

## EVALUASI SISTEM SALURAN EMBUNG SEJARI II TERHADAP KEBUTUHAN AIR IRIGASI

Febrima Susanti<sup>1\*</sup>, Didin Najimuddin<sup>2</sup>, Padusung<sup>3</sup>, Tri Satriawansyah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Universitas Samawa, Sumbawa, Indonesia

\*Email: [sfebryma@gmail.com](mailto:sfebryma@gmail.com)

**Abstrak:** Embung sejari II yang berlokasi di kecamatan plampang, yang berjarak 63 km sebelah timur ibu kota kabupaten Sumbawa besar, berfungsi mengairi lahan pertanian, dusun sejari kecamatan plampang, embung sejari II mengairi lahan seluas 250 ha akan tetapi daerah irigasi dusun sejari belum sepenuhnya dimanfaatkan dengan bertambahnya lahan seluas 50 ha, maka penulis mengevaluasi sistem saluran embung sejari II.

Perhitungan kebutuhan dan debit pada saluran menggunakan metode rational rumus chezy saluran primer pada embung sejari II dengan penampang trapesium, lebar dasar saluran (b) = 1 meter, tinggi air (h) = 0,63 cm dengan kemiringan dasar saluran H :V (1:1 ) dengan debit aliran adalah 0,616 m<sup>3</sup>/det. Saluran sekunder dengan penampang persegi, lebar dasar saluran (b) = 1 meter, tinggi air (h) = 0,36 cm dengan debit aliran adalah 0,1917 m<sup>3</sup>/det. Berdasarkan perhitungan debit aliran pada saluran embung sejari II saat ini masih mampu untuk dapat mencukupi kebutuhan air di daerah irigasi dusun sejari dengan debit saluran yang tersedia sebesar Q 4,611 m<sup>3</sup>/det, dan kebutuhan air sebesar Q 0,1325. Berdasarkan perhitungan kehilangan air akibat rembesan adalah sebesar 0,018058 m<sup>3</sup>/m/hari.

**Kata Kunci:** Saluran Irigasi, Kebutuhan Air, Rembesan SS

### Pendahuluan

Dusun Sejari Desa Plampang memiliki Embung dengan panjang 80,00 m, tinggi Embung 12,33 m, volume air Embung 3.222.450 L, tampungan air Embung 69.222.00 m<sup>3</sup> luas genangan 4,32 ha, areal irigasi 250 ha (data teknis bendungan, 2020). Dari total areal irigasi 250 ha itu belum memanfaatkan irigasi tersebut secara maksimal oleh masyarakat setempat. Dalam memenuhi kebutuhan air pada sektor pertanian dengan sistem irigasi, memang banyak permasalahan yang muncul. Salah satu persoalan utama yang terjadi dalam penyediaan air irigasi adalah semakin langkahnya ketersediaan air (*water scarcity*) pada musim kemarau yang terlalu lamas. Sejak tahun 2010 bendungan sejari II dapat memenuhi semua kebutuhan air petani, namun dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk sehingga semakin luasnya lahan pertanian serta kecenderungan menurunnya kualitas air akibat pencemaran oleh berbagai kegiatan (Rahman, 2021), sehingga mulai tahun 2016 ketersediaan air bendungan sejari II sama sekali tidak dapat melayani atau tidak mencukupi semua lahan pertanian masyarakat. Oleh karena itu diperlukan suatu pengelolaan air yang baik pada suatu sistem irigasi agar tercapai efisiensi yang tinggi pada daerah layanan irigasi yang berbeda-beda dan mendapatkan hasil yang optimal. Jika penyaluran irigasi tidak sesuai dengan rencana penyaluran air yang terdapat pada tingkat pemberian air maka akan mengurangi produksi tanaman yang ada pada daerah layanan irigasi. Hal ini dapat menyebabkan pengurangan pendapatan petani, khususnya yang menggunakan air irigasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kemampuan sistem saluran air Embung Sejari II untuk dapat mencukupi kebutuhan air di daerah irigasi Dusun Sejari dan mengetahui tingkat rembesan saluran irigasi Embung Sejari II.

**Metode**

***Curah hujan wilayah***

Dari beberapa stasiun hujan yang berpengaruh dan digunakan, harus ditentukan suatu harga sebagai harga rata-rata kawasan yang mewakili suatu daerah pengaliran. Ada beberapa metode pendekatan untuk menentukan curah hujan rata-rata tergantung keadaan topografi dan luas DAS (SK SNI M-18-1989-F, 1989), antara lain:

1. Cara Rata-rata Arithmatika/ Aljabar
2. Cara poligon thiessen
3. Cara isohiet
4. Analisa curah hujan log person
5. Analisa Frekuensi Curah Hujan

Untuk mengetahui kemungkinan hujan yang terjadi periode ulang tertentu, ada beberapa metode yang dapat digunakan (SK SNI M-18-1989-F, 1989), antara lain .:

**Analisis Cura Hujan Metode Gumbel**

Pada metode ini, untuk menghitung hujan Rencana dapat di gunakan rumus sebagai berikut :

$$X_{TR} = \bar{X} + K \cdot S \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

- X = Curah hujan diharapka dalam T tahun (mm)
- TR = Periode ulang (tahun)
- $\bar{X}$  = Harga curah hujan rata-rata (mm)
- K = Faktor frekwensi
- S = Standar Deviasi

***Debit Banjir Rencana (Design Flood)***

Metode-metode yang dapat digunakan untuk membuat perkiraan debit rencana adalah sebagai berikut (Joesron Loebis,1992) :

1. Metode rational
2. Metode Melchior
3. Metode Der Wedumen

***Analisa kebutuhan air***

Kebutuhan air irigasi dianalisis berdasarkan kebutuhan air tanaman (di lahan) dan kebutuhan air pada bangunan pengambilan (di bendung). analisis kebutuhan air untuk tanaman dilahan dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut, (1) pengolahan lahan, (2) penggunaan konsumtif, (3) perkolasi, (4) penggantian lapis air, dan (5) sumbangan hujan efektif (Van de Goor dan Zijlsha dalam Priyonugroho, 2006).

1. Penyiapan lahan (Ir)

periode pengolahan lahan membutuhkan air yang paling besar jika dibandingkan dengna tahap pertumbuhan. kebutuhan air untuk pengolahan lahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaiitu (1) karakteristik tanah, 2) waktu pengolahan, (3) tersedianya tenaga dan ternak, serta (4) mekanisme pertanian.

kebutuhan air untuk penyiapan lahan dapat ditentukan secara empiris sebesar 250

mm, meliputi kegiatan pentiapan lahan dan untuk lapisan awal air setelah transplatasi selesai (kriteria perencanaan irigasi KP 01). untuk lahan yang sudah lama tidak ditanami (bero) kebutuhan lahan untuk penyiapan lahan dapat ditentukan sebesar 300 mm. kebutuhan air untuk persemaian termasuk dalam kebutuhan air untuk penyiapan lahan.

## 2. Penggunaan Konsumtif (Etc)

penggunaan air untuk kebutuhan tanaman (*consumtive use*) dapat didekati dengan menghitung evapotranspirasi tanaman yang dipengaruhi oleh faktor jenis tanaman, umur tanaman dan klimatologi.

## 3. Perlokasi (p)

Laju perlokasi sangat tergantung pada sifat-sifat tanah. guna menentukan laju perkolasi, tinggi muka air tanah juga harus diperhitungkan. perembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah. perkolasi dan rembesan disawah berdasarkan Direktorat Jenderal Pengairan, (1986), yaitu sebesar 2mm/hari.

## 4. Pergantian lapisan air (WIr)

Setelah pemupukan perlu dijadwalkan dan mengganti lapisan air menurut kebutuhan. pemberian air sebagai pengganti lapisan air dilakukan selama 55 Efisiensi irigasi (Ei) mengacu pada Direktorat Jenderal Pengairan (1986) maka efisiensi irigasi secara keseluruhan diambil 90% dan tingkat tersier 80% angka efisien irigasi keseluruhan tersebut dihitung dengan cara mengkonversi efisiensi di masing-masing tingkat yaitu  $0,9 \times 0,9 \times 0,8 = 0,648 = 65\%$ .

## 5. Rembesan

Debit air yang melalui saluran alir (*flow chanel*) persatuan panjang (bidang tegak lurus arah alir ), masing- masing ada sebagai berikut. Besarnya rembesan dapat dihitung dengan rumus Moriz ( USBR).

$$S = 0,035 C \sqrt{\frac{Q}{V}}$$

Dimana :

S = kehilangan akibat rembesan, m<sup>3</sup>/det

Q = debit , m<sup>3</sup>/det

V = kecepatan, m/det

C = koefisien tanah rembesan, m/hari

0,035 = faktor komstanta, m/km,

Menghitung kehilangan air akibat rembesan menggunakan rumus:

$$S_i = 0,4 \times C \times \frac{P \times L}{4 \times 60 \times 3650 \sqrt{V}}$$

Keterangan :

S<sub>i</sub> = kehilangan air akibat rembesan ( m<sup>3</sup>/m/hari)

C = koefisien bahan pelapis saluran (m/s)

P = keliling basah (m)

L = panjang saluran (m)

V = kecepatan aliran rata-rata (m/s)

**Hasil dan Pembahasan**

***Hujan Rencana Menggunakan Metode Gumbel***

Pergitungan curah hujan dilakukan setelah mendapatkan data curah hujan dari tahun 2000 samapi dengan 2019. Untuk mempermudah dalam perhitungan s, dan  $\bar{X}$  dibuat tabel perhitungan seperti berikut ini.

**Tabel 1. Tabel untuk Perhitungan X dan S**

NO	Tahun	Hujan rata-rata	$\sum_{i=1}^n Xi$	$\bar{X} \sum_{i=1}^n Xi$
1.	2000	139.292	19402.168	72887.108
2.	2001	64.3167	4136.634	33654.963
3.	2002	1351.50	1826552.3	707198.995
4.	2003	1314.40	1727647.36	687785.690
5.	2004	68.383	4676.280	35782.926
6	2005	105.65	11161.923	55283.443
7.	2006	133.467	17813.351	69839.062
8.	2007	1175.20	1381095.040	614946.548
9.	2008	99.625	9925.141	99.625
10.	2009	80.83	6534.03	42297.634
11	2010	151.53	22962.4	79292.801
12.	2011	136.00	18496.0	71164.679
13.	2012	108.65	11804.8	56853.253
14.	2013	135.00	18225.0	70641.409
15	2014	75.58	5712.84	39550.468
16.	2015	81.33	6615.11	42559.269
17.	2016	163.33	26677.8	85467.384
18.	2017	157.00	24649.0	82153.342
19.	2018	84.92	7210.84	44434.318
20.	2019	129.95	16887.0	67998.897
	Jumlah	5755.97	5168184.92	2959891.815

Berdasarkan hasil perhitungan faktor frekuensi K maka didapatkan nilai sesuai dengan priode ulang yang diinginkan.

$$\begin{aligned} \text{untuk TR :} \quad -20 \text{ Tahun} &\leftrightarrow K = \frac{2.5115 - 0.5236}{1.0628} = 1.870 \\ -25 \text{ Tahun} &\leftrightarrow K = \frac{2.6420 - 0.5909}{1.0915} = 1.879 \\ -50 \text{ Tahun} &\leftrightarrow K = \frac{3.2947 - 0.5485}{1.1607} = 2.366 \\ -100 \text{ Tahun} &\leftrightarrow K = \frac{4.6001 - 0.5600}{1.2065} = 3.349 \end{aligned}$$

**Perhitungan debit banjir rencana ( $Q_r$ ) menggunakan metode rational**

Adapaun yang harus diselesaikan untuk mendapatkan hasil perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode rational, dengan nilai yang diketahui sebagai berikut:

- Panjang sungai ( $L$ ) = 15 km
- Kemiringan sungai ( $I$ ) = 0.04
- luas daerah aliran ( $A$ ) = 10,38km<sup>2</sup>
- koefisien aliran ( $C$ ) = 0.65 (koefisien limpasan air hujan)
- Kecepatan aliran arus ( $V$ ) = 8.331
- Nilai waktu pembagi banjir  $t$  = 1.800 jam
- nilai intensitas hujan ( $r$ ) = 43.849 mm/jam

Dari nilai-nilai yang diketahui tersebut didapatkan besar debit rencana priode ulang 25 tahun adalah 82180 lt/det. Selanjutnya dicari nilai hujan rencana XTR dengan memasukan nilai  $\bar{X}$ ,  $s$  dan  $k$  maka akan didapat besar besar hujan rencana sesuai dengan periode yang dikehendaki.

- Untuk TR : - 20 thn -XTR = 523,270 + (340,919 × 1.870) = 1.160.788 mm
- 25 thn XTR = 523,270 + (340,919 × 1.879) = 1.163.857 mm
- 50 thn XTR = 523,270 + (340,919 × 2.366) = 1.329.884 mm
- 100 thnXTR = 523,270 + (340,919 × 3.349) = 1.665.008 mm

Perhitungan logaritma debit, log Q dapat diperlihatkan oleh tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2.** Perhitungan log Q

XTr	$\overline{\text{Log X}}$	G	S I	Log Q = Log X + G . S I
20	2,0323	1,438	0,1224	2,208
25	2,0323	1,642	0,1224	2,233
50	2,0323	2,061	0,1224	2,284
100	2,0323	2,547	0,1224	2,333

Dari data Tabel 2 perhitungan diatas dapat dicari debit banjir rencana sesuai dengan periode ulang yang dikehendaki (seperti yang telah ditentukan diatas), dengan mencari antilog dari log Q :

- Untuk tr 20 Th. antilog 2,208 maka  $Q_r = 161,43 \text{ m}^3/\text{dt}$
- Untuk tr 25 Th. antilog 2,233 maka  $Q_r = 171,00 \text{ m}^3/\text{dt}$
- Untuk tr 50 Th. antilog 2,284 maka  $Q_r = 192,30 \text{ m}^3/\text{dt}$
- Untuk tr 100 Th. antilog 2,333 maka  $Q_r = 215,27 \text{ m}^3/\text{dt}$

**Perhitungan untuk kebutuhan air irigasi**

**Tabel 3.** Kebutuhan air sawah

No.	Nama Saluran	Koef aliran tanah dasar (C)	Luas area persawahan (ha)	Q = C x A Ltr /dtk/ha
1.	INL.S.1b ki	1,25	0,50	0,00625
2.	INL.S.1b ka	1,25	3,50	0,00437
3.	S.1 ki	1,25	85,00	0,102
4.	S.1ka	1,25	35,00	0,0437
5.	S.2 ki	1,25	20,00	0,025
6.	S.2 ka	1,25	26,00	0,325
7.	A.1 ki	1,25	38,00	0,0475
8.	A.1 Tg	1,25	42,00	0,0525

Kebutuhan air tanaman adalah : 1.25 lt/dtk/ha

Debit andalan : 0.3125 dtk/ha

- 1. Saluran primer = 0,62
- 2. Saluran sekunder = 0,43
- 3. Saluran tersier = 0,20

Luas sawah yang akan diairi :

$$\frac{0,3125 \text{ lt /dtk/ha}}{1,25 \text{ dtk/ha}} = 250 \text{ ha}$$

Dengan debit kebutuhan sawah yang diperlukan 1,25 m<sup>3</sup>/det maka debit kebutuhan yang diperlukan di sawah Sejari sebesar 0,3125/det.

**Menghitung Debit pada Saluran Terbuka primer Penampang Trapesium dengan rumus (Chezy)**

besarnya debit rencana (Q) untuk setiap kedalaman H, dapat diketahui, dimana hasil perhitungan dimasukkan kedalam tabel berikut.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan curah hujan

No,	H (m)	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	R (m)	C	V(m/dt)	Q(m <sup>3</sup> /dt)
1	0,63	0,794	2,672	0,2972	25,70	0,7758	0,616
2	0,60	0,762	2,641	0,2662	23,60	0,7526	0,613
3	0,56	0,665	2,556	0,2347	22,07	0,6642	0,515
4	0,53	0,654	2,433	0,2289	20,52	0,636	0,504
5	0,40	0,575	2,435	0,2267	18,66	0,522	0,402
6	0,36	0,445	2,327	0,2135	16,7	0,421	0,326
7	0,32	0,304	2,142	0,1455	14,6	0,348	0,320
8	0,30	0,244	2,153	0,1254	13,4	0,286	0,318

Maka besarnya kapasitas rencana debit (Q) untuk setiap kedalaman (H) dapat diketahui hasilnya.

$$\begin{aligned}
 Q_{20} &= V.A \\
 161,43 &= 0,7758 \cdot (1 + 1h) h \\
 161,43 &= 0,7758 (1h + 1h^2) \\
 161,43 &= 0,7758 (2h^2) \\
 161,43 &= 1,552 h^2
 \end{aligned}$$

$$\frac{161,43}{1,552} h^2$$

$$h^2 = \frac{161,43}{1,552}$$

$$h^2 = 104,014$$

$$h = \sqrt{104,014}$$

$$= 10,199 \text{ m}$$

Dengan perhitungan di atas, tingginya kedalaman (h) untuk setiap debit rencana (Q), dapat diketahui, dimana hasil perhitungan dimasukkan kedalam tabel berikut.

**Tabel 4.** Ketinggian (H)

No	Tr	Q(m <sup>3</sup> /dt)	V(m/dt)	H(m)	A (m <sup>2</sup> )
1	20	161,43	0,7758	10,199	114,2186
2	25	171,00	0,7326	10,803	127,5078
3	50	192,3	0,6566	13,033	182,8921
4	100	215,57	0,5226	14,351	220,3022

### **Perhitungan Rembesan**

Besar rembesan yang terjadi di saluran primer 0,018058 m<sup>3</sup>/det dengan kehilangan air akibat rembesan 4,501 m<sup>3</sup>/m/hari.

### **Kesimpulan**

Sistem saluran pada Embung sejari II dengan penampang trapesium, lebar dasar saluran (b) = 1 meter, tinggi air (h) = 0,63 cm dengan kemiringan dasar saluran H :V (1:1) dengan debit banjir maksimum adalah 192,3 m<sup>3</sup>/det. Sistem saluran air embung sejari II saat ini masih mampu untuk dapat mencukupi kebutuhan air di daerah irigasi dusun sejari didapat debit saluran yang tersedia sebesar Q 4,611 m<sup>3</sup>/det, dan kebutuhan air sebesar Q 0,1325. Kehilangan air akibat rembesan adalah sebesar 4,501 m<sup>3</sup>/m/hari.

### **Referensi**

- Badaruddin. 1991/1992 Tugas Irigasi, I,II. Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Malang.
- SNI, SK SNI M-18-1989-F, *Metode Perhitungan Debit Banjir*, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Priyonugroho, Anton. 2006. Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang). Diakses pada 23 Desember 2021 dari Sumber: <https://media.neliti.com/media/publications/212006-analisis-kebutuhan-air-irigasi-studi-kas.pdf>
- Loebis, Joesron. 1992. Banjir Rencana untuk Bangunan Air. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.