JURNAL ILMIAH TEKNIK UNMAS
Vol. 6, No. 2, Oktober 2026
ISSN : 2797-2992
e-ISSN : 3124-2871

EVALUASI KINERJA SISTEM IRIGASI TERHADAP KETERSEDIAAN AIR DI DAERAH IRIGASI BAYAD KABUPATEN GIANYAR

Ida Bagus Suryatmaja[1], Anak Agung Ratu Ritaka Wangsa[2*], I Kadek Sedhana Raditama[3]

[1,2,3]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar
[*]Email: ritaka2020@unmas.ac.id

ABSTRAK: Daerah irigasi (DI) Bayad merupakan daerah irigasi yang masih produktif untuk pertanian serta ikut berperan dalam ketahanan pangan khususnya di daerah Bali, terletak di bagian hulu daerah aliran sungai (DAS) Petanu yang berlokasi di Kabupaten Gianyar. Memiliki luas awal 100 ha, menjadi 96 ha karena alih fungsi lahan menjadi permukiman/pertokoan, dan luas fungsional 94,5 ha. Menurut penelitian terdahulu dan informasi pengamat bendung, DI Bayad mengalami defisit. Dari permasalahan tersebut, perlu dilakukan analisis ketersediaan air dan analisis kinerja irigasi. Untuk memecahkan permasalahan, digunakan metode analisis debit andalan menggunakan metode Weibull, analisis efisiensi jaringan irigasi, analisis efektivitas jaringan irigasi, serta metode analisis imbangan air yang dibantu dengan aplikasi Microsoft Excel untuk pengolahan data. Hasil analisis debit andalan (Q_{80}). Nilai tertinggi pada bulan Desember periode II sebesar 394 liter/detik dan nilai terendah pada bulan Oktober periode I sebesar 313 liter/detik. Analisis efisiensi jaringan irigasi termasuk dalam kategori efisien dengan persentase sebesar 95,95%, sedangkan analisis efektivitas jaringan irigasi dengan persentase sebesar 98% termasuk dalam kategori efektif. Analisis imbangan air menunjukkan bahwa pola pemberian air serentak mengalami defisit setiap bulan, sedangkan pola pemberian air bergilir mengalami surplus setiap bulan.

Kata kunci: Daerah Irigasi, Debit Andalan, Kinerja Irigasi

***ABSTRACT**: The Bayad Irrigation Area (DI) is still productive for agriculture and plays a role in food security, especially in the Bali region, in the upstream part of the Petanu River Basin (DAS) in Gianyar Regency. It has an initial area of 100 Ha to 96 Ha due to land conversion into residential/shops and a functional area of 94.5 Ha. According to prior research and observations by dam observers, the Bayad DI is experiencing a deficit. From this problem, it is necessary to analyze water availability and irrigation performance. To solve the problem, the mainstay discharge analysis method using the Weibull method, irrigation network efficiency analysis, irrigation network effectiveness analysis, and water balance analysis method are used, assisted by Microsoft Excel applications for data processing. The results of the mainstay discharge analysis (Q_{80}) were highest in December, period II, at 394 liters/second and lowest in October, period I, at 313 liters/second. The irrigation network efficiency analysis is in the efficient category at 95.95%, and the irrigation network effectiveness analysis is in the effective category at 98%. The water balance analysis in the simultaneous water supply pattern experiences a deficit every month, while the rotating water supply pattern experiences a surplus every month.*

***Keywords:** Irrigation Area, Main Discharge, Irrigation Performance*

PENDAHULUAN

Irigasi dapat diartikan sebagai upaya/usaha yang dilakukan manusia untuk mengairi lahan pertanian agar dapat dimanfaatkan dengan baik dan seefisien mungkin. Untuk menunjang produktivitas pertanian, sangat diperlukan sistem jaringan irigasi yang baik serta ketersediaan air yang memadai guna memenuhi kebutuhan air di lahan pertanian. Ketersediaan air sangat dipengaruhi oleh faktor alam, yaitu curah hujan, ketersediaan mata air, suhu udara, intensitas penyinaran matahari, dan kelembapan udara.

Perubahan iklim global dan fluktuasi cuaca ekstrem dalam beberapa tahun terakhir telah menjadi tantangan utama dalam pengelolaan sumber daya air di sektor pertanian tropis (Ilva & Chidmahdjati, 2025). Ketidakpastian intensitas curah hujan memicu ketimpangan yang signifikan antara ketersediaan air (*water supply*) dan kebutuhan air (*water demand*), terutama pada musim kemarau (Winarso, 2025). Oleh karena itu, keberlanjutan sektor pertanian sangat bergantung pada ketahanan sistem irigasi dalam mengalirkan air dari sumbernya secara optimal, dengan kehilangan minimal, serta didukung oleh perencanaan distribusi yang matang untuk mencegah risiko kekeringan lahan (Eryani et al., 2024).

Di sisi lain, laju pertumbuhan penduduk yang pesat memicu terjadinya alih fungsi lahan pertanian (*konversi lahan*) menjadi kawasan permukiman dan kawasan komersial (Anggraini et al., 2025). Fenomena ini tidak hanya mengurangi luas baku sawah, tetapi juga sering kali merusak atau mengganggu topografi serta keutuhan fisik jaringan saluran irigasi

yang sudah ada (Poleanto et al., 2024). Ketika dimensi saluran mengalami penyempitan atau sedimentasi akibat aktivitas non-pertanian di sekitarnya, kapasitas tampung dan efisiensi pengaliran air akan menurun drastis, sehingga air tidak dapat mencapai ujung saluran (*tail-end*) secara merata (Sibromalisi et al., 2024).

Karakteristik pertanian di Bali memiliki keunikan tersendiri karena terikat secara sosio-religius melalui sistem Subak (Destishinta & Priadiantoro, 2025). Namun, modernisasi ekonomi dan pariwisata di Kabupaten Gianyar secara langsung memberikan tekanan pada ketersediaan debit air di Daerah Aliran Sungai (DAS) Petanu. Penurunan ketersediaan debit air pada bendung-bendung utama memerlukan evaluasi teknis yang komparatif antara kapasitas debit andalan dan realisasi pemberian air di lapangan agar konflik pembagian air antarsubak dapat dihindari melalui manajemen neraca air yang transparan (Wardana et al., 2024).

Salah satu daerah aliran sungai (DAS) yang masih produktif untuk pertanian adalah DAS Petanu yang memiliki 12 daerah irigasi (DI). Di antaranya adalah DI Bayad yang terletak di hulu dan berlokasi di Kecamatan Tegalalang, Kabupaten Gianyar, yang memiliki luas awal 100 ha, menjadi 96 ha karena alih fungsi lahan menjadi permukiman/pertokoan, dan luas fungsional 94,5 ha. Menurut data terdahulu dan informasi dari pengamat, Bendung DI Bayad mengalami defisit (Kementerian Balai Wilayah Sungai Bali-Penida, 2019). Maka dari itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui ketersediaan air dan kinerja irigasi DI Bayad.

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah analisis debit andalan menggunakan metode Weibull (Sutapa et al., 2025), analisis efisiensi jaringan irigasi, analisis efektivitas jaringan irigasi, serta analisis imbangan air yang dibantu dengan aplikasi Microsoft Excel untuk pengolahan data (Suryatmaja et al., 2024).

Hasil analisis debit andalan (Q_{80}Tertinggi pada bulan Desember periode II sebesar 394 liter/detik dan terendah pada bulan Oktober periode I sebesar 313 liter/detik. Analisis efisiensi jaringan irigasi termasuk dalam kategori efisien karena persentase sebesar 95,95%. Analisis efektivitas jaringan irigasi dengan persentase sebesar 98% dinyatakan dalam kategori efektif. Imbangan air dalam pola pemberian air serentak mengalami defisit setiap bulan, sedangkan pola pemberian air bergilir mengalami surplus setiap bulan.

Debit Andalan

Debit andalan adalah istilah dalam bidang hidrologi yang mengacu pada jumlah minimum air yang mengalir di sungai pada tingkat probabilitas tertentu. Sederhananya, ini adalah perkiraan jumlah air yang dapat diandalkan tersedia pada waktu tertentu, dengan risiko kegagalan yang telah dipertimbangkan. Probabilitas untuk keperluan irigasi tanaman padi biasanya digunakan sebesar 80% (Kriteria Perencanaan Irigasi: Pembaruan Standar Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01, 2021). Metode analisis debit andalan dapat dilakukan dengan mengikuti urutan sebagai berikut (Maini & Yusuf, 2024):

1. Data debit yang tersedia disusun dari yang terbesar ke yang terkecil
2. Probabilitas dihitung dengan menggunakan metode *weibull*:

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

Dimana: P = tahun dasar perencanaan
n = banyaknya data
m = nomor urut data

Analisis statistik menggunakan metode Weibull dipilih karena mampu memberikan pendekatan probabilitas yang konsisten untuk data hidrologi jangka panjang yang memiliki fluktuasi ekstrem (Maini & Yusuf, 2024). Penentuan nilai probabilitas 80% (Q_{80}) mengindikasikan bahwa risiko kegagalan terpenuhinya kebutuhan air irigasi dibatasi hanya sebesar 20%, yang berarti dalam jangka waktu 10 tahun, debit andalan tersebut diprediksi akan terpenuhi atau terlampaui selama 8 tahun (Fitriyansyah & Dermawan, 2025).

Kinerja Irigasi

Evaluasi kinerja irigasi tidak hanya berorientasi pada aspek kuantitas air semata, melainkan juga mencakup aspek fisik prasarana, produktivitas tanam, pendukung kelembagaan Subak, serta kemampuan adaptasi sistem distribusi air terhadap penurunan debit sumber (Indriani & Wicaksono, 2025). Sistem jaringan irigasi dinilai memiliki kinerja yang andal jika seluruh komponen fungsionalnya mampu menekan tingkat kehilangan air selama proses penyaluran dari bangunan utama menuju petak tersier (Nada et al., 2025).

Kinerja irigasi merujuk pada seberapa baik sistem irigasi berfungsi dalam menyediakan air

untuk pertanian. Penilaian ini sangat penting untuk memastikan efisiensi dan keberlanjutan sistem irigasi, serta mendukung produktivitas pertanian. Dalam penelitian mengevaluasi kemampuan jaringan irigasi menggunakan tiga analisa yaitu:

1. Efisiensi Irigasi.
2. Efektivitas Irigasi.
3. Imbangan Air (*water balance*).

Dimensi Saluran

Perhitungan dimensi saluran irigasi memerlukan beberapa data, yang dalam penelitian ini menggunakan penampang saluran berbentuk persegi dengan lebar dasar (b) dan kedalaman aliran (h). Langkah-langkah untuk menghitung debit rencana (Q), terlebih dahulu harus menghitung luas penampang basah (A) dan rata-rata kecepatan aliran (V) dengan persamaan:

$A = b \times h$ ……. (2)

Dimana: A = luas penampang basah
b = lebar saluran
h = kedalaman aliran

Menghitung debit rencana dengan persamaan:

$Q = A \times V$ ……. (3)

Dimana: Q = debit rencana
A = luas penampang basah
V = kecepatan aliran

Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi adalah ukuran seberapa baik air irigasi digunakan untuk kebutuhan tanaman, atau perbandingan antara jumlah air yang benar-benar dimanfaatkan oleh tanaman dan jumlah air yang disalurkan ke lahan pertanian. Semakin tinggi persentase efisiensi, semakin sedikit air yang terbuang. Air yang terbuang bisa disebabkan oleh beberapa hal, seperti penguapan, kebocoran, atau aliran air yang tidak sampai ke akar tanaman. Perhitungan untuk kehilangan air selama proses penyaluran menggunakan persamaan sebagai berikut:

$Q_{kehilangan} = Q_{pangkal} - Q_{ujung}$ ..... (4)

Dimana:

$Q_{kehilangan}$ = Debit air yang menghilang selama proses penyaluran (m^3/dt)

$Q_{pangkal}$ = Debit air pada hulu saluran (m^3/dt)

Q_{ujung} = Debit air pada hilir saluran (m^3/dt)

Setelah menghitung kehilangan air selama penyaluran, kemudian menghitung persentase kehilangan air menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Debit Ujung}}{\text{Debit Pangkal}} \times 100\% \text{ ..... (5)}$$

Efisiensi irigasi dipengaruhi oleh seberapa banyak air yang hilang selama proses penyaluran (Pani et al., 2023). Efisiensi saluran primer dan saluran sekunder adalah 90%; saluran tersier 80%, sehingga efisiensi irigasi keseluruhan didapat sebesar 65% (Kriteria Perencanaan Irigasi: Pembaruan Standar Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01, 2021).

Efektivitas Irigasi

Efektivitas irigasi adalah tingkat keberhasilan atau pencapaian tujuan sistem irigasi dalam mendistribusikan air untuk pertanian. Secara umum, efektivitas irigasi dapat diukur melalui perbandingan antara luas areal yang terairi dan luas areal yang direncanakan (Tias et al., 2025). Semakin tinggi perbandingan, semakin efektif pengelolaan irigasi tersebut. Metode perhitungan untuk memperoleh hasil analisis efektivitas jaringan irigasi menggunakan persamaan:

$$IA = \frac{\text{Luas Areal Terairi}}{\text{Luas Rancangan}} \times 100\% \text{ ..... (6)}$$

Dimana: IA = Index area
Luas area terairi = Luas fungsional
Luas rancangan = Luas baku

Imbangan Air

Imbangan air irigasi adalah perbandingan antara ketersediaan air dan kebutuhan air di suatu area irigasi. Perhitungan ini penting untuk memastikan ketersediaan air mencukupi untuk seluruh lahan pertanian yang diairi. Pada dasarnya, imbangan air irigasi bertujuan untuk menentukan apakah suatu daerah irigasi mengalami surplus (kelebihan air) atau defisit (kekurangan air) (Nolan et al., 2022). Metode perhitungan imbangan air (*water balance*) sebagai berikut:

$Q_{sisa} = Q_a - Q_k$ ..... (7)

Dimana:

Q_{sisa} = Debit sisa aliran irigasi (lt/dt)

Q_a = Ketersediaan air irigasi (lt/dt)

Q_k = Kebutuhan air irigasi (lt/dt)

Analisis imbangan air (*water balance*) memberikan gambaran komprehensif mengenai status kecukupan air di suatu daerah irigasi (Suryatmaja et al., 2026). Melalui pemodelan simulasi neraca air berbantuan perangkat lunak

komputer seperti Microsoft Excel, pola tanam dan jadwal pemberian air (baik secara serentak maupun bergilir) dapat dikombinasikan untuk menemukan efisiensi distribusi tertinggi saat pasokan air sungai berada pada kondisi minimum (Nugroho et al., 2025).

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif yang menjelaskan variabel sesuai dengan kondisi sebenarnya, sehingga permasalahan dapat dijawab melalui analisis data. Data primer dan data sekunder yang dibutuhkan sebagai dasar penelitian ini.

Teknik Pengumpulan Data

Data primer didapatkan dari tinjauan langsung dan pengukuran di wilayah penelitian. Sampel kegiatan dimulai dengan pengukuran penampang basah saluran dan pengukuran debit aktual.

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari data-data baku yang berasal dari berbagai instansi terkait. Jenis data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data debit Bendung Bayad, skema jaringan, data klimatologi dan pola tanam yang diperoleh dari penjaga Bendung Bayad dan Balai Wilayah Sungai Bali-Penida.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Debit Eksisting

Berikut merupakan tabel rekapitulasi data debit 10 tahun, yaitu dari tahun 2014 sampai 2023:

Tabel 1. Debit Eksisting Tahun 2014-2018

Bulan	Periode	Tahun				
		2014	2015	2016	2017	2018
Januari	I	426	434	300	480	410
	II	426	416	316	495	408
Februari	I	401	411	411	361	422
	II	401	449	425	361	415
Maret	I	439	443	404	361	443
	II	439	416	402	361	448
April	I	358	420	398	361	428
	II	358	402	397	361	412
Mei	I	360	425	359	408	406
	II	360	417	333	360	368
Juni	I	370	407	375	457	363
	II	370	429	342	433	363
Juli	I	363	402	364	361	403
	II	363	401	366	362	363
Agustus	I	354	397	363	361	363
	II	354	382	363	384	363
September	I	297	377	361	363	410
	II	297	389	340	363	363
Oktober	I	316	390	362	363	363
	II	316	377	363	363	358
November	I	302	402	367	363	310
	II	302	365	390	363	308

Tabel 2. Debit Eksisting Tahun 2019-2023

Bulan	Periode	Tahun				
		2019	2020	2021	2022	2023
Januari	I	381	399	403	398	396
	II	363	400	397	403	396
Februari	I	338	345	368	389	395
	II	386	399	401	388	400
Maret	I	362	378	402	399	393
	II	362	375	400	399	395
April	I	363	417	406	411	398
	II	363	416	400	409	397
Mei	I	308	395	369	388	397
	II	363	399	400	397	394
Juni	I	365	418	401	395	397
	II	410	421	403	398	396
Juli	I	363	371	382	392	399
	II	358	373	384	396	390
Agustus	I	363	390	397	400	396
	II	363	390	399	400	422
September	I	357	379	399	398	397
	II	327	384	402	402	393
Oktober	I	293	312	336	399	398
	II	293	334	347	399	423
November	I	343	358	366	380	398
	II	343	367	366	395	400
Desember	I	356	412	403	396	398
	II	395	434	400	399	424

2. Debit Andalan

Dalam menggunakan metode statistik ranking dengan persamaan *Weibull*, hal yang perlu dilakukan terlebih dahulu adalah mengolah data dengan mengurutkan data debit

per bulan dari yang terbesar hingga yang terkecil selama 10 tahun. Selanjutnya langkah awal dalam menghitung debit andalan yaitu dengan menghitung nilai probabilitas dengan persamaan:

$$m = 1 \; ; \; n = 10$$

Maka: $P = \frac{1}{10+1} \times 100\%$

$$= \frac{1}{11} \times 100\%$$

$$= 9{,}09\%$$

Sehingga hasil perhitungan nilai probabilitas di atas akan dimasukkan ke dalam tabel, dengan hasil 9,09% pada urutan pertama dan urutan selanjutnya dikalikan sesuai nomor urutnya. Selanjutnya, untuk mencari nilai debit andalan pada Q_{80} dilakukan dengan cara interpolasi antara data 72,72% dan 81,81%. Berikut tabel hasil analisis Q_{80} sebagai berikut:

Tabel 3. Debit Andalan $Q_{80\%}$

Bulan	$Q_{80\%}$	Bulan	$Q_{80\%}$
Januari I	384	Juli I	363
Januari II	370	Juli II	362
Februari I	(348).	Agustus I	362
Februari II	386	Agustus II	363
Maret I	(381).	September I	358
Maret II	386	September II	330
April I	(361).	Oktober I	313
April II	361	Oktober II	320
Mei I	(359).	November I	317
Mei II	360	November II	363
Juni I	(366).	Desember I	363
Juni II	364	Desember II	394

3. Efisiensi Irigasi

Pengambilan sampel kecepatan aliran dilakukan melalui tiga kali percobaan dengan menggunakan pelampung pada tiap bangunan bagi Bayad (BB) di hulu dan hilir, kemudian menghasilkan waktu rata-rata (t). Untuk mencari kecepatan aliran (V), waktu rata-rata dibagi dengan jarak yang ditempuh. Berikut tabel hasil analisis:

Tabel 4. Kecepatan Aliran Irigasi

Ruas	Jarak	Waktu rata-rata (t) (dt)	Kecepatan (v) (m/dt)
	(m)		
BB 0 - BB 1 Hulu	10	16.55	1.65
BB 0 - BB 1 Hilir	10	23.14	2.31
BB 1 - BB 2 Hulu	10	12.31	1.23
BB 1 - BB 2 Hilir	10	19.22	1.92
BB 2 - BB 3 Hulu	10	10.64	1.06
BB 2 - BB 3 Hilir	10	12.30	1.23
BB 3 - BB 4 Hulu	10	30.40	3.04
BB 3 - BB 4 Hilir	10	33.44	3.34
BB 4 - BB 5 Hulu	10	17.91	1.79
BB 4 - BB 5 Hilir	10	27.87	2.79

Untuk mencari luas penampang basah (A) dengan cara lebar penampang saluran (b) dikalikan dengan tinggi penampang basah (h), Berikut tabel hasil analisis:

Tabel 5. Luas Penampang Basah

Ruas	Penampang basah		
	h (m)	b (m)	A (m^2)
BB 0 - BB 1 Hulu	0.27	1.25	0.34
BB 0 - BB 1 Hilir	0.20	1.20	0.24
BB 1 - BB 2 Hulu	0.25	1.60	0.40
BB 1 - BB 2 Hilir	0.20	1.25	0.25
BB 2 - BB 3 Hulu	0.25	1.65	0.41
BB 2 - BB 3 Hilir	0.22	1.45	0.32
BB 3 - BB 4 Hulu	0.24	1.25	0.30
BB 3 - BB 4 Hilir	0.20	1.30	0.26
BB 4 - BB 5 Hulu	0.27	0.65	0.18
BB 4 - BB 5 Hilir	0.17	0.65	0.11

Selanjutnya, debit air irigasi (Q) dicari dengan mengalikan kecepatan aliran (V) dengan luas penampang basah (A). Berikut tabel analisis:

Tabel 6. Debit Air Irigasi

Ruas	Kecepatan (v) (m/dt)	Luas penampang basah (A) (m^2)	Debit (Q) (m3/dt)	(lt/dt)
BB 0 - BB 1 Hulu	1.65	0.34	0.56	558.45
BB 0 - BB 1 Hilir	2.31	0.24	0.56	555.44
BB 1 - BB 2 Hulu	1.23	0.40	0.49	492.40
BB 1 - BB 2 Hilir	1.92	0.25	0.48	480.58
BB 2 - BB 3 Hulu	1.06	0.41	0.44	439.04
BB 2 - BB 3 Hilir	1.23	0.32	0.39	392.37
BB 3 - BB 4 Hulu	3.04	0.30	0.91	912.00
BB 3 - BB 4 Hilir	3.34	0.26	0.87	869.44
BB 4 - BB 5 Hulu	1.79	0.18	0.31	314.38
BB 4 - BB 5 Hilir	2.79	0.11	0.31	308.00

Kehilangan air irigasi diperoleh dengan mengurangi debit hulu dari debit hilir. Sedangkan persentase efisiensi jaringan irigasi didapat dengan cara debit hilir dibagi dengan debit hulu, lalu dikalikan 100%. Berikut tabel hasil analisis:

Tabel 7. Efisiensi Jaringan Irigasi

Ruas	Debit (Q)		Kehilangan Air			Efisiensi
	(m^3/dt)	(lt/dt)	m^3/dt	lt/dt	%	(%)
BB 0 - BB 1 Hulu	0.56	558.45	0.003	3	0.54	99.46
BB 0 - BB 1 Hilir	0.56	555.44				
BB 1 - BB 2 Hulu	0.49	492.40	0.012	12	2.40	97.60
BB 1 - BB 2 Hilir	0.48	480.58				
BB 2 - BB 3 Hulu	0.44	439.04	0.047	47	10.63	89.37
BB 2 - BB 3 Hilir	0.39	392.37				
BB 3 - BB 4 Hulu	0.91	912.00	0.043	43	4.67	95.33
BB 3 - BB 4 Hilir	0.87	869.44				
BB 4 - BB 5 Hulu	0.31	314.38	0.006	6	2.03	97.97
BB 4 - BB 5 Hilir	0.31	308.00				

Analisis efisiensi jaringan irigasi total:

$$\text{Efisiensi} = \frac{99{,}46\% + 97{,}60\% + 89{,}37\% + 95{,}33\% + 97{,}97\%}{5}$$

= 95,95%

Jadi, persentase hasil analisis efisiensi jaringan irigasi DI Bayad sebesar 95,95% termasuk dalam kategori efisien karena kehilangan air tidak melebihi 10%.

4. Efektivitas Irigasi

Efektivitas pengelolaan jaringan irigasi ditunjukkan oleh perbandingan antara luas areal terairi (fungsional) dan luas rancangan (baku). Berikut tabel hasil analisis:

Tabel 8. Efektivitas Irigasi

Nama area	Luas Rancangan (Ha)	Luas area Terairi (Ha)	IA (%)
B 1 Kanan	5.00	5.00	100
B 1 Kiri	4.00	4.00	100
B 2	17.00	16.00	94
B 3	3.90	3.90	100
B 4 Kanan	3.50	3.50	100
B 4 Kiri	3.10	3.10	100
B 5 Kanan	50.30	50.30	100
B 5 Kiri	9.20	8.70	95

Jadi, efektivitas irigasi total sebesar 98% dan tergolong efektif.

5. Imbangan Air

Imbangan air (neraca air) merupakan keseimbangan antara air irigasi masuk dan keluar. Dalam penelitian ini ada dua pola pemberian air irigasi untuk tanaman padi yaitu:

Pola pemberian air serentak dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$Q_{\text{sisa}} = Q_a - Q_k$$

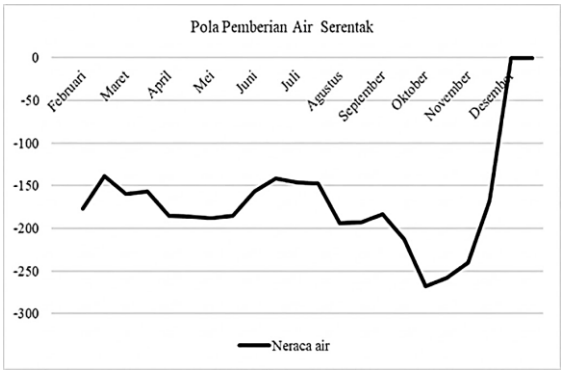
Perhitungan neraca air untuk bulan Maret Periode I: Q_{sisa} = 381 – 541

= -160 lt/dt

Perhitungan neraca air untuk bulan Maret Periode II: Q_{sisa} = 385 – 543

= -157 lt/dt

Periode berikutnya dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 1. Grafik Pola Pemberian Air Serentak

Gambar 1 menunjukkan grafik pola pemberian air serentak mengalami defisit setiap bulannya.

Sedangkan pola pemberian air bergilir dapat dihitung dengan persamaan:

$$Q_{\text{sisa}} = Q_a - Q_k$$

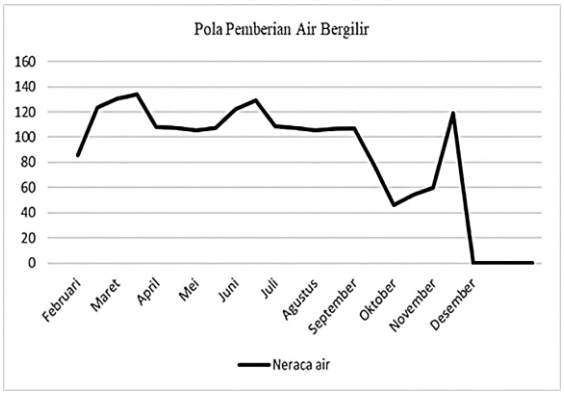
Perhitungan neraca air untuk bulan Maret Periode I: Q_{sisa} = 381 – 251

= 130 lt/dt

Perhitungan neraca air untuk bulan Maret Periode II: Q_{sisa} = 386 – 252

= 134 lt/dt

Periode berikutnya dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 2. Grafik Pola Pemberian Air Bergilir

Gambar 2 menunjukkan bahwa grafik pola pemberian air bergilir mengalami surplus setiap bulan.

SIMPULAN

Dari hasis analisis dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Analisis debit andalan (80) tertinggi adalah pada bulan Desember periode II sebesar 394 liter/detik dan terendah pada bulan Oktober periode I sebesar 313 liter/detik.
2. Analisis efisiensi irigasi sebesar 95,95% termasuk dalam kategori efisien karena persentase kehilangan air tidak melebihi 10%.
3. Analisis efektivitas irigasi menunjukkan persentase sebesar 98% yang tergolong efektif.
4. Analisis imbangan air menunjukkan bahwa pola pemberian air serentak mengalami defisit setiap bulan, sedangkan pola pemberian air bergilir mengalami surplus setiap bulan.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, S. D., Afandi, A. H., & Utama, J. Y. (2025). Dinamika Peralihan Fungsi Lahan di Wilayah Peri-Urban: Analisis Peran Pemerintah Desa Slempit, Gresik. *Philosophiamundi*, *3*(4), 66–74.

Destishinta, L. Y., & Priadiantoro, B. C. (2025). Sosialisme dalam utopia Subak: Pergeseran dan krisis nilai kolektivitas di era Bali modern. *Multikultura*, *4*(4), 7.

Eryani, I. G. A. P., Jayantari, M. W., & Haditama, I. G. N. H. R. (2024). Analisis Kebutuhan Infrastruktur Sistem Pemanenan Air Di Subak Balangan Desa Kuwum Kabupaten Badung. *Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS)*, *2*(5).

Fitriyansyah, F., & Dermawan, A. S. (2025). Perencanaan Pola Tanam Berkelanjutan Berdasarkan Ketersediaan dan Kebutuhan Air Daerah Irigasi (DI) Tapin. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, *8*(2), 296–309.

Ilva, H., & Chidmahdjati, A. B. (2025). Kajian Variabilitas Curah Hujan dan Pengaruhnya terhadap Debit Sungai di Wilayah Pantai Cermin (DAS Siak Bagian Hulu). *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, *11*(1), 85–94.

Indriani, Y., & Wicaksono, B. (2025). Analisis Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Sumberarum Kabupaten Bojonegoro. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *5*(1), 732–741.

Kementerian Balai Wilayah Sungai Bali-Penida. (2019). *Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Bali-Penida*.

Kriteria Perencanaan Irigasi: Pembaruan Standar Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01 (2021).

Maini, M., & Yusuf, F. A. (2024). Analisis Debit Andalan Inflow Waduk Bulango Ulu di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Teknologi Dan Sains Modern*, *1*(3), 101–109.

Nada, I. M., Kurniari, K., Karmadi, K. A., & Wicahyo, M. B. (2025). Efisiensi dan Efektivitas Saluran Irigasi Pada DAS Tukad Penet di Kabupaten Tabanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar (JITUMAS)*, *5*(2), 102–106.

Nolan, D. I., Tanan, B., & Tanje, H. W. (2022). Analisis Kebutuhan Air Daerah Irigasi Malunda Kabupaten Majene. *Paulus Civil Engineering Journal*, *4*(4), 679–686.

Nugroho, S. T., Pentewati, P., & Lewo, R. A. (2025). Analisis Neraca Air Pada DAS Manikin Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *ETERNITAS: Jurnal Teknik Sipil*, *4*(2), 32–36.

Pani, I., Purba, A., & Widyawati, R. (2023). Evaluasi Saluran Irigasi Tersier pada Program Percepatan Peningkatan Tata Guna Air Irigasi (P3-TGAI) Daerah Irigasi Komering. *Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP)*, *3*(2).

Poleanto, E., Musa, R., & Subhan, A. M. (2024). Kajian Kinerja Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi DI Bendung Amohalo Kota Kendari. *Jurnal Flyover*, *4*(1), 181–190.

Sibromalisi, A. R., Musa, R., & Mas' ud, S. A. R. (2024). Kajian Kehilangan Air Pada Saluran dengan Berbagai Metode: Studi Kasus: DI Cibaliung Kabupaten Pandeglang. *Jurnal Flyover*, *4*(1), 111–120.

Suryatmaja, I. B., Kurniari, K., Wangsa, A. A. R. R., & Sueng, A. A. (2024). Analisis Efektivitas dan Efisiensi Saluran Irigasi Wae Locak pada Daerah Aliran Sungai di Daerah Wali Manggarai Tengah. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, *13*(1), 26–30.

Suryatmaja, I. B., Wangsa, A. A. R. R., Nada, I. M., & Maya, F. (2026). Analisis Model Neraca Air dan Optimasi Pola Tanam pada Daerah Aliran Sungai Haekesak Atambua. *Jurnal Ilmiah Teknik Universitas Mahasaraswati Denpasar*

(JITUMAS), *6*(1), 10–17.

Sutapa, I. W., Said, T., & Dwijayanti, A. (2025). Rencana Alokasi Air Tahunan Sungai Kabua Bua Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Di Kabupaten Banggai. *Konferensi Nasional Teknik Sipil*, *3*(2).

Tias, R. S., Musa, R., & SAR, M. (2025). Kajian Efisiensi Jaringan Irigasi terhadap Pola Tanam di Daerah Irigasi (DI) Lajaroko Kabupaten Soppeng. *Jurnal Flyover*, *5*(2), 375–390.

Wardana, I. G. N. K. M. A., Parwita, I. G. L. M., Mudhina, M., Winaya, I. N. A. P., Andayani, K. W., Triadi, I. N. S., Sukarmawati, Y., & Suryawan, K. A. (2024). Analisis Perbaikan Jaringan irigasi Subak Laud, Daerah Irigasi Gunungsari, Desa Sukawati, Kabupaten Gianyar, Bali. *Madaniya*, *5*(3), 1043–1050.

Winarso, S. (2025). Pengelolaan Air dalam Budidaya Tanaman Pangan: BAB 4 Efisiensi Pengunaan Air. In *Azzia Karya Bersama*. Azzia Karya Bersama.