

EVALUASI SALURAN PRIMER D.I KOTO RAJO KABUPATEN PASAMAN

NOVIA HENDRA¹, MASRIL², ISHAQ³

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat^{1,2,3}

Email : noviahendra39@gmail.com¹

Abstrak: Sungai mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Salah satunya adalah sebagai sumber air yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan irigasi, penyediaan air minum, kebutuhan industri dan lain-lain. Kehidupan air bagi masyarakat semakin meningkat sehingga perlu dilakukan penelitian atau penyelidikan masalah pada Daerah Irigasi (D.I) Koto Rajo, Kecamatan Rao Utara, Kabupaten Pasaman, agar pemanfaatan dapat digunakan secara efektif dan efisien. Tipe saluran yang ditinjau adalah saluran primer, berdasarkan pengamatan lapangan ukuran saluran tersebut yaitu b1 100 cm, b2 1,05 cm dan h 105 cm untuk saluran yang direncanakan yaitu b1 90cm, b2 210 cm, dan h 90cm. Data topografi, data curah hujan, dan data lainnya dibutuhkan dalam perhitungan sehingga didapatkan hasil perhitungan luas Chetment Area 375 Ha. Berdasarkan luas area persawahan yang dialiri D.I Koto Rajo, Kecamatan Rao Utara, Kabupaten Pasaman ± 113,5 Ha. Telah dilakukan perhitungan hujan rencana dengan tiga metode, Haspers, Gumbel, dan Logaritma, dengan hasil perhitungan untuk R5 tahun 2472 mm dan R10 tahun 3855 mm. Berdasarkan dimensi existing karena saluran yang ada di lapangan tidak memenuhi syarat karena nilai Q_{max} m^3/dtk lebih besar dari Q rencana m^3/dtk , sehingga ketika terjadi banjir saluran tidak dapat menampung air dan meluap. Berdasarkan hasil perhitungan nilai Q rencana 54,55 m^3/dtk lebih besar dari nilai Q_{max} 48,29 m^3/dtk . Jadi dimensi saluran yang direncanakan dapat menampung debit curah hujan maksimal.

Kata Kunci : Daerah Irigai, saluran, curah hujan, Gumbel, Haspers, Logaritma.

Abstract: Rivers have a very important role for human life. One of them is as a source of water that can be used to meet irrigation needs, supply drinking water, industrial needs and others. Water life for the community is increasing so it is necessary to conduct research or investigate problems in the Koto Rajo Irrigation Area (D.I), North Rao District, Pasaman Regency, so that utilization can be used effectively and efficiently. The type of channel being reviewed is primary channel, based on field observations, the size of the channel is b1 100 cm, b2 1.05 cm and h 105 cm for the planned channel, namely b1 90cm, b2 210 cm, and h 90cm. Topographic data, rainfall data, and other data are needed in the calculation so that the results of the calculation of the Chetment Area are 375 Ha. Based on the area of rice fields drained by D.I Koto Rajo, North Rao District, Pasaman Regency ± 113.5 Ha. Planned rainfall has been calculated using three methods, Haspers, Gumbel, and Logarithm, with the calculation results for R5 year 2472 mm and R10 year 3855 mm. Based on the existing dimensions because the existing channel in the field does not meet the requirements because the value of Q_{max} m^3/s is greater than the planned Q m^3/s , so that when there is a flood the channel cannot accommodate water and overflows. Based on the calculation results, the planned Q value of 54.55 m^3/s is greater than the Q_{max} value of 48.29 m^3/s . So the dimensions of the planned channel can accommodate the maximum rainfall discharge.

Keywords: Irrigation area, channel, rainfall, Gumbel, Haspers, Logarithm.

A. Pendahuluan

Koto Rajo yang terletak di Nagari Koto Rajo Kecamatan Rao Utara Kabupaten Pasaman merupakan andalan untuk irigasi pertanian di Nagari Koto Rajo yang dapat dimanfaatkan untuk Jorong Koto Rajo, Jorong Koto Rajo Baruah, dan Jorong Koto Baru. Dilihat dari pasokan air dari Sungai Batang Asik pada saat musim hujan sangat menguntungkan, sehingga akan menambah volume air sungai. Pada musim kemarau aliran sungai surut sehingga kadang-kadang D.I Koto Rajo kering

disebabkan tedratat penampangan batu dan pasir oleh masyarakat di kiri dan kanan pada badan sungai.

Untuk itu perlu adanya Tinjauan Ulang Setelah dilakukannya Rehabilitasi Pada D.I Koto Rajo Kabupaten Pasaman untuk meningkatkan fungsi dari D.I Koto Rajo tersebut agar lebih optimal pemanfaatan airnya supaya dapat menunjang hasil panen masyarakat masyarakat nagari Koto Rajo.

Berdasarkan luas areal persawahan yang dialiri oleh irigasi D.I Koto Rajo $\pm 113,5$ Ha. Melihat dari pentingnya fungsi D.I Koto Rajo tersebut, maka sangat perlu diadakan kajian ulang untuk evaluasi kemampuan Saluran Irigasi D.I Koto Rajo 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.

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.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Pada tahap ini dilakukan kegiatan pengumpulan data yang diperlukan dalam studi ini. Pengumpulan data ini harus terencana dengan baik agar tepat sasaran dan efektif. Data yang dijadikan bahan acuan dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini dapat diklasifikasikan dalam dua jenis data, yaitu:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran secara langsung di lokasi penelitian. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

- a. Data berupa gambar perencanaan saluran.
- b. Data dimensi (panjang, lebar) bendungan dan kedalaman sungai.

2. Data Sekunder

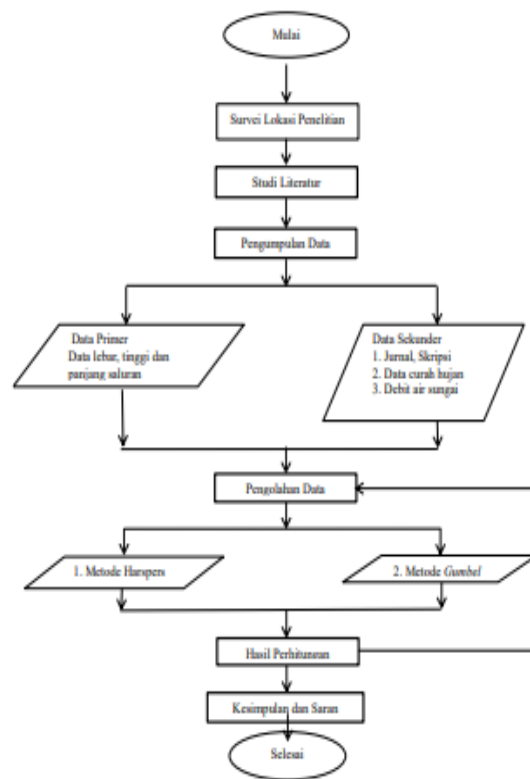
Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui sumber data yang telah ada, dari instansi terkait, laporan, jurnal, buku, atau sumber lain yang relevan. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

- a. Data curah hujan
- b. Data luas lahan persawahan
- c. Data debit air sungai
- d. Data topografi

3. Prosedur Penelitian

Dalam prosedur penelitian ini penulis melakukan pengujian semua agregat. Untuk pengujian yang dilakukan menggunakan petunjuk praktikum uji bahan prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

4. Diagram Alir Penelitian



Bagan Alir Penelitian

C. Hasil Dan Pembahasan

Dalam perhitungan analisis hidrologi data yang dibutuhkan adalah curah hujan maksimum pada stasiun yang berada pada lokasi penelitian (lokasi daerah irigasi) atau stasiun pengamatan yang mewakili keadaan curah hujan di daerah aliran sungai (DAS) tersebut.

Pada penelitian ini digunakan data curah hujan selama sepuluh tahun terakhir yang tercatat mulai dari pada stasiun BMKG Kabupaten Pasaman.

Untuk daerah Koto Rajo Kecamatan Rao Utara menggunakan data curah hujan pada Stasiun Rao, Stasiun Sontang dan Stasiun Bonjol.

Tabel 1 Data Curah Hujan (Stasiun I Rao)

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

Tabel 2 Data Curah Hujan (Stasiun II Sontang)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Jml
2011	50	35	35	45	65	55	20	8	20	20	30	30	393
2012	100	18	60	65	85	80	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	132	30	49	24	33	60	32	909
2017	72	120	51	108	93	11	64	126	74	47	92	62	940
2018	28	50	32	29	57	18	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 ¹	55	43	45	47	56	61	53	40	38	39	52	51	576

Tabel 4.3 Data Curah Hujan (Stasiun III Bonjol)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	Jml
2003	82	51	89	80	61	37	13	16	21	35	37	75	597
2004	37	78	48	84	45	28	71	95	75	64	61	57	743
2005	32	32	42	54	59	0	0	0	0	0	0	0	219
2006	74	64	38	64	52	57	69	58	0	0	0	0	476
2007	85	59	132	66	54	75	94	71	95	88	54	61	934
2008	85	71	56	146	48	71	67	67	68	68	84	84	915
2009	55	193	54	138	70	86	46	58	95	88	93	54	1030
2010	67	57	106	100	67	111	90	102	97	47	56	45,6	945,6
2011	77,6	62,2	77,2	86	62,4	33,6	46,5	93,5	47,6	41,5	78,5	55,8	762,4
2012	51	37,6	39	73,9	50	38	56,9	40,9	76	48,5	71	60	642,8
Rata ²	65	70	68	89	57	54	55	60	57	48	53	49	7265

Sumber : Hasil Perhitungan 2021

Tabel 4 Data curah Hujan Kabupaten Pasaman

	Tahun	Jumlah Data Curah Hujan (mm)
		STA Rao
1	2003	657,5
2	2004	608
3	2005	614
4	2006	498
5	2007	1292,3
6	2008	289
7	2009	740
8	2010	567
9	2011	567

10	2012	289
----	------	-----

Sumber : Hasil penelitian 2021

Tabel 5 Probabilitas Frekuensi Curah Hujan

No.	Tahun	Xi	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	2003	657,40	37,93	1438,68
2	2004	608,00	-11,47	131,56
3	2005	614,00	-5,47	29,92
4	2006	498,00	-121,47	14754,96
5	2007	1292,30	672,83	452700,21
6	2008	289,00	-330,47	109210,42
7	2009	640,00	20,53	421,48
8	2010	740,00	120,53	14527,48
9	2011	567,00	-52,47	2753,10
10	2012	289,00	-330,47	109210,42
	Total	6194,70		705178,24

Sumber : Hasil Penelitian penelitian (2021)

- a. Dengan Menggunakan Grafik Logaritma

Tabel 6 Grafik logaritma

No	Curah Hujan bulanan maksimum (R)	$Tr = \frac{n+1}{n}$ (th) M	Log. Tr
1.	657,40	11,00	1,04
2.	608,00	5,50	0,74
3.	614,00	3,67	0,56
4.	498,00	2,75	0,44
5.	1,292,30	2,20	0,34
6.	289,00	1,83	0,26
7.	640,00	1,57	0,20
8.	740,00	1,38	0,14
9.	567,00	1,22	0,09
10.	673,00	0,70	-0,15

Sumber : Hasil penelitian 2021

Keterangan : Tr= Periode Ulang (tahun)

n= Jumlah Tahun Pengamatan

m= Nomor Urut Data dari seri yang diurut dari besar terkecil

- b. Dengan Menggunakan Analisis *Gumbel*

Tabel 5 Analisis *Gumbel*

No	Curah Hujan bulanan maksimum (R)	$r = R - \bar{R}$	r^2
1.	657,40	657,4	432.174,8
2.	608,00	608,0	369.664,0

3.	614,00	614,0	376.996,0
4.	498,00	498,0	248.004,8
5.	1,292,30	1292,3	1.670.039,3
6.	289,00	289,0	83.512,0
7.	640,00	640,0	409.600,0
8.	740,00	740,0	547.600,0
9.	567,00	567,0	321.489,0
10.	673,00	673,0	452.929,0
Jumlah	6.578,70		4.912.017,1

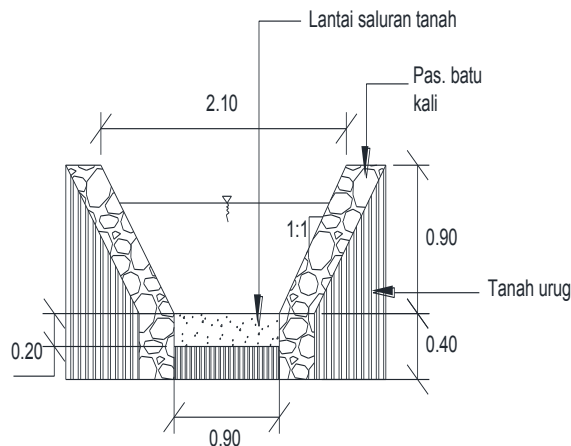
Sumber : Hasil penelitian 2021

Hasil perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan ketiga cara tersebut di atas hasilnya adalah seperti terlihat pada data dibawah ini :

Tabel 6 Hasil Perhitungan

Curah hujan (periode ulang)	Grf. Log	Grf. <i>Gumbel</i>	Analisa <i>Gumbel</i>
R5 TH	1108	Tidak dapat digambarkan karena nilai $x_{max} = 500$	2472
R10 TH	1450		3855

Sumber : Hasil penelitian 2021



Gambar 2 Penampang saluran terbuka
 Sumber : Data penelitian (2021)

Analisa Saluran berdasarkan lapangan:

Diketahui:

C = 0,708
 I = 213,285 mm/jam
 A = 375 Ha
 V = 3,36 m/detik
 Asumsi b = 1.2 h
 Kemiringan = 1 : 0,2
 = 79°

Maka :

1. Mencari Debit (Q)

$$Q = 0,00278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$= 0,00278 \times 0,708 \times 213,285 \times 375,00$$

$$= 157,353 \text{ m}^3/\text{detik}$$
2. Luas Penampang Basah (Fs)

$$F_s = Q/V$$

$$= 157,35 / 3,36$$

$$= 46,831 \text{ m}^2$$
3. Mencari tinggi (h) dan lebar (b) efektif

Asumsi lebar efektif = 1.2h
 Kemiringan dinding saluran = 1:1

$$F_s = (b+h) \times h$$

$$= \frac{h+h}{2} \times h$$

$$= 109,481 \text{ m}^2$$

$$2.2h^2 = 46,831 \text{ m}^2$$

$$h = \sqrt{46,831 / 2,2}$$

$$h = 4,614 >>> \text{diambil} = 2,50 \text{ m} \quad 2,114$$

$$b = 1.2h$$

$$= 1,2 \times 2,50 = 3,00 \text{ m}$$

$$F_s = (3,00 + 2,50) \times 2,50$$

$$= 13,75 \text{ m}^2$$
4. Mencari keliling penampang basah (O)

$$O = b + 2 \sqrt{2} \cdot h$$

$$= 3 + 2,828 \times 2,50$$

$$= 10,071 \text{ m}$$
5. Mencari keliling penampang basah (O)

$$R = \frac{F_s}{\frac{b+2\sqrt{2} \cdot h}{2}}$$

$$= \frac{13,75}{\frac{3+2,828 \times 2,50}{2}}$$

$$= 1,365 \text{ m}$$

$$V = 1/n R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

$$= 1 / 0,02 \times 0,59 \times 0,14$$

$$= 4,18 \text{ m/dt}$$

$$I = \frac{V}{K \cdot R^{2/3}}$$

$$= \frac{1,50}{45 \times (1,365)^{2/3}}$$

$$= 0,0536$$

$$W = 0,25 h + 0,25$$

$$= 0,25 \times 2,50 + 0,25$$

$$= 0,875 \text{ m}$$

$$Q = V \cdot F$$

$$= 4,18 \times 13,75$$

$$= 57,47$$

Perhitungan Debit Saluran

Maksud dari pada point ini adalah untuk mencari debit maksimum yang diperkirakan akan terjadi pada bagian jalan yang direncanakan, untuk digunakan sebagai dasar dalam studi perhitungan dimensi saluran secara keseluruhan dari kegiatan yang dimaksud.

- a. Dengan menggunakan metode rasional

Rumus yang digunakan

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$Q_2 = \frac{12,8 \times A}{100 + 7,5 + A^{0,7}} \times R$$

$$Q_2 = \frac{12,8 \times 0,08}{100 + 7,5 + 0,18} \times 3855$$

$$Q_2 = 38,50 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$Q = \frac{Q_1 + Q_2}{2}$$

$$Q = \frac{58,09 + 38,50}{2}$$

$$Q = 48,29 \text{ m}^3/\text{dt}$$

- b. Perhitungan dimensi saluran samping

Bentuk saluran adalah bentuk trapesium dengan data - data sebagai berikut:

-Debit max = 58,09 m³ / dt

n = 0,02

-Permukaan Saluran pasangan batu kali -s = 0,020

-Jenis saluran terbuka

$$Q = v \cdot f$$

Dimana

$$V = 1 / n \cdot R^{2/3} S^{1/2} (\text{m}/\text{dt})$$

$$R = F / O$$

$$F = (b \cdot h) + 1,8 b^2$$

$$O = 8,14 b$$

$$Q = \text{Debit pengaliran (m}^3 / \text{dt)}$$

$$V = \text{Kecepatan pengaliran (m / dt)}$$

$$n = \text{Koefisien kekerasan} = 0,02 \text{ (saluran tanah)}$$

$$R = \text{Jari - jari hidrologis (m)}$$

$$S = \text{kemiringan dasar saluran arah}$$

memanjang, rata-rata =

$$b = \text{lebar dasar saluran (m)}$$

$$h = \text{kedalaman air (m)}$$

$$F = \text{luas penampang basah (m}^2\text{)}$$

$$O = \text{keliling basah (m)}$$

Perhitungan

Berdasarkan rencana dimensi saluran adalah :

$$\text{Lebar atas } b_1 = 2,10 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi } h = 1,9 \text{ m}$$

$$\text{Lebar bawah } b_2 = 0,9 \text{ m}$$

- a. Data-data yang digunakan untuk keadaan lapangan :

- Luas daerah tangkapan air = 2E+05 m

- L (panjang saluran) = 420 m

- B (lebar daerah pengaliran) = 200 m

- S (kemiringan saluran) = 0,20%

- R = 3855 mm
- C (koefisien pengairan) = 0,95
- b. Perhitungan
- Luas area pengairan
- $A = L \times B$
- $A = 420 \times 200 \text{ m}^2$
- $A = 0,08 \text{ Km}^2$
- Cycle time (t)

$$t = 0,0195 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0,58} (\text{m}^3 / \text{dt})$$

$$t = 0,0195 \left(\frac{22,34}{\sqrt{0,37}} \right)$$

$$t = 22,34 \text{ Menit}$$

$$t = 0,34 \text{ Jam}$$

- Intensitas curah hujan (I)

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3}$$

$$I = \frac{3855}{24} \times \left(\frac{24}{0,37} \right)^{2/3}$$

$$I = 2618,62 \text{ mm/jam}$$

- Debit air (Q)

$$Q1 = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$= 0,278 \times 1 \times 2618,62 \times 0,08$$

$$Q1 = 58,09 \text{ m}^3/\text{dt}$$

- c. Dengan menggunakan metode *harspers*
Rumus yang digunakan

$$\begin{aligned} F &= (b.h) + 1.5 b^2 \\ &= (2,1 \times 1,9) + 1,5 \times 4,41 \\ &= 10,61 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} O &= 8,14 \times B \\ &= 8,14 \times 2,1 \\ &= 17,094 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= F/O \\ &= 10,61 / 17,09 \\ &= 0,62 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 1/n R^{2/3} \cdot S^{1/2} \\ &= 1 / 0,02 \times 0,73 \times 0,14 \\ &= 5,14 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= V \cdot F \\ &= 5,14 \times 10,61 \\ &= 54,55 \text{ m}^3/\text{dt} > \\ Q_{\text{max}} &= 58,09 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

D. Penutup

Simpulan

Berdasarkan hasil evaluasi dari survei lokasi Daerah Irigasi Koto Rajo Kenagarian Koto Rajo Kecamatan Rao Utara Kabupaten Pasaman :

- a. Kondisi Daerah Irigasi Koto Rajo Kecamatan Rao Utara Kabupaten Pasaman banyaknya endapan dan sampah pada dasar saluran sehingga berkurang efektifnya fungsi saluran tersebut
- b. Dimensi saluran yang dievaluasi lebar bangunan atas 3 meter, lebar bangunan bawah 2 meter, dan tinggi saluran 2,5 meter
-Jenis saluran terbuka
- c. Dari analisa penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan air masih mencukupi untuk kebutuhan air sawah masyarakat karena dengan adanya masalah endapan dan sampah di dasar saluran sehingga mengakibatkan kurang efektifnya debit air saluran.

Saran

Adapun saran dan masukan dari peneliti adalah sebagai berikut:

- a. Dari analisa penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan air masih mencukupi untuk kebutuhan air sawah maka untuk mengatasi masalah tersebut diharapkan kepada masyarakat Nagari Koto Rajo untuk berperan aktif untuk memelihara saluran tersebut.
- b. Disarankan kepada masyarakat Nagari Koto Rajo untuk ikut aktif dalam membuat organisasi Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) agar masyarakat lebih bertanggung jawab atas keefektifan saluran D.I Koto Rajo di Nagari Koto Rajo Kecamatan Rao Utara Kabupaten Pasaman.

Daftar Pustaka

- Fahmi, I. (2015). Analisis Pencarian Data Curah Hujan yang Hilang dengan Model Periodik Stokastik (Studi Kasus Wilayah Kabupaten Pringsewu). *Jurnal Rekayasa*, 19(2).
- Harsoyo, B. (2010). Review modeling hidrologi das di indonesia. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 11(1), 41-47.
- MADINA, A. (2015). Unjuk Kerja Saluran Pembawa Irigasi pada Daerah Irigasi Lomaya. *Skripsi*, 1(511408004).
- Putri, E. W. S., Harisuseno, D., & Purwati, E. (2015). Evaluasi Kinerja Daerah Irigasi Jragung Kabupaten Demak. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 6(1), 66-75.
- SAU, M. H. (2016). Evaluasi Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Huludupitango. *Skripsi*, 1(511309015).
- Soewarno, S. A., & Annisa, Y. (2017). Kesesuaian Pemeriksaan Spirometri Dan Foto Thorax Posteroanterior Pada Pasien Penyakit Paru Obstruksi Kronis Berdasarkan Analisis kesepakatan Kappa Cohen Di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo. *Sainteks*, 13(1).
- Yuwono, P. B. (2019). Pengembangan Tata Kelola Operasi Irigasi Melalui APEMASI (Aplikasi Pembagian Air Irigasi) Berbasis Website (Studi Kasus Daerah Irigasi Serayu Kabupaten Banyumas & Cilacap). *Jurnal Sumber Daya Aparatur*, 1(1).