



Simulasi Pemberian Air Embung Buntung Desa Tanjungharjo Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro untuk Irigasi Pertanian *Simulation of Water Providing Buntung Embung, Tanjungharjo Village, Kapas District, Bojonegoro District for Agricultural Irrigation*

Muhammad Alfani Hidayat¹; Sobriyah²; Cahyono Ikhsan³

^{1,2,3}Magister Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Email: alfanhi66@student.ac.id; sobriyah@ft.uns.ac.id;

cahyonoikhsan@staff.uns.ac.id

ABSTRACT

Keywords:

Reservoir
Water Availability
Water Needs

Small Reservoir are micro-sized reservoirs that function to collect water when it rains. This accumulated water is then used as an additional water source for the irrigation system during dry periods. The water distribution simulation includes rainfall data tested using the RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) method to determine data consistency, simulating water distribution based on the water balance method, water needs and Evapotranspiration was analyzed using the Blanney Criddle method. The simulation results of the water supply operation show that the average irrigation water requirement is $3.13 \text{ m}^3/0.5$ months, while the capacity of the reservoir to provide irrigation water is an average of $2.83 \text{ m}^3/0.5$ months. The simulation results show that the reservoir cannot provide water according to needs every month. This is shown by the k value which is different every month, even in February and March the k value shows the number 0.

ABSTRAK

Kata kunci:

Embung
Ketersediaan Air
Kebutuhan Air

Embung adalah waduk berukuran mikro yang berfungsi untuk menampung air pada saat hujan. Air yang terakumulasi ini kemudian dimanfaatkan sebagai sumber air tambahan untuk sistem irigasi pada masa kering. Simulasi pemberian air meliputi Data curah hujan diuji menggunakan metode RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) untuk mengetahui konsistensi data, simulasi pemberian air berdasarkan metode keseimbangan air, kebutuhan air dan evapotranspirasi dianalisis menggunakan metode blanney criddle. Hasil simulasi operasi pemberian air menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi rata-rata sebesar $3,13 \text{ m}^3/0,5$ Bulan sedangkan kemampuan embung untuk memberikan air irigasi rata-rata sebesar $2,83 \text{ m}^3/0,5$ Bulan. Dari hasil simulasi menunjukkan bahwa embung belum bisa memberikan air sesuai kebutuhan setiap bulannya.

PENDAHULUAN

Ketersediaan air sangat dibutuhkan untuk memaksimalkan panen. Masalah yang sering terjadi adalah kekeringan pada musim kemarau, kapasitas tampungan air yang tidak seimbang dengan lahan persawahan yang mengakibatkan hanya dapat menanam tanaman pada musim penghujan dan terkadang gagal panen pada saat musim kemarau karena

kurangnya ketersediaan air pada lahan perawahan. Ditambah lagi Embung mengalami pendangkalan akibat sedimentasi sehingga kapasitas air tidak pada idealnya.

Fenomena pendangkalan Embung merupakan permasalahan serius yang dapat berdampak signifikan terhadap produktivitas pertanian, terutama pada saat musim kemarau. Embung, sebagai infrastruktur irigasi tradisional, memiliki peran penting dalam menyediakan air bagi pertanian di berbagai daerah. Namun, dalam beberapa kasus, pendangkalan Embung telah menjadi masalah kritis yang menyebabkan petani mengalami kegagalan panen karena ketersediaan air yang terbatas. Analisis mendalam terhadap fenomena ini menjadi perlu guna memahami penyebab dan dampaknya terhadap produktivitas pertanian.

Di Desa Tanjungharjo, Kecamatan Kapas, Kabupaten Bojonegoro, terdapat lahan persawahan seluas kurang lebih 240 Ha yang terbagi menjadi 2 musim cocok tanam. Pada musim hujan, petani memanfaatkan air hujan untuk mengairi lahan persawahan karena lahan tersebut bukan tergolong sawah lebak dan jauh dari Bengawan Solo. Lalu, pada musim kemarau, petani memanfaatkan Embung sebagai cadangan air. Namun seiring berjalannya waktu, Embung tidak dapat berfungsi dengan baik dan volume Embung semakin berkurang setiap tahunnya karena adanya sedimentasi, kurangnya normalisasi dan erosi lahan.

METODE

Siklus Hidrologi

Siklus Hidrologi merupakan perputaran air yang berlangsung tanpa henti dari atmosfer ke permukaan bumi, dan kembali ke atmosfer melalui serangkaian proses, termasuk kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Proses tersebut dipicu oleh pemanasan air samudera yang terjadi akibat paparan sinar matahari, memungkinkan siklus hidrologi berjalan secara berkesinambungan.

Uji Metode Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS)

Sebelum data curah hujan diperuntukan dalam proses analisis, langkah awal yang diambil adalah untuk melakukan evaluasi terhadap konsistensi data tersebut. Pendekatan yang digunakan dalam pengujian konsistensi ini adalah metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Pendekatan RAPS diterapkan melalui uji konsistensi terhadap data dari satu stasiun, yaitu dengan menghitung akumulasi penyimpangan kuadrat dari nilai rata-rata. Informasi lebih rinci terkait langkah-langkah ini dapat ditemukan pada persamaan-persamaan yang tercantum di bawah ini.

$$Sk^*0 = 0 \dots\dots\dots(1)$$

$$Sk^* = \sum_{l=1}^k (X_l - \bar{X}) \dots\dots\dots(2)$$

$$Dy2 = \frac{\sum_{l=1}^k (X_l - \bar{X})^2}{n} \dots\dots\dots(3)$$

$$Sk^{**} = \frac{Sk^*}{Dy} \dots\dots\dots(4)$$

Dengan:

- Xi = Data curah hujan
- \bar{X} = Rerata curah hujan
- n = Jumlah data curah hujan
- K = 0, 1, 2, 3 ..., n
- Nilai statistik Qy dan Ry
- Qy = Maks[Sk^{**}]
- Nilai statistik Ry (Range)
- Ry = maks.Sk^{**} - min Sk^{**}

Evapotranspirasi (ETo)

ETo, atau Evapotranspirasi Referensi, mencakup kumulatif dari dua proses utama yaitu evaporasi, yang merupakan perubahan air menjadi bentuk gas, dan transpirasi, yang merupakan evaporasi yang terjadi pada tanaman. Faktor-faktor alam memengaruhi besarnya ETo pada suatu tanaman, dan hal ini menyulitkan perhitungan menggunakan rumus tunggal. Salahsatunya adalah metode Blaney Criddle Metode ini digunakan untuk wilayah yang mempunyai data iklim, terutama suhu udara rata-rata. Informasi lain seperti penyinaran matahari, kelembaban udara relatif, dan kecepatan angin dapat diestimasi berdasarkan kondisi lapangan secara umum. Besarnya evapotranspirasi tetap dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini :

$$ETo = C.p (0.46 .T + 8) \dots\dots\dots(5)$$

$$C = (0.0311.T + 0.34) + k \dots\dots\dots(6)$$

dengan ETo = Evapotranspirasi konstan selama bulan yang menjadi perhatian (dalam satuan mm/hari).

C = faktor penyesuai

P = prosentase harian rata-rata jam siang tahunan

T. = Suhu temperature harian rata-rata (oC),
di bulan yang diperhitungkan

K. = faktor tanaman

Koefisien tanaman

Besar nilai koefisien tanaman dipengaruhi oleh umur dan jenis tanaman yang ditanam. Koefisien tanaman merupakan faktor yang digunakan untuk mengestimasi jumlah air yang diperlukan oleh tanaman selama periode pertumbuhannya. Sesuai dengan perencanaan tata tanam, kebutuhan air tanaman dan kehilangan air di saluran dihitung dengan rumus berikut:

$$NFR = Etc + P + WLR - Re \dots\dots\dots(7)$$

Dimana:

NFR = Netto Field Water Requirement, kebutuhan bersih air sawah (mm/hari)

Etc = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

P = Perlokasi (mm/hari)

WLR = water layer replacement (kebutuhan air untuk menggantikan lapisan air)

mm/hari

Re = curah hujan efektif (mm/hari)

Untuk membuat nilai ETo sesuai dengan setiap jenis tanaman, perlu dikalikan dengan koefisien penyesuai yang disebut sebagai faktor tanaman (Kc). Besarnya faktor tanaman bervariasi tergantung pada jenis tanaman, fase pertumbuhan tanaman, dan cara penyiraman tanaman.

Penelitian mengenai Kc di Indonesia belum mencakup seluruhnya, sehingga banyak yang merujuk pada hasil penelitian dari negara-negara yang lebih maju. Tabel 1. dapat digunakan sebagai panduan untuk menentukan nilai Kc.

Tabel 1. Faktor Tanaman (Kc) Berdasarkan Pengamatan di Indonesia

Periode 2 minggu	Padi Varitas Biasa	Padi Varitas Unggul	Jagung	Tebu	Padi > 120 hari % Tumbuh	Kc Padi > 120 hari
1	1.20	1.20	0.50	0.55	10	1.08
2	1.20	1.27	0.59	0.55	20	1.18
3	1.32	1.33	0.96	0.80	30	1.27
4	1.40	1.30	1.05	0.80	40	1.37
5	1.35	1.30	1.02	0.90	50	1.40
6	1.24	0.00	0.95	1.00	60	1.33
7	1.12		0.00	1.00	70	1.23
8	0.00			1.00	80	1.13
9				1.05	90	1.02
10				1.05	100	0.92
20				1.05		
21				0.80		
22				0.80		
23				0.60		
24				0.60		

Sumber : Prosida

Kebutuhan air Irigasi

Kebutuhan netto air irigasi di sawah untuk tanaman padi (NFR)

$$NFR = Etc + P - Re + WLR \dots\dots\dots(8)$$

Dengan:

- Etc = penggunaan konsumtif (mm)
- P = kehilangan air akibat perlokasi (mm/hari)
- Re = curah hujan efektif (mm/hari)
- WLR = penggantian lapisan genangan air (mm/hari)

Kebutuhan air untuk tanaman adalah banyaknya air yang dibutuhkan tanaman untuk membuat jaringan tanaman, untuk diupkan yang dikenal sebagai “evapotranspirasi” atau “nilai consumptive use”

$$Etc = Kc \times Eto \dots\dots\dots(9)$$

Dengan:

- Kc = koefisien tanaman
- Eto = evapotranspirasi potensial
- Kebutuhan air irigasi untuk padi (WRD) dalam (l/dt/ha)

$$WDR = NFR / ef \times 8,64 \dots\dots\dots(10)$$

Dengan:

- NFR = kebutuhan air untuk tanaman di lahan tersier (mm/hari)
- Ef = efisiensi irigasi secara keseluruhan (%)

Curah Hujan Efektif (Re)

Curah hujan yang memiliki dampak efektif adalah curah hujan yang menjadi acuan dalam suatu wilayah dan diperuntukan oleh tanaman untuk proses pertumbuhannya. Penetapan curah hujan yang bersifat efektif berdasarkan pada curah hujan bulanan, dengan pendekatan R80 yang mengartikan probabilitas ketiadaan sebesar 20%. Jumlah curah hujan efektif yang relevan bagi pertumbuhan tanaman padi dihitung sebagai 70% dari curah hujan minimum bulanan yang muncul pada tengah bulan, dengan periode ulang selama 5 tahun. Rumus untuk menghitung hal tersebut adalah sebagai berikut:

$$Re = 0,7 \times D_y^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 (R_{80}) \dots\dots\dots(11)$$

dengan:

Re : curah hujan efektif (mm/hari)

R80 : curah hujan yang kemungkinan tidak terpenuhi sebesar 20% (mm)

R80 didapat dari urutan data dengan:

$$Q = \text{maks} \left| S_k^{**} \right| \text{ untuk } 0 \leq k \leq n \dots\dots\dots(12)$$

dengan:

m : rangking dari urutan terkecil.

n : jumlah tahun pengamatan.

Neraca Air

Dalam rangka mengetahui kebutuhan air irigasi bagi tanaman dan debit air yang tersedia di intake, dilakukan penyusunan neraca air untuk suatu daerah irigasi. Dengan demikian, kekurangan dan kelebihan air bisa dipantau serta dievaluasi dalam tahap perencanaan berikutnya.

Dalam kalkulasi neraca air, pengambilan yang dihasilkan untuk pola tanam yang diterapkan akan diukur dan dibandingkan dengan debit andalan yang tersedia. Ketika debit sungai berlebih, maka kebutuhan air untuk luas daerah irigasi akan terpenuhi. Sebaliknya, jika debit sungai tidak mencukupi dan terkadang mengalami kekurangan, terdapat tiga opsi yang perlu dipertimbangkan.

1. Luas area daerah irigasi dikurangi
2. Melakukan penyesuaian pada pola tata tanam
3. Sistem giliran atau golongan

Pola Tanam

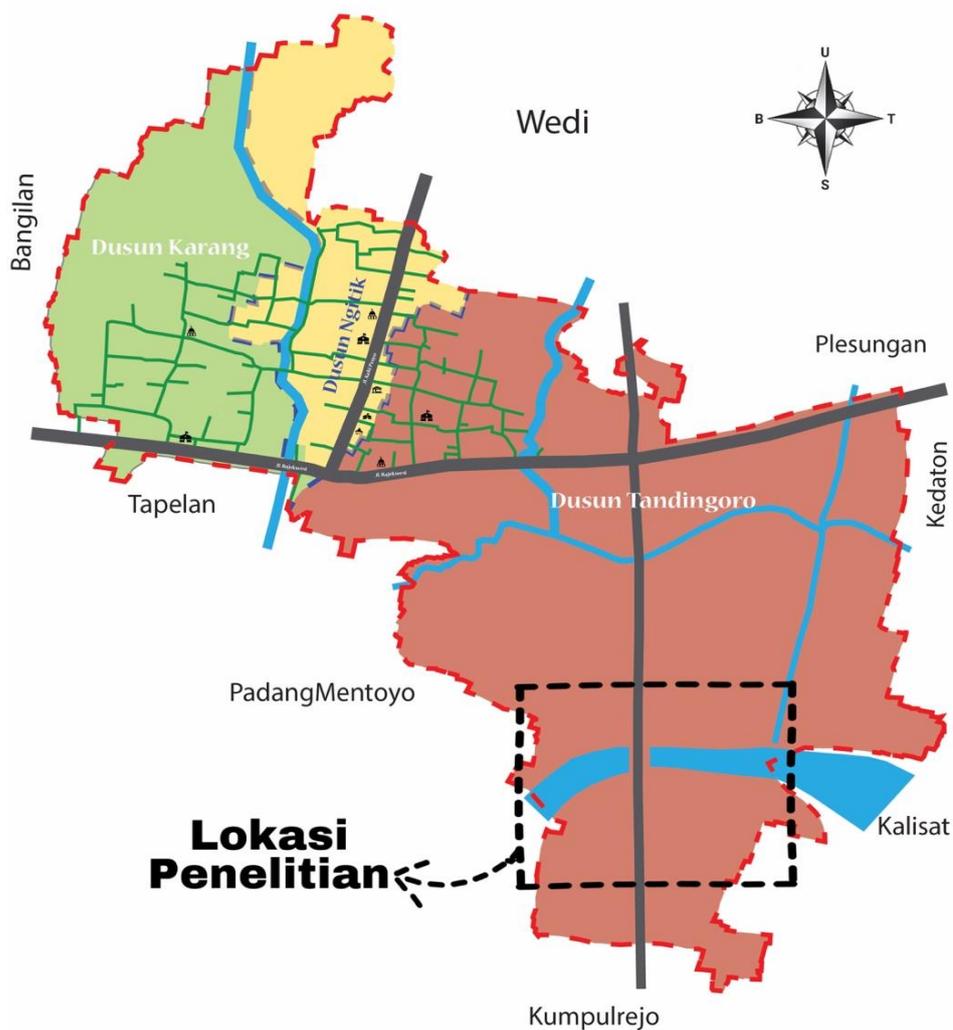
Pola tanam (cropping pattern) merujuk pada pengaturan jenis tanaman yang ditanam pada suatu lahan selama suatu periode waktu tertentu. Jenis tanaman ini mencakup tanaman semusim atau tanaman setahun (annual crop) seperti padi, tebu, kacang-kacangan, jagung, kedelai, ketela pohon, dan lainnya. Evaluasi ketersediaan air (irigasi) harus dilakukan dalam satu tahun.pada daerah irigasi. Pada umumnya pola tanam diberikan seperti Tabel 2. Bentuk Pola Tanam.

Tabel 2. Bentuk Pola Tanam

Ketersediaan air untuk jaringan irigasi	Pola tanam dalam satu tahun
Tersedia air dalam jumlah banyak	Padi – padi – palawija
Tersedia air dalam jumlah cukup	Padi – padi – bera Padi – palawija – padi
Daerah yang sedang kekurangan air	Palawija – padi – bera

Sumber : Edisono dkk, 1997: hal 25

Peta Daerah Studi



Gambar 1. Peta Desa Tanjungharjo

Sumber : Pemerintah Desa Tanjungharjo.

Lokasi Studi berada di Desa Tanjungharjo khususnya pada Embung Buntung Desa Tanjungharjo. Pertimbangan Lokasi ini dikarenakan Embung Desa Tanjungharjo berada pada wilayah Daerah Irigasi Brangkidul yang menunjang kebutuhan air irigasi Persawahan desa.

Jenis dan sumber data

Subjek penelitian ini mencakup akuisisi data utama melalui metode survei lapangan serta data sekunder yang didapat dari sumber-sumber tertulis seperti literatur buku, artikel jurnal ilmiah, dan lembaga-lembaga terkait.

a. Data primer

Data primer merupakan data kondisi Embung yang nantinya digunakan untuk menganalisis nilai kondisi Embung Buntung. Selain data tersebut Visualisasi Pemetaan drone juga menjadi data pendukung.

- b. Data sekunder
Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui kerja sama dengan lembaga-lembaga terkait. Data sekunder yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian ini mencakup:
 - a. Curah hujan periode 10 tahun terakhir dari Dinas PU Sumber Daya Air.
 - b. Data Topografi.
 - c. Data Klimatologi.

Teknik Pengumpulan Data

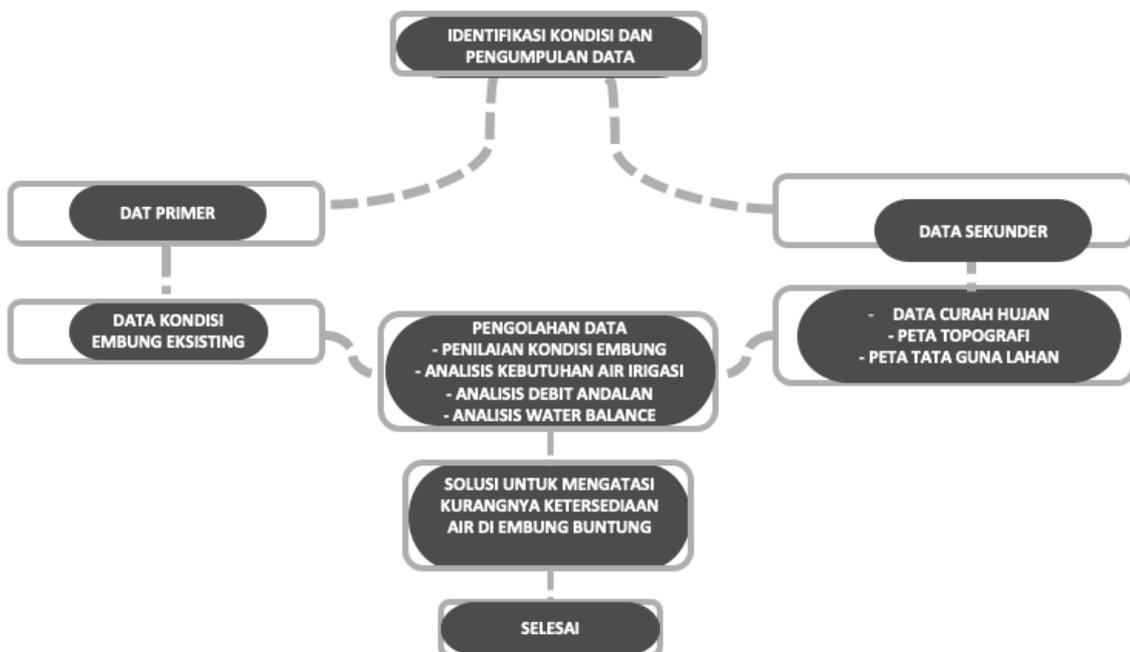
- a. Data Primer dilakukan melalui pengamatan Visual Embung Buntung dilapangan.
- b. Data Sekunder diambil dari Instansi terkait.

Teknik Analisa Data

- a. Hasil Pengamatan Visual
Embung Buntung dilapangan dianalisis menggunakan pedoman penilaian kondisi waduk yang disesuaikan untuk Embung. Hal ini disebabkan karena belum ada pedoman penilaian kondisi Embung.
- b. Analisis Data
Menganalisis kebutuhan dan ketersediaan air menggunakan data hujan dan klimatologi menggunakan persamaan yang ada.
- c. Hasil Analisis
Hasil analisis yang diperoleh digunakan untuk mencari cara mengatasi kurangnya ketersediaan air di Embung Buntung.

Proses Tahap Penelitian.

Proses tahap penelitian ini mencakup beberapa Langkah diantaranya tertuang pada Gambar 3. Berikut ini :



Gambar 3. Tahap Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums)

Pada studi kasus ini stasiun yang digunakan hanya satu pos hujan terdekat, Dengan mencatat curah hujan harian, data diperoleh dari stasiun pencatatan hujan di Kapas. Data yang diperoleh adalah 10 tahun. Sebelum digunakan untuk analisa lebih lanjut data dikaji dan diuji secara statistik dengan hasil :

Tabel 3. Uji Konsistensi Metode RAPS Stasiun Hujan Kapas

Banyak Data <i>n</i>	<i>Q/n^{0.5}</i>			<i>R/n^{0.5}</i>		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
10	1,05	1,14	1,29	1,21	1,28	1,38
20	1,1	1,22	1,42	1,34	1,43	1,6
30	1,12	1,24	1,46	1,4	1,5	1,7
40	1,13	1,26	1,5	1,42	1,53	1,74
50	1,14	1,27	1,52	1,44	1,55	1,78
100	1,17	1,29	1,55	1,5	1,62	1,86
<i>Infinite</i>	1,22	1,36	1,63	1,62	1,75	2,00

Sumber : Hasil Perhitungan

Dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Rerata : 1624,9

Banyak Data (n) : 10

Dy : 625,3

Q_{hitung} : 1,98

R_{hitung} : 3,34

Q/n^{0.5}_{hitung} : 0,625

R/n^{0.5}_{hitung} : 1,055

Q/n^{0.5} = 0,625 < 1,14 90% → **Data Hujan Konsisten**

R/n^{0.5} = 1,055 < 1,28 90% → **Data Hujan Konsisten**

Evapotranspirasi Tetap (ET_o)

Metode Blaney-Criddle (1950)

Persamaan yang diterapkan dalam menghitung kebutuhan air tanaman dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$ET = k \times E_{to}$$

dimana :

k = koefisien tumbuhan/tanaman

E_{to} = evapotranspirasi (mm/hari)

Maka dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus tersebut pada derajat lintang 6 mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. Perhitungan ETo dengan metode Blaney Criddle

Bulan	Evapotranspirasi Potensial
Januari	5,34
Februari	5,50
Maret	5,57
April	5,80
Mei	5,65
Juni	5,92
Juli	5,90
Agustus	5,58
September	6,03
Oktober	5,88
November	5,62
Desember	5,55

Sumber : Hasil Perhitungan

Kebutuhan air Irigasi

Kebutuhan netto air irigasi di sawah untuk tanaman padi (NFR)

Tabel 5. Kebutuhan air irigasi di sawah November - April

Uraian				Nop		Des		Jan		Feb		Mar		Apr	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Jumlah Hari			15,00	15,00	15,00	16,00	15,00	16,00	15,00	13,00	15,00	16,00	15,00	15,00
				PL				Padi				PL			
2	ET ₀ (Blaney Criddle)	mm/hari		11,24	11,24	11,47	11,47	11,04	11,04	11,00	11,00	11,52	11,52	11,61	11,61
3	P (Kebutuhan air Perlokasi)	mm/hari		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Water Layer RelPacement/Pergantian Lapisan Ai															
4	WLR1	WLR	WLR					3,33		3,00					
5	WLR2	50,00	45,00					3,33		3,00					
6	WLR3					3,33		3,00							
7	WLR					1,11	1,11	2,11	1,00	1,00					
Koefisien Tanaman															
8	C1			PL	PL	PL	1,20	1,27	1,33	1,30	1,30	0,00	PL	PL	PL
9	C2			PL	PL	1,20	1,27	1,33	1,30	1,30	0,00		PL	PL	1,10
10	C3			PL	1,20	1,27	1,33	1,30	1,30	0,00		PL	1,10	1,10	
11	Kc			LP	LP	LP	1,27	1,30	1,31	0,87	0,43	0,00	LP	LP	LP
12	ETc = ET ₀ x Kc						14,53	14,35	14,46	9,53	4,77	0,00			
Penyiapan Lahan (LP)/Land Preparation (LP)															
13	Eo = 1,1 x Eto			12,366	12,366	12,621							12,669	12,768	12,768
14	M = Eo + P			14,366	14,366	14,621							14,669	14,768	14,768
15	k = MT / S	S = 215,00	195,00	2,005	2,005	2,040							2,257	2,272	2,272
16	e ^k	T = 30	--> Mesin	7,42	7,42	7,69							9,55	9,70	9,70
17	IR = M. e ^k / (e ^k -1)			16,60	16,60	16,81							16,38	16,47	16,47
CH Efektif															
18	Re	mm/hari		1,54	1,54	7,28	6,83	10,73	10,06	7,35	7,35	10,17	9,54	6,44	6,44
Kebutuhan Bersih Air di Sawah															
19	Kebutuhan Air Total	mm/hari		16,60	16,60	16,81	17,64	17,46	18,57	12,53	7,77	2,00	16,38	16,47	16,47
20	NFR	mm/hari		15,06	15,06	9,53	10,82	6,73	8,51	5,18	0,42	0,00	6,85	10,03	10,03
21	NFR	l/detik/ha		1,74	1,74	1,10	1,25	0,78	0,99	0,60	0,05	0,00	0,79	1,16	1,16

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 6. Kebutuhan air irigasi di sawah Mei - Oktober (Lanjutan)

Uraian				Mei		Jun		Jul		Agust		Sep		Okt	
				I	II										
1	Jumlah Hari			15,00	16,00	15,00	15,00	15,00	16,00	15,00	16,00	15,00	14,00	15,00	16,00
				PL		Padi				Palawija					
2	ET ₀ (Blaney Criddle)	mm/hari		11,68	11,68	11,83	11,83	12,19	12,19	12,03	12,03	12,07	12,07	12,15	12,15
3	P (Kebutuhan air Perlokasi)	mm/hari		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Waktu Layer Relacement/Pergantian Lapisan Air															
4	WLR1	WLR	WLR			3,33		3,00							
5	WLR2	50,00	45,00		3,33		3,00								
6	WLR3			3,33		3,00									
7	WLR			1,11	1,11	2,11	1,00	1,00							
Koefisien Tanaman															
8	C1			1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00	0,50	0,75	1,00	1,00	0,82	0,45
9	C2			1,10	1,05	1,05	0,95	0,00	0,50	0,75	1,00	1,00	0,82	0,45	
10	C3			1,05	1,05	0,95	0,00	0,50	0,75	1,00	1,00	0,82	0,45		
11	Kc			1,08	1,07	1,02	0,67	0,48	0,42	0,75	0,92	0,94	0,76	0,42	0,15
12	ET _c = ET ₀ x Kc			12,66	12,46	12,03	7,89	5,89	5,08	9,02	11,03	11,34	9,13	5,14	1,82
Penyiapan Lahan (LP)/Land Preparation (LP)															
13	E _o = 1,1 x E _{to}														
14	M = E _o + P														
15	k = MT / S	S =	215,00	195,00											
16	e ^t	T =	30	--> Mesin											
17	IR = M. e ^K / (e ^K -1)														
CH Efektif															
18	Re	mm/hari		1,31	1,23	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kebutuhan Bersih Air di Sawah															
19	Kebutuhan Air Total	mm/hari		15,77	15,57	16,14	10,89	8,89	7,08	9,02	11,03	11,34	9,13	5,14	1,82
20	NFR	mm/hari		14,46	14,35	16,00	10,75	8,89	7,08	9,02	11,03	11,34	9,13	5,14	1,82
21	NFR	l/detik/ha		1,67	1,66	1,85	1,24	1,03	0,82	1,04	1,28	1,31	1,06	0,60	0,21

Sumber: Hasil Perhitungan.

Tabel 7. Simulasi Pola Operasi Embung (Lanjutan)

No	Uraian	Sat	Bulan					
			Okt		Nov		Des	
			Okt1	Okt2	Nov1	Nov II	Des I	Des II
1	n	hari	15,000	16,000	15,000	15,000	15,000	16,000
2	t	103dt	1296,00	1382,40	1296,00	1296,00	1296,00	1382,40
3	Kebutuhan Irigasi	m ³ /0,5 Bl	1,43	0,51	4,18	4,18	2,65	3,01
4	Hujan	mm/0,5 Bl	0,00	0,00	1,540	1,540	7,280	6,825
5	Evaporasi	mm/0,5 Bl	12,15	12,15	11,242	11,242	11,474	11,474
6	Elevasi 1	m	3,341	3,329	3,316	3,304	3,291	3,272
7	Luas Embung Rata-rata	m ²	44640,000	44640,000	44640,000	44640,000	44640,000	44640,000
8	Volume 1 (elevasi awal periode routing)	m ³	149131,20	148587,88	148045,47	147471,02	146896,56	146057,05
9	Outflow (pemberian air irigasi)	m ³ /0,5 Bl	1,13	0,21	3,88	3,88	2,35	2,71
10	Volume 2 (akhir periode)	m ³	148587,88	148045,47	147471,02	146896,56	146057,05	145237,49
11	Elevasi 2	m	3,329	3,316	3,304	3,291	3,272	3,254
12	Faktor Pemenuhan Irigasi (k)		0,79	0,41	0,93	0,93	0,89	0,90
13	Keterangan							

Sumber: Hasil Perhitungan.

Tabel 8. Simulasi Pola Operasi Embung(Lanjutan)

No	Uraian	Sat	Bulan					
			Jan		Feb		Mar	
			JanI	JanII	FebI	FebII	MarI	MarII
1	n	hari	15,000	16,000	14,000	14,000	15,000	16,000
2	t	103dt	1296,00	1382,40	1209,60	1209,60	1296,00	1382,40
3	Kebutuhan Irigasi	m ³ /0,5 Bl	16,67	2,36	1,44	0,12	0,00	1,90
4	Hujan	mm/0,5 Bl	10,733	10,063	7,350	7,350	10,173	9,538
5	Evaporasi	mm/0,5 Bl	11,041	11,041	10,998	10,998	11,517	11,517
6	Elevasi 1	m	3,254	3,231	3,210	3,192	3,174	3,152
7	Luas Embung Rata-rata	m ²	44640,000	44640,000	44640,000	44640,000	44640,000	44640,000
8	Volume 1 (elevasi awal periode routing)	m ³	145237,49	144249,13	143305,02	142484,83	141665,96	140697,99
9	Outflow (pemberian air irigasi)	m ³ /0,5 Bl	16,37	2,06	1,14	-0,18	-0,30	1,60
10	Volume 2 (akhir periode)	m ³	144249,13	143305,02	142484,83	141665,96	140697,99	139756,50
11	Elevasi 2	m	3,231	3,210	3,192	3,174	3,152	3,131
12	Faktor Pemenuhan Irigasi (k)		0,98	0,87	0,79	0,00	0,00	0,84
13	Keterangan							

Sumber: Hasil Perhitungan.

Dari Tabel hasil simulasi menunjukkan bahwa air embung belum dapat mencukupi kebutuhan Irigasi pada saat musim kemarau. Hal ini disebabkan karena sumber air Embung hanya mengandalkan air hujan yang jatuh di Embung. Hasil simulasi operasi pemberian air menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi rata-rata sebesar 3,13 m³/0,5 Bulan sedangkan kemampuan embung untuk memberikan air irigasi rata-rata sebesar 2,83 m³/0,5 Bulan.

SIMPULAN

Dari hasil penilaian diatas, maka dapat di simpulkan bahwa Aspek Kinerja Fisik, Aspek Kinerja Operasi dan Layanan, Aspek Kelembagaan dinilai Kurang karena pada saat musim kemarau kondisi Embung kering sehingga tidak dapat memenuhi Kebutuhan Air Daerah Irigasi Brangkidul Di Desa Tanjungharjo. Hasil simulasi operasi pemberian air menunjukkan bahwa Kebutuhan air irigasi rata-rata sebesar 3,13 m³/0,5 Bulan sedangkan kemampuan embung untuk memberikan air irigasi rata-rata sebesar 2,83 m³/0,5 Bulan. Dengan demikian Embung Buntung Desa Tanjungharjo belum bisa memenuhi kebutuhan air irigasi di areal persawahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Rustini, A., & Permana, S. (2022). Analisis Hidrologi Perencanaan Embung Bratayudha. *Jurnal Konstruksi*.
- Mujiyanto, M., Nurhasana, A., & ... (2023). Optimalisasi Fungsi Embung Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Di Pabrik Pengolahan Sawit Pt. Perkebunan Nusantara Vii (Persero) Unit Usaha Bekri. *Jurnal Momen Teknik*
- Wesli, W. (2021). Analisis Fungsional Embung Urong Kayee Mirah Terhadap Penyediaan Air Irigasi Melalui Kajian Hidrologi Dan Survey
- Krisnayanti, D. S. (2018). Analisis nilai koefisien limpasan permukaan pada embung kecil untuk pertanian di pulau flores bagian timur. *Jurnal Sumber Daya Air*.
- Krisnayanti, D. S., Hangge, E. E., Sir, T. M. W., Mbauth, E. N., & ... (2020). Perencanaan Embung Wae Lerong untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Irigasi di Daerah Irigasi Wae Lerong Ruteng Provinsi NTT. *Jurnal Irigasi*.
- Gazali, A. (2020). Kajian Potensi Ketersediaan Air Pada Embung Rantau Baru Guna Kebutuhan Air Irigasi Di Sub Daerah Aliran Sungai Tapin. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*.
- Wulandari, T., Noerhayati, E., & ... (2020). Evaluasi Kebutuhan Air Irigasi dan Pola Operasi Embung Malangsuko Tumpang Kabupaten Malang. *Jurnal*