



ANALISIS PEMANFAATAN AIR UNTUK IRIGASI PADA EMBUNG DI PEKON BUMI HANTATAI KECAMATAN BANDAR NEGERI SUOH KABUPATEN LAMPUNG BARAT

ANALYSIS OF WATER UTILIZATION FOR IRRIGATION AT RESERVOIRS IN BUMI HANTATAI VILLAGE, BANDAR NEGERI SUOH SUB-DISTRICT, WEST LAMPUNG DISTRICT

Fery Hendi Jaya*

Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, Lampung, Indonesia

**corresponding email: feryhjaya@gmail.com*

Mirnanda Cambodia

Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, Lampung, Indonesia

email: mirnanda.cambodia.mc@gmail.com

Article history: Received: 5 June 2023, Accepted: 21 July 2023, Published: 28 July 2023

Abstrak: Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan oleh semua makhluk hidup, termasuk kebutuhan dalam irigasi pada sektor pertanian. Salah satu upaya pemenuhan kebutuhan irigasi adalah dengan melakukan pembuatan bangunan penampung air atau embung. Berdasarkan hal tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis 1) kapasitas tampungan embung dan ketersediaan air Embung di Pekon Bumi Hantatai; serta 2) Nilai Debit kebutuhan air irigasi maksimum untuk irigasi seluas 29 Ha. Lokasi penelitian berada di Pekon Bumi Hantatai, Kecamatan Bandar Negeri Suoh, Kabupaten Lampung Barat. Data yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang dikumpulkan berupa titik koordinat lokasi penelitian, kondisi fisik embung, luas area lahan sawah, luas daerah tangkapan hujan, sedangkan data sekunder berupa data curah hujan, data klimatologi, gambar rencana embung, dan data jumlah penduduk. Analisa debit andalan/ketersediaan air menggunakan Metode F.J.Mock. Besarnya debit kebutuhan air irigasi maksimum didapat melalui perhitungan menggunakan standar perencanaan KP-01. Perhitungan evapotranspirasi pada penelitian ini menggunakan Metode Penman Modifikasi. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai maksimum volume yang tertampung pada embung sebesar 78.366.948 m³ dan hasil analisa ketersediaan air pada Embung Pekon Bumi Hantatai menggunakan metode F.J. Mock, debit andalan/ketersediaan air maksimum didapat sebesar 0,13 m³/dtk pada bulan November periode I. Selain itu, besarnya debit kebutuhan air irigasi maksimum sebesar 0,049 m³/dtk.

Kata kunci: Debit Andalan; Irigasi; Kapasitas Tampungan Embung; Ketersediaan Air Embung; Metode F.J.Mock

Abstract: Water is a natural resource needed by all living things, including the need for irrigation in the agricultural sector. One of the efforts to meet irrigation needs is by constructing a water storage building or reservoir. Based on this, the purpose of this study was to analyze 1) the reservoir capacity and water availability of the reservoir in Bumi Hantatai Village; and 2) Debt value of maximum irrigation water requirement for irrigation area of 29 Ha. The research location is in Bumi Hantatai Village, Bandar Negeri Suoh Sub-district, West Lampung District. The data used are primary data and secondary data. The primary data collected were the coordinates of the research location, the physical condition of the reservoir, the area of paddy fields, the area of the rain catchment area, while the secondary data included rainfall data, climatological data, plans for the reservoir, and population data. Analysis of reliable discharge/water availability using the F.J.Mock method. The amount of discharge for the maximum irrigation water requirement is obtained by calculating using the KP-01 planning standard. Calculation of evapotranspiration in this study using the Modified Penman Method. Based on the research results, the maximum value of the volume accommodated in the reservoir is 78,366,948 m³ and the results of the analysis of water availability in the Pekon Bumi Hantatai Dam using the F.J. Mock, the mainstay discharge/maximum water supply was obtained at 0.13 m³/sec in November period I. In addition, the amount of discharge required for irrigation water was a maximum of 0.049 m³/sec.

Keywords: *Mainstay Debt; Irrigation; Reservoir Capacity; Availability of Water Reservoir; The F.J. Mock method*

PENDAHULUAN

Air merupakan Sumber Daya Alam (SDA) yang mutlak diperlukan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya[1] serta merupakan sumber daya yang dapat diperbaharui[2], karena air selalu mengalir dalam satu siklus yang disebut siklus hidrologi. Siklus hidrologi merupakan proses kontinyu, dimana keadaan air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali ke bumi lagi[3]. Meskipun air bisa diperbaharui, akan tetapi air juga dapat mengalami perubahan baik segi jumlah ataupun kualitas. Oleh karena itu, pemanfaatan sumber daya air merupakan indikator penting yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan air, meningkatkan program konservasi air, program daur ulang air, dan penggunaan air olahan[4].

Pertambahan jumlah penduduk yang cukup tinggi di Kabupaten Kabupaten Lampung Barat memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap meningkatnya kebutuhan air[5]. Kebutuhan air memegang peranan penting dalam upaya peningkatan produktivitas pertanian. Secara khusus upaya yang akan dilakukan untuk mencapai hal ini dengan menggunakan sumber air yang berasal dari sungai atau embung.

Embung atau tandon air merupakan waduk berukuran mikro di lahan pertanian (*small farm reservoir*) yang dibangun untuk mengatasi ketersediaan air[6] dan menampung kelebihan air hujan di musim hujan[7]. Pembangunan embung merupakan salah satu alternatif penyediaan air bersih yang diperlukan dalam rangka peningkatan sumber daya air yang sangat diperlukan oleh masyarakat[8].

Ketersediaan air yang berbasis pada sumber air merupakan salah satu aset fundamental bagi pembangunan[9], sehingga diperlukan tindakan yang bijaksana untuk menjaga ketersediaan secara kualitas dan kuantitas dengan tetap menjaga keseimbangan ekosistem. Selain itu, pasokan air yang sehat harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan air dan menikmati dukungan mereka.

Provinsi Lampung khususnya Kabupaten Lampung Barat melakukan usaha pembangunan Embung Pekon Bumi Hantatai dengan tujuan dapat memberikan manfaat langsung bagi masyarakat dalam memenuhi tingkat kebutuhan air irigasi. Rencana pembangunan Embung Pekon Bumi Hantatai terletak pada koordinat 5°11'13.70''LS dan 104°15'41.03''BT berada di Pekon Bumi Hantatai, Kecamatan Bandar Negeri Suoh, Kabupaten Lampung Barat. Pembangunan ini direncanakan guna membantu meningkatkan dan memasok air pada musim hujan sehingga dapat digunakan untuk keperluan pertanian dengan memanfaatkan air pada embung saat musim kemarau untuk memenuhi kebutuhan air yang direncanakan dapat mengairi irigasi seluas 29 Ha.

Pada saat ini kondisi eksisting pada rencana pembuatan Embung Pekon Bumi Hantatai berupa genangan air seluas 0,02 Ha dengan kedalaman rata-rata 1 – 2 meter dengan kondisi belum dapat difungsikan dikarenakan belum adanya bangunan untuk menyuplai dan mengairi air. Analisa kapasitas tampungan dan ketersediaan air sangat perlu dilakukan dalam proses merencanakan besarnya debit kebutuhan air yang diperlukan pada areal persawahan.

Kapasitas tampungan merupakan kemampuan sungai untuk mengalirkan aliran air. Apabila kapasitas tampungan tidak mampu lagi mengalirkan debit air, maka akan terjadi luapan pada embung dan menyebabkan genangan pada daerah bantaran banjir[10]. Agar proses pemanfaatan dapat optimal, maka perlu diketahui ketersediaan air pada embung[11].

Penelitian mengenai analisis ketersediaan air sudah pernah dilakukan, antara lain di Manokwari[12], Deli Serdang[13], Bogor[9], Yogyakarta[14], dan masih banyak kota lainnya. Persamaan dari beberapa penelitian sebelumnya yang sudah disebutkan adalah pada objeknya yaitu aliran sungai. Berbeda dengan penelitian ini, objek pada penelitian kali ini adalah Embung yang ada di Pekon Bumi Hantatai, Kecamatan

Bandar Negeri Suoh, Kabupaten Lampung Barat, Lampung.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah menghitung kapasitas tampungan embung dan ketersediaan air di Embung Pekon Bumi Hantatai yang diharapkan embung dapat terisi dengan penuh air, sehingga dapat memenuhi kebutuhan air baku untuk areal persawahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berada di Embung Pekon Bumi Hantatai yang terletak di Kecamatan Bandar Negeri Suoh Kabupaten Lampung Barat merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata 50 meter di atas permukaan laut dengan luas wilayah sebesar 2064,4 km². Kondisi eksisting embung saat ini berupa genangan air dengan luas 232 m² dengan kedalaman rata-rata 1 – 2 m namun belum dapat difungsikan. Maka dari itu, perlu dilakukan perencanaan desain embung agar air yang terdapat didalam genangan dapat difungsikan sebagai pemasok air irigasi.

Pengumpulan data Primer (Titik kordinat lokasi penelitian, kondisi fisik

embung, luas area lahan sawah, luas daerah tangkapan hujan, survey lapangan) dan data sekunder (data curah hujan, data klimatologi, gambar rencana embung, data jumlah penduduk). Analisa debit andalan/ketersediaan air menggunakan Metode F.J.Mock. Besarnya debit kebutuhan air irigasi maksimum didapat melalui perhitungan menggunakan standar perencanaan KP-01. Perhitungan evapotranspirasi pada penelitian ini menggunakan Metode Penman Modifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data yang Terkumpul

Koordinat Pos Stasiun Hujan

Tabel 1. Koordinat Pos Stasiun Hujan

No.	Nama Stasiun Hujan	Koordinat
1	R. 234 Semarang Jaya	05°04'50,1" LS - 104°25'06,5" BT

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung, 2021

Data Hujan Bulanan Stasiun Hujan R.234

Data Hujan Bulanan Stasiun Hujan R.234 didapat dari Balai Besar Wilayah Sungai mesuji Sekampung, berikut rekapitulasinya :

Tabel 2. Rekapitulasi Hujan Bulanan Stasiun Hujan R.234

Tahun	Curah Hujan Bulanan R.234											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
2012	134	291	68	262	254	42	26	0	35	93	295	329
2013	240	172	198	308	209	93	372	125	139	221	257	394
2014	243	244	194	219	173	111	264	100	8	61	419	371
2015	198	348	189	113	226	80	18	9	48	2	143	411
2016	322	433	579	253	228	113	238	92	463	248	392	143
2017	30	222	206	236	271	67	120	66	156	251	498	174
2018	119	217	430	167	60	122	113	77	79	136	255	263
2019	447	397	275	385	128	129	18	14	10	54	170	451
2020	399	232	282	414	407	119	89	55	164	288	149	112
2021	222	356	598	259	205	75	88	123	46	258	373	543
Rerata	235	291	302	262	216	95	135	66	115	161	295	319

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung, 2021

Tabel 3. Rekapitulasi Hujan Bulanan Stasiun Hujan R.234 berdasarkan Periode

Bulan	Curah Hujan Bulanan R.234															
	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agt	
Periode	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Rerata	117	118	140	151	144	158	166	96	133	84	60	35	59	76	38	28
Total	235		291		302		262		216		95		135		66	

Data Klimatologi

Data klimatologi yang digunakan dalam analisis perhitungan berupa data suhu udara, lamanya penyinaran matahari, kecepatan angin dan kelembaban udara[15]. Lebih lengkapnya sebagai berikut:

Tabel 4. Data Klimatologi

No.	Kriteria	Nilai
1	Temperatur udara rata-rata bulanan	26,90°C
2	Kelembaban udara rata-rata bulanan	81,73%
3	Penyinaran matahari rata-rata bulanan	57,31%
4	Kecepatan angin rata-rata bulanan	1,35 Knot

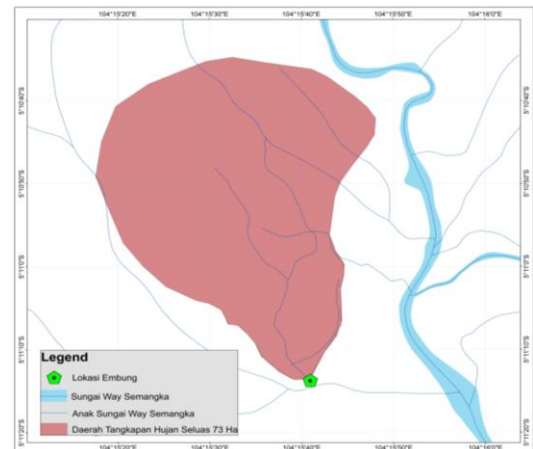
Kondisi Fisik Embung

Kondisi *eksisting* Embung Pekon Bumi Hantatai berupa genangan air seluas 0,02 Ha dengan sumber air yang berasal dari bukit dan alur anak Sungai Way Semangka. Pada saat ini *eksisting* Embung Pekon Bumi Hantatai belum dimanfaatkan oleh warga dikarenakan belum adanya bukaan pintu untuk mensuplai air. Rencana Embung Pekon Bumi Hantatai adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Rencana Embung Pekon Bumi Hantatai

No.	Kriteria	Nilai
1	Lebar Embung	10 m
2	Panjang Embung	50 m
3	Tinggi Embung	3 m
4	Areal pemanfaatam Embung	29 Ha
5	Daerah Tangkapan Hujan	73 Ha

Peta Daerah Tangkapan Embung



Gambar 1. Peta Daerah Tangkapan Embung

Jumlah Penduduk Pekon Bumi Hantatai

Berdasarkan data BPS Kabupaten Lampung Barat tahun 2019, didapat jumlah penduduk Pekon Bumi hantatai Sebagai berikut :

Tabel 6. Deskripsi Jumlah Penduduk Pekon Bumi Hantatai

Tahun	Populasi (Jiwa)		Total (Jiwa)
	L	P	
2019	1.366	1.177	2.543
2020	1.347	1.102	2.449

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Lampung Barat, 2019

Sifat Hujan Bulanan Stasiun Hujan R.234

Berdasarkan tipenya, sifat hujan bulanan stasiun hujan R.234 dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 7. Rencana Embung Pekon Bumi Hantatai

Bulan	Rata-Rata Curah Hujan Bulanan	Klasifikasi
Jan	235	BB
Feb	291	BB
Mar	302	BB
Apr	262	BB
Mei	216	BB
Jun	95	BK
Jul	135	BL

Bulan	Rata-Rata Curah Hujan Bulanan	Klasifikasi
Agt	66	BK
Sep	115	BL
Okt	161	BL
Nov	295	BB
Des	319	BB

Berdasarkan tabel 7 di atas, dilakukan penggolongan tipe iklim untuk setiap zona klasifikasi Oldeman. Pada Stasiun Hujan R.234 ini masuk ke dalam Zona B1 dengan hasil Bulan Basah (BB) berturut-turut sebanyak 7 bulan, Bulan Lembab (BL) berturut-turut sebanyak 2 bulan, dan Bulan Kering (BK) berturut-turut sebanyak 1 bulan.

Adapun tipe hujan untuk daerah tersebut adalah B1, dimana sesuai untuk padi terus menerus dengan perencanaan awal musim tanam yang baik produksi tinggi bila panen musim kemarau. Berdasarkan rekomendasi dari BMKG mengenai karakteristik tipe hujan Pekon Bumi Hantatai ini termasuk ke dalam tipe tahun basah, maka dari itu pada perhitungan debit andalan menggunakan Q35 – Q20.

Curah hujan efektif adalah hujanyang diharapkan terjadi selama satu musim tanam berlangsung[16]. Curah hujan efektif

dimanfaatkan untuk memenuhi kehilangan air akibat penguapan, perkolasi dan lain-lain. Perhitungan curah hujan efektif besarnya yaitu R50 dan R80 yang dihitung dari data curah hujan rata-rata, setelah itu diurutkan dari data terbesar hingga terkecil dan kemudian menentukan curah hujan efektif untuk tanaman palawija dan padi.

Perhitungan probabilitas curah hujan efektif dilakukan dengan mengurutkan data curah hujan setengah bulanan kemudian dihitung nilai peluang dengan kemungkinan terpenuhi 50% dan 80%.

Tabel 8. Probabilitas Curat Hujan Efektif berdasarkan Periode

Bulan	Curah Hujan Bulanan R.234																							
	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agt		Sep		Okt		Nov		Des	
Periode	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
R50	106	142	135	170	114	157	191	117	128	89	65	44	51	73	43	22	34	45	64	86	150	121	147	160
R80	65	28	67	83	49	114	132	49	76	45	40	22	12	6	2	2	1	10	33	44	116	100	124	64

Setelah diketahui probabilitas curah hujan 50% dan 80%, maka selanjutnya menghitung kebutuhan air tanaman. Curah hujan efektif adalah curah hujan yang dimanfaatkan oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhannya. Curah hujan efektif untuk palawija adalah 70% dari hujan setengah bulanan dengan keandalan 50% dan untuk padi adalah 70% dari hujan setengah bulanan dengan keandalan 80%.

Tabel 9. Kebutuhan Air Tanaman

Bulan	Periode	Palawija (mm/hari)	Padi (mm/hari)
Jan	I	4,95	3,03
	II	6,63	1,31
Feb	I	6,30	3,13
	II	7,93	3,87
Mar	I	5,32	2,229
	II	7,33	5,32
Apr	I	8,91	6,25
	II	5,46	2,29
Mei	I	5,97	3,55
	II	4,15	2,10
Jun	I	3,03	1,87
	II	2,05	1,03
Jul	I	2,38	0,56
	II	3,41	0,28
Agt	I	2,01	0,09
	II	1,03	0,09
Sep	I	1,59	0,05
	II	2,10	0,47
Okt	I	2,99	1,54

Bulan	Periode	Palawija (mm/hari)	Padi (mm/hari)
Nov	II	4,01	2,05
	I	7,00	5,41
	II	5,65	4,67
Des	I	6,86	5,79
	II	7,47	2,99

Dari hasil perhitungan curah hujan efektif, maka didapatkan nilai curah hujan efektif palawija yang terbesar pada bulan April periode I sebesar 8,91 mm/hari dan curah hujan efektif padi yang terbesar pada bulan April periode I sebesar 6,25 mm/hari.

B. Analisis Ketersediaan Air

Analisa debit andalan/ketersediaan air Metode F.J. Mock berdasarkan data curah hujan bulanan, jumlah hari hujan, evapotranspirasi dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran dengan tahapan perhitungan yaitu 1) Evapotranspirasi Aktual (ΔE_{to}); 2) Penyimpanan Kelembapan Tanah (SMC); 3) Kelebihan Air (WS); 4) Infiltrasi (I); dan 5) Simpanan Air Tanah dan Debit Aliran.

Berdasarkan rekomendasi dari BMKG mengenai karakteristik tipe hujan Pekon Bumi Hantatai ini termasuk ke dalam tipe tahun basah, maka dari itu pada perhitungan debit andalan Q20.

Tabel 10. Debit Kebutuhan Tanaman

Tanaman	Debit Kebutuhan m ³ /dtk
Penyiapan Lahan Padi 1	0,025
	0,029
	0,021
Padi 1	0,031
	0,034
	0,049
	0,023
	0,008
	0,000
Penyiapan Lahan Padi 2	0,025
	0,018
	0,038
Padi 2	0,021
	0,028
	0,032
	0,024
	0,024
	0,017
Palawija	0,008
	0,018
	0,024
	0,011
	0,000
	0,000

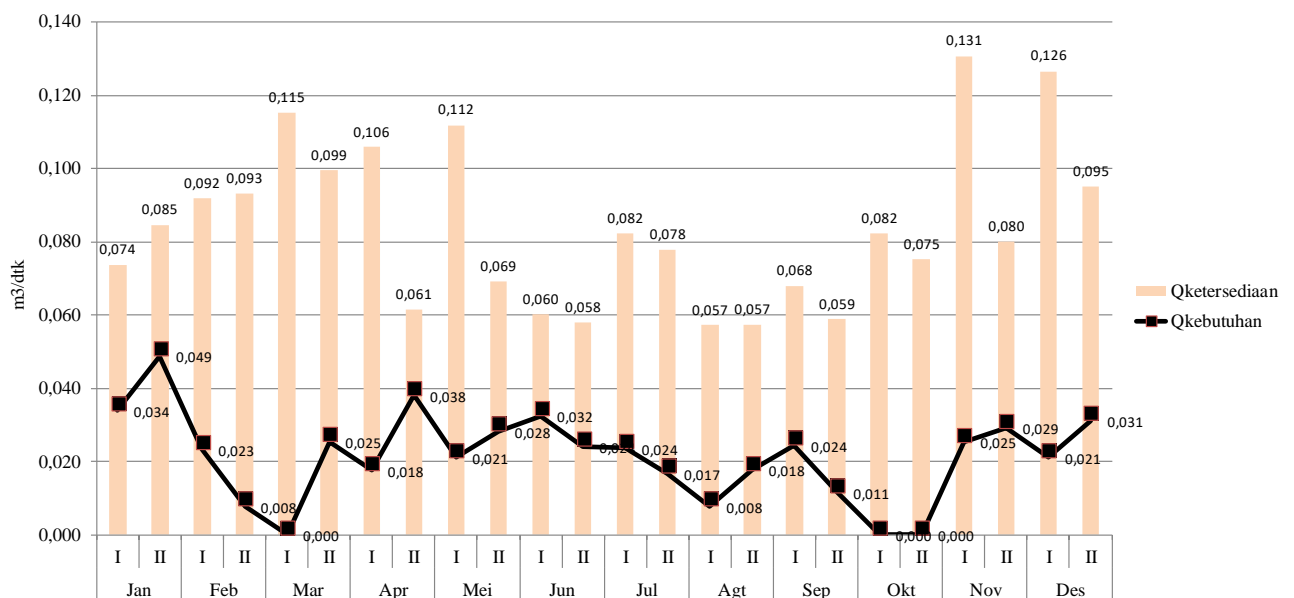
Analisa kebutuhan air penduduk ditentukan dengan menghitung jumlah

penduduk sampai 10 tahun mendatang dikalikan dengan kebutuhan air domestik tiap individu menggunakan metode geometri.

Proyeksi awal perhitungan jumlah penduduk menggunakan data jumlah penduduk pada tahun 2018 sebesar 2.449 jiwa dan tahun 2019 sebesar 2.543 jiwa, dengan laju pertumbuhan penduduk setiap tahun diasumsikan sama dengan laju pertumbuhan tahun 2018 dan 2019 sebesar 0,038%.

Tabel 11. Estimasi Kebutuhan Air Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kebutuhan Air Penduduk (liter/hari)
2023	2.956	177.390
2024	3.070	184.198
2025	3.188	191.268
2026	3.310	198.610
2027	3.437	206.233
2028	3.569	214.149
2029	3.706	222.369
2030	3.848	230.904
2031	3.996	239.767
2032	4.149	248.969



Gambar 2. Grafik Keseimbangan/Neraca Air Embung Pekon Bumi Hantatai

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan kapasitas tampungan embung menggunakan rumus empiris didapatkan nilai maksimum volume

yang tertampung diembung sebesar 78.366.948 m³ dan hasil analisa ketersediaan air pada Embung Pekon Bumi Hantatai menggunakan metode F.J. Mock, debit

andalan/ketersediaan air maksimum didapat sebesar 0,13 m³/dtk pada bulan November periode I. Selain itu, dari hasil analisa juga didapat bahwa luas areal pemanfaatan Embung Pekon Bumi Hantatai sebesar 29 Ha dengan kebutuhan air irigasi pola tanam padi-padi-palawija, maka pada perhitungan menggunakan standar perencanaan KP-01 didapatkan besarnya debit kebutuhan air irigasi maksimum sebesar 0,049 m³/dtk.

SUGGESTION

Berdasarkan kesimpulan, selanjutnya desain pada embung disarankan untuk dilakukan penambahan *intake* sebagai suplai air ke masyarakat. Selain itu, diharapkan ada penelitian lanjutan pada Embung Pekon Bumi Hantatai, dengan menggunakan metode selain yang digunakan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Rosdiana, R. Rosmawiah, and M. Marni, "Pemanfaatan Sumber Daya Alam Melalui Upaya Konservasi Sumberdaya Air Yang Inovatif Untuk Pelestarian Lingkungan Hidup," in *Prosiding Seminar Nasional Universitas PGRI Palangka Raya*, 2022, vol. 1, pp. 367–377.
- [2] A. M. Wardani *et al.*, "Konservasi Sumber Daya Air Guna Terjaganya Kualitas Serta Entitas Air Baku," in *PISCES: Proceeding of Integrative Science Education Seminar*, 2021, vol. 1, no. 1, pp. 117–126.
- [3] S. Mopangga, "Analisis neraca air daerah aliran sungai bolango," *Radial*, vol. 7, no. 2, pp. 62–71, 2019.
- [4] R. Ujianto, R. Wigati, I. R. Ardiansyah, and K. Kulsum, "Perencanaan Desain Embung Untuk Kebutuhan Air Baku dan Pengendalian Banjir (Studi Kasus: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kampus Sindangsari)," *Fondasi J. Tek. Sipil*, vol. 11, no. 1, pp. 66–77, 2022.
- [5] A. Zevri, "Studi Potensi Kapasitas Tampungan Embung Simarubak Ubak Di Kabupaten Humbang Hasundutan," *J. Rekayasa Sipil*, vol. 18, no. 1, pp. 42–51, 2022.
- [6] T. K. Nufutomo, F. C. Alam, and A. H. Kiranaratri, "Kualitas air embung untuk irigasi di margodadi, lampung selatan," *Media Ilm. Tek. Lingkung.*, vol. 5, no. 2, pp. 101–107, 2020.
- [7] I. Suharyanto and S. Subagyo, "Penghitungan Kapasitas Volume Tampungan Embung Rogodadi Kabupaten Kebumen," *CivETech*, vol. 4, no. 1, pp. 20–29, 2022.
- [8] H. Adrianto, "Lumbung Air sebagai Alternatif Penyediaan Air Baku Perkotaan (Studi Kasus: Analisis Penentuan Prioritas Lokasi Embung)," in *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Dalam Pengembangan SmartCity*, 2017, vol. 1, no. 1.
- [9] V. Noperissa and R. S. B. Waspodo, "Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Kota Bogor," *J. Tek. Sipil Dan Lingkung.*, vol. 3, no. 3, pp. 121–132, 2018.
- [10] M. Saputra, E. Fatimah, and A. Azmeri, "Analisis Kapasitas Tampungan dan Penentuan Lokasi Kerusakan Sungai Aih Tripe Kabupaten Gayo Lues," *J. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 4, pp. 915–928, 2018.
- [11] R. S. Hendrasari and K. A. Nurohman, "Analisis Keseimbangan Air Pada Embung Bimomartani Di Kabupaten Sleman," *J. Karkasa*, vol. 8, no. 1, pp. 20–26, 2022.
- [12] P. J. Osly, F. Dwiyanidi, I. Ihsani, and R. E. Ririhena, "Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Kabupaten Manokwari dengan Model Mock," *J. Infrastruktur*, vol. 5, no. 2, pp. 59–67, 2019.
- [13] M. Sitompul and R. Efrida, "Evaluasi ketersediaan air DAS Deli terhadap kebutuhan air (Water Balanced)," *J. Rekayasa Sipil*, vol. 14, no. 2, pp. 121–130, 2018.
- [14] F. Khalimi and Z. Kusuma, "Analisis Ketersediaan Air Pada Pertanian Lahan Kering di Gunungkidul

- Yogyakarta,” *J. Tanah dan Sumberd. Lahan*, vol. 5, no. 1, pp. 721–725, 2018.
- [15] T. W. Sudinda, “Penentuan Debit Andalan Dengan Metoda FJ Mock di Daerah Aliran Sungai Cisadane,” *J. Air Indones.*, vol. 11, no. 1, pp. 15–24, 2019.
- [16] F. Saputra, “Analisis Ketersediaan Air Irigasi Untuk Pertanian Padi di Kecamatan Padang Ganting Kabupaten Tanah Datar,” *J. Buana*, vol. 2, no. 2, p. 584, 2018.