

TINJAUAN PERENCANAAN SALURAN PRIMER D.I BATANG INGU KABUPATEN PASAMAN BARAT

Muhammad Robbi¹, Surya Eka Priana², Selpa Dewi²

email : muhammad14purba@gmail.com

email : ekaprianasuryauj@gmail.com

email : selvadewi1109@gmail.com

ABSTRAK

Tinjauan Perencanaan Saluran Primer D.I Batang Ingu, berdasarkan data dari Pemerintahan Kecamatan Talamau total luas areal persawahan yang dialiri oleh irigasi Batang Ingu ±316 Ha, panjang saluran 420 m, lebar daerah pengairan 320 m. Kegiatan pembangunan irigasi bendungan Batang Ingu ini merupakan program dari pemerintah yaitu Integrated Participatory Development and Management of Irrigation Program (IPDMIP). Melihat dari pentingnya fungsi bendungan Batang Ingu tersebut, maka sangat perlu diadakan kajian ulang untuk evaluasi kemampuan bendungan batang ingu khususnya Tubuh Bendung untuk menahan debit air sungai ketika banjir dan seberapa besar serapan air yang masuk pada musim kemarau kedalam irigasi untuk mengalir persawahan masyarakat. Tipe saluran yang ditinjau adalah saluran primer, berdasarkan pengamatan lapangan ukuran saluran tersebut yaitu b1 120 cm, b2 200 cm, h 70 cm, untuk ukuran saluran yang direncanakan yaitu b1 230 cm, b2 260 cm, h 130 cm. Metode pengolahan data curah hujan yang digunakan adalah Harspers dan Gumbel, dengan hasil perhitungan untuk R5 tahun 2243 mm dan R10 tahun 3498 mm. Berdasarkan perhitungan dimensi existing saluran yang ada dilapangan tidak memenuhi syarat karena nilai Q_{max} 50,39 m³/dtk lebih besar dari Q rencana 30,93 m³/dtk, sehingga ketika terjadi banjir saluran tidak dapat menampung air atau meluap. Dan berdasarkan hasil perhitungan nilai Q rencana 53,95 m³/dtk lebih besar dari nilai Q_{max} 50,39 m³/dtk. Jadi dimensi saluran yang direncanakan dapat menampung debit curah hujan maksimal.

Kata Kunci : Jaringan irigasi, Saluran primer, Harspers, Gumbel.

ABSTRACT

Overview of Primary Canal Planning D.I Batang Ingu, based on data from the Talamau District Administration, the total area of rice fields drained by Batang Ingu irrigation is ±316 Ha, channel length is 420 m, irrigation area width is 320 m. The Batang Ingu Dam irrigation development activity is a program from the government, namely the Integrated Participatory Development and Management of Irrigation Program (IPDMIP). Seeing the importance of the Batang Ingu dam function, it is very necessary to conduct a review to evaluate the ability of the Batang Ingu dam, especially the Body of the Weir to withstand river water discharge during floods and how much water is absorbed during the dry season into irrigation to flow through the community's rice fields. The type of channel that is reviewed is the primary channel, based on field observations, the size of the channel is b1 120 cm, b2 200 cm, h 70 cm, for the planned channel size, namely b1 230 cm, b2 260 cm, h 130 cm. The rainfall data processing method used is Harspers and Gumbel, with the calculation results for R5 in 2243 mm and R10 in 3498 mm. Based on the calculation of the dimensions of the existing channel in the field, it does not meet the requirements because the Q_{max} value of 50.39 m³/s is greater than the planned Q of 30.93 m³/s, so that when there is a flood the channel cannot accommodate water or overflows. And based on the calculation results, the planned Q value of 53.95 m/s is greater than the Q_{max} value of 50.39 m³/s. So the dimensions of the planned channel can accommodate the maximum rainfall discharge.

Keywords: Irrigation network, Primary canal, Harspers, Gumbel.

¹ Mahasiswa Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

² Dosen Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

PENDAHULUAN

Kabupaten Pasaman Barat merupakan salah satu provinsi dari 3 (tiga) kabupaten pemekaran di Provinsi Sumatera Barat, berdasarkan Undang-undang Nomor 38 Tahun 2003 tentang pembentukan Kabupaten Dharmasraya, Solok Selatan, dan Pasaman Barat. Kabupaten Pasaman Barat memiliki luas wilayah 3.864,02 Km², jumlah penduduk 365.129 jiwa dengan administratif pemerintahan yang meliputi 11 (sebelas) kecamatan. Secara geografis Kabupaten Pasaman Barat terletak diantara 00° 33' Lintang Utara sampai 00° 11' Lintang Selatan dan 90° 10' sampai 100° 04' Bujur Timur.

Bendungan Batang Ingu yang terletak di Nagari Persiapan Sungai Janiah, Kecamatan Talamau, Kabupaten Pasaman Barat. Bendungan Batang Ingu ini merupakan salah satu bendungan serbaguna yaitu untuk pelayanan irigasi, pengendalian banjir, dan perikanan. Potensi air bendungan ini berasal dari sungai utama yaitu sungai Batang Ingu. Bendungan ini berfungsi memaksimalkan potensi air sungai Batang Ingu untuk keperluan irigasi supaya lahan persawahan masyarakat setempat dapat meningkatkan hasil panen padi petani.

Berdasarkan data dari Pemerintahan Kecamatan Talamau total luas areal persawahan yang dialiri oleh irigasi Batang Ingu ±316 Ha. Melihat dari pentingnya fungsi bendungan Batang Ingu tersebut, maka sangat perlu diadakan kajian ulang untuk evaluasi kemampuan bendungan batang ingu khususnya Tubuh Bendung untuk menahan debit air sungai ketika banjir dan seberapa besar serapan air yang masuk pada musim kemarau kedalam

irigasi untuk mengalir persawahan masyarakat.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui tingkat keamanan tubuh bendung pada saat banjir.
2. Mengetahui kemampuan penampang saluran untuk menampung debit air tertinggi dengan data curah hujan 10 tahun terakhir.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Mawardi (2007:5), Irigasi adalah usaha untuk memperoleh air yang menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk keperluan penunjang produksi pertanian.

Sedangkan berdasarkan PP No. 20 tahun 2006 tentang Irigasi, Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Irigasi berfungsi mendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan produksi pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani, yang diwujudkan melalui keberlanjutan sistem irigasi.

Jenis –jenis Irigasi

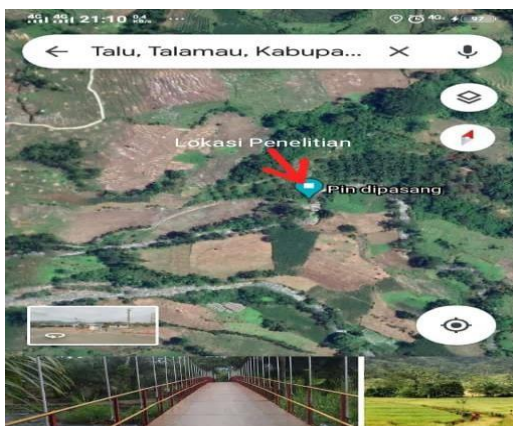
Jenis-jenis irigasi dapat diklasifikasikan menjadi 7 yaitu : Irigasi permukaan, Irigasi bawah permukaan, Irigasi dengan pancaran, Irigasi lokal, , Irigasi pompa air,Irigasi dengan ember dan timba, Irigasi tetes.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah suatu ilmu pengetahuan yang menjelaskan sistematisa penelitian berdasarkan fakta dan gejala yang terjadi secara objektif. Dalam penelitian ini metode penelitian yang dipakai bersifat kualitatif yaitu metode ini mengumpulkan data dari survei lapangan.

Lokasi Penelitian

Berdasarkan Administratif letak Daerah Irigasi Batang Ingu di Nagari Persiapan Sungai Janiah Kecamatan Talamau Kabupaten Pasaman Barat. Nagari Persiapan Sungai Janiah secara administratif terletak sebelah timur Kabupaten Pasaman Barat dengan luas daerah $\pm 99,40 \text{ Km}^2$ dan secara geografis terletak ± 450 meter di atas permukaan laut.



Peta Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran secara langsung dilokasi penelitian. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data lebar/pajang dan tinggi saluran.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui sumber data yang telah ada, dari instansi terkait, laporan, jurnal, buku, atau sumber lain yang relevan. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

- Data curah hujan
- Data luas lahan persawahan
- Data debit air sungai
- Data topografi

Metode Analisis Data

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan secara survei visual dibagi menjadi dua tahap yaitu :

Tahap 1 : Tahap pertama mengetahui lokasi penelitian dan berapa panjang saluran irigasi yang sedang di kerjakan.

Tahap 2 : Tahap kedua mengumpulkan data penelitian antara lain, data curah hujan, data topografi, data debit sungai, dan data pelaksanaan pekerjaan jaringan irigasi.

2. Studi literature

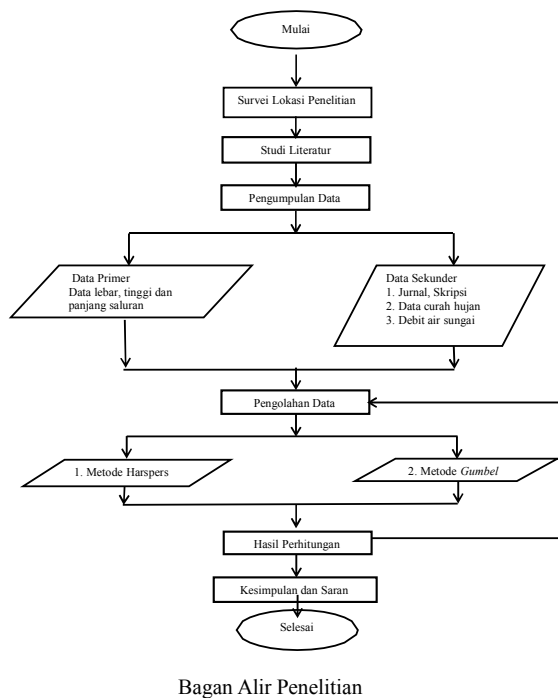
Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan acuan dalam analisis data serta perhitungan dalam batasan masalah.

3. Metodologi penelitian

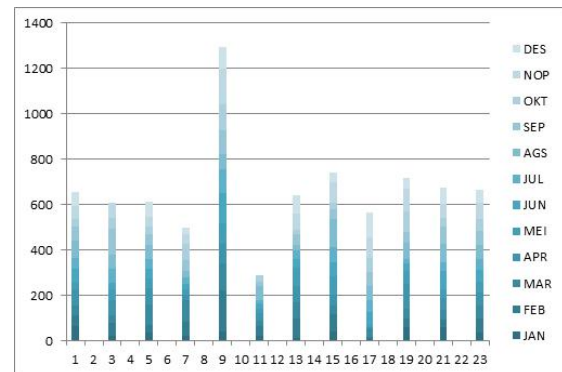
Pada tahap pengolahan data penulis menggunakan metode pengolahan data antara lain :

- Metode Gumbel
- Metode Hspers

Bagan Alir



Grafik data curah hujan stasiun Sukamenanti



Data curah hujan stasiun Silaping

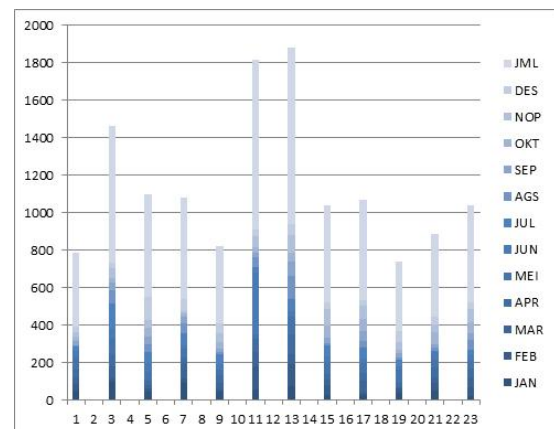
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Jml
2011	50	35	35	45	65	35	20	8	20	20	30	30	393
2012	100	18	60	65	85	50	140	70	40	25	50	30	733
2013	42	20	20	23	45	45	60	40	45	48	40	120	548
2014	94	23	80	29	50	18	64	54	35	15	14	65	541
2015	47,5	11	32,5	42	27,5	32,5	50	13,5	20	33,5	45	55	410
2016	58	121	78	68	24	332	30	49	24	33	60	32	909
2017	72	120	51	108	93	31	64	126	74	47	92	62	940
2018	28	50	32	29	57	38	55	15	31	60	92	32	519
2019	28	13	64	37	53	28	59	31	56	67	65	33	534
2020	39	21	9	21	74	14	40	8	25	16	41	63	371
Rata ²	55	43	45	47	56	61	53	40	35	39	52	51	576

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data curah hujan stasiun Sukamenanti

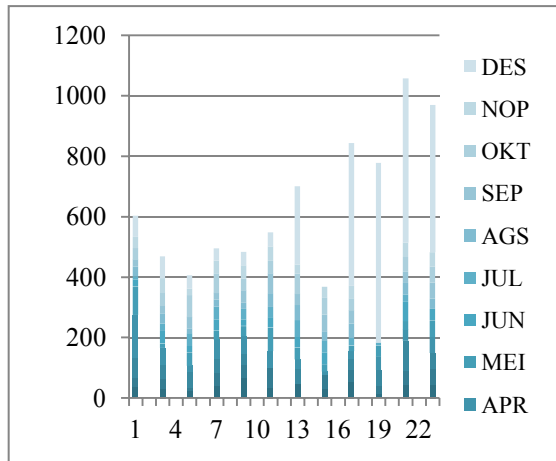
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Jml
2011	64	48	42	74	27	61	49	78	61	30,4	58	65	657,4
2012	24	56	32	67	47	28	61	62	117	46	68	0	608
2013	34	36	89	71	46	42	41	64	46	32	46	67	614
2014	24	61	96	24	24	24	24	33	46	70	46	26	498
2015	41	183	114,8	90	87	133	105,8	65,5	105	115,2	161	191	1292
2016	24	39	24	36	16	24	16	64	18	28	0	0	289
2017	10	90	70	70	80	40	40	20	50	20	70	80	640
2018	40	75	40	50	80	60	70	120	45	30	90	40	740
2019	7	8	40	6	8	60	50	60	65	60	93	110	567
2020	60	40	40	110	60	30	20	70	50	90	100	50	720
Rata ²	35	61	57	59	47	53	47	65	62	51	72	54	664

Grafik data curah hujan stasiun Silaping



Data curah hujan stasiun Ujung Gading

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ag	Sep	Okt	Nop	Des	Jml
2011	36	32	68	140	94	23	10	31	25	38	37	70	604
2012	31	35	44	57	13	42	24	34	25	46	46	72	469
2013	25	10	52	20	45	19,5	43	16	37,5	73,5	21	44	406
2014	40	43	49	62	29	37	43	22	23	65	43	40	496
2015	66	45	35	60	33	21	35	20	40	40	45	44	484
2016	34	67	0	55	77	34	34	46	65	43	47	47	549
2017	48	0	50	30	40	35	55	49	37	68	30	259	701
2018	30	49	0	9	25	38	40	30	56	57	35	0	369
2019	53	39	40	24	18	0	24	48	44	41	41	472	844
2020	16	24	52	46	35	0	10	0	0	0	0	596	779
Rata'	38	36	49	49	40	29	31	30	36	47	36	119	619



Data jumlah curah hujan

No.	Tahun	Jumlah Data Curah Hujan (mm)
1	2011	393
2	2012	733
3	2013	548
4	2014	541
5	2015	410
6	2016	909
7	2017	940
8	2018	519
9	2019	534
10	2020	909

Probabilitas frekuensi curah hujan

No.	Tahun	Xi	xi - x'	(xi - x') ²
1	2011	657,40	37,93	62800,36
2	2012	608,00	-11,47	7992,36
3	2013	614,00	-5,47	9139,36
4	2014	498,00	-121,47	10526,76
5	2015	1292,30	672,83	54568,96
6	2016	289,00	-330,47	70437,16
7	2017	640,00	20,53	87852,96
8	2018	740,00	120,53	15525,16
9	2019	567,00	-52,47	12012,16
10	2020	289,00	-330,47	70437,16
	Total	6194,70		401292,40

Hasil perhitungan grafik logaritma

No	Curah Hujan bulanan maksimum (R)	Tr = $\frac{-\log(1-\frac{1}{n})}{m}$ (th)	Log. Tr
1.	393,00	11,00	1,04
2.	733,00	5,50	0,74
3.	548,00	3,67	0,56
4.	541,00	2,75	0,44
5.	410,00	2,20	0,34
6.	909,00	1,83	0,26
7.	940,00	1,57	0,20
8.	519,00	1,38	0,14
9.	534,00	1,22	0,09
10.	442,90	0,70	-0,15

Hasil analisa Metode Gumbel

No	Curah Hujan bulanan maksimum (R)	r = R - R	r ²
1.	393,00	393,0	154.449,0
2.	733,00	733,0	537.289,0
3.	548,00	548,0	300.304,0
4.	541,00	541,0	292.681,0
5.	410,00	410,0	168.100,0
6.	909,00	909,0	826.281,0
7.	940,00	940,0	883.600,0
8.	519,00	519,0	269.361,0
9.	534,00	534,0	285.156,0
10.	442,90	442,9	285.156,0
Jumlah	5.969,90		3.913.381,4

Hasil curah hujan rencana

Curah hujan (periode ulang)	Grf. Log (mm)	Grf. Gumbel	Analisa Gumbel (mm)
R5 TH	1108	Tidak dapat digambarkan karena nilai x _{max} = 500	2243
R10 TH	1450		3498

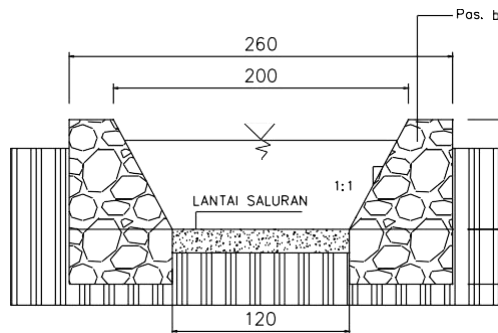
1. Perhitungan A

Berdasarkan data lapangan dimensi saluran adalah :

Lebar atas b₁ = 2,00 m

Lebar bawah b₂ = 1,20 m

Tinggi h = 0,70 m



Gambar 4.4 Penampang saluran yang dilapangan

Sumber : Data penelitian (2021)

$$\begin{aligned} F &= (b_1 \cdot h) + (1,5 \cdot b_1^2) \\ &= (2 \times 0,7) + 1,5 \times 4 \\ &= 7,04 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} O &= 8,14 \times b_1 \\ &= 8,14 \times 1,2 \\ &= 16,28 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= F/O \\ &= 7,40 / 16,28 \\ &= 0,45 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \\ &= 1 / 0,02 \times 0,59 \times 0,14 \\ &= 4,18 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

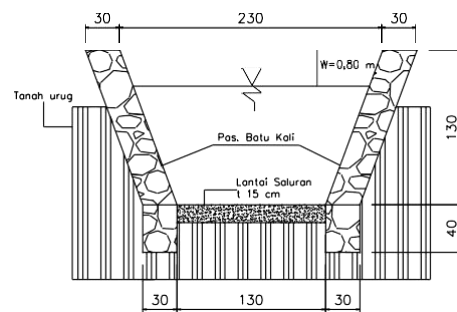
$$\begin{aligned} Q &= V \cdot F \\ &= 4,18 \times 7,40 \\ &= 30,93 \text{ m}^3/\text{dt} < Q_{\text{max}} = \\ &50,39 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dimensi *existing* saluran yang ada dilapangan tidak memenuhi syarat karena nilai Q_{max} lebih besar dari Q rencana, Sehingga ketika terjadi banjir saluran tidak dapat menampung air atau meluap.

2. Perhitungan B

Berdasarkan perencanaan penulis yang rencanakan dimensi saluran adalah:

$$\begin{aligned} \text{Lebar atas } b_1 &= 2,3 \text{ m} \\ \text{Lebar bawah } b_2 &= 1,3 \text{ m} \\ \text{Tinggi } h &= 1,3 \text{ m} \end{aligned}$$



Gambar 4.5 Penampang saluran yang direncanakan

Sumber : Data penelitian (2021)

$$\begin{aligned} F &= (b_1 \cdot h) + (1,5 \cdot b_1^2) \\ &= (2,3 \times 1,3) + 1,5 \times 5,29 \\ &= 10,93 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} O &= 8,14 \times b_1 \\ &= 8,14 \times 2,3 \\ &= 18,722 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= F/O \\ &= 10,93 / 18,72 \\ &= 0,58 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \\ &= 1 / 0,02 \times 0,70 \times 0,14 \\ &= 4,94 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= V \cdot F \\ &= 4,94 \times 10,93 \\ &= 53,95 \text{ m}^3/\text{dt} > Q_{\text{max}} = \\ &50,39 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

50,39 m³/dt

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Q rencana lebih besar dari nilai Q_{max} , Jadi dimensi saluran yang direncanakan dapat menampung debit curah hujan maksimal.

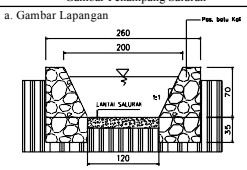
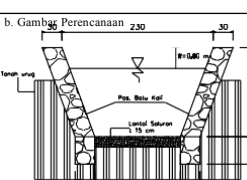
tinggi jagaan saluran

$$\begin{aligned} W &= \sqrt{0,5} \times h \\ &= \sqrt{0,5} \times 1,3 \\ &= \sqrt{0,65} \end{aligned}$$

= 0,80 m

Kesimpulan

1. Luas daerah yang akan di aliri oleh Daerah Irigasi Batang Ingu adalah seluas 316 Ha, dari perhitungan yang telah di hitung maka dapat diambil kesimpulan seperti tabel dibawah ini.

Gambar Penampang Saluran	Hasil Perhitungan
a. Gambar Lapangan 	$Q = V \cdot F$ $= 4,18 \times 7,40$ $Q = 30,93 \text{ m}^3/\text{dt} < Q_{\text{max}} 50,39 \text{ m}^3/\text{dt}$ Jadi berdasarkan hasil perhitungan nilai Q_{max} lebih besar dari nilai Q rencana, maka saluran irigasi yang dilapangan tersebut tidak mampu menampung debit tertinggi dari data perhitungan curah hujan yang ada.
b. Gambar Perencanaan 	$Q = V \cdot F$ $= 3,00 \times 2,03$ $Q = 53,95 \text{ m}^3/\text{dt} > Q_{\text{max}} 50,39 \text{ m}^3/\text{dt}$ Jadi berdasarkan hasil perhitungan nilai Q_{max} lebih kecil dari nilai Q rencana, maka saluran irigasi yang direncanakan ulang tersebut mampu menampung debit tertinggi dari data perhitungan curah hujan yang ada.

Saran

Adapun saran dari penelitian yang telah dilakukan antara lain :

1. Dengan melihat hasil analisa data dan perhitungan Daerah Irigasi Batang Ingu Kecamatan Talamau Kabupaten Pasaman Barat , maka diharapkan hasil kajian ini dapat digunakan sebagai masukan dan acuan oleh instansi terkait seperti Dinas Pengairan, atau instansi lainnya untuk inventarisasi bangunan dan saluran untuk merencanakan kebutuhan air irigasi di masa mendatang
2. Perlu adanya peran aktif masyarakat setempat agar lebih menjaga kebersihan dan merawat bangunan bendung dan saluran demi kelancaran proses pemberian air, agar pengembangan daerah irigasi ini dapat memberi manfaat yang

sebesar-besarnya bagi masyarakat, dan tujuan irigasi ini sendiri dapat memberi manfaat sebesar-besarnya bagi masyarakat, dan tujuan irigasi ini sendiri dapat tercapai dan bermanfaat seoptimal mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris Munandar, D. E. D. E. K. (2020). Analisa Stabilitas Tubuh Bendung Irigasi Jeuram Kabupaten Nagan Raya (*Doctoral dissertation*).
- Dewi, S. (2018). Menentukan Distribusi Representatif Frekuensi Curahan Hujan Harian Maksimum Dengan Metode histogram Dan Metode Parametrik Di Provinsi Sumatera Barat. *Rang Teknik Journal*, 1(1).
- Francisco, A. R. L. (2013). Perencanaan Bendung. *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Irigasi, D. (1986). Standar Perencanaan Irigasi. *Bandung: PT. Galang Persada*.
- Komarudin, R. (2010). Peningkatan Kinerja Jaringan Irigasi Melalui Penerapan Manajemen yang Tepat dan Konsisten pada Daerah Irigasi Ciramajaya. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Mawardi Erman, D. (2002). Desain Hidroulik Bendung Tetap.
- Masloman, H. (2012). Perencanaan Saluran Primer, Sekunder Dan Tertier Pada Daerah Irigasi Sita. *EKOTON*, 9(1).
- Sahrani, N., & Hotter, R. (2018). Analisis Curah Hujan Dalam Mengidentifikasi

- Potensi Batang Lumpo Untuk PLTMH. *UNES Journal of Scientech Research*, 3(2), 119-127.
- Soekrasno1. Soekrasno. *Sebelas Syarat Penentuan Lokasi Bendung Irigasi. J Irig.* 2015;10(1):33–40. (2015). *Sebelas Syarat Penentuan Lokasi Bendung Irigasi. Jurnal Irigasi.*
- Soewarno, (1995), *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*, Penerit Nova, Bandung
- Sudrajat, S., Noor, G., & Hadi, W. (2019). Evaluasi Teknis Perencanaan Stabilitas Bendung Tetap Cikalumpang Padarincang Kabupaten Serang. *Journal of Sustainable Civil Engineering (JOSCE)*, 1(02), 67-92.
- Surahman, A. B. (2015). *Perkembangan Kegiatan Program Integrated Participatory Devolpment and Management of Irrigation Program (IPDMIP) Kabupaten Pandeglang. Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Kabupaten Pandeglang.*
- Priyonugroho, A. (2014). *Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Upomo, T. C., & Kusumawardani, R. (2016). Pemilihan distribusi probabilitas pada analisa hujan dengan metode *goodness of fit test*. *Jurnal Teknik Sipil dan*
- Perencanaan*, 18(2), 139-148.