



Terbit *online* pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

SAINSTEK

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Analisis Kebutuhan Air Irigasi dan Keuntungan Produksi Tanaman Dengan Alternatif Waktu Tanam di Daerah Irigasi Barumun Kabupaten Padang Lawas, Sumatra Utara

Dedy Indratmo ^{S^a}, Sih Andajani ^b

^{a,b}Jurusan Teknik Sipil, Universitas Trisakti, Kampus A Jl. Kyai Tapa, Grogol, Jakarta Barat, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 26 Agustus 2023

Revisi Akhir: 06 November 2023

Diterbitkan Online: 29 Desember 2023

KATA KUNCI

Kebutuhan Air Irigasi,

Luas potensial,

Keuntungan Produksi

KORESPONDENSI

Telepon: +62 823-6943-5238

E-mail: dedyindratmo@gmail.com

A B S T R A C T

Rice fields around the Barumun River, Padang Lawas Regency, North Sumatra Province are generally rainfed rice fields. To increase the production of agricultural products, rainfed rice fields need to be upgraded into technical irrigation areas. Farmers in this area plant corn crops during the dry season, so the cropping pattern that can be applied is rice-rice corn. The available area around the Barumun River that can be used as rice fields is an area of 3,128 ha with the Barumun River as the source of irrigation water. Of the 24 alternatives for starting rice planting, the potential area of rice and corn can be calculated, and it can be determined whether the entire 3,128 ha area can be irrigated by the Barumun River by gravity throughout the year. The method used in this calculation is the water balance method. From the results of the calculation of 24 alternative planting times, the alternative that produces the maximum land area and profit is alternative 21. The value of the planned irrigation water requirement which will be needed later to calculate the capacity of irrigation canals and buildings is 2.09 l/sec/ha, the land area of Paddy I is 3,128 ha can be irrigated, Paddy II land area is 3,128 ha, and palawija (corn) land area is 3,122.96 ha with a planting intensity of 200%. The maximum profit of crop production that can be obtained for a year in alternative 21 is IDR 43,831,792,674.

1. PENDAHULUAN

Lahan persawahan di sekitar sungai Barumun, Kabupaten Padang Lawas, Provinsi Sumatera Utara secara umum adalah sawah tadah hujan. Masyarakat mengolah lahan persawahan hanya dengan mengandalkan hujan. Untuk meningkatkan produksi hasil pertanian, sawah tadah hujan perlu ditingkatkan menjadi daerah irigasi teknis. Dengan dibangunnya jaringan irigasi teknis diharapkan daerah ini dapat ditanami sepanjang tahun karena mendapat suplesi air irigasi dari sungai pada saat tidak ada hujan. Dengan demikian intensitas tanaman padi bisa

meningkat, hasil produksi tanaman dan keuntungannya akan meningkat juga. Petani di daerah ini menanam palawija jagung pada musim kemarau, sehingga pola tanam yang dapat diterapkan adalah padi-padi-jagung. Daerah yang tersedia di sekitar sungai Barumun yang dapat dijadikan lahan persawahan adalah seluas 3.128 ha dengan sungai Barumun sebagai sumber air irigasinya. Dari berbagai alternatif mulai tanam tanaman padi bisa dihitung luas potensial tanaman padi dan jagung selama 1 tahun penanaman, serta apakah daerah seluas 3.128 ha seluruhnya bisa diairi oleh Sungai Barumun secara gravitasi sepanjang tahun. Metode yang digunakan dalam

perhitungan adalah metode keseimbangan air (*water balance*). Selanjutnya dapat dihitung keuntungan maksimal produksi tanaman yang bisa didapat oleh masyarakat sekitar. Dari perhitungan keseimbangan air, dapat pula diperoleh nilai kebutuhan air di sawah dan kebutuhan air irigasi rencana yang diperlukan untuk menghitung kapasitas saluran dan bangunan irigasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Irigasi

Menurut PP RI No. 77 tahun 2001 mengenai irigasi, mengartikan bahwa air merupakan semua air yang terdapat di atas maupun di bawah permukaan tanah, termasuk air hujan, air laut, air permukaan, dan air tanah yang dimanfaatkan di darat. Sumber air adalah wadah atau tempat air baik yang terdapat pada, di atas maupun di bawah permukaan tanah.

2.2. Faktor Yang Mempengaruhi Nilai Kebutuhan Air Irigasi

Menurut (Sosorodarsono dan Takeda, 2003), setiap jenis tanaman memiliki kebutuhan air lapangan yang berbeda-beda, hal ini dikarenakan oleh beberapa faktor, yakni :

1. Keadaan topografi
2. Keadaan tekstur tanah
3. Cara pengolahan tanah
4. Cara pemberian air
5. Keadaan saluran dan bangunan irigasi

2.3. Analisis Hidrologi

2.3.1. Data Curah Hujan

a. Metode Thiessen

Metode thiesen dikenal sebagai metode rata-rata timbang.

$$P = \frac{P_1A_1 + P_2A_2 + P_3A_3 + \dots + P_nA_n}{n} \quad (1)$$

Keterangan :

- P : Curah Hujan (mm)
- A : Luas Area Poligon
- n : Jumlah Pos Hujan

b. Metode Aljabar

Metode ini merupakan metode yang paling sederhana dalam perhitungan curah hujan kawasan.

$$p = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} \quad (2)$$

Keterangan :

- P₁, P₂, ... P_n : Curah yang tercatat di pos penakar hujan n
- n : Banyaknya pos penakar hujan

c. Metode Isohyet

Metode Isohyet merupakan metode yang pelaksanaannya dengan menghubungkan satu titik dengan titik yang lainnya dengan kedalaman hujan yang sama.

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{I_i + I_{i+1}}{2} A_i}{\sum A} \quad (3)$$

Keterangan :

- P : Hujan rerata kawan
- I₁, I₂, ... , I_n : Garis Isohyet ke 1, 2, ... n
- A₁, A₂, ... , A_n : Luas daerah yang dibatasi oleh garis isohyet ke-1 dan 2, 2 dan 3, n dan n+1

2.3.2. Debit Sungai

Pada umumnya metode Mock digunakan untuk perhitungan debit sungai dengan cara empiris untuk desain bangunan air di Indonesia. Dalam metode Mock, prinsip yang digunakan adalah memperhitungkan volume air yang masuk, keluar, dan yang disimpan didalam tanah (*soil storage*). Soil storage merupakan volume air yang disimpan didalam pori-pori tanah hingga kondisi tanah menjadi jenuh. Selain itu metode *F.J Mock* digunakan karena data yang digunakan merupakan data klimatologi yang lebih lengkap dibanding dengan metode lainnya.

$$Q = \frac{(Dro + Bf) A}{\text{Jumlah Hari Hujan}} \quad (4)$$

Dimana:

- Q : Debit andalan (m³ / dt)
- Dro : Limpasan langsung / direct runoff (m³/det/km²)
- Bf : Aliran dasar / base flow (m³/det/km²)
- A : Luas daerah tangkapan / catchment area (km²)

2.3.3. Debit Andalan

Debit andalan itu sendiri diartikan sebagai debit minimum rata-rata mingguan atau setengah bulanan. Untuk mencapai kemungkinan tak terpenuhi 20%, maka debit rata-rata mingguan dan setengah bulanan ini didasarkan pada debit mingguan ataupun setengah bulanan. Tujuan dalam memperhitungkan debit andalaan ialah untuk menentukan luas areal irigasi yang bisa dilayani oleh sungai yang di tinjau (Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2013). Debit andalan dengan probabilitas diambil 80% berdasarkan macam kegiatannya (Jatiningrum & Amalia, 2021).

2.4. Analisis Kebutuhan Air Irigasi

2.4.1. Analisis Kebutuhan Air Penyiapan Lahan

Besarnya kebutuhan air untuk pengolahan tanah tergantung dari besar penjenjuran tanah, lama pengolahan tanah, evaporasi dan perkolasi (Kurnianto & Sutopo, 2020).

$$L_p = \frac{M \cdot e^k}{e^k - 1} \quad (5)$$

$$k = \frac{M \cdot T}{S} \quad (6)$$

$$E_o = 1,1 \times E_{To} \quad (7)$$

$$M = E_o + P \quad (8)$$

dimana :

L_p : Satuan kebutuhan air untuk pengolahan tanah, (mm/hari).

M : Kebutuhan tertinggi, Evaporasi + Perkolasi ($E_o + P$), (mm/hari).

T : Lama waktu pengolahan tanah, dari pengaliran pertama sampai dengan menanam (hari).

S : Jumlah kebutuhan air untuk penjemuran tanah dan penyetabilan lapisan air (mm).

e : Bilangan logaritma alam = 2,71.

2.4.2. Evapotranspirasi

Gabungan evaporasi dan transpirasi yang ada di lakukan bersama-sama, dimana keduanya saling mempengaruhi. Evapotranspirasi (E_{To}) dihitung berdasarkan metode Penman Modifikasi sebagai berikut.

$$E_{To} = c \times W \cdot (0,75 \cdot R_s - R_{n1}) + [1 - w] \cdot f(u) \cdot [e_a - e_d] \quad (8)$$

dimana :

E_{To} : Evapotranspirasi acuan (mm/hari)

c : Faktor penyesuaian kondisi cuaca akibat siang dan malam

W : Faktor yang mempengaruhi penyinaran matahari (mengacu Tabel Penman hubungan antara temperatur dengan ketinggian)

R_s : Radiasi gelombang pendek

R_{n1} : Harga netto gelombang panjang

n/N : Lama penyinaran matahari

R_a : Radiasi extra teresial (berdasarkan lokasi stasiun pengamatan)

$(1 - W)$: Faktor berat sebagai pengaruh angin dan kelembaban

$f(u)$: Faktor yang tergantung dari kecepatan angin / fungsi relatif angin

2.4.3. Pernggunaan Konsumtif

$$E_{Tc} = k_c \times E_{To} \quad (9)$$

dimana :

E_{Tc} : Penggunaan konsumtif (mm/hari)

E_{To} : Evapotranspirasi (mm/hari)

k_c : Koefisien tanaman

2.4.4. Perkolasi

Yang dimaksud dengan Perkolasi adalah kehilangan air dalam petak sawah baik yang meresap ke bawah maupun ke samping. Besarnya perkolasi dipengaruhi oleh sifat-sifat tanah terutama sifat fisik tanah baik tekstur maupun struktur tanah.

2.4.5. Curah Hujan Rencana Efektif

Curah hujan efektif (R_{eff}) ditentukan besarnya R_{80} yang merupakan curah hujan yang dapat dilampaui sebanyak 80% atau dilampauinya 8 kali dari 10 kejadian.

Untuk padi :

$$R_e = \frac{0,7}{periode\ pengamatan} \times R_{80} \quad (10)$$

Untuk palawija

$$R_e = \frac{0,5}{periode\ pengamatan} \times R_{80} \quad (11)$$

dimana :

R_e : curah hujan efektif (mm/hari)

R_{80} : curah hujan dengan kemungkinan terjadi sebesar 80%

2.4.6. Pola Tanam

Pola tanam adalah usaha penanaman pada sebidang lahan dengan mengatur susunan tata letak dan urutan tanaman selama periode waktu tertentu termasuk masa pengolahan tanah dan masa tidak ditanami selama periode tertentu (anwar, 2012).

2.4.7. Kebutuhan Air Irigasi Untuk Tanaman

a. Menurut standar perencanaan irigasi KP-03 2013, kebutuhan air sawah dihitung dengan persamaan :

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

dimana :

NFR : kebutuhan air bersih disawah (lt/dt/ha) (12)

E_{Tc} : penggunaan konsumtif (mm/hari)

P : perkolasi (mm/hari)

R_e : curah hujan efektif (mm)

b. Untuk kebutuhan pengambilan air pada sumbernya dihitung dengan persamaan :

$$IR = \frac{NFR}{e} \quad (13)$$

Dimana :

IR : Kebutuhan air pengambilan rencana (lt/dt/ha)

NFR : kebutuhan air bersih disawah (lt/dt/ha)

e : efisiensi irigasi

2.4.8. Efisiensi Irigasi

Besarnya kehilangan air pada jaringan irigasi dapat diperkirakan sebagai berikut :

- a. Jika debit air yang melalui intake bendung adalah Q_1 l/dt, maka kehilangan air pada jaringan primer = 10 % x Q_1 .
- b. Jika debit air yang melalui sadap primer adalah Q_2 lt/dt, maka kehilangan air pada jaringan sekunder = 10 % x Q_2 .

- c. Jika debit air pada jaringan tersier adalah Q3 l/dt, maka kehilangan air pada jaringan tersier = 20 % x Q3.

2.5. Keuntungan Produksi Irigasi Dengan Alternatif Waktu Tanam

Pemodelan ini ditunjukan untuk mencari tahu keuntungan maksimum dari aspek produk irigasi dengan alternatif waktu tanam yang disesuaikan dengan proses kalkulasi secara sistematis dan terata. Keuntungan produksi irigasi dengan alternatif waktu tanam untuk membantu para petani dalam Dalam tujuan perhitungan ini, variabel yang dipakai dalam rumusan ini yakni menggunakan keuntungan yang diperoleh dan luas lahan yang ditanami dari tiap tanaman tersebut(Wardani, 2020). Adapun rumusannya sebagai berikut :

$$Z_{maks} = (X1.Y1)+(X2.Y2)+(X3.Y3) \tag{14}$$

3. METODOLOGI

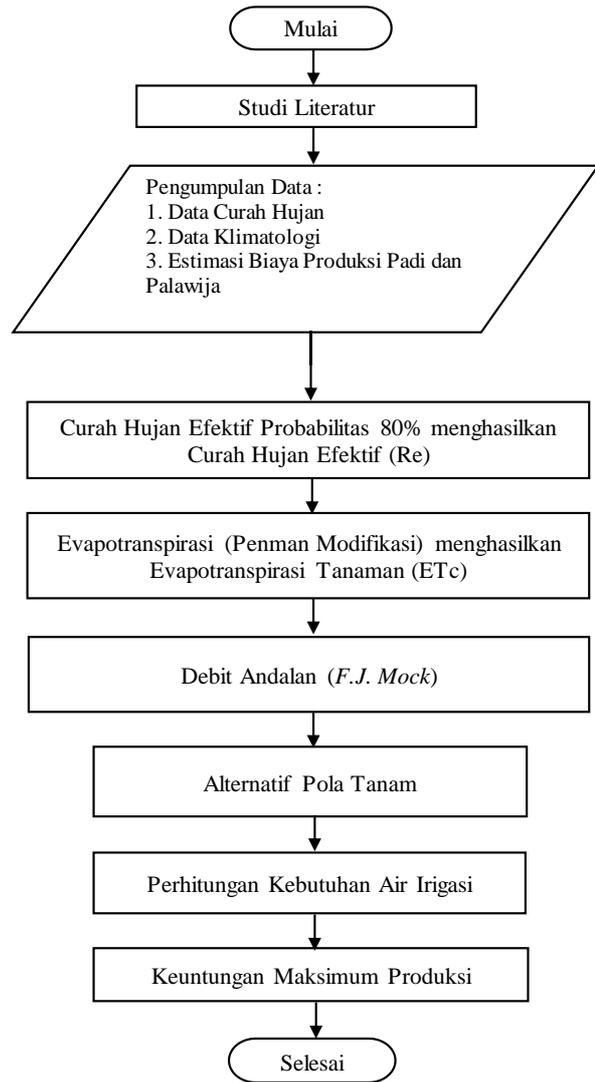
3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Sungai Barumon yang terletak di Kabupaten Padang Lawas, Sumatra Utara, yang secara astronomis lebih tepatnya berada pada 1°06'47.93"N Lintang Utara dan 99°43'48.12" Bujur Timur

3.2. Pengumpulan Data

Data yang diperoleh didapat dari instansi-instansi terkait dan studi terdahulu yang sudah dilakukan oleh instansi terkait. Perolehan data ini nantinya akan menjadi bahan acuan dalam menganalisa laporan terkait dan mencari data pendukung lainnya. Dalam hal ini data-data yang diperoleh dari instansi terkait adalah Balai Wilayah Sungai II (BWS II) dan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG).

3.3. Bagan Alir Penelitian



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengolahan data curah hujan

Dalam mengolah data curah hujan tersebut, digunakan metode aljabar dimana dengan menghitung rata-rata tiap curah hujan setengah bulanan dari tahun 2009 sampai 2018. Berikut hasil perhitungan rata-rata curah hujan setengah bulanan stamet aek godang :

Tabel 1 Rata-rata Curah Hujan Setengah Bulanan

		Rata-rata CH Setengah Bulanan
Jan	I	133,01
	II	139,92
Feb	I	109,76
	II	62,67
Mar	I	79,69
	II	111,35
Apr	I	110,69

		Rata-rata CH Setengah Bulanan
	II	127,57
May	I	81,89
	II	79,49
Jun	I	33,44
	II	48,33
Jul	I	27,11
	II	29,04
Aug	I	52,34
	II	93,87
Sep	I	60,84
	II	62,88
Oct	I	76,23
	II	145,43
Nov	I	158,37
	II	155,54
Dec	I	148,03
	II	136,46

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.2. Evapotranspirasi

Adapun data klimatologi digunakan untuk mendapatkan evapotranspirasi potensial yang akan digunakan dalam perhitungan metode *F.J Mock*. Data yang didapat dari BMKG Deli Serdang ada pada tahun 2009 sampai 2018. Untuk mencari evapotranspirasi dengan menggunakan metode *penman modification*, dibutuhkan data kelembaban udara, kecepatan angin

Tabel 2 Hasil Evapotranspirasi

Bulan	Evapotranspirasi
	mm/hari
Jan	4,47
Feb	5,38
Mar	5,04
Apr	4,60
Mei	4,13
Jun	4,70
Jul	4,99
Ags	5,61
Sep	5,36
Okt	5,38
Nov	4,94
Des	4,77

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.3. Debit Andalan Metode *F.J Mock*

Dalam perhitungan debit andalan dengan metode *F.J Mock*, ada beberapa parameter yang harus dicoba-coba besarnya sampai mendapatkan nilai yang

memenuhi ketentuan. Setelah mendapatkan nilai parameter yang dicari, selanjutnya dihitung debit andalan mulai tahun 2009 sampai 2018 dengan menggunakan parameter yang telah didapatkan tadi untuk mencari Q80. Setelah mendapatkan debit andalan 10 tahunan, maka nilai yang didapatkan diurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil.

Tabel 3 Debit Andalan Q80

Debit Q 80
17,86
14,23
14,01
12,63
11,03
17,68
11,53
22,29
13,57
9,89
7,62
6,30
3,14
3,03
3,36
4,46
8,89
6,14
3,52
8,24
16,01
14,35
24,98
15,27

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.4. Analisis Curah Hujan Efektif (*Re*)

Curah hujan dengan nilai probabilitas 80% digunakan untuk menghitung curah hujan efektif padi dan palawija.

Padi

$$\text{Jan-1} \rightarrow Re = 0,7 \times \frac{R80}{\text{Jlh hari}} = 0,7 \times \frac{22,27}{15} = 1,06 \text{ mm/hari}$$

$$\text{Jan-2} \rightarrow Re = 0,7 \times \frac{R80}{\text{Jlh hari}} = 0,7 \times \frac{35}{16} = 1,53 \text{ mm/hari}$$

Palawija

$$\text{Jan-1} \rightarrow Re = 0,5 \times \frac{R80}{\text{Jlh hari}} = 0,5 \times \frac{22,27}{15} = 0,76 \text{ mm/hari}$$

$$\text{Jan-2} \rightarrow Re = 0,5 \times \frac{R80}{\text{Jlh hari}} = 0,5 \times \frac{35}{16} = 1,09 \text{ mm/hari}$$

Tabel 4 Curah Hujan Efektif Padi dan Palawija

Bulan	Jumlah hari	Padi		Palawija		
		R 80	Reff 70%	R80	Reff 50%	
		(mm)	(mm/hari)	(m m)	(mm/hari)	
Jan	1	15	22,70	1,06	22,70	0,76
	2	16	35,00	1,53	35,00	1,09
Feb	1	15	31,00	1,45	31,00	1,03
	2	13	18,00	0,97	18,00	0,69
Maret	1	15	17,70	0,83	17,70	0,59
	2	16	52,00	2,28	52,00	1,63
April	1	15	28,00	1,31	28,00	0,93
	2	15	71,00	3,31	71,00	2,37
Mei	1	15	14,00	0,65	14,00	0,47
	2	16	9,90	0,43	9,90	0,31
Juni	1	15	2,90	0,14	2,90	0,10
	2	15	5,00	0,23	5,00	0,17
Juli	1	15	3,00	0,14	3,00	0,10
	2	16	3,00	0,13	3,00	0,09
Ags	1	15	9,00	0,42	9,00	0,30
	2	16	16,00	0,70	16,00	0,50
Sept	1	15	28,00	1,31	28,00	0,93
	2	15	17,90	0,84	17,90	0,60
Okt	1	15	7,10	0,33	7,10	0,24
	2	16	39,00	1,71	39,00	1,22
Nov	1	15	59,80	2,79	59,80	1,99
	2	15	52,10	2,43	52,10	1,74
Des	1	15	63,90	2,98	63,90	2,13

Bulan	Jumlah hari	Padi		Palawija	
		R 80	Reff 70%	R80	Reff 50%
		(mm)	(mm/hari)	(m m)	(mm/hari)
2	16	38,00	1,66	38,00	1,19

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.5. Analisis Kebutuhan Air Irigasi

a. Perhitungan Kebutuhan Air pada Tanaman Padi

- M = 6,92 mm/hari
- K = 0,69
- PL = 13,85 mm/hari
- NFR = 0,74 lt/det/ha

b. Perhitungan Kebutuhan Air pada Tanaman Palawija

- ETc = 2,68 mm/hari
- NFR = 3,56 mm/hari

c. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi dan Luas DI Potensial Tanaman Padi dan Palawija

- IR = 1,14 lt/det/ha
- A = 15,68 x 10³ha

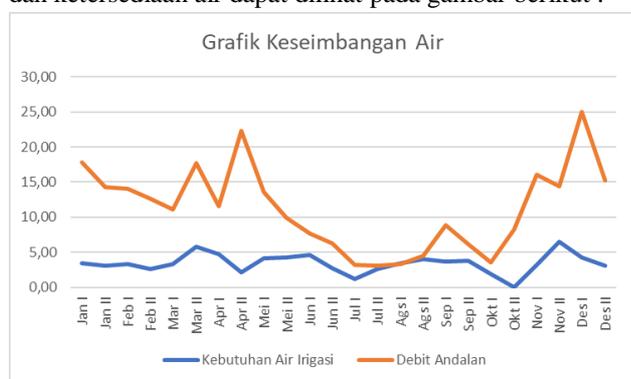
Tabel 5 Kebutuhan Air Irigasi Maksimum di Setiap Alternatif Pola Tanam

Padi-Padi-Palawija		Padi		Palawija
Alternatif	Mulai Tanam	Padi I lt/dt/ha	Padi II lt/dt/ha	Jagung lt/dt/ha
1	Januari I	2,19	2,06	1,1
2	Januari II	2,32	2,19	0,96
3	Februari I	2,4	2,17	0,98
4	Februari II	2,39	2,22	1,02
5	Maret I	2,13	2,23	1,05
6	Maret II	2,25	2,25	1,02
7	April I	1,89	2,2	1,18
8	April II	2,31	2,06	1,22
9	Mei I	2,35	2,15	1,2
10	Mei II	2,47	2,24	1,15
11	Juni I	2,45	2,00	0,97
12	Juni II	2,51	1,75	1,01
13	Juli I	2,51	1,81	1,03
14	Juli II	2,53	1,69	1,16
15	Agustus I	2,48	1,93	1,21
16	Agustus II	2,34	2,00	1,19
17	September I	2,43	1,91	1,26

Padi-Padi-Palawija		Padi		Palawija
Alternatif	Mulai Tanam	Padi I	Padi II	Jagung
		lt/dt/ha	lt/dt/ha	lt/dt/ha
18	September II	2,52	2,04	1,29
19	Oktober I	2,27	2,13	1,34
20	Oktober II	2,03	2,11	1,31
21	November I	2,09	1,85	1,27
22	November II	1,97	1,97	1,26
23	Desember I	2,21	1,61	1,31
24	Desember II	2,28	2,03	1,28

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Untuk grafik perbandingan antara kebutuhan air dan ketersediaan air dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1 Grafik Keseimbangan Air
(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.6. Keuntungan Produksi Irigasi Dengan Alternatif Waktu Tanam

Dalam mendapatkan keuntungan produksi irigasi penanaman pada lahan yang ditinjau untuk bisa memaksimalkan hasil yang ideal, pemodelan matematika merupakan cara yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut. Keuntungan yang maksimal bisa didapatkan dari hasil produksi tanaman walaupun dengan berbagai kendala seperti luas areal irigasi dan debit andalan yang tersedia.

4.6.1. Model Matematika Keuntungan Irigasi

Pemodelan matematika yang diikuti dengan kalkulasi secara matematis dan tersusun dapat memberikan hasil keuntungan irigasi, yang tentunya diikuti dengan control setiap proses perhitungannya. Adapun bentuk kontrol yang dilakukan adalah pengecekan kesesuaian hasil dengan data yang diolah sesuai standar yang berlaku. Tujuan dari pemodelan ini adalah untuk menyelesaikan permasalahan dalam pemanfaatan air yang tersedia.

4.6.2. Analisis Hasil Data Alternatif Pola Tanam

Dari 24 alternatif pola tanam hasil yang didapat sudah mencapai 100 %. Hal tersebut dikarenakan debit sungai yang tersedia sudah cukup untuk mengairi luas lahan areal irigasi yang tersedia sebesar 3.128 ha. Selain

itu, luas areal irigasi yang didapat juga lebih besar dibandingkan luas areal yang tersedia, sehingga kebutuhan air sudah sangat mencukupi untuk mengairi luas areal yang tersedia terutama pada musim kemarau.

Berikut contoh perhitungan keuntungan dan luas yang diperoleh dari pola tanam yang didapat pada alternatif 21 dengan mulai tanam pada November I :

Tabel 6 Hasil Keuntungan Alternatif 21

Tanaman	Variabel	Luas Lahan		Intensitas Tanam		Keuntungan		Z max
		Ha	%	%	Variabel	Rp/ha	Rp/ha	
Padi I	Y1	3128,00	100,00		X1	Rp. 4.915.540	Rp. 15.375.809.120	
Padi II	Y2	3128,00	100,00	200,00	X2	Rp. 4.915.540	Rp. 15.375.809.120	
Jagung	Y3	3122,96	99,84		X3	Rp. 4.188.390	Rp. 13.080.174.434	
Total							Rp. 43.831.792.674	

(Sumber : Hasil perhitungan)

Pola tanam = PadiI–PadiII–Jagung
 Padi I = 3128 ha
 Padi II = 3128 ha
 Jagung = 3122,96 ha
 Intensitas tanam = 100%
 Keuntungan Padi I = 3128 x 4.915.540 = Rp 15.375.809.120
 Keuntungan Padi II = 3128 x 4.915.540 = Rp 15.375.809.120
 Keuntungan Jagung = 3122,96 x 4.188.390 = Rp 13.080.174.434
 Keuntungan Maksimum = Rp 43.831.792.674

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil Analisis Kebutuhan Air Irigasi dan Keuntungan Produksi Tanaman Dengan Alternatif Waktu Tanam di Daerah Irigasi Barumun Kabupaten Padang Lawas, Sumatra Utara dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Dari hasil perhitungan keseimbangan air dengan 24 alternatif berdasarkan waktu mulai tanam, nilai kebutuhan air irigasi maksimum yang paling kecil adalah 1,97 lt/det/ha pada alternatif ke 22.
2. Dari hasil perhitungan keuntungan penjualan produksi tanaman dengan 24 alternatif, besarnya keuntungan maksimum terdapat pada alternatif 21 sebesar Rp 43.831.792.674 berdasarkan lahan padi I seluas 3.128 ha, lahan padi II seluas 3.128 ha, lahan palawija seluas 3.122,96 ha dengan intensitas tanam sebesar 200 %. Pada alternatif 21 kebutuhan air irigasi maksimumnya sebesar 2,09 lt/det/ha.
3. Kebutuhan air irigasi rencana yang dipilih sebesar 2,09 lt/det/ha pada alternatif 21 dengan asumsi tidak memperhitungkan biaya konstruksi.

5.2. *Saran*

Berikut merupakan saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian lebih lanjut :

1. Menggunakan data hujan yang lebih *update*.
2. Menggunakan data harga biaya dan harga hasil produksi yang lebih terbaru.
3. Memperhitungkan biaya konstruksi agar dapat menetapkan kebutuhan air irigasi rencana yang lebih akurat antara alternatif 21 sebesar 2,09 lt/de/ha dengan alternatif 22 sebesar 1,97 lt/det/ha.

[8] Sida, A. S. ; S. M. *Tinjauan Analisis Kebutuhan Air Irigasi Di Daerah Irigasi Salulemo Kabupaten Luwu Utara*, 2018.

[9] Irfan, M. N. (2022). *Analisis Debit Andalan PLTN Tongkar Dengan Metode Mock dan Metode Nreca*, 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jatiningrum, D. W., & Amalia, D. D. *Analisis Ketersediaan Air Daerah Aliran Sungai Karanggeneng Dengan Metode Mock*, 2021.
- [2] Kurnianto, F. J., & Sutopo, Y. *Analisis Kebutuhan Air Irigasi Daerah Irigasi Senjoyo Kabupaten Semarang*, 2020.
- [3] Wardani, N. P. *Studi Optimasi Pola Tanam Untuk Memaksimalkan Keuntungan Hasil Produksi Bagi Petani*, 2020.
- [4] Ahmad Fausan, Setiawan, B. I., Arif, C., & Saptomo, S. K. Analisa Model Evaporasi dan Evapotranspirasi Menggunakan Pemodelan Matematika pada Visual Basic di Kabupaten Maros. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 5(3), 179–196, 2021.
- [5] Fitriansyah, Widuri, E. S., & Ullmi, E. I. *Analisa Kebutuhan Air Irigasi Untuk Tanaman Padi dan Palawija Pada Daerah Irigasi Rawa (DIR) Danda Besar Kabupaten Barito Kuala*, 2020.
- [6] Lamasi, K., & Kartini Sari, A. *Analisis Kebutuhan Air Irigasi untuk Lahan Persawahan Dusun To'pongo Desa Awo Gading*, 2019.
- [7] Siregar, A. A. *Analisa Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Sei Ular Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus)*, 2018.