

EVALUASI SALURAN SEKUNDER IIRIGASI SIGATA KOTA PADANG PANJANG

Asrul¹, Surya Eka Priana², Selva Dewi²

¹Mahasiswa Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat¹

email : asrilmelayu2@gmail.com

²Dosen Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat²

email : ekaprianasuryauj@gmail.com

Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

email : selvadewi1109@gmail.com

ABSTRAK

Irigasi merupakan usaha penyediaan, pengaturan dan penyaluran air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Irigasi berarti mengalirkan air dari sumber air yang tersedia kepada sebidang lahan untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Irigasi sangat penting dalam pemenuhan produksi pangan nasional seperti pada saluran irigasi Sigata Kota Padang Panjang. Untuk mengetahui kondisi dan keadaan irigasi dilakukan dengan mengevaluasi saluran irigasinya Jaringan Irigasi Sigata terletak di Kelurahan Ngalau Kecamatan Padang Panjang Timur Kota Padang Panjang. Jaringan Irigasi ini merupakan salah satu Jaringan yang digunakan sebagai pengairan lahan pertanian masyarakat di Kelurahan Ngalau. Tipe saluran yang di evaluasi adalah saluran primer, berdasarkan pengamatan lapangan ukuran saluran tersebut yaitu b1 0,70 cm b2 0,50 cm h 0,60 cm untuk saluran yang di rencanakan yaitu b1 1,8 cm, b2 1,3 cm, h 1,4 cm Metode pengelolaan data curah hujan yang digunakan adalah Harspers dan Gumbel, dengan hasil perhitungan untuk R 5 tahun 3021 mm dan R10 tahun 4713 mm. Berdasarkan perhitungan dimensi existing saluran yang ada di lapangan tidak memenuhi syarat karena nilai Q_{max} 29,72 m³/dt lebih besar dari Q rencana 2,73 m³/dt, sehingga ketika terjadi banjir saluran tidak dapat mampu untuk menampung atau meluap. Dan berdasarkan hasil perhitungan yang akan direncanakan nilai Q rencana 32,54 m³/dt lebih besar dari nilai Q_{max} 29,72 m³/dt jadi berdasarkan dimensi saluran yang direncanakan dapat menampung curah hujan yang maksimal.

Kata kunci : Saluran irigasi, curah hujan, debit, dimensi saluran, Harspers, Gumbel

ABSTRACT

Irrigation is an effort to provide, regulate and distribute irrigation water to support agriculture, whose types include surface irrigation, swamp irrigation, underground water irrigation, pump irrigation, and pond irrigation. Irrigation means drain water from available water sources to a plot of land for meet plant needs. Irrigation is very important in fulfilling national food production, such as the Sigata irrigation channel, Padang Panjang City. To determine the condition and condition of irrigation, it is done by evaluating the irrigation channel. The Sigata Irrigation Network is located in Ngalau Village, Padang Panjang Timur District, Padang Panjang City. This irrigation network is one of the networks used to irrigate the community's agricultural land in Ngalau Village. The type of channel that is evaluated is the primary channel, based on field observations, the size of the channel is b1 0.70 cm b2 0.50 cm h 0.60 cm for the planned channel, namely b1 1.8 cm, b2 1.3 cm, h 1.4 cm The rainfall data management method used is Harspers and Gumbel, with the calculation results for R 5 years 3021 mm and R10 years 4713 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 29.72 m³/s is greater than the planned Q 2.73 m³/sec, so that when there is a flood the channel cannot be able to accommodate or overflow. And based on the calculation results, the planned Q value is 32.54 m³/sec, which is greater than the Q_{max} value of 29.72 m³/s, so based on the dimensions of the planned channel, it can accommodate maximum rainfall.

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

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

Keywords : Irrigation canals, rainfall, discharge, channel, dimensions, Harspers, Gumbel

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang pada umumnya masyarakatnya adalah petani, untuk meningkatkan hasil produksi padi maka sangat dibutuhkan peningkatan dan pembangunan prasarana serta sarana irigasi. Jaringan Irigasi Sigata terletak di Kelurahan Ngalau Kecamatan Padang Panjang Timur Kota Padang Panjang. Jaringan Irigasi ini merupakan salah satu Jaringan yang digunakan sebagai pengairan lahan pertanian masyarakat di Kelurahan Ngalau. Alasan ketertarikan penulis mengambil penelitian di tempat tersebut dikarenakan disekitar Jaringan Irigasi Sigata banyak terdapat persawahan, maka dari itu penulis ingin mengetahui kebutuhan air yang ada di persawahan tersebut, Apakah lebih memadai pemakaiannya dengan satu jaringan irigasi untuk mengairi persawahan dengan luas lahan seluas 25 ha.

Tujuan Penelitian

Di dalam penelitian ini bermaksud untuk mengevaluasi jaringan saluran Irigasi Sigata Kota Padang Panjang. Adapun tujuan pada proyek Irigasi Sigata Kota Padang Panjang yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kondisi dan keadaan Jaringan Sigata Kota Padang Panjang terkait efisiensi dan efektifitas saluran sekunder.
2. Mengetahui jumlah kebutuhan air (debit) untuk pertanian yang dialiri oleh irigasi sigata Kota Padang Panjang.
3. Mengetahui kemampuan saluran untuk mengaliri areal persawahan pada saat musim kemarau datang.

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 sistematika 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

Jaringan Irigasi Sigata ini terletak di Kelurahan Ngalau, Kecamatan Padang Panjang Timur, Kota Padang Panjang. Jaringan Irigasi ini merupakan salah satu Jaringan yang sangat bnyak digunakan oleh masyarakat sebagai suatu untuk kebutuhan masyarakat dan manfaatnya sebagai suatu untuk pengairan lahan pertanian masyarakat di Kelurahan Ngalau, Kecamatan Padang Panjang timur.



Peta Lokasi Penelitian

Metode Pengumpulan Data

1. Data Primer

Pada data primer ini yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pengukuran *inflow-outflow* untuk setiap saluran pengamatan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengukur debit air *inflow* pada pangkal saluran dan debit *outflow* pada ujung saluran saluran yang menggunakan Current meter dan persamaan Manning

2. Data Sekunder

Kegiatan yang dilakukan dalam tahapan pengambilan data sekunder adalah pengumpulan semua data yang akan digunakan dalam analisis data dari berbagai instansi di Kota Padang Panjang. Data sekunder ini adalah data yang diperoleh melalui sumber data yang ada, dari instansi yang terkait, laporan, jurnal, buku, atau sumber lain yang relevan. Data sekunder ini yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah:

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

Metode Analisis Data

1. Pengumpulan data

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

- Tahap pertama mengetahui lokasi penelitian dan berapa panjang saluran irigasi yang direhab dan pembangunan bangunan baru.
- Tahap kedua mengumpulkan data penelitian antara lain, data curah hujan, data topografi, dan data pelaksanaan pekerjaan rehabilitasi dari proyek yang ditinjau.

2. Studi literatur

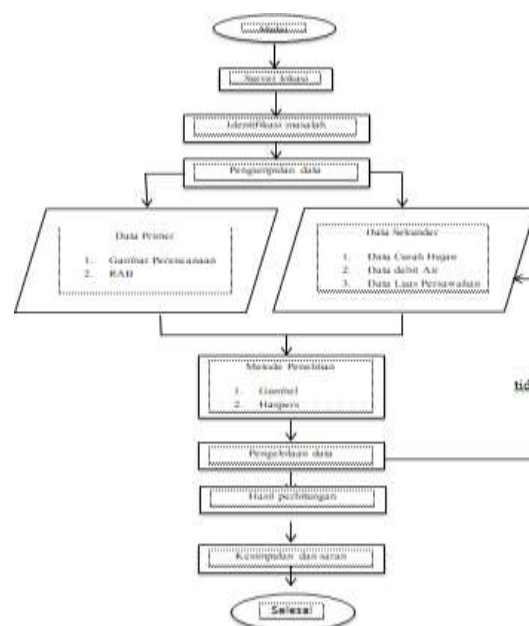
Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan acuan dalam analisis data serta perhitungan dalam batasan masalah.

3. Metodologi penelitian

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

- Metode Gumbel
- Metode Hspers

Bagan Alir



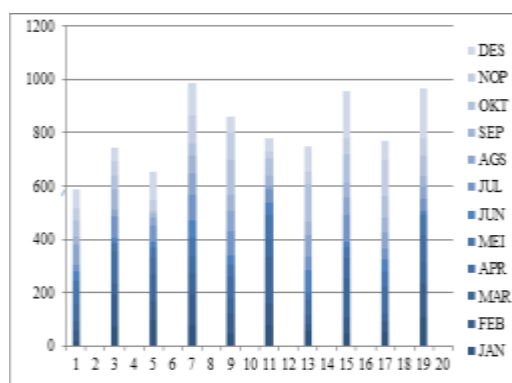
Bagan Alir Penelitian

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data curah hujan bulanan stasiun BMKG Padang Panjang

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des	Jml
2006	17	41	33	60	87	32	26	74	34	37	48	69	586
2007	74	118	42	121	28	34	77	28	73	52	38	48	743
2008	96	74	99	39	41	23	60	27	17	11	39	107	653
2009	77	118	78	63	69	67	97	79	63	47	107	119	984
2010	49	72	55	84	42	36	95	74	61	152	98	84	862
2011	78	80	177	67	87	48	31	16	34	66	22	33	781
2012	38	26	33	32	26	35	33	76	31	144	44	93	747
2013	48	61	143	75	42	22	99	69	34	104	81	177	954
2014	31	42	30	98	37	47	39	81	54	84	133	75	772
2015	106	127	81	100	76	16	44	49	36	79	67	183	860
Rata*	65	78	77	79	56	40	64	58	48	78	68	99	878

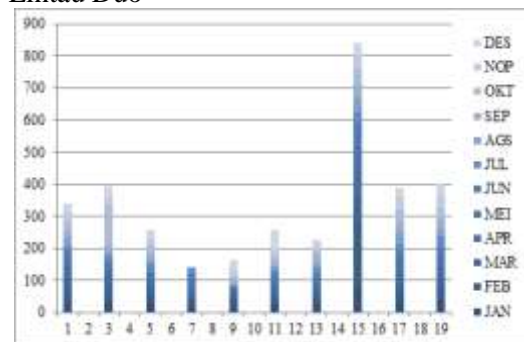
Grafik data curah hujan St. Padang Panjang



Data curah hujan bulanan stasiun Buo, Lintau Duo

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des	Jml
2006	31	33	38	41	27	22	15	24	26	30	33	26	34
2007	27	28	37	38	34	24	18	13	18	128	27	34	30
2008	28,8	26,6	24,4	18,2	26,6	36,6	18,2	18,2	18,2	24,4	28,2	28,2	250,2
2009	24,2	13,8	14,6	18,4	26,6	18,4	18,4	0	0	0	0	0	194,6
2010	18	24	17	0	0	0	2	4	12	14	35	32	165
2011	22,4	16,2	18,4	38,8	18,2	18,2	12,4	12,2	14,4	18,2	18,4	82	204,6
2012	28,4	18,4	24,6	18,2	18,2	18,4	18,6	12,2	22,4	14,4	18,2	18,2	215,6
2013	78	200	88	92	82	75	38	48	48	48	48	38	84
2014	38	32	38	38	38	28	28	32	32	42	38	38	388
2015	26	40	26	38	38	28	38	38	26	38	40	38	400
RATA*	12,74	43,98	13,7	32,98	34,66	23,1	24,36	17,06	21,78	24,78	34,8	36,44	193

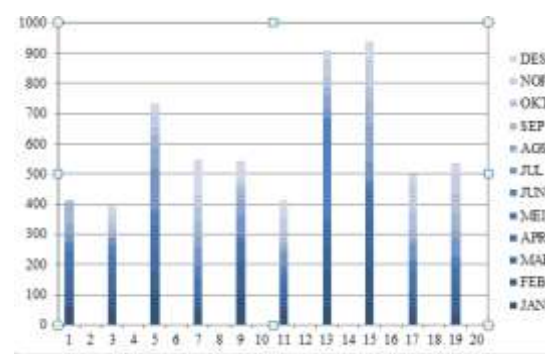
Grafik curah hujan bulanan stasiun Buo, Lintau Duo



Data curah hujan bulanan stasiun koto Tinggi Baso

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des	Jml
2006	48	4	48	41	41	39	29	44	74	20	26	30	420
2007	48	34	34	48	48	20	20	8	30	20	30	30	348
2008	199	39	48	48	41	38	48	74	41	20	30	30	738
2009	42	38	30	30	41	40	48	44	41	48	40	139	448
2010	74	24	48	30	40	38	44	74	35	39	34	40	448
2011	473	41	12,4	42	23,8	32,4	40	13,4	30	72,8	44	40	590
2012	54	118	38	48	24	52	30	40	26	35	40	52	554
2013	72	138	45	144	64	38	44	138	74	47	40	42	668
2014	38	48	82	38	37	38	48	18	11	49	40	52	458
2015	26	34	44	27	54	28	40	30	30	47	44	54	514
RATA*	18	48	37	37	40	44	37	44	42	37	38	51	388

Grafik Data Curah Hujan St. Koto Tinggi, Baso



Data jumlah curah hujan

No.	Tahun	Jumlah Data Curah Hujan (mm)
		STA PDG PANJANG
1	2006	586
2	2007	743
3	2008	653
4	2009	984
5	2010	862
6	2011	781
7	2012	747
8	2013	954
9	2014	772
10	2015	860

Probabilitas frekuensi curah hujan

No.	Tahun	X_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	2006	586,00	-218,20	47611,24
2	2007	743,00	-61,20	3745,44
3	2008	653,00	-151,20	22861,44
4	2009	984,00	179,80	32328,04
5	2010	862,00	57,80	3340,84
6	2011	781,00	-23,20	538,24
7	2012	747,00	-57,20	3271,84
8	2013	954,00	149,80	22440,04
9	2014	772,00	-32,20	1036,84
10	2015	960,00	155,80	24273,64
Total		8042,00		161447,60

Hasil perhitungan grafik logaritma

NO Urut (m)	Curah Hujan bulanan Maksimum (R)	$N=1$ $T_r = \frac{1}{1-m}$ (th)	Log T_r
1	586,00	11,00	1,04
2	743,00	5,50	0,74
3	653,00	3,67	0,56
4	984,00	2,75	0,44
5	862,00	2,20	0,34
6	781,00	1,83	0,26
7	747,00	1,57	0,20
8	954,00	1,38	0,14
9	772,00	1,22	0,09
10	960,00	0,70	-0,15

Hasil analisa Metode Gumbel

NO	Data Curah Hujan Harian Maksimum (R)	$r = R - R$	r^2
1	586,00	586,0	343.396,0
2	743,00	743,0	552.049,0
3	653,00	653,0	426.409,0
4	984,00	984,0	968.409,0
5	862,00	862,0	743.044,0
6	781,00	781,0	609.961,0
7	747,00	747,0	558.009,0
8	954,00	954,0	910.984,0
9	772,00	772,0	595.984,0
10	960,00	960	921.600,0
Jumlah	8.042,00		6.628.824,0

Hasil curah hujan rencana

Curah hujan (periode ulang)	Grafik. Log (mm)	Grafik. Gumbel	Analisis Gumbel (mm)
R5 TH	1108	Tidak dapat digambarkan	3021
R10 TH	1450	karena nilai $x_{max} = 500$	4713

Berdasarkan data lapangan dimensi saluran adalah :

Lebar atas $b_1 = 0,70$ m
Tinggi $h = 0,50$ m
Lebar bawah $b_2 = 0,60$ m

Tinggi jagaan saluran

$$W = \sqrt{0,5} \times h$$

$$= \sqrt{0,5} \times 1,4$$

$$= \sqrt{0,7}$$

$$= 0,83 \text{ m}$$

$$F = (b_1 \cdot h) + (1,5 \cdot b_1^2)$$

$$= (0,70 \times 0,60) + (1,5 \times 0,49)$$

$$= 1,15 \text{ m}^2$$

$$O = 8,14 \times b_1$$

$$= 8,14 \times 0,70$$

$$= 5,69 \text{ m}$$

$$R = f/O$$

$$= 1,15 / 5,69$$

$$= 0,20 \text{ m}$$

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

$$= 1 / 0,02 \times 0,34 \times 0,14$$

$$= 2,38 \text{ m} / \text{dt}$$

$$Q = V \cdot F$$

$$= 2,38 \times 1,15$$

$$= 2,73 \text{ m}^3/\text{dt} > Q_{\max} = 29,72 \text{ m}^3/\text{dt}$$

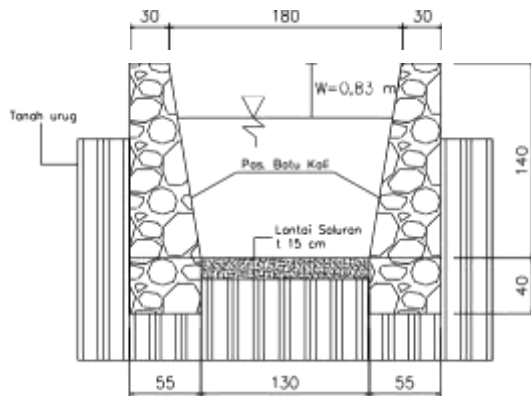
Jadi berdasarkan perhitungan

nilai Q_{\max} lebih besar dari nilai Q rencana, maka saluran irigasi tidak mampu menampung debit tertinggi dari data curah hujan maksimal. Berdasarkan data dimensi saluran dari penulis adalah :

$$\text{Lebar atas } b_1 = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Lebar bawah } b_2 = 1,3 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi } h = 1,4 \text{ m}$$



Gambar : 4.5 Penampang saluran

Sumber : Hasil penelitian (2021)

$$\begin{aligned}
 F &= (b_1 \cdot h) + (1.5 b_1^2) \\
 &= (1,8 \times 1,4) + 1,50 \times 3,24 \\
 &= 7,38 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 O &= 8,14 \times b_1 \\
 &= 8,14 \times 1,8 \\
 &= 14,65 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R &= f/o \\
 &= 7,38 / 14,65 \\
 &= 0,50 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V &= 1/n R^{2/3} \cdot S^{1/2} \\
 &= 1 / 0,02 \times 0,63 \times 0,14 \\
 &= 4,41 \text{ m} / \text{dt}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q &= V \cdot F \\
 &= 4,41 \times 7,38 \\
 &= 32,54 \text{ m}^3/\text{dt} > Q_{\text{max}} = 29,72 \text{ m}^3/\text{dt}
 \end{aligned}$$

Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi dan survey di Daerah Irigasi Sigata di Kelurahan Ngalau Kecamatan Padang Panjang Timur Kota Padang Panjang.

- Kondisi saluran sekunder D.I Sigata sesuai dengan rencana perhitungan maka diambil kesimpulan bahwa saluran tidak mampu untuk

menampung air ketika dalam keadaan curah hujan yang tinggi.

- Luas daerah yang akan dialiri oleh Daerah Irigasi Sigata Kota Padang adalah seluas 25 Ha, dari perhitungan yang telah di hitung maka dapat diambil kesimpulan seperti tabel dibawah ini.
- Tabel perhitungan dimensi lapangan dan dimensi rencana

<p>a. Gambar Lapangan</p>	$ \begin{aligned} &= 2,38 \times 1,15 \\ &= 2,73 \text{ m}^2/\text{dt} \quad \Rightarrow \quad Q_{\text{max}} = 29,72 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned} $ <p>Jadi berdasarkan perhitungan nilai Q_{max} lebih besar dari nilai Q rencana, maka saluran irigasi tidak mampu menampung debit tertinggi dari data curah hujan maksimal.</p>
<p>b. Gambar Perencanaan</p>	$ \begin{aligned} Q &= V \cdot F \\ &= 4,41 \times 7,38 \\ &= 32,54 \text{ m}^3/\text{dt} \quad \Rightarrow \quad Q_{\text{max}} = 29,72 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned} $ <p>Jadi berdasarkan perhitungan nilai Q_{max} lebih kecil dari nilai Q rencana, maka saluran irigasi mampu untuk menampung debit tertinggi dari data curah hujan maksimal.</p>

Saran

Adapun saran dari penelitian yang telah dilakukan tersebut adalah :

- Para petani hendaknya ikut berperan aktif membantu dan bekerjasama untuk menjagadan membersihkan saluran irigasi.
- Dilihat dari data lapangan bahwa saluran sekunder tidaklah mampu untuk menampung dengan debit curah hujan tinggi, maka seharusnya akan menambahkan dimensi pada saluran tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- 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).
- ELITA DWI SAPUTRI, E. L. I. T. A. Penentuan Skala Prioritas Perbaikan

- Jaringan Irigasi Pada Saluran Sekunder Desa Nogosari Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.
- FITRIANI, F. (2020). *Analisis Pemanfaatan Saluran Irigasi Bendungan Tanju Untuk Mencukupi Kebutuhan Air Tanaman Padi Pada Petak Sawah Di Kecamatan Manggelewa Kabupaten Dompu* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- Hariany, S., Rosadi, B., & Arifaini, N. (2011). Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Di Saluran Sekunder Pada Berbagai Tingkat Pemberian Air Di Pintu Ukur. *Rekayasa: Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Lampung*, 15(3), 225-236.
- ISNANTO, I. (2017). Evaluasi Sistem Saluran Sekunder Dan Saluran Tersier Pada Jaringan Irigasi Distrik Nabire Barat. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil*, 1(1).
- Jaiz, N. A. (2020). *Revitalisasi Saluran Jaringan Irigasi Air Tanah (Jiat) Desa Batudinding Kecamatan Gapura Kabupaten Sumenep* (Doctoral dissertation, Universitas Wiraraja).
- Klau, M. (2016). *Evaluasi Dan Pengelolaan Jaringan Irigasi Di Daerah Irigasi Torowan Kecamatan Ketapang Kabupaten Sampang* (Doctoral dissertation, ITN Malang).
- MAULANA, I., Sjafari, A., & Fuad, A. (2011). *Implementasi Peraturan Menteri Pu Nomor 30/Prt/M/2007 Tentang Pedoman Pengembangan Dan Pengelolaan Sistem Irigasi Partisipatif Di Uptd Irigasi Dinas Pekerjaan Umum (Dpu) Kecamatan Pamarayan Kab Serang* (Doctoral dissertation, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa).
- Marpaung, L. (2016). *Evaluasi Jaringan Saluran Irigasi Paya Sordang Kabupaten Tapanuli Selatan*.
- Pramono, S., Wahyudi, S. I., & Asfari, G. D. (2017, August). Evaluasi dan Penentuan Prioritas Rehabilitasi Jaringan Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi di Kabupaten Brebes). In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Dalam Pengembangan SmartCity* (Vol. 1, No. 1).