

Evaluasi Dimensi Saluran Primer Daerah Irigasi Akibat Perubahan Tata Guna Lahan

Randhi Saily*¹, Ulfa Jusi²

^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru

Jl. Dirgantara No.4, Pekanbaru

Submitted : 26, Agustus, 2021;

Accepted: 28, Januari, 2021

Abstrak

Daerah irigasi Bunga Raya mengairi area pertanian dan persawahan di kecamatan Bunga Raya dengan total panjang saluran 10.19 kilometer. Pada tahun 2019 lahan sawit dikembalikan menjadi lahan pertanian seluas 200 ha dari 862.8 ha menjadi 1062.8 ha sehingga perlu diketahui perubahan kebutuhan air akibat perubahan tata guna lahan dan dimensi saluran yang efisien untuk memenuhi dan mencukupi kebutuhan air di daerah irigasi Bunga Raya. Analisis yang digunakan adalah analisis hidrologi dengan distribusi frekuensi metode log person III. Perhitungan alternatif pola tanam padi-padi-palawija dimulai periode September mendeskripsikan bahwa kebutuhan air terbesar terjadi pada Periode II bulan Februari sebesar 1.705 ltr/dt/Ha dengan luas sawah yang bertambah semula 200 Ha maka debit aliran rencana saluran primer sebesar 2.788 m³/dtk. Dimensi ekonomis saluran primer daerah irigasi Bunga Raya dengan bentuk trapezium adalah lebar atas permukaan (Ts) = 10.015 m, lebar permukaan air (Ta) = 9.765 m, lebar dasar (b) = 7.397 m, tinggi (y) = 4.739 m dan tinggi jagaan 0.50 m.

Kata Kunci : Debit air; daerah irigasi; kebutuhan air; saluran primer

Abstract

The Bunga Raya irrigation area irrigates agricultural areas and rice fields in Bunga Raya sub-district with a total channel length of 10.19 kilometers. In 2019 the oil palm land was returned to 200 hectares of agricultural land from 862.8 ha to 1062.8 ha so it is necessary to know the changes in water demand due to changes in land use and efficient channel dimensions to meet the water needs of the Bunga Raya irrigation area. The analysis used is the hydrological analysis with the frequency distribution of the log person III method. An alternative calculation of the rice-paddy-palawija cropping pattern starting from the September period describes that the largest water demand occurred in the Second Period in February of 1.705 ltr/sec/Ha with an increase of 200 ha of rice fields, the design flow rate of the primary canal was 2.788 m³/sec. The economic dimensions of the primary channel of the Bunga Raya irrigation area with a trapezoid shape are the width of the top surface (Ts) = 10.015 m, the width of the water

surface (Ta) = 9.765 m, the base width (b) = 7.397 m, the height (y) = 4.739 m and free board 0.50 m.

Keywords : *Water discharge; irrigation areas; water needs; primary channels*

A. PENDAHULUAN

Kebijakan pengelolaan daerah aliran sungai secara terpadu merupakan hal yang sangat penting dalam rangka mengurangi dan menghadapi permasalahan sumber daya air baik dari segi kualitas dan kuantitasnya (Air n.d.). Manusia butuh air untuk kebutuhan hidup sehari-hari, begitu juga dalam hal penyediaan air untuk irigasi. Fenomena ini dalam proses penggunaan air untuk irigasi diperlukan perhitungan dan keefisienan dalam penggunaan air, agar penggunaan air menjadi tidak terlalu berlebihan ataupun terlalu kekurangan. Sistem irigasi merupakan upaya yang dilakukan oleh manusia untuk memperoleh air dengan menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk mengairi lahan pertaniannya (PU 2013). Tujuan dibentuknya jaringan dan sistem irigasi adalah sebagai alat penunjang pertanian untuk merevitalisasi kembali sektor pertanian yang dapat meningkatkan kembali produksi pertanian (Ferdy Syahreza Putra 2014). Salah satu faktor penentu baiknya suatu jaringan irigasi adalah ketersediaan air dalam jumlah yang dibutuhkan untuk kegiatan pertanian karena kelebihan ataupun kekurangan air juga dapat menyebabkan timbulnya bencana. Permasalahan pengelolaan air irigasi akan timbul jika terjadi kekurangan air di petak tersier sawah (Akmal 2014). Tahun 2001 pemerintah membuka suatu wilayah transmigrasi di daerah Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak Sri Indrapura Provinsi Riau. Warga transmigrasi yang sebagian besar berasal dari Pulau Jawa, memanfaatkan lahan transmigrasi

tersebut dengan bercocok tanam seperti bersawah atau berladang (Virgo Trisep Haris 2016). Ketersediaannya air pada sistem jaringan irigasi di daerah Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak masih belum berfungsi dengan baik, sehingga debit air yang terjadi tidak secara maksimal digunakan untuk kebutuhan air irigasi (Sarostarik 2015). Daerah irigasi Bunga Raya hanya mengairi area pertanian dan persawahan di Kecamatan Bunga Raya khususnya di Desa Jatibaru, Desa Langsung Permai dan Desa Pebadaran dengan debit sumber air yang berasal dari Sungai Siak Kecil, Sungai Langsung, dan Sungai Raya dengan total panjang saluran ± 10 kilometer. Pada tahun 2019 pemerintah membantu petani di daerah irigasi Bunga Raya untuk mengembalikan lahan sawit menjadi lahan pertanian seluas 200 hektar.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui berapa jumlah debit air untuk memenuhi dan mencukupi kebutuhan air daerah irigasi Bunga Raya dengan perubahan tata guna lahan yaitu lahan sawit menjadi penambahan area lahan pertanian sebesar 200 ha. Hasil penelitian ini juga bertujuan agar menghasilkan solusi yang tepat untuk mengurangi permasalahan ketersediaan air di daerah Bunga Raya Kabupaten Siak, selain dari pada itu penelitian tentang Evaluasi Dimensi Saluran Saluran Primer Daerah Irigasi Akibat Perubahan Tata Guna Lahan adalah untuk menganalisa kebutuhan air irigasi di saluran primer daerah irigasi Bunga Raya Kabupaten Siak dengan *output* perubahan dimensi saluran primer daerah irigasi Bunga Raya

karena penambahan areal pertanian. Alur penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk mengetahui kinerja dan pengoptimalan fungsi irigasi sebagai sarana para petani untuk mencukupi kebutuhan air irigasi di Kecamatan Bunga Raya Kab. Siak kemudian memberikan informasi berupa hasil olahan data yang dianalisa dalam analisis debit kebutuhan air daerah irigasi serta mengenai pengelolaan jaringan irigasi yang benar agar dapat digunakan sekaligus menjaga jaringan irigasi guna kepentingan bersama

B. LANDASAN TEORI

1. Frekuensi Curah Hujan

Jumlah hujan yang ditangkap oleh alat pengukur hujan dalam satuan mm disebut curah hujan. Kedalaman hujan merupakan banyaknya air yang jatuh ke permukaan bumi dalam satuan milimeter (mm, dan rentang waktu curah hujan yang terjadi pada waktu tertentu dalam mm/dt adalah intensitas hujan (Suripin, 2004). Hubungan yang berkaitan antara besaran-besaran peristiwa-peristiwa ekstrim dengan frekwensi kejadiannya diterapkan melalui distribusi kemungkinan merupakan tujuan dari analisi frekuensi. Frekwensi curah hujan adalah jumlah besaran hujan yang terjadi dalam kondisi disamai atau dilewati. Sedangkan waktu hipotetik dimana hujan dengan suatu besaran tertentu akan disamai atau dilampaui disebut sebagai kala ulang (Suripin, 2004). Pemilihan jenis distribusi curah hujan yang sesuai didasarkan atas besaran nilai koefisien kurtosis atau koefisien kepuncakan (C_k) dan koefisien asimetri atau koefisien kemencengan (C_s).

2. Kebutuhan Air Irigasi

Produktivitas air tanaman adalah perbandingan antara hasil yang diperoleh dengan jumlah air yang diberikan

terhadap tanaman, dengan satuan kg hasil per m^3 air yang digunakan. Peningkatan produksi tanaman dengan menggunakan air yang sedikit dapat dilakukan dengan menerapkan konsep produktivitas air tanaman melalui sistem irigasi. Debit air yang diambil umumnya dikontrol atau diatur oleh bangunan pengambil air (intake). Besaran air yang diambil biasanya disesuaikan dengan debit air yang ada di sungai (Tampubolon and Suprayogi 2017).

Kebutuhan untuk evapotranspirasi, kehilangan air karena perkolasi dan rembesan, kemudian pengairan awal yang dibutuhkan sejumlah air untuk penjenahan tanah merupakan bagian dari kebutuhan air irigasi padi sawah. Sedangkan pada tanaman selain padi sawah kehilangan air karena perkolasi dan rembesan tidak termasuk kebutuhan air irigasi (Najla Anwar Fuadi, M. Yanuar J. Purwanto 2016). Respons tanaman terhadap air tidak dapat diperlakukan secara terpisah dari faktor agronomis lainnya yakni pemupukan, kerapatan tanaman dan perlindungan tanaman, sebab faktor-faktor tersebut juga menentukan hasil aktual dan juga hasil maksimum yang dapat dicapai. Faktor tanggapan hasil merupakan hasil perbandingan antara nilai penurunan hasil relatif dan penurunan evapotranspirasi relatif.

3. Saluran

Pemenuhan kebutuhan air pada lahan yang akan diairi perlu dibangun saluran primer yang baik. Perencanaan gedung lebih dari satu lantai ataupun jalan raya serta perencanaan pekerjaan saluran air harus menerapkan dua persyaratan baik dan ekonomis ini. Kondisi luas penampang saluran minimum suatu debit aliran, R maksimum atau P minimum dapat dikatakan sebagai saluran dengan penampang yang ekonomis. Perhitungan penampang

ekonomis untuk saluran trapesium adalah (Triatmodjo 1993) :

Luas penampang basah (A) :

$$A = y (B + my)$$

Nilai keliling basah (P) :

$$P = B + 2y \sqrt{1 + m^2}$$

Nilai jari-jari hidraulis (R) :

$$R = \frac{A}{P} = \frac{y(B+my)}{B+2y\sqrt{1+m^2}}$$

untuk menghitung tampang ekonomis saluran trapesium sebagai berikut :

$$B + 2my = 2y \sqrt{1 + m^2}$$

Keterangan :

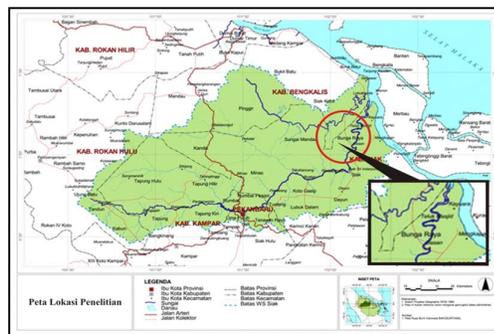
- A = Nilai Luas Penampang Basah (m²)
 P = Nilai Keliling Basah (m)
 R = Nilai Jari-jari Hidrolis (m)
 B = Nilai Lebar Dasar Saluran (m)
 Y = Nilai Tinggi Basah (m)
 M = Nilai Kemiringan Dinding Saluran

C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksploratif-survei dengan pengumpulan data primer dan sekunder serta pendekatan keruangan, kelingkungan dan kewilayahan. Lokasi penelitian berada di Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi atau survey ke lokasi studi dan dokumentasi, selanjutnya dilakukan analisa data mengikuti teori-teori dan formula rumus pada variabel-variabel yang diperlukan dalam menghitung debit ait serta turunannya untuk identifikasi dan mengetahui perubahan debit air akibat perubahan tata guna lahan pada daerah irigasi Bunga Raya.

1. Lokasi Penelitian

Secara administratif luas layanan daerah irigasi Bunga Raya adalah 1.294 hektar area pertanian dan persawahan di Kecamatan Bunga Raya. Untuk lebih jelasnya letak daerah irigasi Bunga Raya dapat dilihat pada peta pada Gambar 1



Sumber : Balai Wilayah Sungai Sumatera III, 2020

Gambar 1. Lokasi penelitian

2. Pengumpulan Data

Mekanisme pengumpulan data pada penelitian ini dilaksanakan dengan cara membuat suatu rangkaian waktu penelitian (*time series*), maksudnya adalah untuk membuat efektivitas kerja sehingga rentang waktu yang relatif pendek dapat terpenuhi dengan keluaran (*output*) yang maksimal sesuai yang diharapkan nantinya.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah:

a. Studi literatur.

Studi literatur adalah pengumpulan buku-buku yang berhubungan dengan disiplin ilmu yang berkaitan dengan penelitian.

b. Observasi lapangan (data primer).

Observasi lapangan yaitu tinjauan dan pengamatan di lapangan secara langsung untuk melihat secara visual kondisi lokasi penelitian, yang berguna sebagai acuan dalam penelitian. Juga dapat dijadikan sebagai dokumentasi dalam mengevaluasi dan menganalisis data dalam penelitian.

c. Pengumpulan data sekunder.

Pengumpulan data sekunder yaitu berupa pengambilan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian yang didapatkan dari instansi atau lembaga terkait yang

berhubungan dengan disiplin ilmu penelitian dalam hal ini adalah Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Riau Bidang Pengembangan Sumber Daya Air, Balai Wilayah Sungai Sumatra III dan *stakeholder* terkait lainnya.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa data curah hujan

Setelah ditentukan berdasarkan indikator Cs dan Ck bahwa dengan data yang ada dapat dilakukan analisis perhitungan

curah hujan rencana dengan distribusi *Log Person III*. Hasil dari perhitungan *distibusi Log Person III* dibagi menjadi dua periode yaitu periode I adalah curah hujan 15 hari pertama dan periode II adalah curah hujan 15 hari kedua. Masing-masing periode berdasarkan analisa tanaman padi dan tanaman palawija dengan keandalan 80% dan 50% (table 1 dan 2). Analisis perhitungan distribusi *Log Person III* dari data curah hujan periode 2010 sampai dengan 2019, selanjutnya metode perhitungan pada periode II sama dengan periode I.

Tabel 1. Hasil analisis pada data curah hujan 15 hari pertama (periode I) dengan keandalan 80 % untuk tanaman padi

NO	Tahun	Data curah hujan setengah bulanan pertama											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	2010	114,4	123,2	65,6	41,6	53,1	41,3	20,4	41,3	4,4	44,3	34,4	117
2	2011	51,8	1,2	33,5	93,3	44	33,5	66,8	45,6	46,4	46,4	174	77,3
3	2012	12,8	36,2	76,9	115,7	121	16,1	148,7	35,4	15,5	25,3	194,8	24,8
4	2013	56,2	134,8	38,2	47,1	118,2	18,9	3,5	115,9	30,9	26,9	139,4	9,3
5	2014	63	0	0	104,5	39	46,8	52,6	23,3	3	9,8	28,4	64,3
6	2015	52,7	0	64,1	102	18,5	113,7	20,8	50,4	24,9	6,4	50,1	33,4
7	2016	21,6	21,3	51,5	68,1	72,1	17,7	1,8	64,9	26,9	22,5	210,4	27,5
8	2017	24,9	31,1	105,8	56,6	18,9	63,4	38,6	9,4	44,4	192	194	37,9
9	2018	233,9	95	146,5	340	96	208	1	38	90	254	423	182
10	2019	112	67	21	200	118	99	24	23	38	82	320	77
ANALISA	Log xi	1,730	1,248	1,584	1,977	1,757	1,834	1,211	1,568	1,347	1,590	2,111	1,682
	$\Sigma (\log x - \log xi)^2$	1,279	3,882	0,816	0,714	0,878	1,476	4,577	0,772	1,921	2,349	1,479	1,270
	$\Sigma (\log x - \log xi)^3$	-0,011	0,310	0,317	0,117	-0,125	-0,546	-1,636	-0,089	-0,713	0,190	-0,321	-0,135
	Standar Deviasi (s)	0,377	0,657	0,301	0,282	0,312	0,405	0,713	0,293	0,462	0,511	0,405	0,376
	Koef. Kemencengan	-0,029	0,152	1,616	0,725	-0,570	-1,141	-0,627	-0,490	-1,004	0,198	-0,669	-0,353
	Harga K (tabel)	-0,840	-0,848	-0,814	-0,856	-0,802	-0,740	-0,797	-0,809	-0,757	-0,850	-0,793	-0,819
	$\log xt = \log xi + ks$	1,413	0,691	1,339	1,736	1,506	1,534	0,643	1,332	0,998	1,156	1,789	1,374
	Kala Ulang 5 tahun	25,893	4,913	21,830	54,440	32,095	34,194	4,391	21,461	9,943	14,307	61,547	23,649
	$x_{15 \text{ hari}} = x_{T/15 \text{ hari}}$	1,726	0,328	1,455	3,629	2,140	2,280	0,293	1,431	0,663	0,954	4,103	1,577

Tabel 2. Hasil analisis pada data curah hujan 15 hari pertama (periode I) dengan keandalan 50 % untuk tanaman palawija

NO	Tahun	Data curah hujan setengah bulanan pertama											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	2010	114,4	123,2	65,6	41,6	53,1	41,3	20,4	41,3	4,4	44,3	34,4	117
2	2011	51,8	1,2	33,5	93,3	44	33,5	66,8	45,6	46,4	46,4	174	77,3
3	2012	12,8	36,2	76,9	115,7	121	16,1	148,7	35,4	15,5	25,3	194,8	24,8
4	2013	56,2	134,8	38,2	47,1	118,2	18,9	3,5	115,9	30,9	26,9	139,4	9,3
5	2014	63	0	0	104,5	39	46,8	52,6	23,3	3	9,8	28,4	64,3
6	2015	52,7	0	64,1	102	18,5	113,7	20,8	50,4	24,9	6,4	50,1	33,4
7	2016	21,6	21,3	51,5	68,1	72,1	17,7	1,8	64,9	26,9	22,5	210,4	27,5
8	2017	24,9	31,1	105,8	56,6	18,9	63,4	38,6	9,4	44,4	192	194	37,9
9	2018	233,9	95	146,5	340	96	208	1	38	90	254	423	182
10	2019	112	67	21	200	118	99	24	23	38	82	320	77
ANALISA	Log xi	1,730	1,248	1,584	1,977	1,757	1,834	1,211	1,568	1,347	1,590	2,111	1,682
	$\Sigma (\log x - \log xi)^2$	1,279	3,882	0,816	0,714	0,878	1,476	4,577	0,772	1,921	2,349	1,479	1,270
	$\Sigma (\log x - \log xi)^3$	-0,011	0,310	0,317	0,117	-0,125	-0,546	-1,636	-0,089	-0,713	0,190	-0,321	-0,135
	Standar Deviasi (s)	0,377	0,657	0,301	0,282	0,312	0,405	0,713	0,293	0,462	0,511	0,405	0,376
	Koef. Kemencengan	-0,029	0,152	1,616	0,725	-0,570	-1,141	-0,627	-0,490	-1,004	0,198	-0,669	-0,353
	Harga K (tabel)	0,005	-0,025	-0,256	-0,120	0,094	0,186	0,103	0,081	0,165	-0,033	0,110	0,058
	$\log xt = \log xi + ks$	1,732	1,232	1,507	1,943	1,786	1,909	1,285	1,592	1,424	1,573	2,155	1,703
	Kala Ulang 5 tahun	53,926	17,054	32,136	87,789	61,157	81,053	19,272	39,095	26,519	37,412	143,025	50,519
	$x_{15 \text{ hari}} = x_{T/15 \text{ hari}}$	3,595	1,137	2,142	5,853	4,077	5,404	1,285	2,606	1,768	2,494	9,535	3,368

2. Curah hujan efektif (Re)

Curah hujan efektif untuk tanaman padi terbesar pada periode I tertinggi terjadi pada bulan November yaitu sebesar 2.872 mm/hari, dan terkecil pada bulan juli yaitu sebesar 0.205 mm/hari. Sedangkan periode II tertinggi pada bulan November yaitu sebesar 3.433 mm/hari, dan terkecil pada bulan juli yaitu sebesar 0.257 mm/hari. Data hasil analisa disajikan dalam gambar 2.

Deskripsi hasil perhitungan curah hujan efektif tanaman palawija daerah irigasi Bunga Raya terbesar pada periode 1 tertinggi pada bulan November yaitu sebesar 4.767 mm/hr, dan terkecil pada bulan Februari yaitu sebesar 0.568 mm/hari. Periode II tertinggi terjadi pada bulan November yaitu sebesar 3.891 mm/hari, dan terkecil pada bulan juli

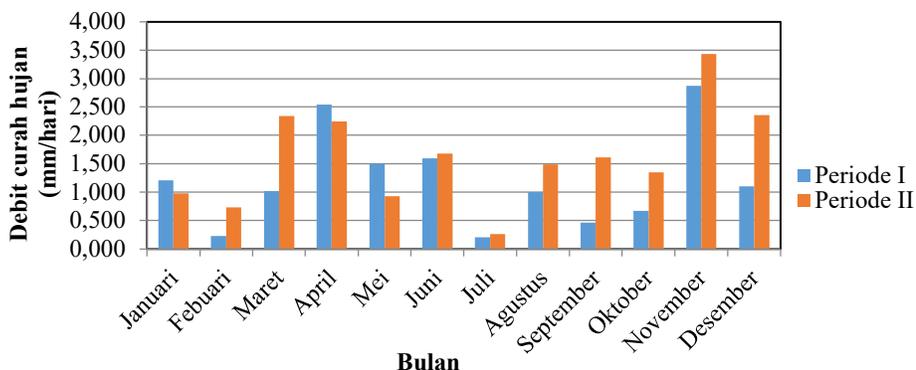
yaitu sebesar 0.632 mm/hari, hal ini dijelaskan pada gambar 3

3. Analisis evaporasi

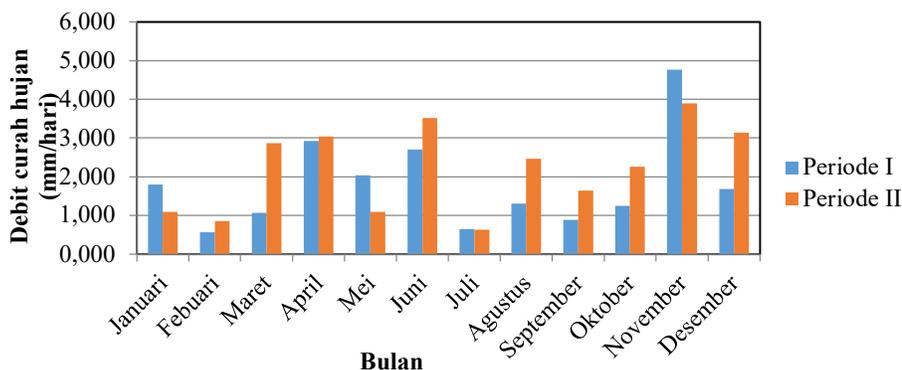
Analisa evaporasi daerah irigasi Bunga Raya dapat dilihat pada Tabel 3 yang menjelaskan bahwa evaporasi yang terjadi tiap bulannya berbeda-beda. Evaporasi tertinggi terjadi pada bulan November yaitu sebesar 1.027 mm/hari, sedangkan Evaporasi terkecil yaitu sebesar 0.543 mm/hari terjadi pada bulan Januari.

4. Analisis evapotranspirasi

Nilai evapotranspirasi dihitung menggunakan rumus perhitungan evapotranspirasi potensial (PET) dengan menggunakan Metode Penman Modifikasi. Berikut ini merupakan hasil analisa perhitungan evapotranspirasi yang disajikan dalam bentuk tabel 4



Gambar 2. Analisis curah hujan efektif tanaman padi



Gambar 3. Analisis curah hujan efektif tanaman palawija

Tabel 3. Analisis evaporasi (mm/hari)

Bulan	D	Tc	Fh	Fw	Fs	Fe	Ev (mm/bln)	Ev (mm/hr)
Jan	1,70	27,91	0,105	0,726	0,281	0,950	16,823	0,543
Feb	1,57	28,25	0,166	0,724	0,252	0,950	22,180	0,792
Mar	1,52	28,57	0,166	0,730	0,262	0,950	22,754	0,734
Apr	1,82	28,24	0,162	0,731	0,243	0,950	24,382	0,813
Mei	2,30	28,47	0,149	0,728	0,239	0,950	28,056	0,905
Jun	1,99	28,27	0,151	0,729	0,230	0,950	23,519	0,784
Jul	2,15	28,57	0,150	0,729	0,203	0,950	22,546	0,727
Agus	2,42	28,26	0,150	0,728	0,237	0,950	29,299	0,945
Sept	1,83	27,03	0,145	0,730	0,294	0,950	25,393	0,846
Okt	2,49	28,23	0,129	0,730	0,270	0,950	29,558	0,953
Nov	2,39	26,99	0,141	0,724	0,283	0,950	30,798	1,027
Des	2,23	27,57	0,134	0,712	0,298	0,950	28,834	0,930

Tabel 4. Perhitungan evapotranspirasi dengan metode Penmann Modifikasi

No	Uraian	Simbol	Sumber	Satuan	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.
Data Meteorologi																
1	Temperatur Rata-rata	T	data	c	27,91	28,25	28,57	28,24	28,47	28,27	28,57	28,26	27,03	28,23	26,99	27,57
2	Kelembaban Udara Maksimum	RH _{max}	data	%	95,00	98,00	94,00	95,00	95,00	97,00	95,00	95,00	92,00	95,00	92,00	95,00
3	Kelembaban Udara rata-rata	RH _{rata-rata}	data	%	93,90	94,80	93,00	94,01	94,20	94,10	94,10	94,20	90,70	84,80	90,90	93,50
4	Kecepatan Angin pada elv 2m	U	data	km/hari	16,73	18,02	13,87	13,39	15,27	14,42	14,46	15,02	14,00	14,14	18,19	26,57
5	Kecepatan Angin pada elv 2m	U2	data	m/dt	0,194	0,209	0,161	0,155	0,177	0,167	0,174	0,162	0,164	0,211	0,308	0,308
6	Penyinaran Matahari	n/N	data	%	33,90	39,00	37,30	40,60	41,20	42,80	47,40	41,50	31,80	35,80	33,60	31,10
Perhitungan Evapotranspirasi																
1	Tekanan uap jenuh	ea	tabel	m bar	37,738	38,475	39,168	38,453	38,952	38,518	39,168	38,497	35,832	38,432	35,745	37,002
2	cd=ea.RH	ed	hitung	m bar	35,436	36,474	36,427	36,150	36,692	36,246	36,857	36,264	32,499	32,590	32,492	34,597
3	(ea-ed)	ca-ed	hitung	m bar	2,302	2,001	2,742	2,303	2,259	2,273	2,311	2,233	3,332	5,842	3,253	2,405
4	Fungsi kecepatan angin = 0,27(1+(U/100))	f(U)	hitung	m/dt	0,315	0,319	0,307	0,306	0,311	0,309	0,309	0,311	0,308	0,308	0,319	0,342
5	Radiasi extra terestrial (tabel)	Ra	tabel	mm/hari	15,00	15,50	15,70	15,30	14,40	13,90	14,10	14,80	15,30	15,40	15,10	14,80
6	Radiasi sinar matahari = (0,25+0,50*n/N)*Ra	Rs	hitung	mm/hari	6,293	7,139	7,087	7,179	6,804	6,688	7,134	7,017	6,452	6,827	6,515	6,186
7	Fungsi temperatur (T)	f(T)	tabel	mm/hari	16,315	16,389	16,459	16,387	16,437	16,394	16,459	16,392	16,125	16,385	16,117	16,242
8	f(ed) = 0,34-0,044*ed*0,5	f(ed)	hitung	mm/hari	0,078	0,074	0,074	0,075	0,073	0,075	0,073	0,075	0,089	0,089	0,089	0,081
9	f(n/N) = 0,1+0,9*n/N	f(n/N)	hitung	mm/hari	0,405	0,451	0,436	0,465	0,471	0,485	0,527	0,474	0,386	0,422	0,402	0,380
10	Faktor Albedo	r	tabel		0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
11	Radiasi gelombang pendek netto = (1-r)*Rs	Rns	hitung	mm/hari	5,034	5,711	5,670	5,743	5,443	5,350	5,707	5,613	5,162	5,462	5,212	4,948
12	Radiasi gelombang panjang = f(T)*f(ed)*f(n/N)	Rnl	hitung	mm/hari	0,516	0,549	0,534	0,575	0,569	0,597	0,632	0,582	0,555	0,614	0,578	0,501
13	Radiasi netto Rn = (Rns-Rnl)	Rn	hitung	mm/hari	4,518	5,162	5,136	5,168	4,874	4,753	5,076	5,031	4,607	4,847	4,633	4,447
14	Faktor bobot (suhu dan elevasi)	W	tabel		0,764	0,767	0,769	0,767	0,769	0,767	0,769	0,767	0,758	0,767	0,757	0,762
15	(1-w)	1-w	tabel		0,236	0,233	0,231	0,233	0,231	0,233	0,231	0,233	0,242	0,233	0,243	0,238
16	c(faktor kondisi musim)	c	tabel		1,080	1,211	1,186	1,197	1,089	1,092	1,135	1,092	1,074	1,088	1,076	1,081
17	Etc = c*(W*Rn)+(1-W)*fu*(ca-ed)	Etc	hitung	mm/hari	3,916	4,973	4,917	4,942	4,255	4,161	4,618	4,390	4,017	4,499	4,049	3,874
18	Evapotranspirasi rata-rata perbulan	Eto	hitung	mm/bulan	121,394	154,148	152,431	153,214	131,919	128,984	143,160	136,087	124,538	139,460	125,509	120,083
19	Eto rata-rata persetengah bulan	Eto/2	hitung	mm/0,5	60,697	77,074	76,215	76,607	65,960	64,492	71,580	68,043	62,269	69,730	62,755	60,042

5. Analisa besar kebutuhan air dan debit saluran primer

Pola tanam adalah suatu urutan tanam pada sebidang tanah dalam satu tahun, termasuk di dalamnya masa pengolahan tanah (Wahyuni, Tri, and Iriana 2020). Kebutuhan air irigasi sebagian besar

dicukupi dari air permukaan. Kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh faktor klimatologi, kondisi tanah, koefisien tanaman, pola tanam, pasokan air yang diberikan, luas daerah irigasi, efisiensi irigasi, penggunaan kembali air drainase untuk irigasi, sistem golongan, jadwal

tanam dan lain-lain (Iqbal and Faisal 2018). Perhitungan kebutuhan air dilakukan dengan menggunakan alternatif pola tanam padi-padi-palawija pada bulan September. Alternatif pola tanam yang digunakan pada areal pertanian seluas 1062,8 hektar di daerah irigasi Bunga Raya. Penjelasan lebih rinci mengenai bagaimana caranya menentukan besar kebutuhan padi akan air pada pola tanam padi-padi-palawija dengan menggunakan bibit varietas unggul rekomendasi *Food and Agriculture Organization (FAO)*. Hasil pengolahan data perhitungan kebutuhan air irigasi mendeskripsikan bahwa perhitungan alternatif pola tanam padi-padi-palawija dimulai periode September

didapat kebutuhan air terbesar terjadi pada pada Periode I bulan Februari sebesar 1.705 ltr/dt/ha, maka dari itu analisa debit air saluran primer daerah irigasi Bunga Raya berdasarkan kebutuhan air terbesar yaitu 1.705 ltr/dt/ha. Persamaan debit saluran berdasarkan kebutuhan air dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Suripin 2004):

$$Q = \frac{A \times DR}{E_{ff}^{Primer} \times E_{ff}^{sekunder} \times E_{ff}^{tersier}}$$

Debit aliran rencana sebelum dan sesudah perubahan tata guna lahan menjadi 2.788 m³/dt. Selisih kebutuhan debit rencana 1.595 m³/dt (tabel 5)

Tabel 5. Analisis debit saluran primer

Ruas Saluran	Sebelum Penambahan		DR (l/dtk/ha)	Eff	Sesudah Penambahan	
	Areal Pertanian				Areal Pertanian	
	A (Ha)	Q (m ³ /dtk)			A (Ha)	Q (m ³ /dtk)
Saluran Primer	862.8	1.193	1.705	0.65	1062.8	2.788

6. Dimensi saluran primer

Kemiringan tebing saluran yang digunakan adalah ¼ : 1 atau m = ¼ sesuai untuk tanah gambut/rawa, dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$b + 2my = 2y \sqrt{1 + m^2}$$

$$b + 2(0,25)y = 2y \sqrt{1 + (0,25)^2}$$

$$b + 0,50y = 2,062y$$

$$b = 2,062y - 0,50y$$

$$b = 1,562y$$

Debit direncanakan sesuai dengan kebutuhan air untuk pertanaman, yaitu sebesar $Q = 2.788$ m³/dt, sedangkan kecepatan direncanakan mengambil kecepatan minimal untuk aliran saluran irigasi, yaitu sebesar $V = 0.0675$ m/detik, sehingga :

$$(b + my) y = A = \frac{Q}{v}$$

$$(b + my) y = \frac{2.788}{0.0675} = 41.312$$

$$(1.562y + 0.25y) y = 41.312$$

$$1.842 y^2 = 41.312$$

$$y = \sqrt{\frac{41.312}{1.842}}$$

$$y = 4.739 \text{ meter}$$

$$b = 1.562 y$$

$$b = 1.562 (4.729) = 7.397 \text{ meter}$$

Berdasarkan data lebar dasar saluran (b) serta ketinggian air di saluran (y) yang didapat, maka lebar permukaan air (Ta) dapat dihitung sebagai berikut:

$$T_a = b + 2my$$

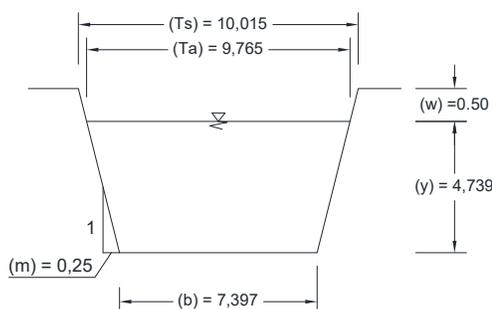
$$= 7.397 + 2 (0.25) (4.739)$$

$$= 9.765 \text{ meter}$$

Tinggi jagaan (*free board*) yang digunakan sebesar 0,50, maka lebar atas saluran (T_s) dapat dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_s &= b + 2my \\ &= 7,397 + 2 (0,25) (4,739+0,50) \\ &= 10.015 \text{ meter} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan diatas, dimensi saluran ekonomis untuk saluran primer daerah irigasi Bunga Raya dengan debit rencana yaitu dengan lebar atas permukaan (T_s) = 10.015 m, lebar permukaan air (T_a) = 9.765 m, lebar dasar (b) = 7.397 m, tinggi (y) = 4.739 m dan tinggi jagaan 0.50 m (gambar 4).



Gambar 4. Dimensi ekonomis saluran primer

E. KESIMPULAN

Perubahan tata guna lahan yang semulanya 862.8 ha untuk pertanian menjadi 1062.8 ha dengan mengganti lahan sawit seluas 200 ha menjadi pertanian padi dan palawija, maka terjadi perubahan debit air pada saluran primer yang dianalisa berdasarkan kebutuhan air yang diperlukan. Perhitungan alternatif pola tanam padi-padi-palawija dimulai periode september didapat kebutuhan air terbesar terjadi pada Periode II bulan Februari sebesar 1.705 ltr/dt/ha, dari nilai kebutuhan air dan luas sawah yang bertambah dari 862.8 Ha menjadi 1062.8

Ha didapat Q debit saluran primer sebesar 2.788 m³/dtk dengan dimensi ekonomis saluran primer daerah irigasi Bunga Raya yaitu lebar atas permukaan (T_s) = 10.015 m , lebar permukaan air (T_a) = 9.765 m, lebar dasar (b) = 7.397 m, tinggi (y) = 4.739 m dan tinggi jagaan 0.50 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Kehutanan dan Konservasi Sumber Daya Air. *Kajian Model Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu*.
- Akmal. 2014. "Efisiensi Irigasi Pada Petak Tersier Di Daerah Irigasi Lawe Bulan Kabupaten Aceh Tenggara." *Jurnal Teknik Sipil* 3.
- Ferdy Syahreza Putra. 2014. "Studi Perencanaan Tata Air Rawa Lasolo Kabupaten Konowe Utara Sulawesi Tenggara." *Jurnal Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pengairan*.
- Iqbal, Muhammad Taufik, and Zulvyah Faisal. 2018. "Tinjauan Kebutuhan Air Irigasi Saluran Sekunder Taroang Daerah Irigasi Kelara." *INTEK: Jurnal Penelitian* 5(2):88–93.
- Najla Anwar Fuadi, M. Yanuar J. Purwanto, Suria Darma Tarigan. 2016. "Kajian Kebutuhan Air dan Produktivitas Air Padi Sawah Dengan Sistem Pemberian Air Secara Sri dan Konvensional Menggunakan Irigasi Pipa." *Jurnal Irigasi* 11(1):23–32.
- PU, Dept. 2013. "Standard Perencanaan Irigasi. Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan KP-04." 183.
- Sarostarik. 2015. "Tinjauan Efektifitas Debit Jaringan Irigasi Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak Sri Indrapura."

Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.

Tampubolon, Stefanus Binoto, and Slamet Suprayogi. 2017. "Analisis Kebutuhan Air Untuk Pertanian Di Daerah Irigasi Karangploso Kabupaten Bantul." *Jurnal Bumi Indonesia* 6(4):1–10.

Triatmodjo, Bambang. 1993. *Hidraulika I*. Yogyakarta: Beta Offset.

Virgo Trisep Haris, Alfian Saleh dan Muthia Anggraini. 2016.

"Perencanaan Dimensi Ekonomis Saluran Primer Daerah Irigasi (DI) Bunga Raya." *Siklus* 2(1):47–57.

Wahyuni, Windy, Rian Tri, and Komara Iriana. 2020. "Analisis Ekonomi Usaha Tani Padi Di Kecamatan Bunga Raya Kabupaten Siak." 7:1–10.



© 2022 Siklus Jurnal Teknik Sipil All rights reserved. This is an open access article distributed under the terms of the CC BY License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)