

Kajian Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Tawang Sari, Kabupaten Jombang

Safira Ramadhani¹⁾, Anna Rosytha, ST., MT.²⁾, Miftachul Huda, S.Pd., MT³⁾

¹⁾Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya
Jalan Sutorejo No.5 Dukuh Sutorejo, Kota Surabaya, 60113

Email: ramadhanis075@gmail.com

²⁾Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya
Jalan Sutorejo No.5 Dukuh Sutorejo, Kota Surabaya, 60113

Email: annarosytha79@gmail.com

³⁾Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya
Jalan Sutorejo No.5 Dukuh Sutorejo, Kota Surabaya, 60113

Email: miftachulhuda@ft.um-surabaya.ac.id

Abstract

Water is very important for the survival of living things in this world. Therefore there needs to be a balance between the needs and availability of water, including the need for water in agricultural areas. Water requirements in agricultural areas such as Tawang Sari irrigation areas, especially paddy fields, are influenced by several factors, namely; Evapotranspiration, layer replacement, and effective rainfall. The availability of Tawang Sari irrigation water from the very limited Tawang Sari Dam is a major problem in the Tawang Sari irrigation area. From the above problems, it is necessary to study the efficiency of water requirements in the irrigation area by analyzing effective rain, irrigation water needs and the availability of irrigation water. The analysis referred to the Irrigation Planning Criteria 01. From the results of the analysis it could be concluded that the water discharge was very sufficient and could be used to irrigate new land, while the calculation of the amount of water needs was greater than the water available in the dry season. Then from that another alternative was needed, namely by a water distribution rotation system and replacement of the water layer according to the available water so that the available water discharge could be sufficient for the needs.

Keywords: Irrigation; Debit; Irrigation Water Needs.

Abstrak

Air merupakan hal yang sangat penting bagi keberlangsungan makhluk hidup di dunia ini. Oleh sebab itu perlu adanya keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air, termasuk kebutuhan air pada daerah pertanian. Kebutuhan air di daerah pertanian seperti daerah irigasi Tawang Sari, khususnya pesawahan di pengaruhi beberapa faktor yaitu; Evapotranspirasi, penggantian lapisan, dan curah hujan efektif. Ketersediaan air irigasi Tawang Sari yang berasal dari Bendung Tawang Sari yang sangat terbatas merupakan masalah utama pada daerah irigasi Tawang Sari. Dari permasalahan di atas, maka perlu adanya pengkajian mengenai efisiensi kebutuhan air pada daerah irigasi tersebut dengan menganalisis hujan efektif, kebutuhan air irigasi dan ketersediaan air irigasi. Metode analisis yang digunakan dalam skripsi ini mengacu pada Kriteria Perencanaan Irigasi 01. Dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa debit air sangat mencukupi dan bisa dipakai untuk mengairi lahan yang baru, sedangkan hasil perhitungan jumlah kebutuhan air lebih besar dibandingkan dengan air yang tersedia pada musim kemarau. Maka dari itu diperlukan alternatif lain yaitu dengan sistem rotasi pembagian air dan penggantian lapisan air disesuaikan dengan air yang ada agar debit air yang tersedia bisa mencukupi untuk kebutuhan.

Kata Kunci: Irigasi; Debit; Kebutuhan Air Irigasi.

PENDAHULUAN

Dalam memenuhi kebutuhan air khususnya untuk kebutuhan air di persawahan maka perlu didirikan sistem irigasi dan bangunan bendung. Kebutuhan air di persawahan ini kemudian disebut dengan kebutuhan air irigasi. Untuk irigasi, pengertiannya adalah usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Tujuan irigasi adalah untuk memanfaatkan air irigasi yang tersedia secara benar yakni seefisien dan seefektif mungkin agar produktivitas pertanian dapat meningkat sesuai yang diharapkan.

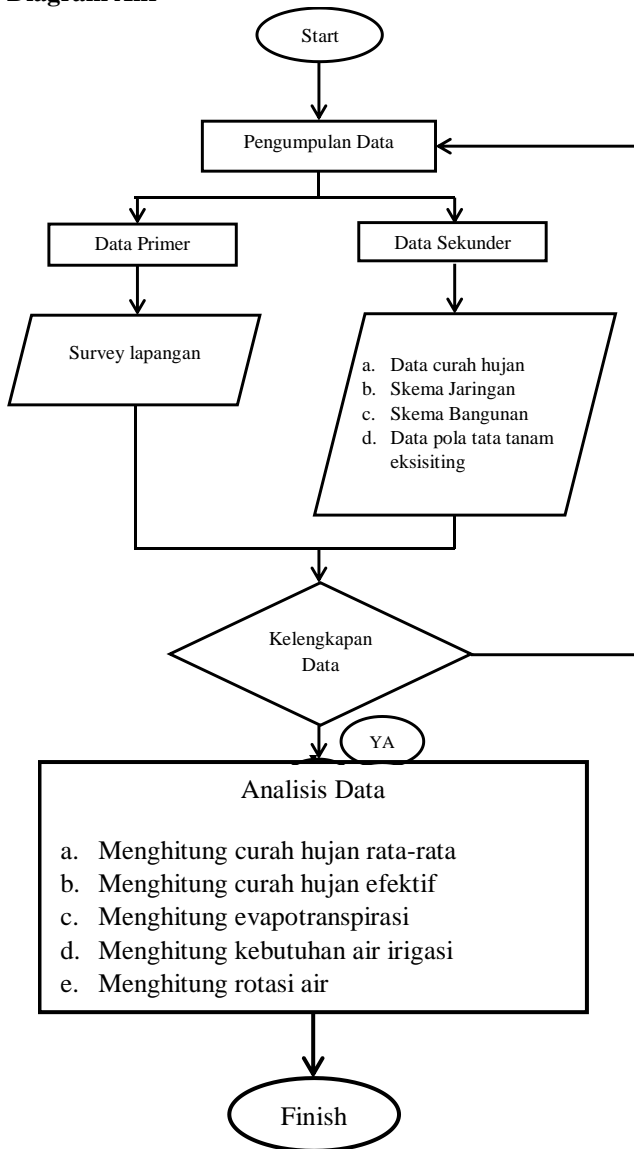
Jika besarnya kebutuhan air irigasi diketahui maka dapat diprediksi pada waktu tertentu, kapan ketersediaan air dapat memenuhi dan tidak dapat memenuhi kebutuhan air irigasi sebesar yang dibutuhkan. Jika ketersediaan tidak

dapat memenuhi kebutuhan maka dapat dicari solusinya bagaimana kebutuhan tersebut tetap harus dipenuhi. Kebutuhan air irigasi secara keseluruhan perlu diketahui karena merupakan salah satu tahap penting yang diperlukan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem irigasi.

Berdasarkan hal-hal tersebut, sangat harus dilakukan analisis kebutuhan air, maka dari itu tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan besarnya debit kebutuhan air irigasi maksimum dan minimum pada daerah studi dalam hal ini Daerah Irigasi Tawang Sari. Untuk sumber air yang digunakan pada irigasi ini berasal dari Sungai Jiken. Untuk luas daerah irigasinya sebesar 512 Ha. Diharapkan nantinya penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan masukan dan kajian dalam penentuan kebijakan serta untuk data dalam perancangan yang lebih lanjut pada instansi yang terkait.

METODE PENELITIAN

Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengumpulan Data

• **Data Primer**

- a. Survey Jaringan Irigasi menggunakan alat GPS (*Global Positioning System*)

• **Data Sekunder**

- a. Data debit intake 2006 – 2015
- b. Data tanaman tahun 2006 – 2015 meliputi jenis, luas, dan jadwal tanam dari masing-masing tanaman tiap satuan luas
- c. Sekam jaringan irigasi dan skema bangunan irigasi
- d. Data curah hujan

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Curah Hujan Rata-Rata

Daerah Irigasi Tawang Sari yang terletak di Desa Bareng Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang ini memiliki dua stasiun hujan yang berpengaruh yaitu Stasiun Hujan Bareng dan Mojowarno.

Dari kedua stasiun hujan ini diambil curah hujan rata-rata kemudian disajikan dalam periode 1 bulanan sehingga diperoleh data seperti pada Tabel 1

Tabel 1 Curah Hujan Rata-Rata St. Bareng, Mojowarno

TAHUN		JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
2006	mm	2.2	10.4	11.4	3.9	0.5	4.2	0.0	0.2	0.0	2.6	4.9	13.3
2007	mm	7.4	6.8	8.1	2.2	0.7	0.0	0.0	0.2	0.0	2.8	5.0	4.8
2008	mm	15.3	14.3	9.7	5.3	4.4	2.1	0.0	0.0	0.0	5.0	1.2	
2009	mm	11.1	12.4	11.8	9.8	8.5	2.4	1.6	0.6	4.6	6.4	7.2	12.5
2010	mm	12.6	6.6	11.0	4.4	7.7	1.2	0.4	0.0	0.6	0.5	6.8	10.3
2011	mm	14.5	7.6	5.2	2.2	1.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	4.4
2012	mm	4.9	4.7	2.3	0.4	1.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	6.5
2013	mm	5.6	6.4	6.5	6.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	3.0	7.9
2014	mm	9.1	20.8	10.3	7.6	2.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.7	2.8	9.3
2015	mm	10.1	18.8	15.3	4.1	7.2	4.9	3.4	2.7	6.7	3.9	12.9	9.0

Sumber : Analisis data (2019).

Curah Hujan Efektif

Curah Hujan Efektif adalah curah hujan yang dapat digunakan oleh proses pertumbuhan tanaman. Berikut tabel perhitungan curah hujan efektif

Tabel 2 Curah Hujan Efektif

No.	%	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	9.09	15.3	20.8	15.3	9.8	8.5	4.9	3.4	2.7	6.7	6.4	12.9	13.3
2	18.18	14.5	18.8	11.8	7.6	7.7	4.2	1.6	0.6	4.6	3.9	7.2	12.5
3	27.27	12.6	14.3	11.4	6.0	7.2	2.4	0.4	0.2	0.6	2.8	6.8	10.3
4	36.36	11.1	12.4	11.0	5.3	4.4	2.1	0.0	0.2	0.0	2.6	5.9	9.3
5	45.45	10.1	10.4	10.3	4.4	3.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.7	5.0	9.0
6	54.55	9.1	7.6	9.7	4.1	2.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.6	5.0	7.9
7	63.64	7.4	6.8	8.1	3.9	1.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.5	4.9	6.5
8	72.73	5.6	6.6	6.5	2.2	1.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	4.8
9	81.82	4.9	6.4	5.2	2.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	4.4
10	90.91	2.2	4.7	2.3	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	1.2
R50		9.60	8.98	10.00	4.24	2.73	0.84	0.00	0.00	0.00	0.67	5.05	8.45
R80		5.03	6.43	5.46	2.18	0.83	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.88	4.50

Sumber : Analisis data (2019)

Curah Hujan Efektif untuk Tanaman Padi dan Palawija

Curah hujan efektif untuk tanaman padi adalah curah hujan yang dapat dimanfaatkan untuk proses pertumbuhan. Berikut tabel perhitungan curah hujan efektif untuk Tanaman Padi dan Palawija

Tabel 3 Curah Hujan Efektif Padi

No	Uraian	Sat	Bulan												
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Ok	Nop	Des	
1.	E _{to}			3.04	2.84	3.23	2.99	3.86	4.05	4.64	5.04	5.64	6.30	4.18	3.27
2.	E _o = 1.1 x E _{to}	mm/hr		3.34	3.13	3.56	3.29	4.24	4.45	5.11	5.54	6.21	6.93	4.60	3.60
3.	P	mm/hr		3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
4.	E _o + P	mm/hr		6.34	6.13	6.56	6.29	7.24	7.45	8.11	8.54	9.21	9.93	7.60	6.60
5.	R ₈₀	mm/hr		5.03	6.43	5.46	2.18	0.83	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.88	4.50
6.	E _r = E _o x C _t														
Kofir. Tanaman = C (FAO - Tradisional)	1.	1.10	mm/hr	3.67	3.44	3.91	3.61	4.67	4.89	5.62	6.10	6.83	7.62	5.06	3.96
	2.	1.10	mm/hr	3.67	3.44	3.91	3.61	4.67	4.89	5.62	6.10	6.83	7.62	5.06	3.96
	3.	1.10	mm/hr	3.67	3.44	3.91	3.61	4.67	4.89	5.62	6.10	6.83	7.62	5.06	3.96
	4.	1.10	mm/hr	3.67	3.44	3.91	3.61	4.67	4.89	5.62	6.10	6.83	7.62	5.06	3.96
	5.	1.05	mm/hr	3.51	3.28	3.74	3.45	4.45	4.67	5.36	5.82	6.52	7.27	4.83	3.78
	6.	1.05	mm/hr	3.51	3.28	3.74	3.45	4.45	4.67	5.36	5.82	6.52	7.27	4.83	3.78
	7.	0.95	mm/hr	3.17	2.97	3.38	3.12	4.03	4.23	4.85	5.27	5.90	6.58	4.37	3.42
	8.	0.00	mm/hr	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.	Re = R ₈₀ x Ch														
	Re = R ₈₀ x 0.70	mm/hr		3.52	4.50	3.82	1.53	0.58	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	2.02	3.15

Sumber : Analisis data (2019)

Tabel 4 Curah Hujan Efektif Palawija

No	Uraian	Sat	Bulan											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1.	E ₀		3.04	2.84	3.23	2.99	3.86	4.05	4.64	5.04	5.64	6.30	4.18	3.27
2.	E ₀ = 1.1 x E ₀	mm/hr	3.34	3.13	3.56	3.29	4.24	4.45	5.11	5.54	6.21	6.93	4.60	3.60
3.	Hujan 20% kering	mm/hr	5.03	6.43	5.46	2.18	0.83	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.88	4.50
4.	E ₁ = E ₀ x Ct													
Koef. Tanaman (Ct) - FAO	1. 0.50	mm/hr	1.67	1.56	1.78	1.64	2.12	2.22	2.55	2.77	3.10	3.46	2.30	1.80
	2. 0.59	mm/hr	1.97	1.85	2.10	1.94	2.50	2.63	3.01	3.27	3.66	4.09	2.71	2.13
	3. 0.96	mm/hr	3.21	3.00	3.42	3.15	4.07	4.27	4.90	5.32	5.96	6.65	4.41	3.46
	4. 1.05	mm/hr	3.51	3.28	3.74	3.45	4.45	4.67	5.36	5.82	6.52	7.27	4.83	3.78
	5. 1.02	mm/hr	3.41	3.19	3.63	3.35	4.33	4.54	5.21	5.65	6.33	7.06	4.69	3.67
	6. 0.95	mm/hr	3.17	2.97	3.38	3.12	4.03	4.23	4.85	5.27	5.90	6.58	4.37	3.42
5.	E ₀ crop 1/2 bulanan		50.10	43.79	53.37	49.29	63.62	66.74	76.62	83.15	93.10	103.88	68.95	54.03
6.	Hujan 20% kering	mm/bi	153.50	196.20	166.40	66.50	25.40	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	87.80	137.10
7.	Faktor tampungan		1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
8.	Re bln	mm/bi	153.50	196.20	166.40	66.50	25.40	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	87.80	137.10
9.	Re bln koreksi	mm/bi	156.57	200.12	169.73	67.83	25.91	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	89.56	139.84
10.	Re hr	mm/hr	5.05	7.15	5.48	2.26	0.84	0.03	0.00	0.00	0.00	2.99	4.51	

Sumber : Analisis data (2019)

Evapotranspirasi

Perhitungan evapotranspirasi dapat dilakukan dengan metode penman, berikut hasil perhitungan metode penman:

Tabel 5 Perhitungan Evapotranspirasi Metode Penman

No	Data	Satuan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
I Data														
1	Temperatur (T)	(°C)	27.80	28.22	28.82	28.52	28.22	27.52	26.87	27.15	27.82	28.78	29.88	28.92
2	Ketebanan Udara Relatif (RH)	(%)	77.32	75.17	72.27	69.60	66.80	65.74	66.02	69.00	74.22	78.33	80.42	77.12
3	Laau Pevyaran (u/N)	(km/hr)	27.94	16.94	26.23	4.94	22.96	53.64	76.72	71.33	118.83	115.37	67.30	34.04
4	Kecapatan Angin (U)	(km/jam)	1.16	0.71	1.09	0.21	0.96	2.24	3.20	2.97	4.95	4.81	2.80	1.42
5	Tinggi Penyaknan	(m)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	h ₂	(m)	26.29	15.94	24.68	4.65	21.61	50.48	72.20	67.12	111.82	108.56	63.33	32.05
II Perhitungan														
1	Tekanan uap jenuh (e _s)	(m-bar)	50.40	55.28	62.81	68.80	74.17	80.12	87.32	95.02	103.21	111.94	121.12	130.82
2	Tekanan uap aktual (e _a)	(m-bar)	13.77	8.88	11.68	10.32	11.84	10.62	9.85	9.33	8.73	10.71	8.83	11.81
3	Perbedaan tekanan uap (e _s - e _a)	(m-bar)	36.63	26.40	31.14	28.48	32.33	30.65	28.00	27.99	27.30	32.19	26.57	31.74
4	Fungsangin : (u ₀) = 0.27 x (1 + (u ₂ /100))	(km/hari)	0.34	0.31	0.34	0.28	0.33	0.41	0.46	0.45	0.57	0.56	0.44	0.36
5	Faktor pembobot (W)	(mm/hari)	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76	0.77	0.78	0.78
6	Radiasi ekstra terestrial (r ₀)	(mm/hari)	16.10	16.10	15.90	14.40	13.10	12.40	12.70	13.70	14.90	15.80	16.00	16.00
7	Radiasi gelombang pendek (R ₀)	(mm/hari)	6.28	5.58	5.09	5.96	6.43	5.85	6.78	7.99	8.61	8.33	7.25	4.74
8	Radiasi gelombang pendek netto (R _{0n})	(mm/hari)	4.71	4.18	3.82	4.47	4.82	4.38	5.09	5.99	6.46	6.25	5.44	3.56
9	Radiasi gelombang panjang (R _{0l})	(mm/hari)	16.34	16.43	16.56	16.49	16.43	16.28	16.14	16.20	16.36	16.55	16.79	16.49
a.f(T)		(m-bar)	0.18	0.21	0.19	0.20	0.19	0.20	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.19
b.f(RH)		(m-bar)	0.57	0.52	0.49	0.60	0.69	0.67	0.74	0.80	0.79	0.73	0.64	0.64
c.f(u/N)		(mm/hari)	1.64	1.77	1.55	1.95	2.13	2.13	2.41	2.66	2.72	2.38	2.26	1.42
10	Radiasi gelombang panjang netto (R _{0l})	(mm/hari)	3.07	2.41	2.27	2.51	2.69	2.25	2.67	3.33	3.74	3.87	3.18	2.14
11	Radiasi gelombang panjang netto (R _{0ln})	(mm/hari)	1.06	1.05	1.05	1.06	1.07	1.06	1.07	1.09	1.09	1.09	1.08	1.04
12	Faktor koreksi : C													
13	E ₀ = C (W.R ₀ - (1-W) x U) x (e _s - e _a)	(mm/hari)	3.03	2.84	3.24	2.87	3.85	4.04	4.64	5.09	5.62	6.26	4.17	3.75

Sumber : Analisis data (2019)

Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan (LP)

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP) dapat dihitung dengan menggunakan data evapotranspirasi potensial (E₀) yang kemudian dapat dihitung nilai E₀ + P, kemudian dapat diperoleh nilai tinggi air yang dibutuhkan. Perhitungan kebutuhan air ini ditampilkan pada Tabel dibawah ini,

Tabel 6 Perhitungan Penyiapan Lahan

Hitungan LP												
	T	S	200.00									
M=E ₀ +P	6.34	6.13	6.56	6.29	7.24	7.45	8.11	8.54	9.21	9.93	7.60	6.60
k=(M-T)/S	0.95	0.92	0.98	0.94	1.09	1.12	1.22	1.28	1.38	1.49	1.14	0.99
E ^k	2.59	2.51	2.67	2.57	2.96	3.06	3.37	3.60	3.98	4.43	3.13	2.69
E ^k -1	1.59	1.51	1.67	1.57	1.96	2.06	2.37	2.60	2.98	3.43	2.13	1.69
LP=Me ^k /(e ^k -1)	10.33	10.19	10.47	10.30	10.93	11.07	11.52	11.83	12.30	12.82	11.17	10.50

Sumber : Analisis data (2019)

Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi sebagian besar dicukupi dari air permukaan. Kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti klimatologi, kondisi tanah, koefisien tanaman, pola tanam, pasokan air yang diberikan, luas daerah irigasi, sistem golongan, jadwal tanam, dan lain-lain. berbagai kondisi lapangan yang berhubungan dengan kebutuhan air untuk pertanian.

Tabel 7 Perhitungan Kebutuhan Air Padi

No	Uraian	Sat	Bulan											
			Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1.	E ₀		3.04	2.84	3.23	2.99	3.86	4.05	4.64	5.04	5.64	6.30	4.18	3.27
2.	E ₀ = 1.1 x E ₀	mm/hr	3.34	3.13	3.56	3.29	4.24	4.45	5.11	5.54	6.21	6.93	4.60	3.60
3.	Hujan 20% kering	mm/hr	5.03	6.43	5.46	2.18	0.83	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	2.88	4.50
4.	E ₁ = E ₀ x Ct													
Koef. Tanaman (Ct) - FAO	1. 1.10	mm/hr	3.67	3.44	3.91	3.61	4.67	4.89	5.62	6.10	6.83	7.62	5.06	3.96
	2. 1.10	mm/hr	3.67	3.44	3.91	3.61	4.67	4.89	5.62	6.10	6.83	7.62	5.06	3.96
	3. 1.10	mm/hr	3.67	3.44	3.91	3.61	4.67	4.89	5.62	6.10	6.83	7.62	5.06	3.96
	4. 1.10	mm/hr	3.67	3.44	3.91	3.61	4.67	4.89	5.62	6.10	6.83	7.62	5.06	3.96
	5. 1.05	mm/hr	3.51	3.28	3.74	3.45	4.45	4.67	5.36	5.82	6.52	7.27	4.83	3.78
	6. 1.05	mm/hr	3.51	3.28	3.74	3.45	4.45	4.67	5.36	5.82	6.52	7.27	4.83	3.78
7.	Re = R ₀ x Ch	mm/hr	3.52	4.50	3.82	1.53	0.58	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	2.02	3.15
8.	Pengolahan tanah 200 mm selama 30 hari													
9.	Pertumbuhan : W =	3.330	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2 minggu I	E ₁ - Re + P + W	mm/hr	6.481	5.268	6.425	8.418	10.413	11.204	11.949	12.428	13.157	13.948	9.371	7.146
	x 0,116	l/dtha	0.752	0.611	0.745	0.977	1.208	1.300	1.386	1.442	1.526	1.618	1.087	0.829
2 minggu II	E ₁ - Re + P + W	mm/hr	6.481	5.268	6.425	8.418	10.413	11.204	11.949	12.428	13.157	13.948	9.371	7.146
	x 0,116	l/dtha	0.752	0.611	0.745	0.977	1.208	1.300	1.386	1.442	1.526	1.618	1.087	0.829
2 minggu III	E ₁ - Re + P + W	mm/hr	6.481	5.268	6.425	8.418	10.413	11.204	11.949	12.428	13.157	13.948	9.371	7.146
	x 0,116	l/dtha	0.752	0.611	0.745	0.977	1.208	1.300	1.386	1.442	1.526	1.618	1.087	0.829
2 minggu IV	E ₁ - Re + P + W	mm/hr	6.481	5.268	6.425	8.418	10.413	11.204	11.949	12.428	13.157	13.948	9.371	7.146
	x 0,116	l/dtha	0.752	0.611	0.745	0.977	1.208	1.300	1.386	1.442	1.526	1.618	1.087	0.829
2 minggu V	E ₁ - Re + P + W	mm/hr	2.984	1.781	2.917	4.924	6.871	7.651	8.363	8.820	9.517	10.272	5.812	3.636
	x 0,116	l/dtha	0.346	0.207	0.338	0.571	0.797	0.888	0.970	1.023	1.104	1.192	0.674	0.422
2 minggu VI	E ₁ - Re + P + W	mm/hr	2.984	1.781	2.917	4.924	6.871	7.651	8.363	8.820	9.517	10.272	5.812	3.636
	x 0,116	l/dtha	0.346	0.207	0.338	0.571	0.797	0.888	0.970	1.023	1.104	1.192	0.674	0.422

Sumber : Analisis data (2019)

Tabel 8 Perhitungan Kebutuhan Air Palawija

Tabel 9 Kebutuhan Air Maksimum Daerah Irigasi Tawangsari

Nama Saluran		Luas Layanan	Kebutuhan Air Irigasi	Debit Kebutuhan	
		ha	l/dt/ha	l/dt	m ³ /dt
RT 1	Ka	12	1.21	14.495	0.014
	Ki 1	170	1.21	205.342	0.205
	Ki 2	12	1.21	14.495	0.014
RT 2	Ki	29	1.21	35.029	0.035
RT 3	Ki	1	1.21	1.208	0.001
RT 4	Ka	19	1.21	22.950	0.023
RT 5	Ka	18	1.21	21.742	0.022
	Ki	144	1.21	173.936	0.174
RT 6	Ka	61	1.21	73.681	0.074
RT 7	Ka	8	1.21	9.663	0.010
RT 8	Ki	12	1.21	14.495	0.014
RT 9	Ka	16	1.21	19.326	0.019
	Ki	27	1.21	32.613	0.033
	Tg	47	1.21	56.771	0.057

Sumber : Analisis data (2019)

Tabel 10 Kebutuhan Air Minimum Daerah Irigasi Tawangsari

Nama Saluran		Luas Layanan	Kebutuhan Air Irigasi	Debit Kebutuhan	
		ha	l/dt/ha	l/dt	m ³ /dt
RT 1	Ka	12	0.21	2.480	0.002
	Ki 1	170	0.21	35.130	0.035
	Ki 2	12	0.21	2.480	0.002
RT 2	Ki	29	0.21	5.993	0.006
RT 3	Ki	1	0.21	0.207	0.0002
RT 4	Ka	19	0.21	3.926	0.004
RT 5	Ka	18	0.21	3.720	0.004
	Ki	144	0.21	29.757	0.030
RT 6	Ka	61	0.21	12.606	0.013
RT 7	Ka	8	0.21	1.653	0.002
RT 8	Ki	12	0.21	2.480	0.002
RT 9	Ka	16	0.21	3.306	0.003
	Ki	27	0.21	5.579	0.006
	Tg	47	0.21	9.712	0.010

Sumber : Analisis data (2019)

Rotasi Pembagian Air

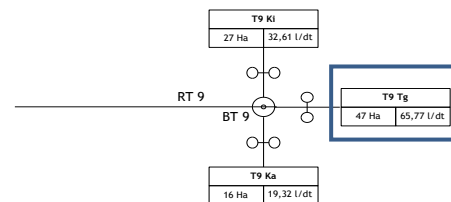
Sumber air tidak selalu dapat menyediakan air irigasi yang dibutuhkan, sehingga harus dibuat rencana pembagian air yang baik. Pada saat air tidak memenuhi kebutuhan air tanaman dengan pengaliran menerus, maka pemberian air tanaman diberikan secara bergilir. Berikut adalah perhitungan rotasi pembagian air di petak T9 TG:

Perhitungan luas petak sub tersier:

Tabel 11 Pembagian Petak Tersier T9 Tg

PETAK	LUAS (ha)
Sub Tersier A	14.00
a ₁	6.00
a ₂	5.00
a ₃	3.00
Sub Tersier B	10.00
b ₁	4.00
b ₂	3.00
b ₃	3.00
Sub Tersier C	12.00
c ₁	4.00
c ₂	4.00
c ₃	4.00
Sub Tersier D	11.00
d ₁	5.00
d ₂	4.00
d ₃	2.00
Total Luas Petak Tersier	47.00

Sumber : Analisis data (2019)



Gambar 1 Potongan Petak Tersier T9 Tg

Sumber : Analisis data (2019)

Dengan:

Efisiensi irigasi tersier = 0,82

Jumlah Petak Sub Tersier = 4

NFR = 1,21 lt/dt/ha (nilai kebutuhan air irigasi maksimum dari bulan januari sampai desember)

Perhitungan debit rencana:

$$Q = \frac{(NFR \times A)}{e}$$

Pemberian air apabila **Q 100% = Qmax**

- Petak Sub Tersier A

$$Q = \frac{1.21 \times 14.00}{0.82} = 20.62 \text{ lt/dt}$$

- Petak Sub Tersier B

$$Q = \frac{1.21 \times 10.00}{0.82} = 14.73 \text{ lt/dt}$$

- Petak Sub Tersier C

$$Q = \frac{1.21 \times 12.00}{0.82} = 17.68 \text{ lt/dt}$$

- Petak Sub Tersier D

$$Q = \frac{1.21 \times 11.00}{0.82} = 16.20 \text{ lt/dt}$$

Lama Pemberian Air

Rotasi Sub Tersier I → Q = 50% - 75%
 Periode I (Petak Sub Tersier A, B, C diairi D tidak diairi)
 Lama Pengairan = $\frac{14.00 + 10.00 + 12.00}{47.00} \times \frac{336}{3} = 85.79$ jam = **86** jam
 = **3** hari **14** jam

Periode II (Petak Sub Tersier A, B, D diairi C tidak diairi)
 Lama Pengairan = $\frac{14.00 + 10.00 + 11.00}{47.00} \times \frac{336}{3} = 83.40$ jam = **84** jam
 = **3** hari **12** jam

Periode III (Petak Sub Tersier A, C, D diairi B tidak diairi)
 Lama Pengairan = $\frac{14.00 + 12.00 + 11.00}{47.00} \times \frac{336}{3} = 88.17$ jam = **88** jam
 = **3** hari **16** jam

Periode IV (Petak Sub Tersier B, C, D diairi A tidak diairi)
 Lama Pengairan = $\frac{10.00 + 12.00 + 11.00}{47.00} \times \frac{336}{3} = 78.64$ jam = **79** jam
 = **3** hari **7** jam

Rotasi Sub Tersier I → Q = 25% - 50%
 Periode I (Petak Sub Tersier A, B diairi C, D tidak diairi)
 Lama Pengairan = $\frac{14.00 + 10.00}{47.00} \times \frac{336}{2} = 85.79$ jam = **86** jam
 = **3** hari **14** jam

Periode II (Petak Sub Tersier B, D diairi A, C tidak diairi)
 Lama Pengairan = $\frac{11.00 + 10.00}{47.00} \times \frac{336}{2} = 75.06$ jam = **75** jam
 = **3** hari **3** jam

Periode III (Petak Sub Tersier C, D diairi A, B tidak diairi)
 Lama Pengairan = $\frac{14.00 + 12.00}{47.00} \times \frac{336}{2} = 92.94$ jam = **93** jam
 = **3** hari **21** jam

Periode IV (Petak Sub Tersier A, C diairi B, D tidak diairi)
 Lama Pengairan = $\frac{12.00 + 11.00}{47.00} \times \frac{336}{2} = 82.21$ jam = **83** jam
 = **3** hari **11** jam

Rotasi Sub Tersier I → Q = 0% - 25%
 Periode I (Petak Sub Tersier B diairi A, C, D tidak diairi)
 Lama Pengairan = $\frac{10.00}{47.00} \times 168 = 35.74$ jam = **35** jam
 = **1** hari **11** jam

Periode II (Petak Sub Tersier A diairi B, C, D tidak diairi)
 Lama Pengairan = $\frac{14.00}{47.00} \times 168 = 50.04$ jam = **50** jam
 = **2** hari **2** jam

Periode III (Petak Sub Tersier C diairi A, B, D tidak diairi)
 Lama Pengairan = $\frac{12.00}{47.00} \times 168 = 42.89$ jam = **43** jam
 = **1** hari **19** jam

Periode IV (Petak Sub Tersier D diairi A, B, C, tidak diairi)
 Lama Pengairan = $\frac{11.00}{47.00} \times 168 = 39.32$ jam = **40** jam
 = **1** hari **16** jam

Tabel 12 Rekapitulasi Rotasi Sub Tersier T9 Tg

Keterangan	Periode	Total Waktu		Waktu yang diperlukan	
		(jam)	(hari)	(hari)	(jam)
Rotasi Sub Tersier I (Q = 50% - 75%)	Periode I	86	3.58	3	14
	Periode II	84	3.50	3	12
	Periode III	88	3.67	3	16
	Periode IV	79	3.29	3	7
Rotasi Sub Tersier II (Q = 25% - 50%)	Periode I	86	3.58	3	14
	Periode II	75	3.13	3	3
	Periode III	93	3.88	3	21
	Periode IV	83	3.46	3	11
Rotasi Sub Tersier III (Q = 0% - 25%)	Periode I	35	1.46	1	11
	Periode II	50	2.08	2	2
	Periode III	43	1.79	1	19
	Periode IV	40	1.67	1	16

Sumber: Analisis data (2019)

Tabel 13 Skema Pemberian Air Tersier T9 Tg

Sistem Pemberian Air	Terus - Menerus	Rotasi Sub Ter. I		Rotasi Sub Ter. II		Rotasi Sub Ter. III		
		Q (%)	75 - 100	50 - 75	25 - 50	0 - 25		
Hari	jam	Petak yang diairi	jam	Petak yang diairi	jam	Petak yang diairi	jam	Petak yang diairi
Senin	04.00	A, B, C, D	04.00	A, B, C	04.00	A, B	04.00	A, B
Selasa							15.00	B
Rabu								A
Kamis				18.00	A, B, D	18.00		A
Jumat								C
Sabtu							12.00	C
Minggu								D
Senin			06.00	A, C, D	04.00	C, D	04.00	D
Selasa							15.00	B
Rabu								A
Kamis					18.00			B
Jumat			04.00	B, C, D		A, C		A
Sabtu							12.00	C
Minggu								C
Senin			04.00	B, C, D	04.00	A, C		D

Sumber : Analisis data (2019)

Dari tabel diatas pemberian air irigasi dapat dibedakan sebagai berikut:

- Jika ketersediaan air 75% – 100%, maka pemberian air dilakukan secara terus menerus
- Jika ketersediaan air 50% - 75%, maka pemberian air dilakukan secara bergantian dengan cara menutup 1 pintu dan membuka 3 pintu lainnya sesuai dengan urutan serta lama pemberian air irigasi sesuai dengan rekapitulasi perhitungan lama pemberian air.
- Jika ketersediaan air 25% - 50%, maka pemberian air dilakukan secara bergantian dengan cara menutup 2 pintu dan membuka 2 pintu lainnya sesuai dengan urutan serta lama pemberian air irigasi sesuai dengan rekapitulasi perhitungan lama pemberian air.

Jika ketersediaan air 0% - 25%, maka pemberian air dilakukan secara bergantian dengan cara menutup 3 pintu dan membuka 1 pintu lainnya sesuai dengan urutan serta lama pemberian air irigasi sesuai dengan rekapitulasi perhitungan lama pemberian air.

PENUTUP

Dari hasil uraian dari bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Kebutuhan air maksimum untuk Daerah Irigasi Tawang Sari yaitu 205,342 l/dt sedangkan kebutuhan air minimal yaitu 0,207 l/dt.
2. Dari rencana kebutuhan air irigasi untuk luas areal 576 Ha, debit air yang ada pada musim tanam 1 dan 3 tidak mencukupi
3. Dari hasil perhitungan jumlah kebutuhan air lebih besar dibandingkan dengan air yang tersedia
4. Diperlukan alternatif lain agar air yang tersedia bisa mencukupi untuk kebutuhan pertanian diantaranya:
 - Digunakan salah satu sistem yaitu sistem rotasi pembagian air
 - Penggantian lapisan air disesuaikan dengan air yang ada

- Kenyataan di lapangan para petani dalam mencukupi kebutuhan air untuk tanaman mengambil dari sumber air di luar saluran irigasi

Dari pembahasan yang telah dilakukan pada bagian sebelumnya maka saran yang dapat dikemukakan untuk mengatasi masalah kebutuhan air irigasi untuk Daerah Irigasi Tawang Sari yaitu:

1. Para petani diharapkan untuk mengikuti rencana dari Pemerintah setempat dengan cara mengacu kepada rencana tanam yang terdiri dari tiga musim tanam dan tidak memaksakan untuk menanam tanaman yang bukan pada masanya, karena terbentur pada ketersediaan air yang ada
2. Untuk menanam padi sebaiknya menggunakan padi varietas unggul supaya selain waktu tanam yang relatif singkat, maka dapat menghemat air yang ada dan untuk memanfaatkan masa hujan yang ada
3. Supaya lancarnya pertanian juga untuk mensejahterakan petani maka saluran irigasi tawang sari supaya ditinjau kembali karena ketersediaan air yang ada khususnya pada musim kemarau tidak mencukupi untuk daerah lahan tersedia

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Sumber Daya Air. 2010. *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01*.
- Priyonugroho, A. 2014. *Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)*
- Sosrodarsono, Suryono dan Takeda, Kensaku. 2003. *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: Pradna Paramita.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.