

## Analisa Kehilangan Air Terhadap Debit Aliran pada Saluran Primer Jaringan Irigasi Way Padang Ratu Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran

EKA YUNIARTI<sup>1</sup>, ILYAS SADAD, S.T. MT<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Bandar Lampung,  
Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No. 26, Labuhan Ratu, Bandar Lampung  
Email : eka.19312308P@student.ubl.ac.id, [ilyas.sadad@ubl.ac.id](mailto:ilyas.sadad@ubl.ac.id)

**ABSTRACT :** In line with the operation of irrigation canals, there is a decrease in performance due to damage to channels, both primary, secondary, and tertiary channels. As a result of the decline in performance on the channel, as happened in the Way Padang Ratu Primary Channel, Gedong Tataan District, Pesawaran Regency. The length of the channel is 2,498 meters, with a drainage capacity of 12.15 m<sup>3</sup>/second to irrigate an area of 1032 ha, so it needs to be reviewed to determine the calculation of the average discharge of the primary channel and the average discharge speed and to study the effect of performance on the channel.

The results of field surveys and calculations on the primary channel show an average discharge of 1.02 m<sup>3</sup>/s and an average flow velocity of 0.66 m/s so that the discharge calculation that should have been originally planned was 3.08 m<sup>3</sup>/s. . Based on the planned channel discharge of 3.17 m<sup>3</sup>/s, it can be calculated that the average discharge of the existing primary channel is 2.28 m<sup>3</sup>/s. The percentage of water loss in buildings is 70.92% and the efficiency level is 29.08%. The results of the field survey and calculations on the primary canal indicate that the primary channel of the Way Padang Ratu Weir is not suitable due to the damage to the canal wall and leaks in several irrigation networks. Therefore, it is necessary to increase efficiency for maintenance and normalization of primary irrigation channels so that the canals can meet water needs.

*Keywords: flow rate, water flow velocity and water loss*

**ABSTRAK :** Sejalan dengan beroperasinya saluran irigasi maka terjadi penurunan performa karena kerusakan pada saluran, baik saluran primer, sekunder, maupun tersier. Akibat dari penurunan.kinerja.pada.saluran., seperti yang terjadi pada Saluran Primer Way Padang Ratu Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. Panjang saluran adalah 2.498 meter, dengan kapasitas pengaliran 12,15 m<sup>3</sup>/detik untuk megaliri sawah seluas 1032 ha maka perlu dikaji ulang guna untuk mengetahui perhitungan pada saluran primer rata – rata debit aliran dan rata-rata kecepatan aliran serta mempelajari pengaruh kinerja pada saluran.

Hasil survey lapangan dan perhitungan pada saluran primer menunjukkan bahwa rata – rata debit aliran adalah sebesar 1,02 m<sup>3</sup>/dt dan rata-rata kecepatan aliran adalah 0,66 m/dt sehingga perhitungan debit yang seharusnya diawal perencanaannya adalah 3,08 m<sup>3</sup>/dt. Berdasarkan debit rencana saluran adalah sebesar 3,17 m<sup>3</sup>/dt, maka di dapat perhitungan rata-rata debit saluran primer eksisting adalah 2, 28 m<sup>3</sup>/dt. Untuk persentase kehilangan air menuju bangunan bagi yaitu sebesar 70,92 % serta tingkat efisiensinya sebesar 29,08%. Hasil survey lapangan dan perhitungan pada saluran primer menunjukkan saluran primer Bendung Way Padang Ratu tidak sesuai karena terjadi.kerusakan pada dinding saluran dan kebocoran di beberapa jaringan irigasi. Oleh sebab itu, maka diperlukannya peningkatan efisiensi guna untuk pemeliharaan dan normalisasi saluran irigasi primer agar saluran dapat memenuhi kebutuhan air.

*Kata Kunci : Debit aliran, Kecepatan aliran air dan Kehilangan air*

## PENDAHULUAN

Sejalan dengan beroperasinya saluran irigasi maka terjadi penurunan performa karena kerusakan pada saluran, baik saluran primer, sekunder, maupun tersier. Penurunan kinerja saluran primer Bendung Way Padang Ratu antara lain disebabkan oleh sedimentasi dan juga kerusakan pada dinding – dinding taludnya. Hal ini akan berdampak negatif terhadap kinerja saluran dalam menghantarkan air menuju bangunan bagi. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan analisa kehilangan air terhadap debit aliran pada saluran primer jaringan irigasi Way Padang Ratu Kecamatan Gedong Tatan Kabupaten Pesawaran.

### Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini mempunyai tujuan yaitu :

1. Menghitung debit rata-rata untuk kecepatan aliran di saluran primer.
2. Mengalisa pengaruh kehilangan pada air terhadap kinerja di saluran primer.
3. Mengetahui penyebab kehilangan pada air saluran irigasi serta pengaruhnya.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Debit Air

Debit adalah volume air yang mengalir melalui penampang melintang tertentu per satuan waktu ( $m^3/detik$ , liter/detik). Pengukuran debit merupakan kegiatan yang penting dalam operasi irigasi karena debit menunjukkan kinerja pengelolaan irigasi seperti kecukupan, pemerataan, ketepatan waktu, dan sebagainya. Pada kecepatan aliran juga dapat diukur dengan menggunakan alat *current meter*.

### Efisiensi. Saluran.

Efisiensi saluran irigasi adalah kapasitas drainase saluran, yang dapat ditentukan dengan membandingkan aliran masuk dan aliran keluar di saluran irigasi. Maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$B = \frac{\text{debit masuk} - \text{debit keluar}}{\text{debit keluar}} \times 100$$

Suatu debit masuk merupakan debit air pada pintu intake, maka debit keluar yaitu debit air yang telah sampai pada bangunan bagi, maka dari itu rumus efisiensi ( $E_c$ ) menjadi sebagai berikut:

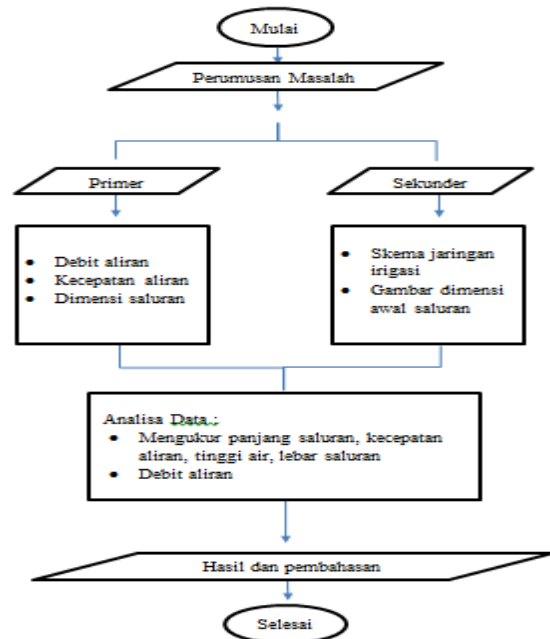
$$E_c = 100\% - B$$

Keterangan :

$E_c$  : Efisiensi penyaluran air irigasi

B : Kehilangan air pada saat penyaluran

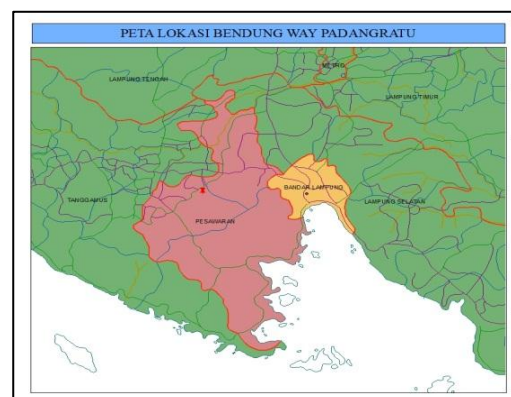
## METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### Lokasi Penelitian

Tata letak lokasi penelitian berada pada Desa Cipadang Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. Pada saluran irigasi merupakan bagian dari bendung Way Padang Ratu yang terletak  $\pm 25$  km dari pusat kota Bandar Lampung. Sehingga Secara geografis terdapat pada koordinat  $5^{\circ} 25' 12,14''$  LS  $105^{\circ} 03' 56,09''$  BT..



Gambar 2. Lokasi Penelitian

### Kondisi Saluran Primer

Panjang saluran primer pada Bendung Way Padang Ratu adalah 2.498 m, dengan kapasitas pengaliran sebanyak 12,15 m<sup>3</sup>/detik untuk mengairi sawah seluas 1032 ha.



Gambar 3. Skema Jaringan Irigasi Way Padang Ratu

### Metode pengambilan Data

Dalam pengumpulan data yaitu data primer diperoleh secara manual langsung dari lapangan. Kumpulan data pada saluran irigasi utama sebanyak 12 kali pengambilan pada setiap titik yang ditentukan. Data yang diperoleh langsung dari lapangan berupa data pengukuran panjang saluran, tinggi muka air, kecepatan aliran dan dimensi eksisting saluran irigasi.

Data sekunder yang dibutuhkan, yaitu : Data sekunder didapat dari UPTD-BPSDA Wilayah I Kabupaten Pesawaran berupa dimensi awal saluran irigasi dan skema jaringan irigasi.

### Teknik Survei

Untuk perhitungan data dari lapangan maka dengan perhitungan Dimensi saluran yang dihitung adalah penampang saluran (A), keliling basah saluran (P), jari-jari hidrolis (R). Dimensi saluran dihitung berdasarkan pada debit kebutuhan untuk menjaga saluran agar dapat berfungsi pada kondisi air yang rendah. Maka dapat persamaan rumus sebagai berikut :

a Luas Penampang Basah (A)  
 $A=(b+M \times h)h$

b Keliling basah (P)  
 $P=b+2h(1+M^2)^{0,5}$

c Jari-Jari Hidrolis (R)  
 $R=A/P$

d Kecepatan Aliran (v)

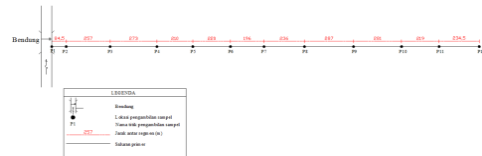
$$v=\frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

e Debit Air (Q)  
 $Q = A \cdot v$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Titik Pengambilan Sampel

Titik – titik pengambilan sampel debit di saluran primer sepanjang 2.498m dibagi menjadi 12 segmen yang setiap segmen berjarak ± 200 m, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Titik pengambilan sampel debit

### Debit Aliran

Debit diketahui dengan data kecepatan aliran dan data dimensi saluran seperti pada Persamaan 7, data kecepatan aliran didapat dari metode pelampung. Perhitungan debit diperlukan untuk mengetahui debit aliran dan kecepatan rata-rata saluran.

Hasil Perhitungan Rata-rata debit air dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

NO	Titik Pengambilan Sampel	Jarak antara 2 titik (L) m	Waktu perjalanan (T) dt	Kecepatan Saluran (V) m/dt	Luas Penampang Basah (A) m <sup>2</sup>	Debit Air (Q) m <sup>3</sup> /dt	
-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	
1	P1	Ka	10	8,9	0,89	1,8	1,60
2		Tg	10	0,888	1,8	1,60	
3		Ki	10	0,889	1,8	1,60	
4	P2	Ka	10	8,8	0,883	1,8	1,59
5		Tg	10	8,8	0,884	1,8	1,59
6		Ki	10	8,8	0,882	1,8	1,59
7	P3	Ka	10	8,6	0,888	1,6	1,37
8		Tg	10	8,6	0,86	1,6	1,38
9		Ki	10	8,6	0,859	1,6	1,37
10	P4	Ka	10	7,8	0,78	1,6	1,25
11		Tg	10	7,8	0,78	1,6	1,25
12		Ki	10	7,6	0,76	1,6	1,22
13	P5	Ka	10	7,5	0,75	1,6	1,20
14		Tg	10	7,2	0,72	1,6	1,15
15		Ki	10	7,3	0,73	1,6	1,17
16	P6	Ka	10	6,9	0,69	1,5	1,04
17		Tg	10	6,6	0,66	1,5	0,99
18		Ki	10	6,7	0,67	1,5	1,01
19	P7	Ka	10	6,3	0,63	1,5	0,95
20		Tg	10	6,4	0,64	1,5	0,96
21		Ki	10	6,2	0,62	1,5	0,93
22	P8	Ka	10	5,9	0,59	1,5	0,89
23		Tg	10	5,7	0,57	1,5	0,86
24		Ki	10	5,9	0,59	1,5	0,89
25	P9	Ka	10	5,2	0,52	1,3	0,68
26		Tg	10	5,5	0,55	1,3	0,72
27		Ki	10	5,4	0,54	1,3	0,70
28	P10	Ka	10	5,1	0,51	1,3	0,66
29		Tg	10	5,4	0,54	1,3	0,70
30		Ki	10	5,3	0,53	1,3	0,69
31	P11	Ka	10	4,9	0,49	1,3	0,64
32		Tg	10	4,9	0,49	1,3	0,64
33		Ki	10	4,8	0,48	1,3	0,62
34	P12	Ka	10	4,6	0,46	1,3	0,60
35		Tg	10	4,7	0,47	1,3	0,61
36		Ki	10	4,4	0,44	1,3	0,57
Jumlah Rata-Rata				0,66		1,02	

Sumber : Hasil Perhitungan, 2022

Hasil perhitungan debit pada tabel 1 adalah sebagai berikut:

$$v = \frac{t}{L} = \frac{8,9 \text{ dt}}{10 \text{ m}} = 0,89 \text{ m/dt}$$

$$Q = A \cdot v = 1,8 \text{ m}^2 \times 0,89 \text{ m/dt} = 1,60 \text{ m}^3/\text{dt}$$

### Perhitungan Debit Rencana

Pada dasarnya besaran kehilangan air tersebut merupakan besarnya efisiensi di masing-masing tingkat saluran maka bisa ditentukan yaitu:

- a Kehilangan air ditingkat primer : 100% - 20% = 80%
- b Kehilangan air ditingkat sekunder : 100% - 20% = 80%
- c Kehilangan air ditingkat tersier : 100% - 30% = 70%

Maka mendapatkan hasil besaran efisiensi irigasi total (E) : = 80% x 80% x 70% = 45%  
= 0,45

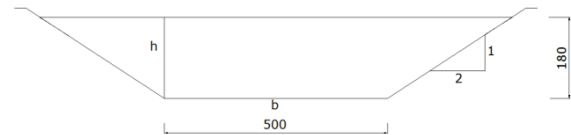
Perhitungan debit rencana (Qd) pada bulan Juni adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Qd &= DR \times A \\ &= NFR = 139 \\ \frac{\quad}{e = 0,45} &= 3,08 \text{ lt/dt/ ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Qd &= DR \times A \\ &= 2,14 \times 1032 \\ &= 3.178,56 \text{ l/dt} \\ &= 3.178,56 \\ \frac{\quad}{1000} &= 3,17 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

### Perhitungan hidrolis saluran eksisting

Perhitungan hidrolis eksisting saluran dimulai dari menggambar penampang melintang dimensi eksisting menggunakan *Software AutoCad* .



Gambar 5. Dimensi Saluran Awal Perencanaan

Setelah diperoleh nilai luas dan keliling basah dimensi saluran tersebut, maka sebagai salah satu contoh perhitungan hidrolisnya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} A &= (b + M \cdot h) h \\ &= (5 + 1 \times 1,8) \cdot 1,8 \\ &= 12,24 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= b + 2h (1 + M^2)^{1/2} \\ &= 5 + 2 \times 1,8 (1 + 1^2)^{1/2} \\ &= 10,9 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R &= A/P \\ &= 12,24 / 10,1 \\ &= 1,21 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v &= k \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \\ &= 70,1 \times 1,21^{2/3} \cdot 0,00001^{1/2} \\ &= 0,25 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= A \cdot v \\ &= 12,24 \times 0,25 \\ &= 3,08 \text{ m}^3 / \text{dt} \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut pada 12 titik maka di dapat rata-rata debit (Q) saluran primer eksisting adalah 2,28 m<sup>3</sup>/dt.

### Analisa Kehilangan Air di Saluran

Dari analisis kehilangan air pada saat pendistribusian (B), hal ini dapat dinyatakan dengan rumus yaitu:

$$B = \frac{\text{debit masuk-debit keluar}}{\text{debit keluar}} \times 100$$

$$B = \frac{1,82 - 1,65}{1,65} \times 100 = 0,8 \times 100 = 80 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Maka rumus efisiensi ( $E_c$ ) menjadi sebagai berikut:  
 $E_c = 100\% - B$

$$E_c = 100\% - B = 100\% - 70,92\% \\ = 29,08\%$$

Hasil Perhitungan kehilangan air dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

No	Tanggal	Q (m <sup>3</sup> / dt)		Kehilangan Air (B)
		Intake	BP 1	
1	11/06/2022	1,82	1,65	0,8
2	12/06/2022	1,80	1,60	0,8
3	13/06/2022	1,78	1,55	0,8
4	14/06/2022	1,77	1,58	0,8
5	15/06/2022	1,69	1,44	0,7
6	16/06/2022	1,66	1,40	0,7
7	17/06/2022	1,74	1,43	0,7
8	18/06/2022	1,70	1,41	0,7
9	19/06/2022	1,68	1,38	0,7
10	20/06/2022	1,66	1,39	0,7
11	21/06/2022	1,59	1,42	0,6
12	22/06/2022	1,62	1,50	0,6
13	23/06/2022	1,60	1,44	0,6
14	24/06/2022	1,58	1,45	0,6
<b>Jumlah B</b>				<b>9,69</b>
<b>Rata - rata B</b>				<b>0,71</b>
<b>%</b>				<b>70,92</b>

Sumber : Hasil Perhitungan, 2022

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan.

Dari hasil perhitungan serta melalui berbagai tahapan maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu :

- Hasil survey dilapangan dan perhitungan pada saluran primer menunjukkan bahwa pada saluran primer sepanjang 2.498 meter rata – rata debit aliran adalah sebesar 1,02 m<sup>3</sup>/dt dengan rata-rata kecepatan aliran adalah 0,66 m/dt maka perhitungan debit pada saluran primer yang seharusnya diawal perencanaan adalah 3,08 m<sup>3</sup>/dt.
- Berdasarkan debit rencana saluran adalah sebesar 3,17 m<sup>3</sup>/dt, maka di dapat perhitungan rata-rata debit saluran primer eksisting adalah 2, 28 m<sup>3</sup>/dt. Untuk persentase kehilangan air pada saluran

primer sepanjang 2,498 km menuju bangunan bagi yaitu sebesar 70,92 % serta tingkat efisiensinya sebesar 29,08%.

- Hasil survey lapangan dan perhitungan pada saluran primer menunjukkan saluran primer Bendung Way Padang Ratu tidak sesuai karena terjadi.kerusakan pada dinding saluran dan kebocoran di beberapa jaringan irigasi.

### Saran.

Adapun saran yang perlu dilakukan adalah:

- Pada pengukuran saluran eksisting harus diperbanyak supaya hasil lebih maksimal dan perlu dikaji ulang dimensi saluran pada bagian tengah dan hilir saluran primer.
- Untuk meningkatkan efisiensi perlu dilakukan perbaikan dan pemeliharaan saluran.
- Pada saluran sudah perlu dilakukan kegiatan OP yaitu normalisasi saluran irigasi primer agar saluran dapat memenuhi kebutuhan air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambler, J.S., 1991. Irigasi di Indonesia. LP3ES, Jakarta
- Arsyad, S. 2010. Konservasi Air danTanah. IPB Press. Bogor. Indonesia. 12-13
- Asdak, C. 2004. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Bustomi, F. 1999. Sistem Irigasi Suatu Pengantar Pemahaman Tugas Kuliah Sistem Irigasi. Program Pasca Sarjana Program Studi Teknik Sipil. UGM, Yogyakarta.
- Republik Indonesia. 2006. Peraturan Pemerintah No.20 Tahun 2006 Tentang Irigasi. Pemerintah Indonesia.
- Triwiyono, 2005. *PMPUPR Tahun 2022 ada beberapa faktor yang menyebabkan kerusakan bangunan selama masa pakai.* Kementri an PUPR