability of Rice Crop Pattern in Baturraden

Vanda Nahdliya Islamy¹, Teguh Marhendi², M. Agus Salim Al Fathoni³

^{1,2,3}Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Informasi Artikel

Dikirim, 12 Mei 2025
Direvisi, 21 Januari 2026
Diterima, 22 Januari 2026

Korespondensi Penulis:

Vanda Nahdliya Islamy
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah
Purwokerto
Jl. K.H. Ahmad Dahlan
Purwokerto, 53182
Email:
vandaislamy@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara agraris sangat bergantung pada sektor pertanian, khususnya komoditas padi yang memerlukan pasokan air irigasi yang stabil. Salah satu permasalahan utama yang dihadapi adalah ketidakseimbangan air, terutama pada musim kemarau, di mana kebutuhan air pertanian sering kali melebihi debit air yang tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi, serta mengevaluasi kesesuaian pola tanam padi berdasarkan debit andalan di Daerah Irigasi Muntu, Desa Kemitug Lor, Kecamatan Baturraden. Metode *F.J. Mock* digunakan untuk menghitung ketersediaan air, sedangkan kebutuhan air dihitung menggunakan perangkat lunak *Cropwat 8.0* dengan pendekatan *Penman-Monteith*. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat defisit air pada bulan-bulan kering, yang berpengaruh terhadap efektivitas distribusi irigasi. Oleh karena itu, diperlukan strategi penyesuaian pola tanam berbasis keseimbangan air agar efisiensi penggunaan air meningkat dan seluruh lahan pertanian dapat terairi secara optimal. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi petani dan pengelola irigasi dalam menyusun strategi pengelolaan air yang efisien dan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan, serta dapat diterapkan pada wilayah lain dengan karakteristik hidrologi yang serupa.

Kata Kunci : Keseimbangan Air, Irigasi, Kebutuhan Air, Pola Tanam Padi, *F.J. Mock*

ABSTRACT

Indonesia, as an agrarian country, relies heavily on the agricultural sector, particularly rice farming which requires a consistent supply of irrigation water. One of the main issues faced is the imbalance between irrigation water availability and crop water demand, especially during the dry season when water shortages often occur. This study aims to analyze the balance between water supply and irrigation demand and evaluate the suitability of rice cropping patterns based on dependable flow in the Muntu Irrigation Area, Kemitug Lor Village, Baturraden District. The *F.J. Mock* method was used to estimate water availability, while water demand was calculated using *Cropwat 8.0* software with the *Penman-Monteith* method. The results showed that significant water deficits occur during several dry months, affecting irrigation scheduling and agricultural productivity. Therefore, it is necessary to adjust cropping patterns based on water balance analysis to improve water use efficiency and ensure optimal irrigation coverage. This study is expected to serve as a reference for farmers and irrigation managers in developing water management strategies that are efficient, field-appropriate, and applicable to other areas with similar hydrological characteristics.

Keyword : Water Balance, Irrigation, Water Demand, Rice Cropping Pattern, *F.J. Mock*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya menggantungkan hidup pada sektor pertanian. Salah satu faktor penting dalam mendukung keberhasilan usaha tani adalah ketersediaan air irigasi. Namun, pada musim kemarau, sering terjadi ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air, sehingga distribusi air tidak dapat berjalan secara optimal. Kebutuhan air irigasi merupakan jumlah air yang dibutuhkan tanaman dengan memperhitungkan kehilangan dan sumber alami, sedangkan irigasi bertujuan meningkatkan produktivitas pertanian secara efisien [1] [2].

Penelitian terkait kebutuhan air irigasi umumnya hanya berfokus pada perhitungan kebutuhan air tanaman dan evaluasi pola tanam metode KP-01 yang menekankan pada analisis evapotranspirasi, curah hujan efektif, kebutuhan air maksimum serta kelayakan pola tanam padi dan palawija [3] [4] [5]. Penelitian-penelitian tersebut belum mengkaji keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air irigasi secara komprehensif dengan mengintegrasikan metode F.J. Mock untuk ketersediaan air dan software CropWat 8.0 untuk kebutuhan air, sehingga diperlukan penelitian ini untuk menentukan kesesuaian pola tanam padi berbasis analisis surplus dan defisit air di Daerah Baturraden.

Daerah Irigasi Muntu yang terletak di Desa Kemutug Lor, Kecamatan Baturraden, Kabupaten Banyumas, memiliki luas lahan pertanian sekitar 68 hektar dan memanfaatkan aliran Sungai Belot sebagai sumber air irigasi. Pada musim hujan, sistem irigasi dapat berfungsi secara normal, namun saat musim kemarau debit air menurun drastis dan tidak dapat memenuhi seluruh kebutuhan irigasi. Akibatnya, hanya sebagian sawah yang dapat ditanami, sementara sisanya tidak mendapat pasokan air yang cukup. Oleh karena itu, diperlukan analisis keseimbangan air antara ketersediaan dan kebutuhan irigasi untuk mengevaluasi pola tanam yang sesuai dengan kondisi debit air yang tersedia, agar distribusi air dapat berjalan lebih optimal dan luas tanam dapat dimaksimalkan.

1.1 Irigasi

Istilah irigasi menurut PP No. 77 tahun 2001 adalah usaha manusia di dalam menyediakan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi bawah tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak.[6]. Irigasi memegang peranan penting dalam mendukung produktivitas pertanian, khususnya tanaman padi. Efisiensi irigasi sangat dipengaruhi oleh kehilangan air melalui infiltrasi dan evaporasi. Oleh karena itu, analisis ketersediaan dan kebutuhan air menjadi langkah penting dalam pengelolaan irigasi yang efisien.[7][8]

1.2 Ketersediaan Air

Ketersediaan air adalah jumlah air (debit) yang diperkirakan terus menerus ada di suatu lokasi (bendung atau bangunan air lainnya) di sungai dengan jumlah tertentu dan dalam jangka waktu (periode) tertentu. Ketersediaan air pada dasarnya terdiri atas tiga bentuk yaitu air hujan, air permukaan, dan air tanah. [9]. Ketersediaan air ini berasal dari berbagai sumber, yaitu air hujan, aliran permukaan (*runoff*), serta simpanan air tanah, yang secara bersama-sama membentuk pasokan utama dalam sistem irigasi. Dalam perencanaan sistem irigasi, analisis terhadap ketersediaan air dilakukan untuk mengetahui seberapa besar debit air yang mampu disuplai dari sumber alami, seperti sungai, waduk, atau saluran induk, baik pada musim hujan maupun musim kemarau.

1.3 Kebutuhan Air

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah.[10]. Dalam konteks irigasi, kebutuhan air tidak hanya mencakup air yang digunakan langsung oleh tanaman (evapotranspirasi tanaman), tetapi juga mempertimbangkan kerugian air selama distribusi, efisiensi sistem irigasi, dan kontribusi air dari hujan efektif.

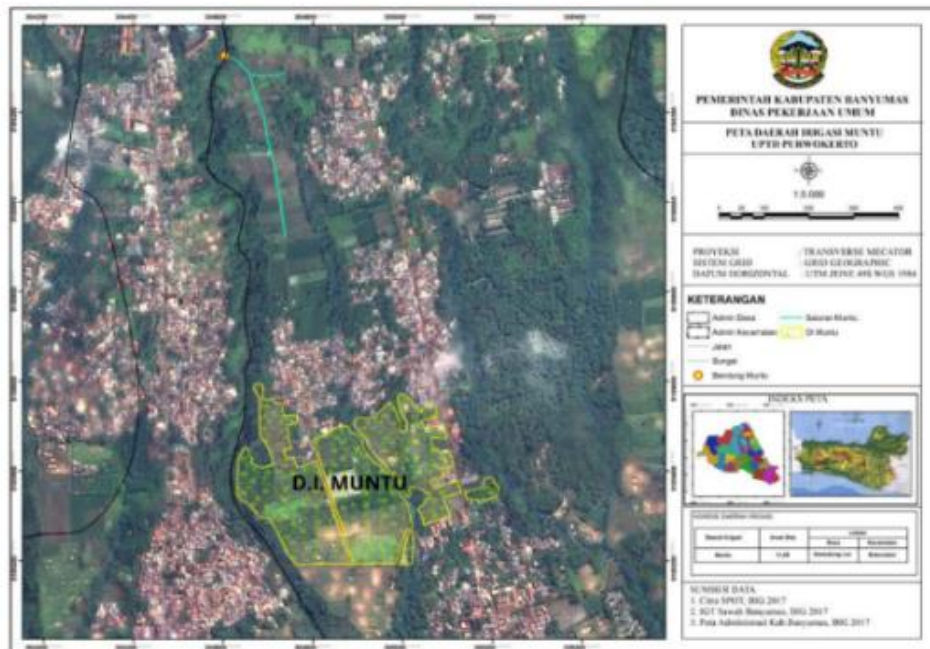
1.4 Keseimbangan Air

Menurut FAO konsep keseimbangan air pada dasarnya menunjukkan keseimbangan antara jumlah air yang masuk (*inflow*) dan yang keluar (*outflow*) dalam suatu proses sirkulasi air pada periode tertentu[11]. Keseimbangan air yang di analisis adalah perbandingan antara ketersediaan air irigasi dengan kebutuhan air irigasi

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Daerah Irigasi Muntu yang berlokasi di Desa Kemutug Lor, Kecamatan Baturraden, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah, pada koordinat 7°20'21" LS, 109°13'55" BT.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2. Data Penelitian

Data yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer meliputi pola tanam dan jenis padi pada lapangan yang diperoleh melalui observasi langsung di lapangan dan wawancara. Sedangkan data sekunder meliputi skema jaringan, curah hujan, klimatologi, dan surat pola tanam yang diperoleh dari instansi-instansi seperti Dinas Pekerjaan Umum, Balai Pengelolaan Sumber Daya Air, Badan Meteorologi klimatologi dan Geofisika.

2.3. Analisa Data

1. Analisis ketersediaan air

Perhitungan ketersediaan air menggunakan metode *F.J. Mock*, dengan menghitung evapotranspirasi berdasarkan metode *Penman Modifikasi* (FAO). Data yang diperlukan berupa: temperatur udara, kecepatan angin, kelembapan udara dan lama penyinaran matahari, serta menggunakan data-data yang dijadikan sebagai parameter dalam menghitung debit air sungai, antara lain: data jumlah curah hujan, data jumlah hari hujan dan evapotranspirasi

2. Analisis kebutuhan air

Perhitungan kebutuhan air menggunakan *software Cropwat 8.0* dengan menghitung evapotranspirasi menggunakan metode *Penman Monteith* sebagai faktor dasar untuk mengetahui kebutuhan air yang diperlukan tanaman padi. Perhitungan kebutuhan air irigasi mengacu pada buku Standar Perencanaan Irigasi.

3. Analisis keseimbangan air

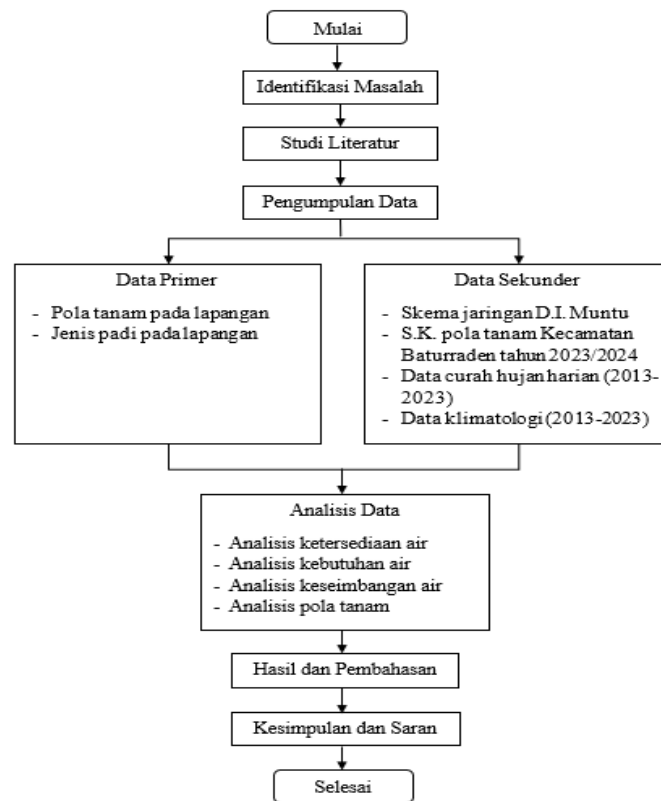
Keseimbangan air yang di analisis adalah perbandingan antara ketersediaan air irigasi dengan kebutuhan air irigasi. Jika *surplus* ketersediaan air berlebih maka dapat digunakan dengan maksimal untuk pemanfaatan kebutuhan air irigasi, jika defisit maka ketersediaan air kekurangan untuk memenuhi kebutuhan air di sawah.

4. Analisis pola tanam

Kesesuaian pola tanam menyesuaikan dengan ketersediaan air yang ada agar tidak menimbulkan masalah seperti berkurangnya hasil panen, rentan terhadap serangan hama maupun perebutan air untuk lahan sawah. Sehingga solusinya yaitu dengan cara mencari pola tanam terbaik maupun sistem golongan untuk memenuhi kebutuhan air disawah sesuai dengan ketersediaan air yang ada.

2.4. Tahapan Penelitian

Tahapan prosedur penelitian seperti tergambar dalam diagram alir penelitian sebagai berikut



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daerah Irigasi Muntu merupakan salah satu daerah irigasi jenis tersier yang digunakan sebagai pengairan lahan pertanian tanaman padi oleh masyarakat di Desa Kemutug Lor, Kecamatan Baturraden, Kabupaten Banyumas yang terletak pada koordinat 7°20'21" LS, 109°13'55" BT. Daerah Irigasi Muntu memiliki luas sekitar 11,85 ha. Suplai air irigasi berasal dari sungai Belot dengan luas DAS 8 km².

3.1. Analisis Evapotranspirasi

Pada analisis evapotranspirasi untuk ketersediaan air menggunakan metode *Penman* Modifikasi FAO dengan rumus : $ET0 = c [W \cdot Rn + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (ea - ed)]$

Untuk menghitung besarnya evapotranspirasi dibutuhkan data-data klimatologi 10 tahun terakhir (2014-2023). Perhitungan evapotranspirasi pada bulan Januari tahun 2023 dengan data sebagai berikut : Temperatur udara 25,44 °C, kecepatan angin 159,77 km/hari, lama penyinaran matahari 22,18%, dan kelembaban udara relatif 83,07%. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Perhitungan Evapotranspirasi

Parameter	Sat	Ket	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Temperatur suhu udara (T)	°C	Data	25,44	25,18	25,14	24,72	24,98	25,38	25,08	23,93	24,93	25,40	25,77	25,61
Kecepatan angin (U)	km/hari	Data	159,77	183,96	175,98	121,79	160,27	161,23	231,97	216,71	286,80	226,93	187,33	167,96
Lama penyinaran matahari (n/N)	%	Data	22,18	15,36	28,36	25,86	32,93	28,68	29,84	33,07	36,80	36,90	26,82	29,23
Kelembaban udara relatif (RH)	%	Data	83,07	83,77	82,93	83,68	80,87	84,10	83,66	84,70	82,80	82,90	83,73	80,00
C		Tabel	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
ea	mbar	Tabel	32,53	32,04	31,96	31,16	31,66	32,42	31,85	29,68	31,56	32,46	33,16	32,85
ed = ea × RH/100	mbar	Perhit	27,02	26,84	26,50	26,07	25,60	27,27	26,64	25,14	26,13	26,91	27,77	26,28
(ea - ed)	mbar	Perhit	5,51	5,20	5,46	5,09	6,06	5,15	5,21	4,54	5,43	5,55	5,39	6,57
f(u) = 0,27 (1 + u/100)	km/hari	Perhit	0,70	0,77	0,75	0,60	0,70	0,71	0,90	0,86	1,04	0,88	0,78	0,72
W		Tabel	0,74	0,75	0,75	0,74	0,75	0,75	0,75	0,74	0,74	0,75	0,75	0,75
Ra	mm/hari	Tabel	15,99	16,06	15,33	14,50	13,20	12,53	12,83	13,80	14,93	15,76	15,93	15,89
Rs = (0,25+0,50 × n/N) × Ra	mm/hari	Perhit	5,77	5,25	6,01	5,50	5,47	4,93	5,12	5,73	6,48	6,85	6,12	6,29
Rns = (1-α) × Rs (α = 0,25)	mm/hari	Perhit	4,33	3,94	4,50	4,13	4,11	3,70	3,84	4,30	4,86	5,14	4,59	4,72
f(T)		Tabel	15,76	15,69	15,68	15,58	15,64	15,74	15,67	15,38	15,63	15,75	15,84	15,8
f(ed) = 0,34 - 0,44 √ed	mbar	Perhit	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11
f (n/N) = 0,1+0,9 × n/N		Perhit	0,30	0,24	0,36	0,33	0,40	0,36	0,37	0,40	0,43	0,43	0,34	0,36
Rn1 = f (T) × f (ed) × f (n/N)		Perhit	0,53	0,42	0,63	0,60	0,73	0,62	0,65	0,73	0,78	0,76	0,58	0,66
Rn = Rns - Rn1	mm/hari	Perhit	3,80	3,51	3,93	3,52	3,37	3,07	3,19	3,56	4,08	4,37	3,95	4,02
ET0 = c × [W × Rn + (1-w) × f(u) × (ea-ed)]	mm/hari	Perhit	4,20	3,99	3,96	3,06	3,23	2,89	3,20	3,64	4,94	4,95	4,41	4,62

Sumber : Analisis Data, 2024

3.2. Analisis Ketersediaan Air

Untuk menghitung nilai ketersediaan air pada DAS Belot dapat dilakukan perhitungan debit dengan menerapkan metode *F.J. Mock* dengan rumus $Q = \left(\frac{TRO \times A}{n}\right)$.

Perhitungan jumlah debit air pada bulan Januari tahun 2023 menggunakan beberapa data yaitu: curah hujan bulanan 440,0 mm, jumlah hari hujan 19 hari, jumlah hari 1 bulan 31 hari. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Ketersediaan Air

Uraian	Satuan	Ket	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Data Meteorologi														
Hujan Bulanan (R)	mm/bln	Data	440,0	472	503	244	269	204	225	3	14	41	588	479
Jumlah Hari Hujan (n)	Hari	Data	19	17	21	18	10	10	8	2	5	7	20	11
Jumlah Hari 1 Bulan	Hari	Data	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Evapotranspirasi	mm/hari	Data	4,20	3,99	3,96	3,06	3,23	2,89	3,20	3,64	4,94	4,95	4,41	4,62
Evaporasi Aktual (Ea)														
ET0 = Evapotranspirasi × Jmlh hari 1 bln	mm/bln	Data	130,21	111,78	122,88	91,71	100,20	86,70	99,30	112,96	148,28	153,53	132,29	143,33
m = (Luas lahan/luas DAS)/100%	%	Perhit	1,45	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
ET0/Ea = m/20 × (18-n)	%	Perhit	-0,07	0,08	-0,23	0,00	0,63	0,63	0,78	1,25	1,02	0,86	-0,16	0,55
Ee = ET0 × (m/20) × (18-n)/100	mm/bln	Perhit	-0,09	0,09	-0,29	0,00	0,63	0,54	0,78	1,41	1,51	1,32	-0,21	0,79
Ea = ET0 - Ee	mm/bln	Perhit	130,30	111,69	123,17	91,71	99,58	86,16	98,52	111,55	146,77	152,21	132,49	142,55
Keseimbangan Air														
ΔS = R - Ea	mm/bln	Perhit	309,70	360,31	379,83	152,29	169,42	117,84	126,48	-108,55	-132,77	-111,21	455,51	336,45
Limpasan Badai (PF = 5%)		Perhit	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0,7	2,05	0	0
Kandungan Air Tanah (SS)	mm/bln	Perhit	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,65	2	0	0
Kapasitas Kelembaban Air Tanah (SMC)	mm/bln	Perhit	200	200	200	200	200	200	200	0,1	0,65	2	0	0
Kelebihan Air (WS)	mm/bln	Perhit	309,70	360,31	379,83	152,29	169,42	117,84	126,48	-108,65	-133,42	-113,21	455,51	336,45
Limpasan dan Penyimpanan Air Tanah														
Faktor Infiltrasi (i)		Ketent	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Faktor Resesi Air Tanah (K)		Ketent	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
I = i × WS	mm/bln	Perhit	123,88	144,12	151,93	60,92	67,77	47,14	50,59	-43,46	-53,37	-45,28	182,20	134,58
G = 0,5 (1+K) × I	mm/bln	Perhit	99,10	115,30	121,55	48,73	54,22	37,71	40,47	-34,77	-42,69	-36,23	145,76	107,66
L = K (Vn-1)		Perhit	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Vn = G + L		Perhit	159,10	175,30	181,55	108,73	114,22	97,71	100,47	25,23	17,31	23,77	205,76	167,66
ΔVn = Vn - (Vn-1)		Perhit	59,10	75,30	81,55	8,73	14,22	-2,29	0,47	-74,77	-82,69	-76,23	105,76	67,66
BF = I - ΔVn	mm/bln	Perhit	64,78	68,82	70,39	52,18	53,55	49,43	50,12	31,31	29,33	30,94	76,44	66,92
DRO = WS - I	mm/bln	Perhit	185,82	216,18	227,90	91,37	101,65	70,70	75,89	-65,19	-80,05	-67,93	273,30	201,87
TRO = BF + DRO	mm/bln	Perhit	250,60	285,01	298,28	143,56	155,21	120,13	126,01	-33,88	-50,72	-36,98	349,75	268,79
Luas DAS (A)	km ²	Data	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Q = (TRO × A)/n	m ³ /dtk	Perhit	0,75	0,94	0,89	0,44	0,46	0,37	0,38	-0,10	-0,16	-0,11	1,08	0,80

Sumber : Analisis Data, 2024

3.3. Analisis Kebutuhan Air

Untuk menghitung kebutuhan air dibutuhkan data klimatologi dan data curah hujan, kemudian data tersebut di *input* ke dalam *software Cropwat*. Kemudian *input* data karakteristik tanaman yaitu padi sesuai pada lapangan dan data tanah yang diambil dari *database* FAO. Dengan menggunakan simulasi *software Cropwat* hasil dari nilai kebutuhan irigasi yang diperoleh dikalikan dengan luasan area dari D.I. Muntu yaitu 11,85 ha. Perhitungan kebutuhan air dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Kebutuhan Air

Musim	Jenis Tanam	Jenis Tanaman	Bulan	Periode	IR		DR	
					(mm/dec)	(mm/hari)	(lt/dt/ha)	(m ³ /dt)
I	Padi		Sep	1	75,0	7,5	0,87	1,03
				2	34,5	3,5	0,40	0,47
				3	166,9	16,7	1,93	2,29
			Okt	1	37,5	3,8	0,43	0,51
				2	37,7	3,8	0,44	0,52
				3	11,0	1,1	0,13	0,15
			Nov	1	0,0	0,0	0,00	0,00
				2	0,0	0,0	0,00	0,00
				3	0,0	0,0	0,00	0,00
			Des	1	0,0	0,0	0,00	0,00
				2	0,0	0,0	0,00	0,00
				3	0,0	0,0	0,00	0,00
			Jan	1	0,0	0,0	0,00	0,00
				2	0,0	0,0	0,00	0,00
				3	0,0	0,0	0,00	0,00
			Feb	1	-	-	-	-
				2	-	-	-	-
				3	-	-	-	-

		1	-	-	-	-
	Mar	2	-	-	-	-
		3	-	-	-	-
		1	74,6	7,5	0,86	1,02
	Apr	2	0,0	0,0	0,00	0,00
		3	80,0	8,0	0,93	1,10
		1	0,0	0,0	0,00	0,00
	Mei	2	0,0	0,0	0,00	0,00
		3	0,0	0,0	0,00	0,00
		1	0,0	0,0	0,00	0,00
II	Padi	2	0,0	0,0	0,00	0,00
		3	0,0	0,0	0,00	0,00
		1	0,0	0,0	0,00	0,00
	Jul	2	0,0	0,0	0,00	0,00
		3	0,0	0,0	0,00	0,00
		1	30,6	3,1	0,35	0,42
	Agt	2	30,9	3,1	0,36	0,42
		3	21,3	2,1	0,25	0,29

Sumber : Analisis Data, 2024

3.4. Analisis Keseimbangan Air

Keseimbangan air yang di analisis adalah perbandingan antara ketersediaan air irigasi dengan kebutuhan air irigasi. Secara umum persamaan keseimbangan air dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta S = I - O$$

Apabila jumlah air masuk (*Inflow*) dianggap sebagai debit ketersediaan dan jumlah air keluar (*Outflow*) sebagai debit kebutuhan maka:

$$Q_{ketersediaan} - Q_{kebutuhan} = + (\text{surplus})$$

$$Q_{ketersediaan} - Q_{kebutuhan} = - (\text{defisit})$$

Perhitungan keseimbangan air pada bulan Januari tahun 2023.
 Keseimbangan (ΔS) = ketersediaan air (I) – kebutuhan air (O)
 = 0,75 – 0,00
 = 0,75 m³/dt

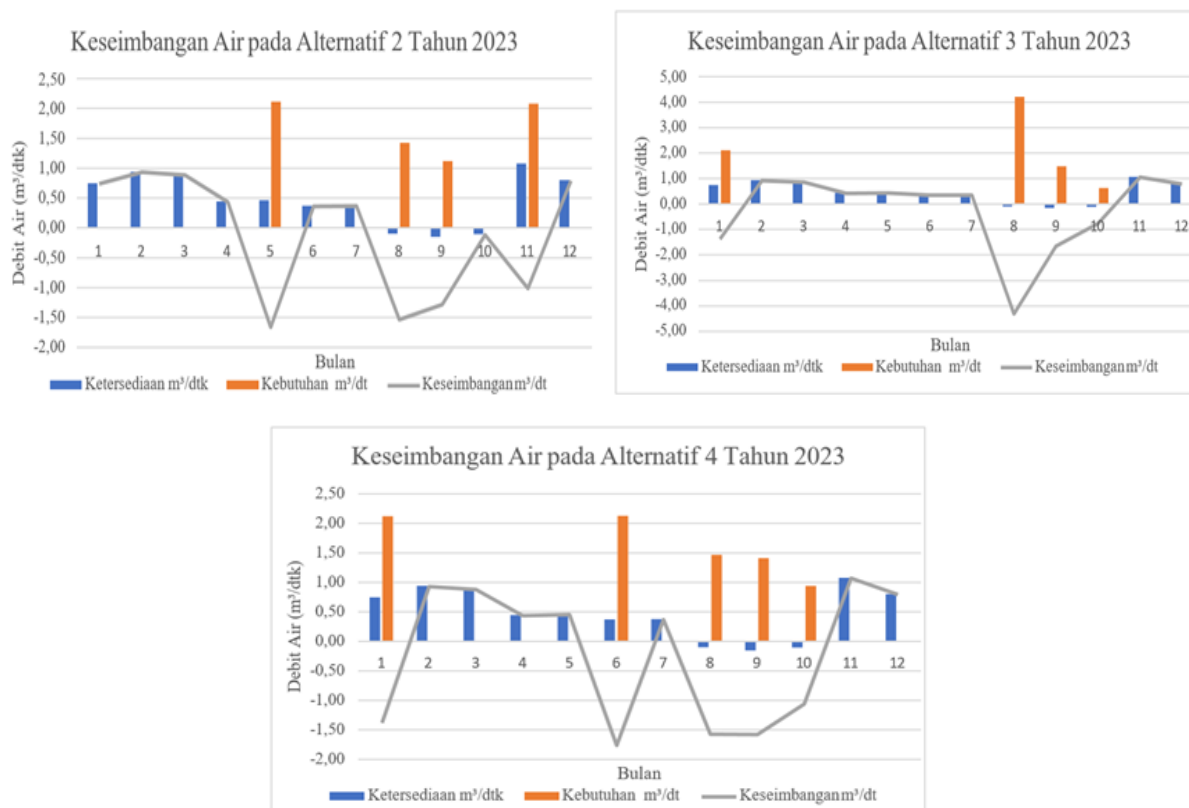
Karena hasil yang didapatkan bernilai (+) maka surplus, artinya ketersediaan air berlebih. Penulis mencoba beberapa alternatif perhitungan keseimbangan pada masa tanam 1 dan masa tanam 2 yang berbeda-beda setiap bulannya, guna untuk mencari waktu dan jenis pola tanam yang sesuai dengan ketersediaan debit air.

Tabel 4. Perhitungan Keseimbangan Air pada Alternatif I tahun 2023

Alternatif 1 (MT I = 30/09 - 27/01, MT II = 30/04 - 28/08)				
Bulan	Ketersediaan	Kebutuhan	Keseimbangan	Keterangan
Jan	0,75	0,00	0,75	Surplus
Feb	0,94	0,00	0,94	Surplus
Mar	0,89	0,00	0,89	Surplus
Apr	0,44	2,12	-1,68	Defisit
Mei	0,46	0,00	0,46	Surplus
Jun	0,37	0,00	0,37	Surplus
Jul	0,38	0,00	0,38	Surplus
Agt	-0,10	1,14	-1,24	Defisit
Sep	-0,16	3,79	-3,95	Defisit
Okt	-0,11	1,18	-1,29	Defisit
Nov	1,08	0,00	1,08	Surplus
Des	0,80	0,00	0,80	Surplus

Sumber : Hasil Analisis Perhitungan, 2024

Selanjutnya untuk keseimbangan air pada Alternatif 2, 3 dan 4 tahun 2023 sebagaimana Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Keseimbangan Air pada tahun 2023

Sumber : Hasil Analisis Perhitungan, 2024

3.5. Analisis Pola Tanam

Pola tanam adalah rencana urutan jadwal penanaman jenis tanaman yang telah disusun selama satu tahun. Berdasarkan keseimbangan debit air yang telah dihitung kebutuhan air irigasi, ditemukan bahwa rata-rata ketersediaan air sebesar 73,01 m³/detik selama periode 2014 – 2023 pada Daerah Irigasi Muntu Kecamatan Baturraden didapatkan pola tanam padi – bera – padi yaitu pada perhitungan alternatif 3 memberikan hasil keseimbangan air yang paling optimal, dengan kebutuhan air maksimum sebesar 9,39 m³/detik., di mana masa tanam I dilakukan pada bulan Januari – Mei dan waktu bera pada bulan Juni dan Juli serta masa tanam II dilakukan pada bulan Agustus – Desember. Pola ini dipilih karena paling sesuai dengan perubahan jumlah debit air sepanjang tahun, di mana jumlah air melimpah saat musim hujan dan berkurang pada musim kemarau. Dengan menyesuaikan waktu tanam terhadap kondisi tersebut, efisiensi penggunaan air dapat ditingkatkan, dan risiko kekurangan air dapat diminimalkan, terutama pada periode kering.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan pada Daerah Irigasi, diperoleh kesimpulan Ketersediaan air di Daerah Irigasi Muntu selama periode 2014 – 2023 rata-rata sebesar 73,01 m³/detik, dengan debit maksimum terjadi pada bulan November dan minimum pada bulan Agustus. Analisis kebutuhan air berdasarkan empat alternatif pola tanam menunjukkan bahwa alternatif ketiga, dengan masa tanam I pada Januari – Mei dan masa tanam II pada Agustus–Desember, memiliki kebutuhan maksimum terendah yaitu 9,39 m³/detik. Alternatif ini juga memberikan hasil keseimbangan air terbaik dengan nilai surplus sebesar 86 dan defisit 34, dibandingkan dengan alternatif lainnya. Oleh karena itu, pola tanam Padi – Bera – Padi pada alternatif ketiga direkomendasikan sebagai pola yang paling sesuai diterapkan di Daerah Irigasi Muntu, karena selaras dengan ketersediaan debit air tahunan dan mendukung efisiensi pengelolaan irigasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sosrodarsono, Suyono, dan Kensaku Takeda. 2003. Hidrologi Untuk Pengairan. Jakarta: Pradnya Paramita.
- [2] Firdaus, Mileni Wahidah, Indriyanti, Muh Yunus Ali, dan Fausiah Latif. 2023. "Analisis Kebutuhan Air Irigasi pada

-
- Daerah Irigasi Bayang-bayang Kabupaten Bulukumba.” *Jurnal Teknik Sipil* 9 (2): 63–73.
- [3] Rahman, Susanti. 2021. “Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan Kp-01 D.I. Akedaga Tutiling Meja Kecamatan Wasile Timur.” *Jurnal Teknik* 14 (1): 57–66.
- [4] Pamungkas TH, Ardana PDH, Soriarta K, Suardika IW. Analisis Kebutuhan Air Irigasi Untuk Daerah Irigasi Auman Bodog Di Kecamatan Selat Dan Kecamatan Sidemen Kabupaten Karangasem. *JUTEKS - Jurnal Teknil Sipil*. 2022;VII(II):94–101.
- [5] Zain, Alfath, Rizky Ismail, Arniza Fitri, Vanita Kesumawati, dan I Gede Agung Andya. 2023. “Analisis Kebutuhan Air Irigasi di Daerah Irigasi Way Tebu III, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu.” *Jurnal Sendi* 4 (1): 72–78.
- [6] Anonim, *Peraturan Pemerintah No. 77 Tahun 2001 Tentang Irigasi*. 2001.
- [7] Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01*. 2010.
- [8] S. Sidharta, *Irigasi dan Bangunan Air*. Jakarta: Gunadarma, 1997.
- [9] Anonim, *Standar Perencanaan Irigasi : Kriteria Perencanaan Bagian Saluran*. Bandung: CV. Galang Persada, 1986.
- [10] S. Sosrodarsono dan K. Takeda, *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita, 2003.
- [11] FAO, *CROPWAT: A computer program for irrigation planning and management*, no. 46. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1992.