



## **ANALISA KEHILANGAN AIR DAN EFISIENSI PENYALURAN AIR PADA DAM SUMBERWRINGIN**

**Robithoh Alam Islami<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bondowoso,  
Jawa timur, Indonesia-65140

### **ABSTRAK**

Mengingat air yang tersedia di alam sering tidak sesuai dengan kebutuhan baik lokasi maupun waktunya, maka diperlukan saluran dan bangunan pelengkap untuk membawa air dari sumbernya ke lokasi yang akan dialiri dan sekaligus untuk mengatur besar kecilnya air yang diambil maupun yang diperlukan. Pembangunan irigasi sangatlah penting bagi bangsa ini namun ada banyak sekali permasalahan yang timbul dalam usaha pembangunan fasilitas pertanian ini baik faktor alam maupun manusianya. adapun permasalahannya ialah fluktuasi ketersediaan jumlah air, yang kita ketahui di Indonesia terdapat dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan menggunakan perhitungan terhadap kebutuhan air untuk area irigasi, dengan mengetahui debit air pada Dam sumberwringin. Hasil Analisa Kecepatan aliran bendungan Sumber Wringin (BSW 1-BSW 2) sebesar 1,03 m/dtk daerah hulu dan 0,93 m/dtk daerah hilir. Sedangkan debit 0,62 di daerah hulu dan 0,48 di daerah hilir. Efisiensinya adalah 77,4%.

### **PENDAHULUAN**

#### **1. Saluran Irigasi**

Berdasarkan Erman Mawardi (2007:10) pada sistem irigasi teknis, menurut letak dan fungsinya, saluran dibagi menjadi empat :

- a. Saluran primer yaitu saluran yang membawa air dari bangunan utama sampai bangunan akhir.
- b. Saluran sekunder yaitu saluran yang membawa air dari saluran pembagi pada saluran primer sampai bangunan akhir.
- c. Saluran tersier adalah saluran yang berfungsi mengairi satu petak tersier, yang mengambil airnya dari saluran sekunder atau saluran primer.



- d. Saluran kuarter yaitu saluran di petak sawah dan mengambil air secara langsung dari saluran tersier.

## 2. Efisiensi Irigasi

Menurut Sudjarwadi (1987:39) efisiensi irigasi adalah pemanfaatan air untuk tanaman, yang diambil dari sumber air atau sungai yang dialirkan ke areal irigasi melalui bendung. Secara kuantitatif efisiensi irigasi suatu jaringan irigasi sangat diketahui merupakan parameter yang susah diukur. Akan tetapi sangat penting dan di asumsikan untuk menambah keperluan air irigasi di bendung. Kehilangan air irigasi pada tanaman padi berhubungan dengan:

- a. Kehilangan air di saluran primer, sekunder dan tersier melalui rembesan, evaporasi, dan pengambilan air tanpa izin.
- b. Kehilangan akibat pengoperasian termasuk pengambilan air yang berlebihan.

Efisiensi pemakaian air adalah perbandingan antara jumlah air sebenarnya yang dibutuhkan tanaman untuk evapotranspirasi dengan jumlah air sampai pada sesuatu inlet jalur. Untuk mendapatkan gambaran efisiensi irigasi secara menyeluruh diperlukan gambaran secara menyeluruh dari gabungan saluran irigasi dan drainase mulai dari bendung : saluran irigasi primer, sekunder, tersier dan kuarter ; petak tersier dan jaringan irigasi/drainase dalam petak tersier.

Pada pemberian air terhadap efisiensi saluran irigasi nampaknya mempunyai dampak yaitu berdasarkan terhadap luas areal daerah irigasi, metoda pemberian air secara rutinitas atau kontinyu dan luasan dalam unit rotasi. Apabila air diberikan secara kontinyu dengan debit kurang lebih konstan maka tidak akan terjadi masalah pengorganisasian. Kehilangan air



terjadi akibat adanya rembesan dan evaporasi. Efisiensi distribusi irigasi juga di pengaruhi oleh :

- a. Kehilangan rembesan
- b. Ukuran grup inlet yang menerima air irigasi lewat satu inlet pada sistem petak tersier.
- c. Lama pemberian air dalam grup inlet.

Menurut DPU Republik Indonesia KP-03 (1986:7), pada umumnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat dibagi-bagi sebagai berikut :

- a. 12,5% - 20% di saluran tersier
- b. 5% - 10% di saluran sekunder
- c. 5% - 10% di saluran primer

Efisiensi Irigasi berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi

Tipe Saluran Efisiensi (%)

Saluran Tersier 80

Saluran Sekunder 90

Saluran Primer 90

Keseluruhan 65

Sumber : Direktorat Jendral Pengairan (penunjang untuk perencanaan irigasi 1986 : 10)

Pemakaian air hendaknya diusahakan seefisien mungkin terutama untuk daerah dengan ketersediaan air yang terbatas. Kehilangan air dapat diminimalkan melalui :

1. Perbaikan sistem pengelolaan air



- a) Sisi operasional dan perawatan yang baik
- b) Memaksimalkan operasional pintu air
- c) Pemberdayaan petugas
- d) Penguatan institusi
- e) Meminimalkan pengambilan air tanpa izin
- f) Partisipasi P3A

## 2. Perbaiki fisik prasarana irigasi

- a) Mengurangi kebocoran disepanjang saluran
- b) Meminimalkan penguapan
- c) Menciptakan sistem irigasi yang handal, berkelanjutan, dan diterima petani

Rumus yang digunakan untuk menentukan efisiensi pemberian air (water application efficiency) dari saluran primer ke petak sawah, sebagai berikut :

$$E = \text{Asa}/\text{Adb} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

Dengan :

E = Efisiensi pemberian air

Asa = Air yang sampai di areal irigasi, dan

Adb = Air yang diambil dari bangunan sadap

### **Pelaksanaan Penelitian**

Peneliti melakukan penelitian yang berjudul "Analisa Ketersediaan Air Irigasi Di Wilayah Bendungan (Dam) Sumber Wringin". Penelitian dilakukan untuk mengetahui debit saluran irigasi tersier dan kebutuhan air yang di



perluan untuk tanaman di daerah sekitar bendungan Sumber Wringin. Penelitian ini dilaksanakan di saluran tersier BSW 1-BSW 2 di Sumber Wringin Bondowoso pada bulan Oktober 2022.

Peneliti melakukan beberapa kegiatan untuk melakukan penelitian ini yaitu mengurus perizinan dari pihak Universitas Bondowoso dan juga pihak Bendungan Sumber Wringin. Setelah mendapatkan izin penelitian menentukan batas penelitian yaitu dari BSW 1 – BSW 2.

Peneliti melakukan observasi dan analisa pada daerah irigasi Sumber Wringin. Pola dan tata tanamn di daerah irigasi Sumber Wringin yaitu padi,dan palawija. Umumnya yaitu padi. Penelitian yang dilakukan akan mendapat 3 data yaitu data pola tanam, kebutuhan air konsumtif, kebutuhan air petak sawah dan kebutuhan air seluruh lahan pertanian di daerah irigasi Sumber Wringin tersier. Alat yang digunakan adalah meteran, stopwach dan bola pimpong.

### **Hasil Penelitian**

Secara umum, daerah irigasi Sumber Wringin memiliki luas sebesar 245 ha yang terletak di BSW 1-BSW 5. Sedangkan peneliti melakukann penelitian di daerah irigasi BSW 1-BSW 2 dengan luas irigasi tanaman padi 70 ha. Pengelolaan daerah irigasi ini berada di bawah kewenangan dan tanggung jawab pemerintah kabupaten Bondowoso. Berikut data pola tanam di daerah irigasi Sumber Wringin.

### **RENCANA LUAS TANAMAN PER TERSIER MUSIM HUJAN ( MH = MT.I ) 2022 – 2023 UPT, SDA WILAYAH WONOSARI**

NAMA					PERTIMBANGAN USULAN DARI HIPPA					
DAS	TERSIE	KE	DESA	Baku	Pa	Tebu	Pol	Ros	TOTA	Bero



1	R	CA MA TA N	4	Saw ah (HA)	di sa wa h (H A) M T.I	(Ha)		o wij o DII (Ha )	e la (Ha )	L Rena na Tana man (Ha)	(Ha)	
						Y a	Yd					
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
"	BSW. 1	"	Sbr. Wringi n	4	3. 5			0.5		4		
"	BSW. 2 ka	"	"	6	5			1		6		
"	BSW. 2 ki	"	"	66	61 .5			4.5		66		
"	BSW. 3	"	"	11	10			1		11		
"	BSW. 5 ka	"	"	8	7			1		8		
"	BSW. 5 ki	"	"	28	26			2		28		
"	BSW. 4 ka	"	Sbr. Gading	85	74	5	0	6		85		
"	BSW. 4 ki	"	"	37	35			2		37		
UPTD, SDA Wilayah Wonosa										REKAPITULASI LUAS TANAMA INTENSITAS TANAM dan INDEK TANAMAN PADI		Laporan : 10 harian Formulir



ri		PEREODE 1 s/d TANGGAL 10 Okt 2022											: 05 -0 UPT, SDA - - Dinas		
No. Urut	Nama Daerah Irigasi	Baku Sawah (Ha)	LUAS TANAMAN PADI					TOTAL LUAS PADI	TEBU (Ha)	POLOWIJO ( Ha )			TOTAL Luas Tana m (Ha)	INTENSITA S TAN AM	IND EK TAN AM AN PAD I
			MK I	MK II		MK I	MK I			MK I					
				Ren d en g	Ga du Tak Ijin						Ga gu Ijin	Ga d u T a k Ij i n			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
93	Sbr. Wringin	245	0	0	0	120	77	197	5	0	0	43	245	100.00	0.80



Data di atas peneliti dapatkan dari pengelola pengairan Wonosari Bondowoso. Peneliti hanya mengambil data daerah irigasi Sumber Wringin.

### Kecepatan Aliran bendungan Sumber wringin

Data yang diperoleh dari hasil penelitian mulai dari panjang lintasan daerah hulu 15 meter, waktu pengukuran 14,7, 14,4 dan 14,6 detik Peneliti memperoleh ketinggian muka air rata-rata sebesar 0,30 meter. lokasi penelitian di daerah BSW 1 – BSW 2.

Sedangkan data hilir dari jarak pengukuran mulai dari pintu = 15 meter, waktu pengukuran (t) yaitu 15,8 detik, 15,5 detik dan 15,6 detik dengan rata-rata kedalaman air (h) yaitu 0,25 m. lokasi penelitian yaitu di Bendungan Sumber Wringin ( BSW 1- BSW 2). Setelah memperoleh data peneliti melakukan penghitungan kecepatan aliran air dengan menggunakan rumus :  $V_p = p/t$ . berikut perhitungan kecepatan arus permukaan dan kecepatan aliran daerah hulu da hili saluran sekunder BSW 1-BSW 2 :

Perhitungan Kecepatan aliran daerah Hulu dan Hilir

No.	Lokasi	L (m)	Waktu Tempuh (detik)						Waktu rata-rata (detik)		Kecepatan Aliran (m/dtk)	
			Hulu			Hilir			Hulu	Hilir	Vp = L/t (m/dtk)	Vp = L/t (m/dtk)
			t1	t2	t3	t1	t2	t3				
1	BMG 1 - BMG 2	15	14,7	14,4	14,6	15,8	15,5	15,6	14,5	15,6	1,03 m/dtk	0,96 m/dt

Pengukuran yang dilaksanakan di lapangan di mulai dari saluran BSW 1-BSW 2 dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 pukul 14.00-selesai. Dari perhitungan di atas didapatkan nilai waktu tempuh pelampung. Peneliti melakukan 3 kali percobaan yaitu diperoleh waktu rata-rata sebesar 14,5



daerah hulu dan 15,6 detik daerah hilir. waktu pelepasan pelampung di mulai pada saat pelampung melewati garis titik yang sudah di tentukan dan perhitungan waktu lintasan pelampung menggunakan stopwatch. Waktu rata rata di dapatkan dari hasil rata rata t1, t2, dan t3.

Nilai kecepatan aliran air daerah sekunder diperoleh dari jarak lintasan pelampung di bagi dengan waktu tempuh rata rata pelampung.

### Debit Aliran

Berdasarkan data pengukuran pelampung maka dapat di hitung debit aliran air pada ruas BMG 1-BMG 2 daerah hulu dalam kondisi diatas muka air normal dengan rumus :

$$Q = A \times V$$

Kecepatan aliran air (V) yaitu = 1,03 meter/dtk. Lebar saluran (l) = 2 meter dan kedalaman air (h) = 0,3 meter, dengan demikian luas penampang basah (A) = 0,6 m<sup>2</sup>. Sehingga debit air (Q1) = V x A = 1,03 m/dtk x 0,6 m<sup>2</sup> = 0,62 m<sup>3</sup>/dtk. Perhitungan debit aliran yang di peroleh di daerah BSW 1 – BSW 2 hulu sebesar 0,62 m<sup>3</sup>/dtk

Sedangkan debit air (Q2) di daerah hilir dengan kecepatan aliran air (V) = 0,96 m/dtk, lebar saluran (l) = 2 mter dan ketinggian permukaan air (h) = 0,3 meter, sedangkan luas penampang basah (A) = 0,5 m<sup>2</sup>. Sehingga debit air (Q2) = V x A = 0,96 m/dtk x 0,5 m<sup>2</sup> = 0,48 m<sup>3</sup>/dtk. Perhitungan debit aliran yang di peroleh di daerah BSW 1-BSW 2 hilir sebesar 0,48 m<sup>3</sup>/dtk. berikut table perhitungan debit aliran daerah irigasi sekunder BSW 1- BSW 2 :

Debit Aliran Air BSW 1 – BSW 2

No.	Irigasi	V 1(hulu)	V 2(hilir)	l 1	l 2	h1	h2	A1	A2	Q1 (hulu)	Q2 (hilir)
1.	BMG 1- BMG	1,03 m/dtk	0,96 m/dt	2	2	0,3	0,25	0,6	0,5	0,62	0,48



	2									
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Dari perhitungan di atas didapatkan nilai debit air (Q) di peroleh dari luas penampang basah (A) di kali dengan kecepatan aliran (V). dapat dilihat pada table bahwa besarnya debit aliran air lebih besar di daerah hulu. Berikut analisisi kehilangan dan efesiensi penyaluran air.

### Analisis kehilangan dan Efesiensi penyaluran air

Berdasarkan data yang diperoleh di atas maka peneliti dapat menghitung kehilangan air pada saluran sekunder pada BSW 1-BSW 2 dengan rumus :

$$h_n = I_n - O_n$$

Dimana debit hulu BSW 1-BSW 2= 0,62 m<sup>3</sup>/dtk sedangkan debit hilir BSW 1-BSW 2 = 0,48 m<sup>3</sup>/dtk. Maka kehilangan air pada daerah irigasi sekunder BSW 1-BSW 2 yaitu  $h_n = 0,62 \text{ m}^3/\text{dtk} - 0,48 \text{ m}^3/\text{dtk} = 0,14 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Sehingga kehilangan air irigasi daerah saluran sekunder BSW 1-BSW 2 sebesar 0,14 m<sup>3</sup>/dtk.

Data yang telah di peroleh di atas maka nilai efesiensi saluran sekunder BSW 1-BSW 2 dapat di hitung menggunakan rumus :

$$efesiensi = \frac{\text{debit air yang keluar } \left(\frac{\text{m}^3}{\text{dt}}\right)}{\text{debit air yang masuk } \left(\frac{\text{m}^3}{\text{dt}}\right)} \times 100 \%$$

Maka efesiensi penyaluran :

$$efesiensi = \frac{0,48 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{dt}}\right)}{0,62 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{dt}}\right)} \times 100 \%$$

$$efesiensi = 77,4 \%$$

Perhitungan kehilangan air dan nilai efesiensi saluran irigasi sekunder BSW 1-BSW 2 dapat di lihat pada table berikut ini

Perhitungan Kehilangan dan efesiensi Air

No.	Pengukuran	Q1	Q2	Kehilangan (Q)	Efesiensi
-----	------------	----	----	----------------	-----------



---

				(m <sup>3</sup> /dtk)	(%)
1.	BSW 1- BSW 2	0,62	0,48	0,14	77,4 %

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kecepatan aliran bendungan Sumber Wringin (BSW 1-BSW 2) sebesar 1,03 m/dtk daerah hulu dan 0,93 m/dtk daerah hilir. Sedangkan debit 0,62 di daerah hulu dan 0,48 di daerah hilir. Efisiensinya adalah 77,4%

## DAFTAR PUSTAKA

Abdullah Anggoedi. 1984. *Sejarah Irigasi Di Indonesia*, Komite Nasional Indonesia ICID.

Anonim. 2011. Pedoman Modernisasi Irigasi (Sebuah Kajian Akademik). Direktorat Jenderal Sumberdaya Air, Direktorat Irigasi Dan Rawa. Jakarta.

Ambler, J.S. 1991. *Irigasi di Indonesia*. Jakarta: LP3ES.

Bunganaen, W.,2011. *Analisis Efisiensi dan Kehilangan air pada Jaringan Utama Daerah Irigasi Air Sagu* Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana, Vol 1 No.1.

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Irigasi; "*Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Irigasi (KP 01 – KP 07)*", Edisi Bahasa Indonesia, 1986. Jakarta

Garg, Satnosh Kumar. 1981. *Irrigation Engineering and Hydraulic Structures*,



Hansen, V.E. , 1992. Dasar-dasar dan Praktek Irigasi. Penerjemah Endang P. Tachyan. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Hariany, S., Rosadi, B., Arifaini, N. 2011, *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Di Saluran Sekunder Pada Brbagai Tingkat Pemberian Air Di Pintu Ukur*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Lampung. Bandar Lampung.Khana Publisher. Naik Sarak. Delhi.

Israelsen, O. W., and Hansen, V. E., 1962. Irrigation Principles and Practices. Willey, New York.

Michael , A, M,(1978), Irrigation, Theory and Practices, Vikas Publishing House PVT.Ltd., New Delhi