

ANALISIS KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAERAH IRIGASI JETIS KABUPATEN KARANGANYAR

Bagus Mujiono¹, Gunarso S.T., M.T.², Erni Mulyandari S.T., M.Eng.³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, Surakarta 57135

Email : bagusmujiono1999@gmail.com

ABSTRACT

The Jetis Irrigation Area is a weir located in Kerjo District which is located in Kutho Village, Kerjo District, Karanganyar Regency with an area of 814 ha. The purpose of this research is to analyze the availability of water in the Jetis Irrigation Area, to analyze the amount of water needed in the Jetis Irrigation Area. Availability and demand for water is very important in irrigation activities. Factors that influence the need for irrigation water are Topographical Conditions, Soil Texture Conditions, Soil Processing Methods, Water Supply Methods, Irrigation Channels and Structures. The data used in this study are primary data and secondary data. The primary data is in the form of cropping pattern and the primary data is in the form of rain data, climatological data, and discharge data. The method used in this study includes evapotranspiration calculations using CROPWAT 8.0 software, availability of irrigation water using the average monthly discharge method, irrigation water demand using the KP-01 method. Results of analysis of water availability The highest water availability in March is 1.24 m³/second, and the lowest water availability occurred in September and October at 0.30 m³/second. Irrigation water needs. results of irrigation water demand analysis. Calculation of water needs with the Paddy-Rice-Palawija cropping pattern The water requirement in November - February of the first planting period of rice is 0,38 m³/second. The need for water in March – June during the second rice planting period is 0,84 m³/second. The need for water in July – October Planting period III of Palawija plants is 0.20 m³/second.

Keyword: Water availability, Water needs, Cropwat 8.0

ABSTRAK

Daerah Irigasi Jetis merupakan Bendung yang berada di Kecamatan Kerjo yang terletak di Desa Kutho, Kecamatan Kerjo, Kabupaten Karanganyar dengan luas 814 ha. Tujuan dari penelitian ini adalah Menganalisis ketersediaan air Daerah Irigasi Jetis, Menganalisis besarnya kebutuhan air Daerah Irigasi Jetis. Ketersediaan dan kebutuhan air sangat penting dalam kegiatan irigasi. Faktor yang mempengaruhi kebutuhan air irigasi adalah Keadaan Topografi, Keadaan Tekstur Tanah, Cara Pengolahan Tanah, Cara Pemberian Air, Keadaan Saluran dan Bangunan Irigasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa pola tanam dan data primer berupa data hujan, data klimatologi, dan data debit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perhitungan evapotranspirasi menggunakan software CROPWAT 8.0, Ketersediaan air irigasi menggunakan metode rata-rata debit bulanan, Kebutuhan air irigasi menggunakan metode KP-01 Hasil analisis ketersediaan air Ketersediaan air tertinggi pada bulan maret sebesar 1,24 m³/detik, dan Ketersediaan air terendah terjadi pada bulan September dan bulan oktober sebesar 0,30 m³/detik. Kebutuhan air irigasi. hasil analisis kebutuhan air irigasi. Perhitungan kebutuhan air dengan pola tanam Padi-Padi-Palawija Kebutuhan air pada bulan November – Februari masa Tanam I Tanaman Padi sebesar 0,38 m³/detik. Kebutuhan air pada bulan Maret – Juni di masa Tanam II Tanaman Padi sebesar 0,84 m³/detik. Kebutuhan air pada bulan Juli – Oktober Masa tanam III tanaman Palawija Sebesar 0,20 m³/detik.

Kata kunci: Ketersediaan air, Kebutuhan Air, Cropwat 8.0

1. PENDAHULUAN

Kecamatan Kerjo merupakan salah satu dari 17 Kecamatan yang berada di Kabupaten Karanganyar Jarak dari Kota kurang lebih 20 km kearah timur laut. Bendung Jetis merupakan Bendung yang berada di Kecamatan Kerjo yang terletak di Desa Kutho, Kecamatan Kerjo, Kabupaten Karanganyar.



Gambar 1. Bendung jetis

Bendung Jetis memiliki luas daerah irigasi 814 Ha di dua Kabupaten yaitu Kabupaten Karanganyar seluas 22 Ha yang meliputi wilayah Botok dan Kabupaten Sragen 792 Ha yang meliputi wilayah Mojodoyong, Wonokerso, Mojokerto, Celep, Jenggrik, Pengkok, Wonorejo, Ploso Kerep, Saradan, Kedung Jeruk, Jurang Rejo. Bendung Jetis merupakan Bendung teknis yang arealnya meliputi dua kabupaten yang disebut dengan Bendung lintas yang masuk kewenangan Provinsi Jawa Tengah. Tetapi untuk saat ini Bendung Jetis termasuk jaringan irigasi waduk Gondang.

2. LANDASAN TEORI

Irigasi

Irigasi adalah proses penggunaan struktur buatan dan kanal untuk mendapatkan air untuk produksi pertanian. Secara teknis, irigasi berarti mengalirkan air ke lahan pertanian melalui saluran-saluran pembawa kemudian menyalurkannya ke saluran-saluran drainase dan sungai-sungai setelah dimanfaatkan semaksimal mungkin. (Mawardi, 2010). Selain curah hujan, air banjir, air tanah, dan irigasi, air dapat diperoleh dari lima sumber untuk menyediakan kelembapan tanah yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Saat diperkirakan jumlah air yang dibutuhkan untuk irigasi, salah satu pound tidak boleh diabaikan. (Hansen dkk,1992.)

Ketersediaan air

Pada penelitian ini ketersediaan air dihitung dengan metode debit rata-rata. Data berdasarkan pencatatan debit intake pada Daerah Irigasi Jetis. Karena pada Daerah Irigasi Jetis terdapat data sekunder yang dianggap lebih akurat di bandingkan dengan menggunakan metode Mock.

Kebutuhan Air

Kebutuhan air sistem air adalah berapa volume yang diharapkan untuk mengatasi masalah evapotranspirasi, kemalangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan mempertimbangkan jumlah yang diberikan secara alami dan hujan melalui komitmen air tanah. (Sidharta,1997).

Kebutuhan air irigasi berdasarkan kebutuhan air untuk tanaman (di lahan) dan kebutuhan air pada bangunan pengambilan (di bendung). persamaan untuk menghitung kebutuhan air irigasi digunakan adalah persamaan berikut :

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan

Kebutuhan air untuk perencanaan lahan sebagian besar menentukan kebutuhan terbesar untuk sistem air air yang diharapkan bekerja dengan alur dan menyiapkan kelembapan tanah untuk pertumbuhan tanaman. Waktu menjelang musim tanam disebut masa persiapan lahan. Pada saat ini, pengolahan tanah dilakukan untuk memastikan kondisi tanah yang baik bagi tanaman untuk tumbuh.

Kebutuhan air selama penyiapan lahan digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (1986). Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam liter/detik selama periode penyiapan lahan. Adapun persamaannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} IR &= M \cdot e^k / (e^k - 1) \\ M &= E_o + P \\ E_o &= 1,1 \cdot E_{to} \\ K &= (M \cdot T) / S \end{aligned}$$

Besarnya kebutuhan air irigasi (NFR) pada masa penyiapan lahan ini adalah :

$$NFR = IR - R$$

Dimana :IR: kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari), M: kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang sudah dijenuhkan (mm/hari),Eo: evaporasi air terbuka selama penyiapan lahan (mm/hari),P: perkolasi,K: koefisien tanaman,T: jangka waktu penyiapan lahan (hari),S: kebutuhan air, untuk penjenihan ditambah dengan lapisan air 50 mm, yakni $200 + 50 = 250$ mm

Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif untuk tanaman adalah sejumlah air yang dibutuhkan menggantikan air yang hilang akibat evapotranspirasi. penggunaan konsumtif dapat dihitung dengan persamaan :

$$ET_c = E_{T_o} \times K_c$$

Dimana :ET_c= Kebutuhan air Konsumtif, E_{T_o}= Evapotranspirasi, K_c= Koefisien Tanaman

Kebutuhan Air di Sawah

Besarnya kebutuhan air irigasi pada setiap tanaman berbeda sesuai dengan jenis dan tingkat pertumbuhannya. Berikut adalah analisis kebutuhan air irigasi untuk padi

$$NFR = E_{t_c} + P + WLR - R_e$$

Dimana :NFR= Kebutuhan Air Irigasi di sawah, E_{t_c}= Penggunaan air Konsumtif , P= Perkolasi , WLR= Pergantian Lapisan.Re= Curah Hujan Efektif

Berikut adalah analisis kebutuhan air irigasi untuk Palawija :

$$NFR = E_{t_c} - R_e$$

Dimana :E_{t_c}= Penggunaan air Konsumtif ,R_e= Curah Hujan Efektif

Kebutuhan Air Bangunan Pengambilan

Besar kecilnya luas tanam, jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman di lahan tersebut, dan efisiensi semuanya berdampak pada jumlah kebutuhan air di pintu intake atau bangunan utama. sebagaimana diperlihatkan dalam persamaan berikut ini :

$$D_R = \frac{(NFR)}{E_f}$$

Dimana :D_R= kebutuhan air di intake rata-rata (lt/dt/ha), NFR= kebutuhan air irigasi (mm/hari), E_f= efisiensi irigasi.

Kebutuhan Keseluruhan Air Irigasi

$$KAI = D_R \times \text{Luas Daerah Irigasi}$$

Dimana :D_R= Kebutuhan Air Intake

3. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Daerah Irigasi Jetis yang terletak di Desa kutho, Kecamatan kerjo, kabupaten Karanganyar, provinsi Jawa Tengah. Dengan Luas areal 814 Ha di dua kabupaten yaitu Kabupaten Karanganyar 22 Ha dan 792 Kabupaten Sragen. memiliki Panjang Saluran primer 0,445 km dan Panjang saluran Sekunder 3,400 km. Gambar Lokasi DI Jetis dapat di lihat pada gambar 2



Gambar 2. Lokasi Bendung Jetis

Tahap Pengumpulan Data

Data Primer

Survei akan dilakukan untuk mendapatkan data mengenai: Data primer adalah data yang diperoleh langsung di lapangan dan merupakan sumber utama.

- Pola Tanam

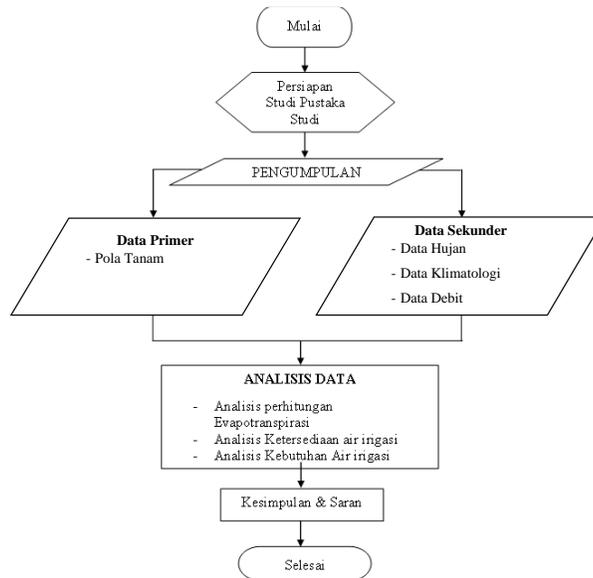
Data Sekunder

Data sekunder adalah dokumen atau laporan temuan penelitian sebelumnya yang telah disediakan oleh pihak ketiga. Data sekunder yang berguna antara lain :

- Peta topografi daerah irigasi
- Skema jaringan irigasi
- Data hujan waduk botok

Prosedur Penelitian

Dalam penyelesaian penelitian ini, dapat digambarkan melalui bagan alir dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Alur Penelitian

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Ketersediaan air

Analisis ketersediaan air bertujuan untuk mengetahui air yang tersedia untuk jaringan irigasi. Ketersediaan air didapatkan dari debit rata-rata di intake pada bendung jetis. Data debit rata-rata intake berupa data debit rata-rata periode bulanan. Data debit intake dimulai dari tahun 2008-2022. Berikut adalah data debit intake bendung jetis dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Ketersediaan air DI Jetis

Rata - Rata Debit Intake Bendung Jetis											
Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1.09	1.16	1.24	1.15	1.03	0.88	0.58	0.38	0.30	0.30	0.62	0.81

Kebutuhan Air Irigasi

Analisis Data Hujan

Analisis curah hujan diambil dari Stasiun hujan Waduk Botok. Rentan waktu selama 21 tahun, untuk uji konsistensi data hujan menggunakan cara RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*).

Tabel 2 . Uji Konsistensi data RAPS

k	Tahun	ΣP	P-P	$(P-P)^2$	S_k^*	S_k^{**}
1	2000	3104.00	125.48	15744.27	125.48	0.21
2	2001	2022.00	-956.52	914937.80	-831.05	-1.42
3	2002	3024.00	45.48	2068.08	-785.57	-1.35
4	2003	2440.00	-538.52	290007.89	-1324.10	-2.27
5	2004	2781.00	-197.52	39015.66	-1521.62	-2.61
6	2005	2981.00	2.48	6.13	-1519.14	-2.60
7	2006	2538.00	-440.52	194061.23	-1959.67	-3.36
8	2007	3302.00	323.48	104636.85	-1636.19	-2.80
9	2008	3066.00	87.48	7652.08	-1548.71	-2.65
10	2009	2960.00	-18.52	343.13	-1567.24	-2.68
11	2010	4634.00	1655.48	2740601.42	88.24	0.15
12	2011	3075.00	96.48	9307.66	184.71	0.32
13	2012	2794.00	-184.52	34049.04	0.19	0.00
14	2013	3373.00	394.48	155611.46	394.67	0.68
15	2014	2962.00	-16.52	273.04	378.14	0.65
16	2015	3290.00	311.48	97017.42	689.62	1.18
17	2016	4162.00	1183.48	1400615.89	1873.10	3.21
18	2017	2537.00	-441.52	194943.27	1431.57	2.45
19	2018	2714.00	-264.52	69972.85	1167.05	2.00
20	2019	2071.00	-907.52	823599.46	259.52	0.44
21	2020	2719.00	-259.52	67352.61	0.00	0.00
Rata - Rata		2978.52				
D_y^2		341038.92				
D_y		583.99				

Tabel 3. Nilai Q kritik dan R kritik

Tabel Nilai Kritik Q dan r (RAPS)						
n	Q/ \sqrt{n}			R/ \sqrt{n}		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
10	1.05	1.14	1.29	1.21	1.28	1.38
20	1.10	1.22	1.42	1.34	1.43	1.60
30	1.12	1.24	1.46	1.40	1.50	1.70
40	1.13	1.26	1.50	1.42	1.53	1.74
50	1.14	1.27	1.52	1.44	1.55	1.78
100	1.17	1.29	1.55	1.50	1.62	1.86
∞	1.22	1.36	1.63	1.62	1.75	2.00
21	1.11	1.23	1.43	1.35	1.45	1.62

Hasil maksimum $|Sk^{**}|$ dengan Q_{kritik} dan nilai maksimum Sk^{**} dikurangi nilai minimum Sk^{**} dengan R_{kritik} akan dibandingkan kemudian data hujan tersebut dikatakan pangkah jika hasil yang dibandingkan dengan Q_{kritik} dan R_{kritik} berada dibawahnya. Pada data hujan Pos Hujan Waduk Botok diperoleh hasil pangkah karena nilai maksimum $|Sk^{**}|$ (3.36) lebih kecil dari Q_{kritik} (5.63) dan nilai maksimum Sk^{**} dikurangi nilai minimum Sk^{**} (5.56) juga lebih kecil dibandingkan R_{kritik} (6.62) sehingga data hujan Pos Hujan Stasiun Waduk Botok dapat langsung digunakan untuk analisis hujan efektif. Adapun hasil perhitungan hujan efektif dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Curah Hujan Efektif Padi dan Palawija

Bulan	Curah Hujan Efektif		
	Periode	Padi	Palawija
Januari	I	5.52	9.85
	II	8.03	10.97
Februari	I	6.73	11.01
	II	4.11	7.47
Maret	I	6.06	9.10
	II	4.69	8.35
April	I	5.59	6.77
	II	2.17	4.39
Mei	I	2.01	3.87
	II	0.06	2.47
Juni	I	0.00	1.49
	II	0.00	1.45
Juli	I	0.00	0.00
	II	0.00	0.00
Agustus	I	0.00	0.00
	II	0.00	0.00
September	I	0.00	0.00
	II	0.00	0.75
Oktober	I	0.00	2.89
	II	3.07	4.76
November	I	4.30	6.30
	II	5.91	8.54
Desember	I	4.35	8.68
	II	4.79	8.17

Analisis Evapotranspirasi (Eto) dengan Aplikasi Cropwat 8.0

Data Klimatologi yang didapatkan dari stasiun Klimatologi patihan berupa data suhu udara, lama penyinaran matahari, dan Kecepatan angin. data tersebut berupa data bulanan selama 13 tahun dari 2008-2020 yang digunakan sebagai data input pada pengolahan data evapotranspirasi. Adapun hasil Evapotranspirasi dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Hasil perhitungan Evapotranspirasi

Evapotranspirasi DI Jetis	
Bulan	ET _o
januari	3.52
Februari	2.12
Maret	2.43
April	4.33
Mei	3.38
juni	2.91
Juli	3.07
Agustus	3.21
September	3.78
Oktober	3.63
November	3.36
Desember	3.00

Kebutuhan air

Analisis kebutuhan air irigasi disesuaikan dengan data primer yang ada di lapangan. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani di DI Jetis, awal tanam dilakukan pada bulan November sedangkan untuk luas layan DI Jetis diambil dari data sekunder dengan pembagian luas layan di Kabupaten Karanganyar adalah 22 Ha dan Kabupaten Sragen adalah 794 Ha. Adapun hasil kebutuhan air irigasi dengan pola tanam Padi – Padi – Palawija adalah seperti Tabel 6.

Tabel 6. Kebutuhan Air irigas DI Jetis

Bulan		KAI m ³ /dt
Januari	I	0.27
	II	0.00
Februari	I	0.00
	II	0.23
Maret	I	0.70
	II	0.98
April	I	0.42
	II	0.91
Mei	I	0.76
	II	1.04
Juni	I	0.98
	II	0.94
Juli	I	0.22
	II	0.26
Agustus	I	0.45

	II	0.45
September	I	0.58
	II	0.45
Oktober	I	0.08
	II	0.00
November	I	1.04
	II	0.81
Desember	I	0.38
	II	0.32

5. PENUTUP

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah

1. Berdasarkan hasil perhitungan ketersediaan air dengan rata-rata pencatatan debit pada Bendung Jetis Ketersediaan air tertinggi pada bulan maret sebesar 1,24 m³/detik, dan Ketersediaan air terendah terjadi pada bulan September dan bulan oktober sebesar 0,30 m³/detik.
2. Perhitungan kebutuhan air dengan pola tanam Padi-Padi-Palawija Kebutuhan air tertinggi pada bulan November I masa tanam I dan Bulan Mei II masa Tanam II sebesar 1.04 m³/detik dan Kebutuhan air terendah pada bulan Januari II Februari I Masa Tanam I, Bulan Juli I dan II masa Tanam II, dan Bulan Oktober masa tanam III sebesar 0,00 m³/detik

Dalam penelitian ini Penulis memberikan Saran Sebagai berikut

1. Untuk mengefektifkan penggunaan air dapat dilakukan pengaturan yaitu pada penyiapan lahan tanaman padi membutuhkan air paling banyak dan palawija paling sedikit
2. perlunya perbaikan pada bendung agar bendung dapat menampung air dengan maksimal serta bangunan lainnya sehingga air tidak terbuang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, Refky Husada, and Adriani Muhlis. "Analisis ketersediaan dan kebutuhan air untuk Daerah Irigasi Pitap." *Jurnal Gradasi Teknik Sipil* 3.2 (2019): 23-30.
- Dwiwana, L. ANALISA KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI TERDU. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 6(1).
- Handoyo, S., & Mulyandari, E. (2021). Analisis Imbangan Air pada Daerah Irigasi Jetu Kabupaten Karanganyar. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 6(8), 4093-4106.
- NADIA, APRILESTARI. ANALISIS KESEIMBANGAN AIR DAERAH IRIGASI GEBONG, KECAMATAN NARMADA LOMBOK BARAT. Diss. Universitas Mataram, 2020.
- Permana, Sulwan, and Diana Puspa Ramadhan. "Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Irigasi Daerah Irigasi Citameng II Kabupaten Garut." *Jurnal Konstruksi* 20.1 (2022): 103-114.
- Rakyat, K. P. (2019). *Pengenalan Sistem Irigasi*. Jakarta.
- Saputra, Heronimus Rengga Angger, Kartini Kartini, and Henny Herawati. "ANALISIS IMBANGAN AIR DAN EFISIENSI DAERAH IRIGASI ANJUNGAN MELANCAR DI KECAMATAN ANJUNGAN KABUPATEN MEMPAWAH." *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang* 9.1.