

EVALUASI SALURAN TERSIER D.I CINGKARIANG BANDA PATAH NAGARI PADANG LUA KECAMATAN BANUHAMPU KABUPATEN AGAM

RAHMAD ALIYUSMAN¹, SURYA EKA PRIANA², YORIZAL PUTRA²

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UM Sumatera Barat¹, Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UM Sumatera Barat²

Email : rahmad.aliy748@gmail.com, ekaprianasuryauj@gmail.com, yorizalputra010@gmail.com

Abstract: *Irrigation is the provision, regulation and distribution of water from available water sources to agricultural areas for crop needs. Irrigation is very important in the fulfillment and improvement of national food, such as the irrigation channel D.I Cingkariang Banda Patah Nagari Padang Lua. The tertiary channel of the Banda Patah Nagari Padang Lua irrigation network irrigates a rice field area of ± 100 ha. The water needs for Banda Patah's agricultural land cannot be met properly. In the Irrigation Network Planning, design analysis must be carried out which includes analysis of rainfall, calculation of discharge, and channel dimensions. The main objective of the evaluation of the Banda Patah tertiary channel is to determine the need and adequacy of water in the Banda Patah agricultural area. By upgrading the network, water needs can be provided adequately according to needs. In planning the channel dimensions obtained through the rainfall process using the Haspers method and the Gumbel method. The results of calculations from the tertiary channel dimensions in the field obtained a discharge of $1.03 \text{ m}^3/\text{s}$ and the results of the planned dimensions obtained a discharge of $5.42 \text{ m}^3/\text{s}$. Based on the evaluation, the dimensions of the tertiary channel of the existing Banda Patah irrigation network cannot accommodate the maximum discharge, and the dimensions of the planned channel can accommodate water at the maximum discharge.*

Keywords : *Discharge, channel dimensions, rainfall, gumbel, haspers, tertiary channel*

Abstrak: Irigasi merupakan penyediaan, pengaturan dan penyaluran air dari sumber air yang tersedia ke areal pertanian untuk kebutuhan tanaman. Irigasi sangat penting dalam pemenuhan dan peningkatan pangan nasional seperti pada saluran irigasi D.I Cingkariang Banda Patah Nagari Padang Lua. Saluran tersier jaringan irigasi Banda Patah Nagari Padang Lua mengairi areal persawahan seluas ± 100 Ha. Kebutuhan air untuk lahan pertanian Banda Patah tidak dapat terpenuhi dengan baik. Pada Perencanaan Jaringan Irigasi harus dilakukan analisa disain yang meliputi analisa curah hujan, perhitungan debit, dan dimensi saluran. Tujuan utama dari evaluasi saluran tersier Banda Patah ini adalah menentukan kebutuhan dan kecukupan air pada areal pertanian Banda Patah. Dengan melakukan peningkatan jaringan, kebutuhan air dapat diberikan secara cukup sesuai dengan kebutuhan. Dalam perencanaan didapat dimensi saluran melalui proses curah hujan dengan menggunakan metode Haspers dan metode Gumbel. Hasil perhitungan dari saluran tersier dimensi yang ada di lapangan diperoleh debit $1,03 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan hasil dari dimensi yang di rencanakan didapatkan debit $5,42 \text{ m}^3/\text{dt}$. Berdasarkan evaluasi, dimensi saluran tersier jaringan irigasi Banda Patah yang sudah ada tidak dapat menampung debit maksimum, dan dimensi saluran yang telah direncanakan dapat menampung air ketika debit maksimum.

Kata kunci : Debit, dimensi saluran, curah hujan, gumbel, haspers, saluran tersier

A. Pendahuluan

Nagari Padang Lua adalah salah satu nagari yang terletak di Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam. Sebagian besar penduduk di Nagari Padang Lua bermata pencaharian sebagai petani. Petani di Nagari Padang Lua memanfaatkan saluran air irigasi sebagai pengairan lahan pertaniannya, yang bersumber dari Batang Aia Kubu Panjang Sungai Buluah. Pengaliran ini dialirkan melalui Saluran primer, saluran sekunder hingga saluran tersier yang ada di Banda Patah Nagari Padang Lua. Lahan pertanian Banda Patah memiliki luas ± 100 Ha. Saluran tersier DI Cingkariang Banda Patah yang ada saat ini memiliki dimensi yang kecil dan belum dapat memenuhi kebutuhan air untuk lahan pertanian dengan baik. Untuk mendapatkan hasil yang maksimum dalam pertanian Banda Patah ini perlu diperhatikan sistem pengairannya. Maka dari itu perlu dibuat sistem pengairan yang mampu

memenuhi kebutuhan air untuk lahan pertanian. Berdasarkan hal diatas penulis tertarik membuat suatu penelitian dengan judul, “Evaluasi Saluran Tersier D.I Cingkariang Banda Patah Nagari Padang Lua Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam.” dengan menggunakan metode Haspers dan metode Gumbel.

B. 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.

a. Lokasi Penelitian

Jaringan Irigasi Banda Patah yang penulis jadikan tempat penelitian ini berada di areal persawahan Banda Patah Nagari Padang Lua Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat.



b. Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data Primer merupakan data yang didapatkan melalui survey dan pengukuran yang dilakukan secara langsung di lapangan atau lokasi penelitian. Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya adalah panjang saluran, tinggi saluran, dan lebar saluran.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan dari data yang ada, diantaranya dari instansi terkait, jurnal, buku, serta sumber lainnya. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu data curah hujan dan luas areal pertanian.

c. Analisis Data

1. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data ini langsung dilakukan di lapangan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Melakukan survey lokasi
2. Mengukur dimensi saluran
3. Menentukan panjang saluran
4. Menentukan debit sungai
5. Topografi dan curah hujan

2. Studi literatur

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

3. Metodologi Penelitian

Dalam tahapan ini ada dua metode pengolahan data yang digunakan penulis, yaitu Metode Haspers dan Metode Gumbel.

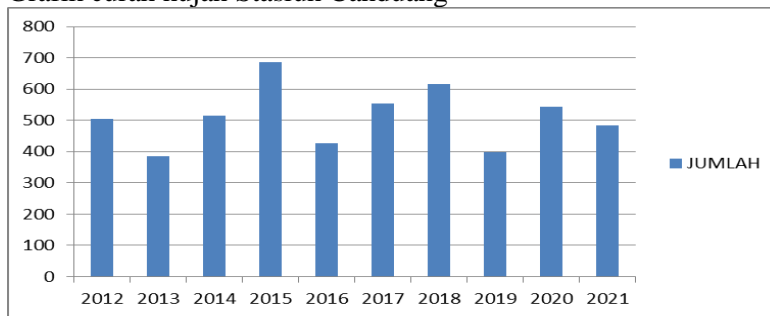
C. Analisa dan Pembahasan

Perhitungan analisa hidrologi menggunakan data curah hujan maksimum pada stasiun yang berada di lokasi pembangunan irigasi yang direncanakan. Untuk perencanaan saluran tersier jaringan irigasi Banda Patah Nagari Padang Lua ini digunakan data curah hujan Stasiun Canduang, Stasiun Gumarang dan Stasiun Manggopoh.

Tabel 1. Data Curah Hujan Stasiun Canduang

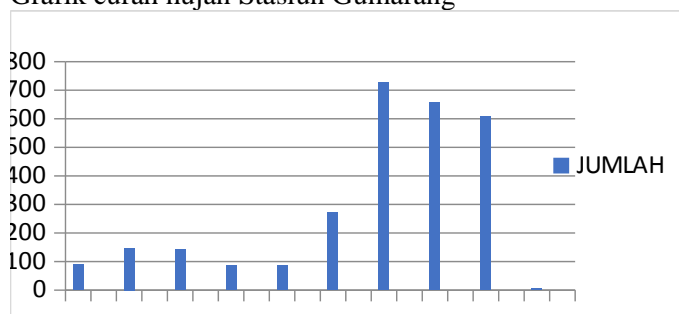
Tahun	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES	JUMLAH
2012	20,9	100,7	50,2	20,3	20,4	20,7	30,4	50,3	30,8	70	40,2	50,4	505,3
2013	10	30	50	40	50	30	41	3	11	51	10	60	386
2014	60,3	40,8	70,3	30,9	50,3	27,4	45	46,1	43	30	40,6	30,6	515,3
2015	70,2	50,6	90,8	50,4	40,8	30,1	20,7	20,4	40,4	110,5	80,2	80	685,1
2016	100,3	20,9	30	20,9	30,4	20,6	60,2	40,2	20,7	10,9	50,7	20,9	426,7
2017	58,8	20,6	20,8	50	50,4	50,6	50,2	30,2	30,8	90	40,7	60	553,1
2018	20	30	110	100	31	50	100	31	21	41	51	31	616
2019	21	50	40	41	30	20	31	20	31	21	41	51	397
2020	30	50	41	101	20	40	91	41	70	10	30	20	544
2021	30	41	51	21	79	41	30	70	40	40	11	30	484

Grafik curah hujan Stasiun Canduang



TAHUN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES	JUMLAH
2012	7	7	7	7	8	8	7	7	8	8	8	7	89
2013	7	8	7	8	8	7	66	7	7	7	7	8	147
2014	7	5	7	8	8	7	29	39	7	8	8	8	141
2015	7	6	8	7	7	7	7	7	7	7	8	8	86
2016	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	6	6	85
2017	7	7	7	6	7	0	5	0	35	99	91	8	272
2018	6	23	22	28	71	70	80	81	60	78	146	61	726
2019	60	40	65	57	35	90	38	50	29	50	62	80	656
2020	25	40	65	50	40	90	50	30	33	26	90	70	609
2021	29	25	65	75	60	19	25	52	90	68	59	90	6

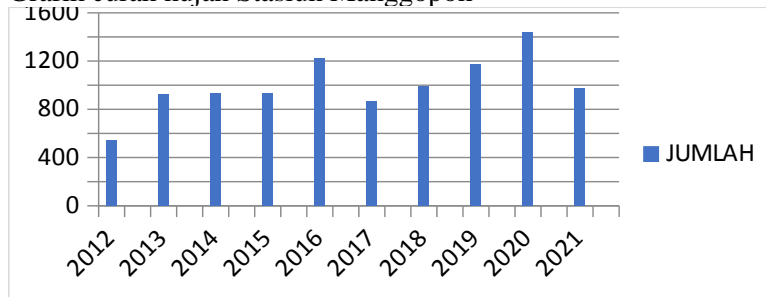
Grafik curah hujan Stasiun Gumarang



Tabel 3. Data curah hujan Stasiun Manggopoh

TAHUN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES	JUMLAH
2012	45,6	36,1	54,3	56,2	18,7	13,1	43,2	38,6	16,4	50	58,3	108,4	538,9
2013	65	87	42	77	65	57	57	61	35	149	127	103	925
2014	93,8	43,2	23,1	100	87,4	104,3	17,8	34,7	35,8	72	214	108	934,1
2015	58,9	54,3	58,7	75,8	42,3	167,8	20	69,6	68,7	58	143,5	115,9	933,5
2016	130	124	123	75	73	144,5	68,5	86	86,4	98,7	91	124,6	1224,5
2017	61,3	38,8	84,4	34,3	63	19	73,6	111	93,6	102,5	131,2	54,4	867,1
2018	35	50	43	97	36	156	47	86	93	135	143	71	992
2019	96	59	247	43	115	156	94	69	93	82	72	47	1173
2020	198	207	90	74	66	47	256	83	112	71	145	91,6	1440,6
2021	96	36	86	57	71	58	36	180	94	73,2	60	126	973,2

Grafik curah hujan Stasiun Manggopoh



1. Perhitungan Data Curah Hujan

a. Menggunakan Grafik Logaritma

Tabel 4. Perhitungan Grafik Logaritma

No. urut (m)	Curah hujan bulanan maksimum (R)	$T_r = \frac{n+1}{m}$ (th)	Log. T_r
1.	100,7	11,00	1,04
2.	60	5,50	0,74
3.	70,3	3,67	0,56
4.	110,5	2,75	0,44
5.	100,3	2,20	0,34
6.	90	1,83	0,26
7.	110	1,57	0,20
8.	51	1,38	0,14
9.	101	1,22	0,09
10.	79	0,70	-0,15

b. Menggunakan Analisa Gumbel

Tabel 5. Analisa Metode Gumbel

No	Curah hujan bulanan maksimum (R)	$r = R - \bar{R}$	r^2
1.	100,7	13,4	180,1
2.	60	-27,3	744,2
3.	70,3	-16,98	288,32
4.	110,5	23,2	539,2
5.	100,3	13,0	169,5
6.	90	2,7	7,4
7.	110	22,7	516,2
8.	51	-36,3	1316,2
9.	101	13,7	188,2
10.	79	-8,3	68,6
Jumlah	872,80		4017,928

Curah hujan rata – rata (\bar{R})

$$\bar{R} = \frac{R}{n} = \frac{872,8}{10} = 87,28 \text{ mm}$$

Maka S_x :

$$S_x = \sqrt{\frac{(R - \bar{R})^2}{n - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{617,042}{9}}$$

$$= 261,84 \text{ mm}$$

$$R_{5TH} = \bar{R} + (k \times S_x)$$

$$= 87,28 + (0,919 \times 261,84)$$

$$= 327,91 \text{ mm}$$

$$\text{Dibulatkan} = 328 \text{ mm}$$

$$R_{10TH} = 87,28 + (1,620 \times 261,84)$$

$$= 511,46 \text{ mm}$$

$$\text{Dibulatkan} = 511 \text{ mm}$$

2. Perhitungan Dimensi Saluran

a. Perhitungan dimensi saluran yang ada lapangan

Lebar bawah $b_1 = 0,4 \text{ m}$

Tinggi $h = 0,5 \text{ m}$

Lebar atas $b_2 = 0,45 \text{ m}$

Tinggi jagaan saluran

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

$$= \sqrt{0,425} = \sqrt{0,5 \times 0,5} = 0,36 \text{ m}$$

Luas Penampang Basah (F)

$$F = (b.h) + 1,5 b^2$$

$$= (0,45 \times 0,5) + 1,5 \times 0,4^2$$

$$= 0,53 \text{ m}^2$$

Keliling Basah (O)

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

$$= 8,14 \times 0,45$$

$$= 3,66 \text{ m}$$

Jari jari Hidrolis (R)

$$R = F/O$$

$$= 0,53 / 3,66$$

$$= 0,14 \text{ m}$$

Kecepatan Pengaliran (V)

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

$$= 1 / 0,02 \times 0,41 \times 0,14$$

$$= 2,93 \text{ m/dt}$$

Maka didapatkan,

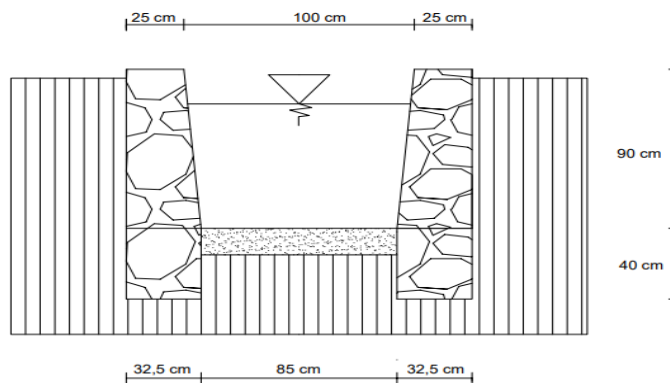
Debit Pengaliran (Q)

$$Q = V \cdot F$$

$$= 1,95 \times 0,53$$

$$= 1,03 \text{ m}^3/\text{dt} < Q_{\text{max}} = 5,10 \text{ m}^3/\text{dt}$$

b. Perhitungan dimensi saluran yang direncanakan



Lebar bawah $b_1 = 0,85 \text{ m}$
 Tinggi $h = 0,9 \text{ m}$
 Lebar atas $b_2 = 1 \text{ m}$

Tinggi jagaan saluran

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

$$= \sqrt{0,5} \times 0,9 = \sqrt{0,425} = 0,65 \text{ m}$$

Luas Penampang Basah (F)

$$F = (b.h) + 1,5 b^2$$

$$= (0,85 \times 0,9) + 1,5 \times 0,72$$

$$= 1,85 \text{ m}^2$$

Keliling Basah (O)

$$O = 8,14 \cdot b$$

$$= 8,14 \times 0,85$$

$$= 6,919 \text{ m}$$

Jari jari Hidrolis (R)

$$\begin{aligned} R &= F/O \\ &= 1,85 / 6,92 \\ &= 0,27 \text{ m} \end{aligned}$$

Kecepatan Pengaliran (V)

$$\begin{aligned} V &= 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \\ &= 1 / 0,02 \times 0,41 \times 0,14 \\ &= 2,93 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

Maka didapatkan,

Debit Pengaliran (Q)

$$\begin{aligned} Q &= V \cdot F \\ &= 2,93 \times 1,85 \\ &= 5,42 \text{ m}^3/\text{dt} > Q_{\text{max}} = 5,10 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dimensi saluran di lapangan diperoleh debit 1,03 m³/ dt yang mana debit ini lebih kecil dari debit maksimum 5,1 m³/ dt yang tidak dapat menampung debit saat banjir, sedangkan sesuai dimensi rencana dengan lebar atas 1 m, tinggi 0,9 dan lebar bawah 0,85 diperoleh debit 5,42 m³/dt yang besar dari debit maksimum, maka dimensi saluran yang direncanakan ini dapat menampung debit air pada saat terjadi banjir.

D. Penutup

Simpulan

Berdasarkan hasil survey dan perhitungan dari perencanaan saluran jaringan irigasi Banda Patah Nagari Padang Lua Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Luas daerah yang akan dialiri oleh saluran tersier Daerah Irigasi Cingkariang di Banda Patah Nagari Padang Lua adalah seluas 100 Ha
2. Saluran tersier jaringan irigasi Banda Patah yang telah direncanakan berbentuk trapezium dengan dimensinya : tinggi saluran 0.9 m, lebar atas 1 m, dan lebar bawah 0.85 m, dapat digunakan sebagai saluran irigasi yang dapat mengairi areal pertanian yang lebih efisien.

Saran

Perlu adanya peningkatan dimensi saluran dan dilengkapi dengan pintu bagi agar proses pengairan lahan pertanian dapat dilakukan secara optimal dan pembagian air secara merata.