



## Perencanaan Embung Desa Pasawahan Kabupaten Garut

Fim Fahrul Fauzi<sup>1</sup>, Sulwan Permana<sup>2</sup>

Jurnal Konstruksi  
Institut Teknologi Garut  
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia  
Email : [jurnal@itg.ac.id](mailto:jurnal@itg.ac.id)

<sup>1</sup>[1711053@itg.ac.id](mailto:1711053@itg.ac.id)  
<sup>2</sup>[sulwanpermana@itg.ac.id](mailto:sulwanpermana@itg.ac.id)

**Abstrak** – Perubahan iklim ekstrem di Indonesia mengakibatkan terjadinya pola hujan yang menjadi tidak beraturan seperti semestinya. Walaupun demikian, kebutuhan warga akan air untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya tetaplah sama. Untuk memenuhi keperluan air pada saat terjadinya perubahan iklim yang buruk, salah satu solusi yang dapat diterapkan di Desa Pasawahan adalah membuat embung. Maka dari itu, tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan embung yang sesuai dengan standar nasional Indonesia sehingga dapat dimanfaatkan oleh desa Pasawahan sebagai wadah untuk menampung cadangan air dikala cuaca ekstrem melanda. Luas daerah yang tersedia untuk membuat embung adalah 6000m<sup>2</sup>. Berdasarkan metode perhitungan Surat Edaran Menteri No : 07/SE/M/2018 Tentang Pedoman Pembangunan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa., diketahui bahwa kapasitas maksimum embung pada penelitian ini memiliki Luas maksimum 1930 m<sup>2</sup> dengan volume maksimum 26.000 m<sup>3</sup> dan kedalaman maksimum 13,48 m.

**Kata Kunci** – Embung; Kebutuhan Air; Ketersediaan Air.

### I. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang tidak hidup namun dapat diperbaharui. Sumber daya air bersifat mengalir secara dinamis dan berinteraksi dengan sumber daya lain sehingga pengolahan sumber daya air akan berdampak pada lingkungan disekitarnya seperti lahan pertanian, irigasi, peternakan, dan sebagainya. Maka dari itu, diperlukannya sebuah infrastruktur supaya bisa mengelola air tersebut dengan baik. Perubahan iklim merupakan salah satu ancaman paling serius terhadap sektor pertanian serta berpotensi mendatangkan masalah baru bagi keberlanjutan produksi pangan dan sistem produksi pertanian [1]. Pada tahun 1899 hingga 2005 kenaikan rata-rata suhu global sebesar 0,7<sup>o</sup> C [2]. dari tahun 1961 hingga 2003 kenaikan muka air laut rata-rata global sebesar 1,8 mm per tahun; intensitas hujan dan banjir meningkat; frekuensi kekeringan dan erosi meningkat serta fenomena cuaca ekstrim (El Nino, La Nina, siklon, puting beliung, dan hailstone) juga meningkat. Penyebab perubahan iklim yaitu aktivitas manusia (antropogenik) yang terkait dengan peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) seperti metana (CH<sub>4</sub>), CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan CFCs (chlorofluoro-carbons) dan peningkatan suhu atmosfer yang mendorong terjadinya pemanasan global [3]. Selain itu, pemanasan global memiliki dampak yang cukup besar terhadap produksi bahan pangan dan energi [4]. Oleh karena itu, perlu adanya pengendalian dalam penggunaan air, salah satunya untuk keperluan irigasi.

Hal ini dilakukan untuk mengatur atau mengetahui kebutuhan air agar tidak terjadi kekurangan air pada musim kemarau . Irigasi adalah usaha untuk memperoleh air yang menggunakan bangunan dan saluran buatan [5]. Salah satu fungsinya adalah untuk pengairan pertanian agar meningkatkan hasil produksi [6]. Di Garut sendiri, terdapat beberapa sumber air yang berguna untuk memenuhi kebutuhan air di berbagai wilayah Garut, diantaranya adalah bendung Copong, situ Bagendit, Gunung Guntur, dan masih banyak lagi sumber daya air

yang masih berfungsi hingga saat ini di Garut. Sumber air tersebut berfungsi untuk memenuhi kebutuhan kurang lebih 2,367 juta jiwa penduduk di Garut dan mengairi sekitar 41.336 hektar lahan pertanian. Sumber daya air yang menjadi andalan bagi Desa Pasawahan adalah sumber daya air yang berasal dari Gunung Guntur tepatnya dari mata air yang mengalir ke Sungai Cikoneng.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah dari perencanaan ini. Beberapa kapasitas air yang bisa ditampung oleh embung desa Pasawahan dan berapa ukuran efisien untuk diterapkan pada embung di desa Pasawahan. Maka tujuan perencanaan yang akan dicapai dari penelitian ini mengetahui kapasitas air yang harus ditampung oleh embung Pasawahan tiap tahunnya dan mengetahui volume embung yang cocok bagi desa Pasawahan

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Lokasi Penelitian

Studi ini mengambil lokasi/daerah desa Pasawahan Kecamatan Tarogong Kaler Kabupaten Garut. Berikut peta desa Pasawahan yang dapat dilihat pada gambar 1:



Gambar 1: Peta Lokasi Studi

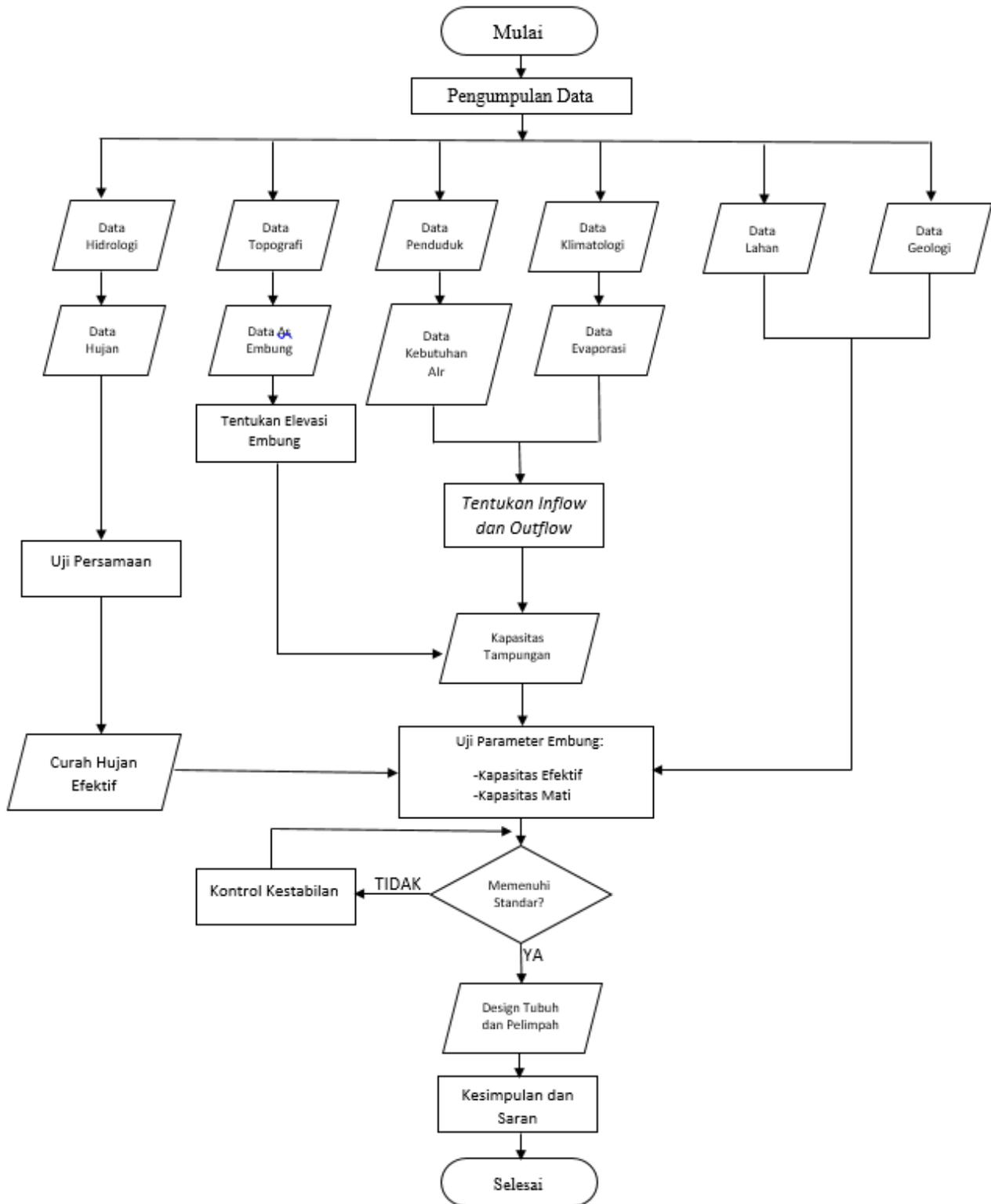
### B. Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan pada penelitian ini menggunakan hitungan manual menggunakan program Microsoft Excel 2013. Adapun tahap penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut [7-11]:

1. Kebutuhan Air Irigasi [7]
2. Analisis Evapotranspirasi [8]  
Menentukan besarnya nilai evapotranspirasi menggunakan metode Penman-Monteith.
3. Analisis curah hujan efektif [9]  
Menentukan curah hujan rata-rata tengah bulanan menggunakan metode Rata-rata Aljabar periode 15 tahun terakhir. Kemudian, menentukan curah hujan efektif setengah bulanan dengan probabilitas 80 % untuk padi diambil 70% dari data curah hujan minimum dan curah hujan efektif palawija diambil dengan probabilitas 50%. [10]
4. Analisis dimensi embung maksimum [11],

### C. Bagan Alir Penelitian

Untuk bagan alir perencanaan embung desa Pasawahan, bisa dilihat sebagai berikut.



Gambar 2: Bagan Alir Perencanaan

### III. HASIL DAN DISKUSI

#### A. Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk

Untuk mengetahui kebutuhan air bersih pada masa mendatang pada setiap wilayah perlu terlebih dahulu diperhatikan keadaan penduduk yang ada pada saat ini dan proyeksi jumlah penduduk pada masa mendatang. Dalam perencanaan proyeksi jumlah penduduk ini direncanakan sampai 10 tahun yang akan datang terhitung dari 2021 sampai tahun 2030. Data jumlah penduduk yang digunakan untuk menghitung rata-rata pertumbuhan penduduk adalah data jumlah penduduk masing-masing RW di desa Pasawahan kecamatan Tarogong Kaler kabupaten Garut dari tahun 2016 sampai tahun 2020. Berikut data jumlah penduduk desa pasawahan per RW mulai dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2020.

Tabel 1: Jumlah Penduduk Desa Pasawahan Tahun 2016-2020

No	RW	JUMLAH PENDUDUK (JIWA)				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	1	803	776	756	740	725
2	2	1062	1044	1059	1050	1051
3	3	1050	1041	1010	993	979
4	4	471	469	465	461	446
5	5	645	666	680	653	632
6	6	738	725	710	727	735
7	7	682	687	680	680	676
8	8	401	410	408	409	410
9	9	345	350	342	342	338
10	10	599	595	607	607	601
11	11	587	586	576	576	569
12	12	5554	544	542	543	556
13	13	413	412	409	409	408
14	14	645	642	612	612	613

Sumber : Kantor Desa Pasawahan

#### B. Analisis Kebutuhan Air Bersih

Sebelum menganalisis ketersediaan air bersih yang ada terlebih dahulu dilakukan proyeksi kebutuhan air bersih yang harus terlayani sampai dengan tahun yang direncanakan. Proyeksi kebutuhan air bersih untuk RW1 desa pasawahan tahun rencana 2030.

Diketahui :

1. Jumlah penduduk tahun 2030 = 562 jiwa
2. Cakupan pelayanan = 70 %
3. Penduduk terlayani = 393 jiwa
4. Target pelayanan = 100%
5. Pemakaian air (SR) = 80 liter/orang/hari
6. Konsumsi Non Domestik = 15-30%
7. Kehilangan air = 20%
8. Factor air maksimum =1.1

Sehingga kebutuhan domestik dan non domestiknya masing-masing adalah 0,364 liter/detik dan 0,073 liter/detik. Kedua kebutuhan tersebut dijumlahkan dan menghasilkan kebutuhan air total yaitu 0,437 liter/detik. Untuk menghitung kehilangan air, dapat dilakukan dengan cara mengalikan kebutuhan air total dengan persentase kebutuhan air, maka dapat diketahui bahwa kehilangan air adalah 0,087 liter/detik/detik. Dari hasil perhitungan tersebut, kebutuhan air rata-rata dapat diketahui dengan menjumlahkan kebutuhan air

total dan kehilangan air. Maka, debit yang dibutuhkan untuk melayani kebutuhan RW1 sebesar 0,524 liter/detik. Dengan menggunakan metode yang sama, maka dapat dilihat pada tabel 3.2 yang berisi daftar kebutuhan air bersih tiap RW di desa Pasawahan.

Tabel 2: Kebutuhan Air Tiap RW

ZONA I		KEBUTUHAN MAKSIMUM (LT/DT)
ZONA 1	RW 1	0,577
	RW 2	1,052
	RW 13	0,406
ZONA 2	RW 3	0,844
	RW 4	0,396
ZONA 3	RW 14	0,555
	RW 9	0,33
ZONA 4	RW 8	0,412
	RW 5	0,62
	RW 12	0,577

ZONA II		KEBUTUHAN MAKSIMUM (LT/DT)
ZONA 1	RW 6	0,748
ZONA 2	RW 11	0,539
ZONA 2	RW 10	0,623
ZONA 2	RW 7	0,679

Sumber: Kantor Desa Pasawahan

### C. Analisis Nilai Evaporasi

Berdasarkan rumus empiris Penman , nilai evaporasi dapat ditentukan dengan rumus :

$$E = 0,35(e_a - e_d) \left(1 + \frac{V}{100}\right)$$

Dengan :

E = Evaporasi (mm/hari)

$e_a$  = tekanan uap jenuh pada suhu rata-rata harian (mmHg)

$e_d$  = tekanan uap sebenarnya (mmHg)

V = Kecepatan angin pada ketinggian 2m diatas permukaan tanah (mile/hari)

Dengan menggunakan rumus diatas, maka nilai evaporasi di desa Pasawahan berdasarkan data dari BMKG.go.id [12] yaitu sebesar 6,0816 mm/hari pada suhu rata-rata 29°C dengan kecepatan angin 1,5 m/s dan kelembaban relative 68% dari uap jenuh.

### D. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif ( $R_e$ ) dihitung menggunakan curah hujan per setengah bulanan dengan periode ulang 10 tahun. Curah hujan efektif dapat ditentukan oleh metode Harza.

Tabel 3: Tabel Data Curah Hujan Tarogong

TAHUN/BULAN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
2007	142	263	376	176	212	100	0	0	0	62	161,2	304
2008	207	103	205	94,8	0	0	0	23	0	121	227	179
2009	133	211	217	122	160	101	28	0	0	82	107	11

2010	241	89	204	193	187	83	36	70	151	165	121,5	192
2011	82	72,8	220,3	156,6	71	21	23	0	0	0	289	253,1
2012	200	132	167	41	95	81	40	37	0	62,8	150,5	410
2013	207	252,5	265,5	428,5	177	115	194,5	4	26,5	106	94	330
2014	183,5	122,5	481	86,5	221,5	122,5	320	68	0	5	172	501,5
2015	224	163,5	268	281,5	53	4,5	0	0	0	0	206	241
2016	245	448	381	164,5	197	66	187	155	337	228,5	237,5	282

Sumber : Dinas PU Pengairan

Sebelum menghitung curah hujan efektif, data pada tabel diatas harus diurutkan terlebih dahulu dari data angka curah hujan terbesar ke terkecil tiap bulannya. Berikut merupakan data tabel yang telah diurutkan dari data yang terkecil ke terbesar.

Tabel 4: Tabel Curah Hujan Terurut

NO	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
1	82	72,8	167	41	0	0	0	0	0	0	94	11
2	133	89	204	86,5	53	4,5	0	0	0	0	107	179
3	142	103	205	94,8	71	21	0	0	0	5	121,5	192
4	183,5	122,5	217	122	95	66	23	0	0	62	150,5	241
5	200	132	220,3	156,6	160	81	28	4	0	62,8	161,2	253,1
6	207	211	268	176	187	100	40	37	0	106	206	304
7	207	163,5	265,5	164,5	177	83	36	23	0	82	172	282
8	224	252,5	376	193	197	101	187	68	26,5	121	227	330
9	241	263	381	281,5	212	115	194,5	70	151	165	237,5	410
10	245	448	481	428,5	221,5	122,5	320	155	337	228,5	289	501,5

Setelah mengurutkan data, dilanjut dengan menentukan R<sub>80</sub> nya dengan menggunakan metode Harza. Maka, R<sub>80</sub> nya adalah pada urutan ke-3 dari data terkecil. Untuk datanya adalah sebagai berikut.

Tabel 5: Tabel R<sub>80</sub>

NO	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
3	142	103	205	94,8	71	21	0	0	0	5	121,5	192

Setelah R<sub>80</sub> ditentukan, maka lanjutkan dengan menghitung curah hujan efektif bulanan dan harian. Untuk Re Bulanan adalah 99,4mm/bulan dengan curah hujan efektif harian pada bulan Januari yaitu 3,2mm/hari. Dengan menggunakan cara yang sama untuk setiap bulan, maka keseluruhan data yang telah dihitung bisa dilihat pada tabel 6 sebagai berikut :

Tabel 6: Tabel Curah Hujan Efektif (Re)

Bulan	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
R <sub>80</sub>	142	103	205	94,8	71	21	0	0	0	5	121,5	192
Re Bulanan	99,4	72,1	143,5	66,36	49,7	14,7	0	0	0	3,5	85,05	134,4
Re Harian	3,206452	2,575	4,629032	2,212	1,603226	0,49	0	0	0	0,112903	2,835	4,335484

### E. Volume Embung

Luas genangan embung dihitung per-elevasi berdasarkan data kontur pada peta Topografi. Untuk mencari volume tampungan dari kondisi topografi eksisting, dapat dicari melalui luas permukaan genangan air waduk yang dibatasi garis kontur. Persamaan yang digunakan ialah persamaan pendekatan volume yaitu:

$$V_x = \frac{1}{3} \times \Delta h (F_Y + F_X + \sqrt{F_Y + F_X})$$

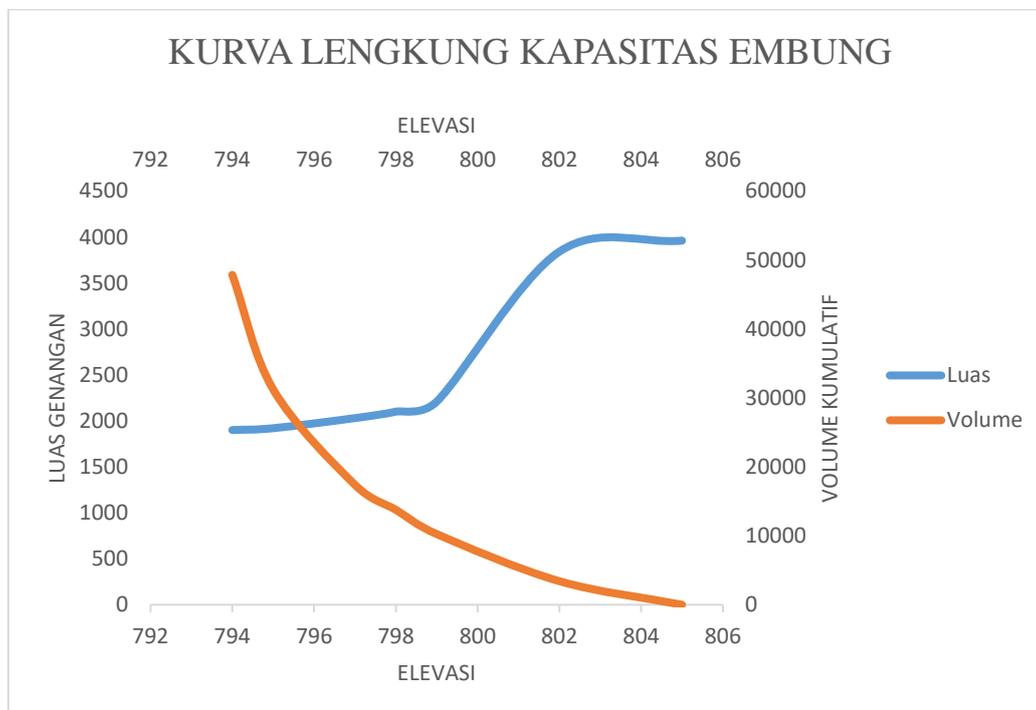
Dengan menggunakan persamaan diatas, maka volume untuk embung dapat diketahui yaitu 3240 m<sup>3</sup> pada elevasi kedalaman 1,8m.

Berikut adalah tabel 7 yang berisi tentang volume efektif untuk semua elevasi embung.

Tabel 7: Hasil Perhitungan Volume Embung

Elevasi (m dpl)	Luas (ha)	Δh (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Volume Kumulatif (m <sup>3</sup> )	Kedalaman (m)
794	0,190		0	0	0
		1			
795	0,192		3.420	3.420	1,8
		2			
797	0,203		6.830	10.250	5,05
		1			
798	0,210		3.520	13.770	6,55
		1			
799	0,221		3.620	17.390	7,9
		3			
802	0,384		13.830	31.220	8,13
		3			
805	0,395		16.617	47.837	12,12

Setelah menghitung volume kumulatif, selanjutnya adalah menentukan kapasitas maksimum embung dengan menggunakan kurva lengkung kapasitas embung seperti pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3: Kurva Lengkung Kapasitas Embung

Untuk menentukan kapasitas maksimum embung, tentukan letak titik potong antara 2 garis kurva tersebut. Setelah ditentukan, selanjutnya dapat diketahui bahwa kapasitas maksimum embung tersebut memiliki Luas maksimum 1930 m<sup>2</sup> dengan Volume maksimum 26.000 m<sup>3</sup> dan kedalaman maksimum 13,48 m.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan data yang telah dianalisis, maka dapat diketahui bahwa luas maksimum embung yang dapat diterapkan di Desa Pasawahan adalah 2030 m<sup>2</sup> dengan volume dan kedalaman maksimum masing-masing adalah 17.390 m<sup>3</sup> dan 8,56 m. Dengan kapasitas tersebut, maka embung dapat memenuhi kebutuhan air desa Pasawahan saat terjadi kondisi cuaca ekstrem yaitu disaat debit air yang mengalir kurang dari kebutuhan debit harian warga desa Pasawahan. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat dan optimal, disarankan untuk melakukan penelitian di daerah dengan kontur yang lebih datar supaya memudahkan dalam mencari luas dan volume untuk perencanaan embung.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Theresia and S. Budiastuti, "Agroforestri Sebagai Bentuk Mitigasi Perubahan Iklim," *Pros. Semin. Nas. Magister Agroteknologi Fak. Pertan. UPN "Veteran" Jawa Timur*, vol. 2020, pp. 23–29, 2020.
- [2] IPCC, "IPCC report Global warming of 1.5°C," *Glob. Warm. 1.5°C. An IPCC Spec. Rep. impacts Glob. Warm. 1.5°C above pre-industrial levels Relat. Glob. Greenh. gas Emiss. pathways, Context Strength. Glob. response to Threat Clim. Chang.*, vol. 2, no. October, pp. 17–20, 2018, [Online]. Available: [www.environmentalgraphiti.org](http://www.environmentalgraphiti.org).
- [3] A. S. Mulyani, "Pemanasan Global, Penyebab, Dampak dan Antisipasinya," *Artik. Pengabd. Masy.*, pp. 1–27, 2021.
- [4] Republic of Indonesia, "Nationally Determined Contribution (NDC) Pertama Republik Indonesia," pp. 1–18, 2016, [Online]. Available: [http://ditjenppi.menlhk.go.id/reddplus/images/resources/ndc/terjemahan\\_NDC.pdf](http://ditjenppi.menlhk.go.id/reddplus/images/resources/ndc/terjemahan_NDC.pdf).
- [5] Arsyad, "Pelatihan Operasi dan Pemeliharaan Irigasi tingkat Juru," *Modul Pengetah. Umum Irig.*, pp. 1–67, 2017.
- [6] mhd afwan, "Pengaruh Pengelolaan Jaringan Irigasi Terhadap Produktifitas Kawasan Pertanian dan Perikanan Desa Koto Pangean Kecamatan Pangean Kabupaten Kuantan Singingi," *Pengaruh Pengelolaan Jar. Irig. Terhadap Produkt. Kaw. Pertan. Dan Perikan. Di Desa Koto Pangean Kec. Pangean Kabupaten Kuantan Singingi*, vol. 4, no. 1, pp. 2013–2015, 2021.
- [7] F. Alfonita, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 2, no. January, p. 6, 2018, [Online]. Available: <http://ieeauthorcenter.ieee.org/wp-content/uploads/IEEE-Reference-Guide.pdf><http://www.lib.murdoch.edu.au/find/citation/ieee.html><https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.022><https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper><https://tore.tuhh.de/hand>.
- [8] BSN, "SNI 7745:2012. Tata cara penghitungan evapotranspirasi tanaman acuan dengan metode Penman-Monteith," vol. RSNI T-01, p. 17, 2004.
- [9] U. M. I. Kalsum, J. T. Sipil, F. Teknik, and U. Mataram, "ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI ( DAS ) BABAK," 2020.
- [10] U. S. Utara *et al.*, "Anton Priyonugroho," *J. Arsip Rekayasa Sipil dan Perenc.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–14, 2015.
- [11] D. Garsia, B. Sujatmoko, and R. Rinaldi, "Analisis Kapasitas Tampungan Embung Bulakan untuk Memenuhi Kekurangan Kebutuhan Air Irigasi di Kecamatan Payakumbuh Selatan," *J. Online Mhs. Bid. Tek. dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 1–15, 2014, [Online]. Available: <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/view/3288>.
- [12] <https://www.bmkg.go.id/cuaca/prakiraan-cuaca.bmkg?Kota=Garut&AreaID=501224&Prov=10>