

OPTIMASI PINTU AIR DAERAH IRIGASI (D.I.) PUNGGUR UTARA ZONA C PETAK 16 KIRI 1 KABUPATEN LAMPUNG TIMUR DAN LAMPUNG TENGAH

M Gilang Indra Mardika^{1,*} Indra Rahmandhani Fitriana¹ Vaisyah Rahmawati¹

¹Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Sumatera

Jln Terusan Ryacudu, Desa Way Huwi, Kecamatan Jatiagung, Lampung Selatan 35365

*Corresponding authors: m.indra@si.itera.ac.id

Abstract: The Punggur Utara Irrigation Area, part of the Sekampung System, covers 132.28 hectares in Central Lampung Regency, East Lampung Regency, and Metro City. Its primary challenge is inefficient water distribution, leading to wastage and competition over limited water resources. To address this issue, the water gates were optimized by adjusting the relationship between gate height and water demand. This study analyzed water requirements based on rainfall data from 2014–2023 and optimized the water gates using Linear Programming through Solver. The results showed that the irrigation area, following a cropping pattern of Rice-Rice-Fallow, recorded the highest effective rainfall of 5.13 mm/day in March. Water requirements ranged from 0.04 m³/second in April to 0.20 m³/second in May. The Crump de Gruyter water gate, with a width of 0.75 meters and a coefficient of 0.913, regulated the water flow. A gate opening of 5 cm provided 0.20 m³/second to meet the highest demand, while a 1 cm opening produced 0.04 m³/second for the lowest demand. Optimization was conducted using Linear Programming via Solver, adjusting the gate heights to meet irrigation needs within capacity limits. This method improved water resource management in Punggur Utara.

Keywords: Irrigation, Water Distribution, Crump de Gruyter, Optimization, Linear Programming.

Abstrak: Daerah Irigasi Punggur Utara, bagian dari Sistem Sekampung, mencakup 132,28 hektar di Kabupaten Lampung Tengah, Lampung Timur, dan Kota Metro. Tantangan utamanya adalah distribusi air yang tidak efisien, menyebabkan pemborosan dan persaingan atas sumber daya air yang terbatas. Untuk mengatasi masalah ini, pintu air dioptimalkan dengan menyesuaikan hubungan antara ketinggian pintu dan kebutuhan air. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah menganalisis kebutuhan air dari pengolahan data curah hujan dari tahun 2014-2023 dan dilakukan optimasi pintu air dengan Pemrograman Linear melalui Solver. Hasil dari penelitian ini adalah Daerah Irigasi menggunakan pola tanam Padi-Padi-Bera menunjukkan curah hujan efektif terbesar 5,13 mm/hari pada bulan Maret. Kebutuhan air berkisar dari 0,04 m³/detik di bulan April hingga 0,20 m³/detik di bulan Mei. Pintu air Crump de Gruyter, dengan lebar 0,75 meter dan koefisien 0,913, mengatur aliran air. Bukaan pintu 5 cm menyediakan 0,20 m³/detik untuk memenuhi kebutuhan tertinggi, sedangkan bukaan 1 cm menghasilkan 0,04 m³/detik untuk kebutuhan terendah. Optimalisasi dilakukan menggunakan Pemrograman Linear melalui Solver, menyesuaikan ketinggian pintu untuk memenuhi kebutuhan irigasi dalam batas kapasitas. Metode ini meningkatkan manajemen sumber daya air di Punggur Utara.

Kata Kunci: Irigasi, Distribusi Air, Crump de Gruyter, Optimasi, Program Linier.

1 PENDAHULUAN

Indonesia menempati posisi ketiga sebagai penghasil padi terbesar di dunia, dengan Provinsi Lampung sebagai salah satu wilayah utama dalam produksi padi nasional. Manusia sangat memerlukan air guna untuk keberlangsungan hidupnya. Pemanfaatan air bersih oleh masyarakat dengan berbagai keperluan baik kebutuhan domestik, dan non-domestik mengalami peningkatan dari tahun ke tahun (Mashuri, 2023). Daerah Irigasi Punggur Utara, yang terletak di Kabupaten Lampung Tengah dan Lampung Timur, menjadi pusat perhatian karena potensinya dalam memberdayakan sektor pertanian. Pembangunan infrastruktur irigasi yang optimal diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pertanian dan hasil panen. Daerah ini merupakan bagian dari Sistem Sekampung, dengan luas total 14.000 hektar, termasuk area penelitian seluas 132,28 hektar yang mendapatkan pasokan air dari Bendung Argoguruh.

Meskipun demikian, daerah ini sering kali menghadapi tantangan dalam pengelolaan air, di mana petani cenderung menggunakan air melebihi kebutuhan yang diperlukan, pada saat terjadi hujan deras debit air meningkat dengan cepat dan membawa material lumpur serta bebatuan dari hulu Sungai (Mashuri, Mardika, & Hayyu, 2023). Rata-rata penggunaan air berkisar antara 1,2 hingga 1,8 liter per detik per hektar, padahal kebutuhan yang direkomendasikan hanya 0,8 hingga 0,9 liter per detik per hektar. Pemborosan ini menyebabkan persaingan yang meningkat atas sumber daya air yang terbatas, memicu konflik antara berbagai pemangku kepentingan. Oleh karena itu, pengelolaan air yang efisien sangat penting untuk keberlanjutan pertanian.

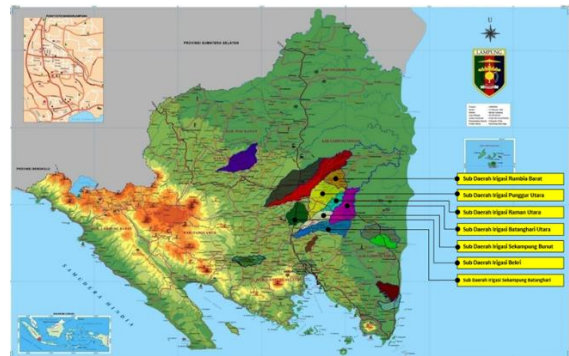
Penelitian ini bertujuan untuk menghitung perbandingan tinggi bukaan pintu air sebagai optimasi dalam pengelolaan air, dengan menggunakan metode Program Linier untuk mengatur konsumsi air sesuai kebutuhan di Daerah Irigasi Punggur Utara. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pengelolaan sumber daya air untuk meningkatkan produktivitas pertanian.

2 METODOLOGI

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak di Kabupaten Lampung Timur dan Lampung Tengah, dengan

fokus pada Daerah Irigasi Punggur Utara (D.I Punggur Utara) yang berjarak sekitar 59 km dari Bandar Lampung. Secara geografis, D.I Punggur Utara berada pada koordinat $5^{\circ}10'38.00''$ Lintang Selatan dan $105^{\circ}12'1.28''$ Bujur Timur, mencakup kecamatan Trimurjo, Kotagajah, Seputih Raman, Punggur, dan Gunung Sugih. Dengan luas area mencapai 14.000 hektar, batas-batas wilayah D.I Punggur Utara meliputi kecamatan Gunung Sugih di bagian barat, kecamatan Sukadana di bagian timur, Kota Metro di bagian selatan, dan kecamatan Seputih Raman di bagian utara, menjadikannya sebagai salah satu pusat pengelolaan irigasi yang vital dalam mendukung pertanian di Provinsi Lampung.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Analisis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode analisis data yang meliputi perhitungan dan perbandingan dari berbagai aspek. Pertama, dalam analisis klimatologi, dilakukan penghitungan rata-rata temperatur, lama penyinaran matahari, kelembapan, dan kecepatan angin untuk memahami iklim di Daerah Irigasi Punggur Utara. Selain itu, estimasi nilai evapotranspirasi potensial dihitung menggunakan metode Penman yang dimodifikasi. Selanjutnya, analisis curah hujan dilakukan dengan menghitung curah hujan bulanan tengah dari tahun 2014-2023 menggunakan metode Aljabar, serta mengidentifikasi curah hujan efektif rata-rata (R80) untuk tanaman padi dan palawija. Dalam analisis kebutuhan air, penelitian ini menentukan luas penyiapan lahan pada D.I Punggur Utara, khususnya di Zona C bagian BPU/Petak 16 Kiri 1, serta menghitung penggunaan konsumtif tanaman dan besarnya perkolasi berdasarkan tabel perkolasi. Selain itu, penelitian ini juga

mengukur pergantian lapisan air sesuai kebutuhan dan menghitung kebutuhan air bersih di lahan persawahan. Untuk menganalisis ketersediaan air, debit andalan (Q80) dihitung menggunakan metode Weibull. Terakhir, optimasi pintu air dilakukan dengan menentukan tinggi muka air di hulu pintu dan membandingkan tinggi bukaan pintu dengan debit kebutuhan menggunakan Program Linier dengan fitur *Solver* pada *Microsoft Excel*. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan air di D.I Punggur Utara, mendukung produktivitas pertanian, dan memastikan keberlanjutan sumber daya air di daerah tersebut.

2.3 Analisis Hidraulika

Dalam aplikasinya, hidraulika berhubungan dengan desain saluran, ukuran saluran, material saluran, serta lokasi yang menjadi jalur aliran air. Analisis hidraulika bertujuan untuk mengetahui kecepatan aliran dan tinggi muka air di sepanjang alur sungai yang ditinjau (Mashuri, Mardika, & Sariyah, 2023). Ada berbagai macam bentuk saluran, seperti trapesium, persegi, setengah lingkaran, parabola, dan segitiga (Kimi, 2015). Berikut rumus untuk saluran trapesium:

$$A = \frac{(B+T)}{2} \times h \quad (1)$$

$$P = B + 2 h \times \sqrt{1+m^2} \quad (2)$$

$$R = \frac{A}{P} \quad (3)$$

Keterangan :

- A = Luas profil basah (m²)
- B = Lebar bawah saluran (m)
- h = Tinggi air dalam saluran (m)
- P = Keliling basah penampang (m)
- R = Jari-jari hidraulik penampang (m)
- T = (B + m h + t h) = lebar atas muka air
- m = Kemiringan talud kanan
- t = kemiringan talud kiri

Penghitungan kecepatan aliran pada penampang dapat dilakukan dengan menggunakan rumus kecepatan Manning, sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (4)$$

Keterangan :

- V = Kecepatan aliran (m/s)
- R = Jari-jari hidraulik (m)
- n = Koefisien kekasaran *Manning*
- S = Kemiringan saluran

Berikut merupakan rumus menghitung debit saluran :

$$Q = A \times V \quad (5)$$

Keterangan :

- A = Luas profil basah (m²)
- V = Kecepatan aliran (m/s)

2.4 Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif ditentukan oleh R80, yaitu total curah hujan yang nilainya bisa melampaui 80% dari kejadian, artinya dalam 10 peristiwa, 8 kali nilainya terlampaui (Nugrahany, 2021).. Dengan kata lain, akumulasi curah hujan di bawah R80 hanya memiliki peluang sebesar 20%.

Persamaan sebagai berikut:

$$R80 = \frac{m}{n+1} \times 100 \% \quad (6)$$

Keterangan :

- R80 = Akumulasi hujan sebesar 80%
- n = Jumlah data
- m = Rangkaing akumulasi hujan yang dipilih

Rumus pada :

$$Re = \frac{R80 \times 0,7}{n+1} \times 100 \% \quad (7)$$

Keterangan :

- Re = curah hujan efektif (mm/hari)
- R80 = curah hujan dengan peluang terjadi sebesar 80%

2.4 Evapotranspirasi Potensial

Analisis evapotranspirasi sangat penting dalam menentukan tingkat evapotranspirasi tanaman, yang akan digunakan untuk menghitung kebutuhan air irigasi dan, jika diperlukan, dalam evaluasi keseimbangan air di wilayah daerah aliran Sungai (S. S., Rispiningtati, Lily, & Sayekti, 2014).

$$ET_o = c (W.Rn + (1 - W) f(u)(ea - ed)) \quad (8)$$

Keterangan:

- c = Faktor koreksi akibat keadaan iklim siang atau malam
 W = Faktor bobot
 Rn = Radiasi *netto*
 $F(u)$ = Fungsi kecepatan angin
 ea = Tekanan uap jenuh
 ed = Tekanan uap aktual

2.4 Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif merupakan jumlah total air yang diserap oleh tanaman selama proses fotosintesis (Priyonugroho, 2014).. Penghitungan penggunaan konsumtif bisa dilakukan melalui persamaan, yang mencakup:

$$ETc = Kc \cdot Eto \quad (9)$$

Dengan :

- Kc = Koefisien tanaman
 Eto = Evapotranspirasi potensial (*Penman* modifikasi) (mm/hari)

2.5 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan

Salah satu metode yang umum digunakan dikembangkan lebih lanjut oleh Van de Goor dan Zilstra, yang bergantung pada kecepatan aliran air yang tetap dalam satuan l/dt. Berikut adalah rumus untuk menghitung kebutuhan air (IR) (Direktorat Jendral Departemen Pekerjaan Umum, Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan 01, 2013)

$$IR = M e^k / (e^k - 1) \quad (10)$$

$$M = Eo + P \quad (11)$$

$$K = \frac{M \times T}{S} \quad (12)$$

Dengan ;

I_R = Kebutuhan air selama penyiapan lahan (mm/hr)

M = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air (mm/hr)

E_o = Evaporasi air terbuka selama penyiapan lahan (mm/hr)

P = Perkolasi

$$K = \frac{m \times T}{S}$$

T = Jangka waktu penyiapan lahan (hr)

S = Kebutuhan air, untuk penjumlahan ditambah lapisan air 50 mm

2.6 Kebutuhan Air di Sawah (NFR)

Kebutuhan air dihitung dalam jaringan atau sistem saluran irigasi. Analisis permintaan air ini diharapkan dapat menyediakan air yang cukup untuk tanaman selama periode kekeringan (Suadnyana, Nada, & Krisna, 2023).. Penggunaan air di sawah dihitung dengan menggunakan rumus-rumus berikut:

Net Field Requirement (NFR)

Untuk tanaman padi :

$$NFR = Etc + P + WLR - Re \quad (13)$$

Penyiapan lahan

$$NFR = IR - Re \quad (14)$$

Keterangan :

NFR = Netto kebutuhan air bersih (mm/hari)

Etc = Penggunaan konsumtif (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

WLR = Pergantian lapisan air (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya (DR)

$$DR = \frac{NFR}{e \times 8.64} \quad (15)$$

Keterangan :

DR = Total kebutuhan air (lt/dt/ha)

e = Efisiensi irigasi

Debit intake (Q)

$$Q = \frac{DR \times A}{1000} \quad (16)$$

Keterangan :

DR = Total kebutuhan air (lt/dt/ha)

A = Luas Penampang Basah (Ha)

2.7 Perhitungan Debit Andalan

Debit andalan ini dihitung memakai Metode *Weibull* dari setidaknya data selama 10 tahun (Direktorat Jendral Departemen Pekerjaan Umum, Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan 01, 2013).

$$P = \frac{m}{n+1} \times 100\% \quad (17)$$

Keterangan :

P = Probabilitas

m = Nomor urut data debit

n = Jumlah data

2.7 Tinggi Buka an Pintu Air

Aliran yang melewati pintu sorong modifikasi *Crump de Gruyter* pada saluran

trapesium bisa dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Q = Cd \times b \times a \sqrt{2g(h_1 - a)} \quad (18)$$

Keterangan:

Cd	= koefisien pintu
Q	= debit (m^3/det)
a	= bukaan pintu (m)
b	= lebar pintu (m)
g	= percepatan gravitasi ($9,8 m/s^2$)
h_1	= tinggi muka air di hulu (m)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Curah Hujan Efektif

Curah Hujan Efektif (Re) dihitung dengan memanfaatkan data hujan harian dari PH. 104 Sumberejo tahun 2014 hingga 2023, perhitungan dilakukan dengan metode $\frac{1}{2}$ bulan. Ini mengartikan bahwa setiap bulan dikelompokkan menjadi dua periode, dengan 15 hari pertama dan 15 hari terakhir masing-masing dianggap sebagai $\frac{1}{2}$ bulan pertama dan $\frac{1}{2}$ bulan kedua. Perhitungan ini diterapkan mulai dari Januari hingga Desember sepanjang periode tersebut. Selanjutnya, curah hujan efektif (R80) dihitung dengan menyusun data curah hujan setengah bulan dari yang terbesar hingga yang terkecil, kemudian dilakukan interpolasi untuk memperoleh nilai R80 (Sutrisno & Cholilul, 2014).

3.2 Evapotranspirasi Potensial

Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ET_p) ini menerapkan Metode Penman Modifikasi dengan mempertimbangkan bermacam-macam faktor iklim seperti temperatur udara, kelembapan relatif, radiasi sinar matahari, dan kecepatan angin. Adapun lokasi geografis penelitian di $5^{\circ}27'19.56''$ Lintang Selatan dan $105^{\circ}18'38.99''$ Bujur Timur yang diperlukan untuk menghitung Radiasi Ekstraterrestrial (R_a). Berikut ini adalah hasil penghitungan evapotranspirasi potensial (ET_p) yang dihasilkan.

3.3 Analisis Ketersediaan Air Irigasi (Debit Andalan (Q80))

Penelitian ini menganalisis ketersediaan air irigasi untuk Daerah Irigasi Punggur Utara. Perhitungan ketersediaan air untuk irigasi menggunakan debit dari Bendung Argoguruh

yang mengalir ke Feeder Canal II, karena saluran ini merupakan intake untuk lokasi penelitian di pintu BPU 16 Ki 1. Data debit yang digunakan mencakup 10 tahun terakhir (2014-2023) dan diukur dalam satuan m^3/s (E. M., L., & H., 2013). Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan Metode *Weibull* untuk menentukan debit andalan (Q80). Metode ini dipilih karena data yang tersedia telah memenuhi persyaratan minimum, yaitu mencakup 10 tahun terakhir. Perhitungan ketersediaan air ini bertujuan untuk menilai apakah sumber air yang ada cukup atau tidak jika dibandingkan dengan debit kebutuhan irigasi di daerah tersebut (Sarag, Za, & Estetika, 2023). Berdasarkan Kriteria Perencanaan Irigasi 01 (2013), jumlah pasokan air irigasi merujuk pada debit yang terukur dan diperkirakan mampu memenuhi kebutuhan air selama periode pertanian. Ketersediaan ini diharapkan berlangsung secara berkelanjutan dan dapat diestimasi melalui pengukuran air di bendungan atau infrastruktur air lainnya yang mengalir wilayah irigasi (PRATAMA, 2020).

3.4 Analisis Kebutuhan Air Pola Tanam Padi – Padi – Bera

Sistem bera adalah metode pengembalian kesuburan tanah dengan membiarkan lahan tanpa ditanami untuk jangka waktu tertentu (Susanto, S. A., 2022). Pola tanam padi-padi-bera merupakan sistem pertanian di mana petani menanam padi pada dua musim tanam berturut-turut, kemudian membiarkan lahan bera (tidak ditanami) pada musim tanam ketiga (Kinanti, A. D., et al, 2018). Pola ini diterapkan untuk menjaga kesuburan tanah dan mengurangi risiko penurunan produktivitas akibat penanaman padi secara terus-menerus. Dalam proses penentuan kebutuhan air irigasi untuk penyiapan lahan selama 30 hari dengan pola tanam padi – padi - bera, tahap awal penanaman (padi) diawali pada awal Januari, sedangkan tahap kedua penanaman padi dimulai pada awal Mei. Perhitungan kebutuhan air pada petak sawah BPU 16 Ki 1 memiliki luas lahan fungsional sebesar 132,28 Ha.

3.5 Perbandingan Bukaannya Pintu Air dengan Debit Kebutuhan (Solver)

Pada penelitian ini untuk mencapai keseimbangan antara debit pintu dan kebutuhan yang ada, perbandingan bukaannya pintu menjadi kunci dalam mengoptimalkan tinggi bukaannya pintu agar debit pintu sesuai dengan kebutuhan yang ditentukan. Proses optimasi dilakukan dengan memanfaatkan fitur *Solver* pada *Microsoft Excel*, dengan mempertimbangkan batasan bahwa debit pintu air tidak boleh melebihi kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya (Firdaus & Eko, 2017). Data-data yang diperlukan untuk perhitungan ini meliputi lebar pintu, tinggi muka air di hulu pintu yang diperoleh dari analisis dimensi penampang, debit Q_{80} , dan koefisien pintu. Proses perhitungan dilakukan untuk mencapai tinggi bukaannya pintu yang optimal, yang sesuai dengan kebutuhan air. Berikut informasi mengenai dimensi penampang saluran primer BPU 16 Ki 1:

b (lebar bawah) : 12 m

m (kemiringan talud) : 1:1,5

n (kekasaran saluran) : 0,015

s (kemiringan saluran) : 0,000112

Tabel 1. Kebutuhan Air MT I dengan Luas Fungsional (95.77 Ha) (Januari – Maret)

Parameter	Satuan	Januari		Februari		Maret	
		B1	B2	B1	B2	B1	B2
Pola Tanam		MASA TANAM II (MT II)					
		Penyiapan Lahan			Padi		
Eto	mm/hari	3,27	3,27	3,30	3,30	3,22	3,22
P	mm/hari	2	2	2	2	2	2
Re	mm/hari	2,65	2,92	2,74	1,86	3,72	3,15
WLR				1,7	1,7	1,7	1,7
c3		PL	PL	1,1	1,1	1,05	1,05
c2		PL	PL	1,1	1,1	1,05	1,05
c1		PL	1,1	1,1	1,05	1,05	0,95
Kc rata-rata		PL	PL	1,10	1,08	1,05	1,02
Eo	mm/hari	3,60	3,60	3,63	3,63	3,54	3,54

Tabel 2. Kebutuhan Air MT I dengan Luas Fungsional (95.77 Ha) (Januari – Maret)
Lanjutan

Parameter	Satuan	Januari		Februari		Maret	
		B1	B2	B1	B2	B1	B2
Pola Tanam		MASA TANAM II (MT II)					
		Penyiapan Lahan			Padi		
M	mm/hari	5,60	5,60	5,63	5,63	5,54	5,54
S	mm	250	250				
T	hari	30	30				
K		0,67	0,67				
Etc	mm/hari	Penyiapan Lahan		3,63	3,57	3,38	3,28
NFR	mm/hari	8,8	8,5	4,6	3,7	3,4	3,8
IR	mm/hari	11,45	11,45	Masa Tanam			
DR	mm/hari	1,02	0,99	0,53	0,43	0,39	0,44
DR	lt/dt/ha	1,41	1,37	0,74	0,60	0,54	0,62
Debit Intake	m3/det	0,19	0,18	0,10	0,08	0,07	0,08
Debit Andalan 80%	m3/det	25,64	15,38	31,65	34,12	41,31	37,50
Neraca Air	m3/det	25,45	15,20	31,55	34,04	41,24	37,42

Tabel 3. Kebutuhan Air MT I dengan Luas Fungsional (95.77 Ha) (April - Mei)

Parameter	Satuan	April		Mei	
		B1	B2	B1	B2
Pola Tanam		Panen			
		Penyiapan Lahan			
Eto	mm/hari	2,55	2,55	2,44	2,44
P	mm/hari	2	2	2	2
Re	mm/hari	1,94	1,72	1,32	1,38
WLR					
c3		0,95	0	PL	PL
c2		0,95	0	PL	PL
c1		0	0	PL	1,1
Kc rata-rata		0,63	0,00	PL	PL
Eo	mm/hari	2,81	2,81	2,68	2,68
M	mm/hari	4,81	4,81	4,68	4,68
S	mm			250	250
T	hari			30	30
K				0,56	0,56
Etc	mm/hari	1,62	0,00	Penyiapan Lahan	
NFR	mm/hari	3,4	2,0	9,6	9,5
IR	mm/hari	Panen		10,89	10,89
DR	mm/hari	0,39	0,23	1,11	1,10
DR	lt/dt/ha	0,54	0,32	1,54	1,53
Debit Intake	m3/det	0,07	0,04	0,20	0,20
Debit Andalan 80%	m3/det	38,54	27,72	28,92	28,51
Neraca Air	m3/det	38,47	27,68	28,71	28,31

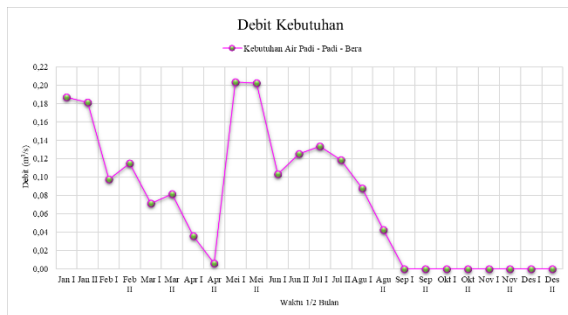
Tabel 4. Kebutuhan Air MT II dengan Luas Fungsional (95.77 Ha) (Juni – Agustus)

Parameter	Satuan	Juni		Juli		Agustus	
		B1	B2	B1	B2	B1	B2
Pola Tanam		MASA TANAM II (MT II)				Panen	
		Padi					
Eto	mm/hari	2,32	2,32	2,46	2,46	3,43	3,43
P	mm/hari	2	2	2	2	2	2
Re	mm/hari	1,40	0,32	0,00	0,63	0,05	0,00
WLR		1,7	1,7	1,7	1,7		
c3		1,1	1,1	1,05	1,05	0,95	0
c2		1,1	1,1	1,05	1,05	0,95	0

Tabel 5. Kebutuhan Air MT II dengan Luas Fungsional (95.77 Ha) (Juni – Agustus)

Lanjutan

Parameter	Satuan	Juni		Juli		Agustus	
		B1	B2	B1	B2	B1	B2
c1		1,1	1,05	1,05	0,95	0	0
Kc rata-rata		1,10	1,08	1,05	1,02	0,63	0,00
Eo	mm/hari	2,55	2,55	2,70	2,70	3,77	3,77
M	mm/hari	4,55	4,55	4,70	4,70	5,77	5,77
S	mm						
T	hari	Masa Tanam				Panen	
K							
Etc	mm/hari	2,55	2,51	2,58	2,50	2,17	0,00
NFR	mm/hari	3,2	4,2	6,3	5,6	5,8	3,7
IR	mm/hari	Masa Tanam				Panen	
DR	mm/hari	0,36	0,49	0,73	0,64	0,67	0,43
DR	lt/dt/ha	0,51	0,67	1,01	0,89	0,94	0,59
Debit Intake	m ³ /det	0,07	0,09	0,13	0,12	0,12	0,08
Debit Andalan 80%	m ³ /det	24,39	20,68	12,83	11,92	12,31	11,85
Neraca Air	m ³ /det	24,32	20,59	12,70	11,80	12,19	11,77



Gambar 2. Grafik Kebutuhan Air Pola Tanam Padi-Padi-Bera dengan Luas 132.28 Ha

Tabel 6. Perbandingan Bukaannya Pintu dengan Debit Kebutuhan Jan – Maret

Keterangan	Januari		Februari		Maret	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2
Debit Kebutuhan (m ³ /det)	0,19	0,18	0,10	0,08	0,07	0,08
Debit Pintu Air (m ³ /det)	0,19	0,18	0,06	0,08	0,07	0,08
Tinggi Bukaannya Pintu (m)	0,05	0,05	0,01	0,02	0,02	0,02
Tinggi Bukaannya Pintu (cm)	5	5	1	2	2	2

Tabel 7. Perbandingan Bukaannya Pintu dengan Debit Kebutuhan Apr - Jun

Keterangan	April		Mei		Juni	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2
Debit Kebutuhan (m ³ /det)	0,07	0,04	0,20	0,20	0,07	0,09
Debit Pintu Air (m ³ /det)	0,07	0,04	0,20	0,20	0,07	0,09
Tinggi Bukaannya Pintu (m)	0,02	0,01	0,05	0,05	0,02	0,02
Tinggi Bukaannya Pintu (cm)	2	1	5	5	2	2

Tabel 8. Perbandingan Bukaannya Pintu dengan Debit Kebutuhan Apr - Jun

Keterangan	Juli		Agustus		September	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2
Debit Kebutuhan (m ³ /det)	0,13	0,12	0,12	0,08	0	0
Debit Pintu Air (m ³ /det)	0,13	0,12	0,12	0,08	0	0
Tinggi Bukaannya Pintu (m)	0,04	0,04	0,04	0,02	0	0
Tinggi Bukaannya Pintu (cm)	4	4	4	2	0	0

Tabel 9. Perbandingan Bukaannya Pintu dengan Debit Kebutuhan Okt - Des

Keterangan	Oktober		November		Desember	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2
Debit Kebutuhan (m ³ /det)	0	0	0	0	0	0
Debit Pintu Air (m ³ /det)	0	0	0	0	0	0
Tinggi Bukaannya Pintu (m)	0	0	0	0	0	0
Tinggi Bukaannya Pintu (cm)	0	0	0	0	0	0

4. KESIMPULAN

Debit ketersediaan air dihitung berdasarkan debit andalan (Q80). Ketersediaan air untuk irigasi menggunakan debit dari Bendung Argoguruh yang mengalir ke *Feeder Canal II* dengan data debit yang digunakan mencakup 10 tahun terakhir (2014-2023), debit tertinggi tercatat pada bulan ½ pertama Maret sebesar 41,31 m³/s, sedangkan debit minimum tercatat pada bulan Oktober periode 2 sebesar 0,32 m³/s pada masa bera. Debit air yang melimpah terjadi selama masa tanam I dan II, dari ½ pertama Januari hingga ½ kedua Agustus. Namun, dari paruh pertama September hingga paruh kedua Desember, debit air mengalami penurunan karena periode ini merupakan masa bera. Pada bulan Mei, saat persiapan lahan, kebutuhan air mencapai puncaknya dengan debit sebesar 0,20 m³/s. Pada akhir bulan April, saat panen, kebutuhan air menurun drastis menjadi 0,01 m³/s, karena pemenuhan yang cukup dari curah hujan efektif. Selain itu, antara September

hingga Desember, kebutuhan air selama masa bera tercatat sebesar 0 m³/s.

Dimensi pintu air *Crump de Gruyter* memiliki lebar senilai 0,75 meter dan koefisien pintu air senilai 0,913. Hasil perbandingan antara bukaan pintu air dan debit kebutuhan per ½ bulan menunjukkan hubungan yang linier. Debit kebutuhan tertinggi terjadi pada ½ pertama dan ½ kedua bulan Mei pada masa penyiapan lahan, dengan nilai sebesar 0,20 m³/s dan bukaan pintu air setinggi 6 cm, serta menghasilkan debit pintu sebesar 0,20 m³/s, sehingga tidak ada selisih antara debit kebutuhan dan debit pintu. Sebaliknya, debit kebutuhan terendah selama masa tanam tercatat pada ½ kedua bulan April dengan nilai 0,01 m³/s dan tinggi bukaan pintu air 0,2 cm, menghasilkan debit pintu sebesar 0,01 m³/s, sehingga tidak ada selisih antara debit kebutuhan dan debit pintu. Pada masa bera, pintu air ditutup karena lahan pertanian tidak memerlukan pasokan air dari saluran irigasi. Optimasi pengoperasian pintu air ini dilakukan menggunakan Program Linier dengan fitur *Solver* dari *Software Microsoft Excel* dengan menentukan nilai tinggi bukaan pintu air yang optimal untuk mencapai debit air yang diinginkan, dengan memperhatikan berbagai batasan seperti kapasitas maksimum dan minimum dari pintu air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang berkontribusi dalam penelitian ini, khususnya untuk Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung dan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika yang telah berkontribusi terhadap ketersediaan data sekunder dalam proses analisis sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- e. W., L. K., & H. T. (2013). Perencanaan Bendung Untuk Daerah Irigasi Sulu. *Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.7, Juni 2013 (533-541)* *Issn: 2337-6732*, 534.
- Firdaus, M. S., & E. N. (2017). Studi Optimasi Distribusi Air Daerah Irigasi Sonosari Kabupaten Malang Dengan Program Linier. 116.
- Kimi, S. (2015). Pengaruh Jenis Dan Kemiringan Dasar Saluran Terhadap Nilai Koefisien C Dengan Persamaan Manning Berdasarkan Hasil Uji Laboratorium. 1.
- Kinanti, A. D., Et Al. (2018). Analisis Pola Tanam Pada Komoditas Sayuran Di Lahan Sawah. *Ekonomi Pertanian*, 15(3), 210-220.
- Mashuri, M. G. (2023). Evaluasi Sistem Jaringan Pipa Menggunakan Epanet 2.0 (Studi Kasus: Kecamatan Rajabasa, Bandar Lampung). *Jurnal Infrastruktur*, 15-23.
- Mashuri, M., Mardika, M. G., & Sariyah, H. (2023). Studi Pemodelan Banjir 1-D (Satu Dimensi) Dan 2-D (Dua Dimensi) Menggunakan Hec-Ras 5.0.7 (Studi Kasus: Sungai Way Sulan). *Jurnal Infrastruktur*, 33-40.
- Mashuri, M., Mardika, M. I., & H. S. (2023). Studi Persebaran Banjir Menggunakan Software Hec-Ras 2d V6.2 Hulu Das Way Sekampung (Studi Kasus: Sungai Way Mincang). *Paduraksa: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 97-105.
- Nugrahany, S. A. (2021). Analisis Perencanaan Pola Tanam Terhadap Ketersediaan Air Daerah Irigasi Baru Kabupaten Merangin Provinsi Jambi. 27.
- Pratama, K. R. (2020). Pengaruh Kualitas Sumber Daya Manusia Dan Prosedur Kerja Terhadap Upaya Peningkatan Kinerja Kelembagaan Bendungan Gintung Di Provinsi Banten. 3.
- Priyonugroho, A. (2014). Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang). *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 459.
- S. S., & C. C. (2014). Pengaruh Debit Air Terhadap Pola Tata Tanam Pada Baku Sawah Di Daerah Irigasi Kabupaten Sumenep. 32.
- S. S., R. R., L. M., & Sayekti, R. W. (2014). Studi Penentuan Skala Prioritas Berdasarkan Kinerja Jaringan Irigasi Pada Jaringan Irigasi Batujai, Gde Bongoh, Dan Sidemen Di Kabupaten Lombok Tengah.
- Sarag, T. E., Za, E. O., & E. Z. (2023). Analisa Debit Andalan Studi Kasus Pada Pltm Parmongan Ii. *Construct : Jurnal Teknik Sipil Vol.2, No. 2, Mei 2023*, 14.
- Suadnyana, G. I., Nada, M. I., & K. K. (2023). Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Oongan Untuk Meningkatkan Efektivitas Dan Efisiensi Pengelolaan Air Irigasi.
- Susanto, S. A. (2022). Karakteristik Lahan Bera Dengan Umur Berbeda Dan Pengaruhnya Terhadap Dekomposisi Serasah Di Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Tanah Dan Lingkungan*, 24(3), 123-135.