



Analisis Kebutuhan Air, Neraca Air, Dan Efisiensi Irigasi Pada Saluran Primer Induk Barat Dengan Penerapan Metode Konvensional Dan Metode Irigasi Padi Hemat Air (IPHA)

Irfan Pranoto^{1,2*}, Slamet Imam Wahyudi¹, Moh. Faiqun Ni'am¹

¹Program Studi Magister Teknik Sipil,

Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang*;

²Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk Cisanggarung, Direktorat Jendral Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Received: 2 November 2025
Revised: 14 November 2025
Accepted: 29 November 2025

Abstrak

Saluran primer Induk Barat melayani luas layanan 18.391 Ha. Dalam upaya meningkatkan jaringan irigasi perlu adanya peningkatan sarana dan prasarana, maupun pembaruan terkait metode pendistribusian air sehingga dapat mengoptimalkan layanan irigasi yang efektif, efisien dan proposional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air irigasi dengan perbandingan metode konvensional dan metode Irigasi Padi Hemat Air (IPHA) yang dikembangkan oleh BBWS Cimanuk-Cisanggarung. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Dari hasil penelitian didapat kebutuhan air irigasi rata – rata dalam 1 ha selama satu musim tanam pada saluran primer Induk Barat metode konvensional 1,1 lt/dt/ha, sedangkan metode IPHA 0,76 lt/dt/ha (efisiensi air penerapan metode IPHA 30% dari metode konvensional). Ketersediaan neraca air pada saluran Induk Barat dengan Q80% tidak dapat mencukupi kebutuhan air selama masa tanam MT I dan MT II pada metode konvensional. Sedangkan efisiensi irigasi pada saluran primer Induk Barat didapat hasil 69% kurang dari nilai efisiensi saluran primer yang ditetapkan 90% (KP-01,2013).

Kata Kunci: Kebutuhan Air Irigasi, Irigasi Padi Hemat Air, Neraca Air, Efisiensi Irigasi

(*) Corresponding Author:

Irfanpranoto45@gmail.com,
faiqun@unissula.ac.id

wahyudi@unissula.ac.id,

How to Cite: Pranoto, I., Wahyudi, S., & Ni'am, M. (2025). Analisis Kebutuhan Air, Neraca Air, Dan Efisiensi Irigasi Pada Saluran Primer Induk Barat Dengan Penerapan Metode Konvensional Dan Metode Irigasi Padi Hemat Air (IPHA). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(12.C), 304-313. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/12086>.

PENDAHULUAN

Dalam pemanfaatannya jaringan irigasi memanfaatkan sumber air yang berperan sebagai penyedia atau pemasok, kemudian diatur dan didistribusikan guna memenuhi kebutuhan air dibidang pertanian (Sudiarsa, At all. 2015). Tujuan dari sistem irigasi antara lain, sebagai pemasok atau penyedia air sehingga air dapat dikelola secara efektif dan efisien, membagi air secara adil dan merata, mengatur air secara tepat waktu dengan jumlah yang sesuai kebutuhan pertumbuhan tanaman. Fungsi lain dari irigasi juga sebagai pendukung produktivitas usaha tani guna meningkatkan hasil pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat.

Bendung Rentang melayani total layanan 87.840 Ha dengan pembagian wilayah layanan Rentang Kiri seluas 36.545 Ha dan Rentang Kanan Seluas 51.295 Ha. Saluran primer Induk Barat masuk dalam layanan Rentang Kiri, saluran ini melayani layanan irigasi seluas 18.391 Ha meliputi empat kecamatan diantaranya Kecamatan Bangodua, Kecamatan

Cikedung, Kecamatan Terisi, dan Kecamatan Losarang. Ditinjau dari nilai strategis untuk meningkatkan pertumbuhan dibidang tanaman pangan jaringan irigasi rentang masuk dalam daftar salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) melalui program *Rentang irrigation Modernization Project* (RIMP), hal ini tercantum dalam Perpres No. 109 Tahun 2020.

Dalam upaya meningkatkan layanan jaringan irigasi perlu adanya peningkatan sarana dan prasarana, maupun pembaharuan terkait metode pendistribusian air sehingga dapat mengoptimalkan layanan irigasi. Seiring bertambahnya waktu saluran irigasi primer Induk Barat mengalami penurunan layanan. Hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya: adanya kerusakan bangunan, pompanisasi, kerusakan jaringan, sedimentasi dan sampah, sehingga layanan jaringan irigasi kurang optimal dalam memenuhi kebutuhan air. Dari hal tersebut setiap tahunnya mengalami konflik kekurangan air yang berdampak pada produktivitas pertumbuhan dan estimasi oprasional tanaman padi. Oleh karena itu perlu diadakannya analisis saluran irigasi untuk mengoptimalkan layanan irigasi. Adapun tujuan analisis tersebut sebagai berikut:

- a) Mengkaji kebutuhan debit air optimum dalam melayani kebutuhan air tanaman menggunakan penerapan metode konvensional dan metode IPHA.
- b) Menganalisis neraca kebutuhan air tanaman menggunakan penerapan metode konvensional dan metode IPHA.
- c) Mendapatkan tingkat efisiensi irigasi dalam melayani kebutuhan air tanaman.

METODOLOGI

Metodologi merupakan sebuah kerangka pendekatan dan pola pikir yang diaplikasikan dalam menyusun sebuah studi, yang memiliki peran penting dalam mengkaji suatu hal dalam proses penelitian dengan maksud mencapai sasaran yang diharapkan. Maksud dan tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui kebutuhan air irigasi dan ketersediaan air irigasi dengan membandingkan metode konvensional dan metode IPHA untuk meningkatkan efisiensi saluran irigasi di saluran primer Induk Barat. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Adapun langkah – langkah metodologi penelitian sebagai berikut:

- d) Mengidentifikasi masalah yang akan diteliti terkait kebutuhan air dan ketersediaan air irigasi pada saluran primer Induk Barat.
- e) Memilih metode penelitian yang sesuai, yaitu deskriptif kuantitatif.
- f) Mengumpulkan data menggunakan Teknik yang sesuai yaitu survei dan observasi.
- g) Menganalisis dan mengolah data hasil survei dan observasi
- h) Membuat kesimpulan berdasarkan hasil penelitian dan memberi saran.

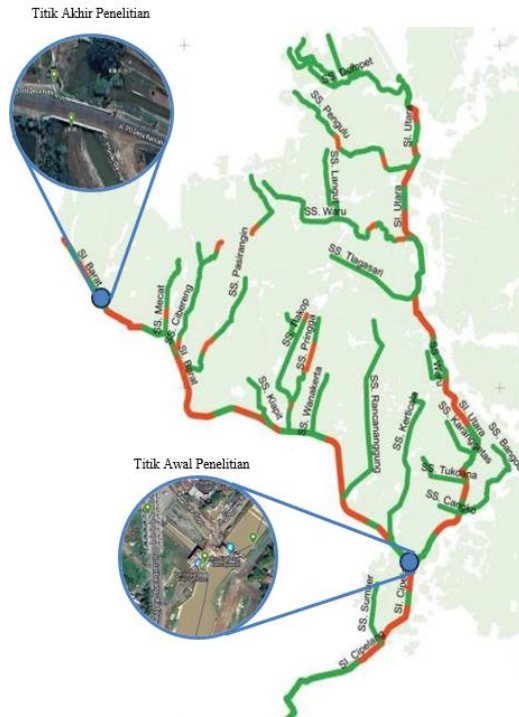
Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a) Meteran, berfungsi untuk mengukur lebar pintu.
- b) Alat tulis dan *ballpoint*.
- c) Aplikasi *M.S Excel*, berfungsi untuk mengolah data.
- d) Aplikasi *CROPWAT Version 8.0*, berfungsi untuk menganalisis evapotranspirasi.
- e) Kamera *Handphone*, berfungsi untuk mengambil dokumentasi pada saat penelitian.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di saluran primer Induk Barat dengan titik awal bangunan B.Cpl 5 (6,492747S 108,166353E) dan titik akhir B.Bt 21 (6,42779S 108,10346E) yang melintasi empat Kecamatan diantaranya, Kecamatan Bangodua, Kecamatan Cikedung, Kecamatan Terisi, dan Kecamatan Losarang dengan luas layanan irigasi 18.391 Ha.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
Sumber: RIMP 2023

Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada tanggal 01 Juli 2024 sampai dengan 31 Januari 2025.

Analisis Data

Kebutuhan Air Irigasi

Berikut adalah rumus analisis kebutuhan air irigasi:

a. Penyiapan lahan.

$$IR = \frac{M x e^k}{e^k - 1} \dots\dots\dots (2.1)$$

$$M = E_0 + P = 1,1 ET_0 + P \dots\dots\dots(2.2)$$

$$k = MT / s \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

- IR : Kebutuhan air irigasi (mm/hr) s : Kebutuhan air untuk penjuduhan
- T : Waktu penyiapan lahan (hr) E₀ : Evapotranspirasi aktual
- M : Kebutuhan pergantian air P : Perlokasi (mm/hr)

b. Penggunaan konsumtif.

$$ET_c = kc \times ET_0 \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

- ET_c : Penggunaan konsumtif (mm)
- ET₀ : Evapotranspirasi potensial (mm/hr)
- kc : Koefisien tanaman

Neraca Air

Menurut Hillel (dalam Paski & At all, 2017), neraca air adalah rincian terkait besaran air yang masuk, besaran air yang keluar, dan besaran jumlah air yang tersedia dari waktu ke waktu. Berikut adalah rumus untuk menghitung neraca air.

$$Q \text{ sisa} = Q_a - Q_k \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana:

Q sisa : Debit sisa dibendung/bangunan bagi

Qa : Debit andalan (m³/dt)

Qk : Kebutuhan pengambilan (m³/dt)

Efisiensi Saluran Irigasi

Menurut Sudjawardi (dalam Ali, et all, 2019), efisiensi irigasi dapat didefinisikan sebagai pemanfaatan air yang digunakan untuk tanaman, diambil dari sumber air atau sungai yang kemudian dialirkan ke areal irigasi. Dari pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa efisiensi irigasi adalah pemanfaatan air dari sumber yang didistribusikan melalui jaringan irigasi untuk mencukupi kebutuhan air bagi tanaman secara tepatguna sehingga tercipta pelayanan irigasi yang optimal.

$$E_f = \frac{(Q_{Out})}{(Q_{In})} \times 100\% \dots\dots\dots (2.9)$$

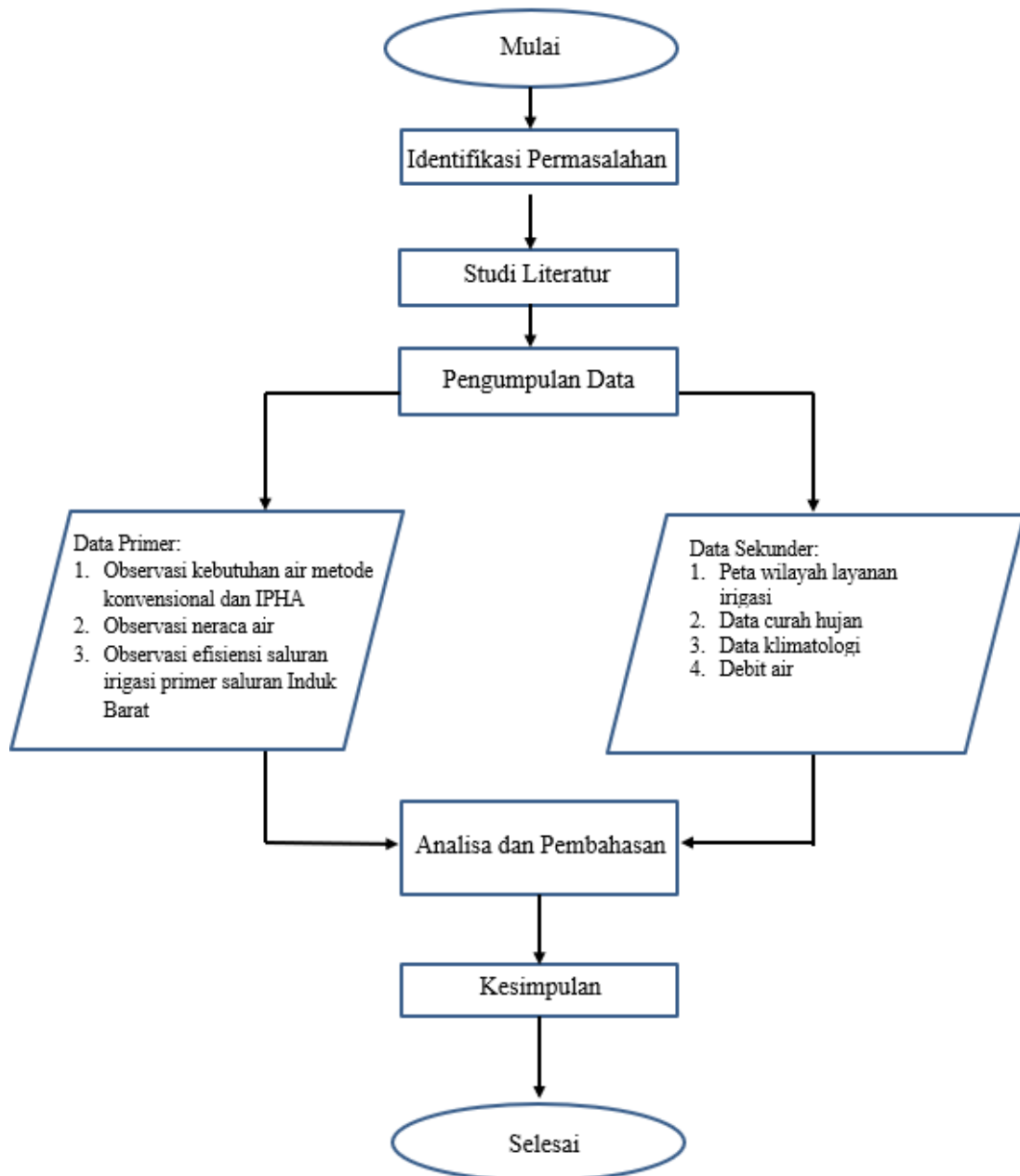
Dimana:

E_f : Efisiensi irigasi

Q_{Out} : Debit air yang keluar (m³/dt)

Q_{In} : Debit air yang masuk (m³/dt)

Tahapan Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi merupakan kebutuhan air yang digunakan untuk mensuplai kebutuhan air tanaman selama musim tanam baik musim tanam MT I maupun MT II. Jenis tanaman yang ditanam didaerah saluran irigasi primer Induk Barat adalah jenis tanaman padi dengan pola tanam padi – padi – bera. Variates padi yang ditanam merupakan variates padi unggul dengan masa pertumbuhan tiga bulan. Lama musim tanam baik MT I dan MT II dari awal penyiapan lahan (1 bulan) sampai dengan panen (3 bulan) berkisar empat bulan.

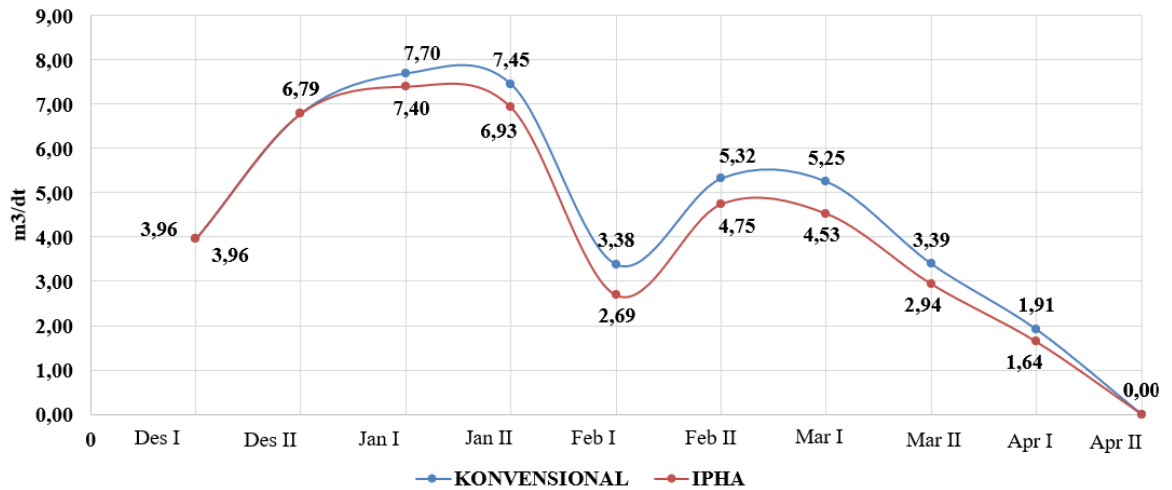
Luas layanan saluran irigasi primer Induk Barat seluas 18.391 ha, dengan sistem tiga golongan. Luas layanan golongan pada saluran irigasi primer Induk Barat dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel.3.1 Luas Layanan Irigasi Sistem Golongan

Golongan	Musim Tanam (ha)		
	MT I	MT II	MT III
Golongan I	7.848	7.848	-
Golongan II	5.319	5.319	-
Golongan III	5.224	5.224	-

Berikut adalah hasil analisis kebutuhan air untuk MT I.

KEBUTUHAN AIR IRIGASI MT I



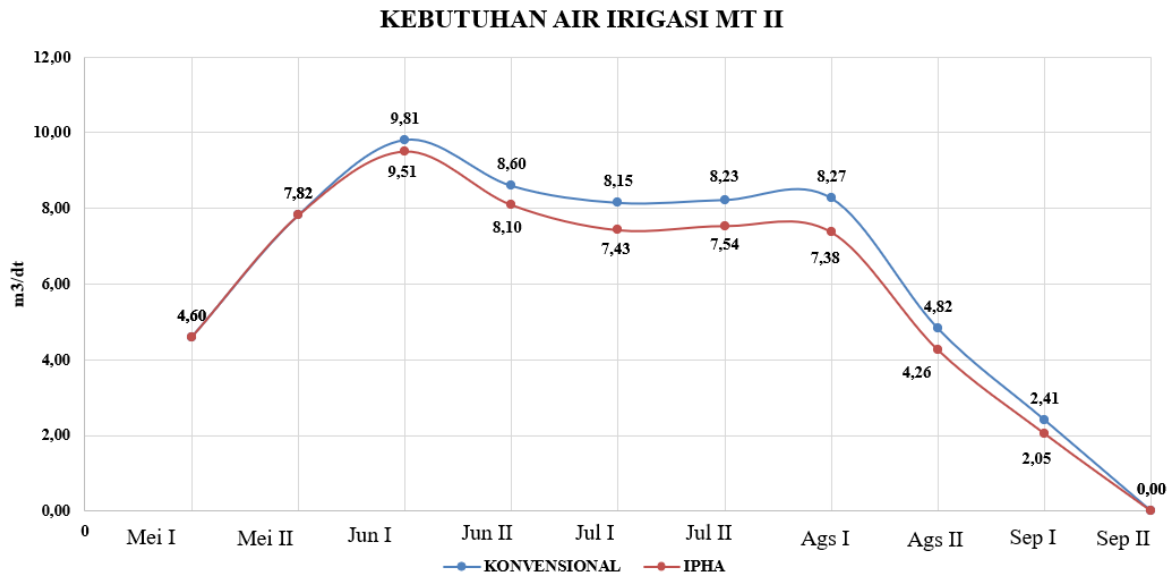
Gambar. 3.1 Grafik Perbandingan Kebutuhan Air Irigasi Metode Konvensional dan Metode IPHA (MT I)

Berdasarkan gambar 3.1 didapat hasil perbandingan kebutuhan air untuk tiga golongan selama musim tanam MT I sebagai berikut:

Kebutuhan air masa penyiapan lahan : Kebutuhan air tertinggi pada masa penyiapan lahan baik metode konvensional maupun metode IPHA terjadi pada minggu kedua bulan Desember sebesar 6,79 m³/dt.

Kebutuhan air masa pertumbuhan : Kebutuhan air tertinggi pada masa pertumbuhan terjadi pada minggu pertama bulan Januari sebesar 7,70 m³/dt metode konvensional sedangkan 7,40 m³/dt metode IPHA.

Berikut adalah hasil analisis kebutuhan air untuk MT II.



Gambar. 3.2 Grafik Perbandingan Kebutuhan Air Irigasi Metode Konvensional dan Metode IPHA (MT II)

Dari hasil perbandingan pada gambar 3.2 didapat hasil kebutuhan air untuk tiga golongan selama musim tanam MT II sebagai berikut:

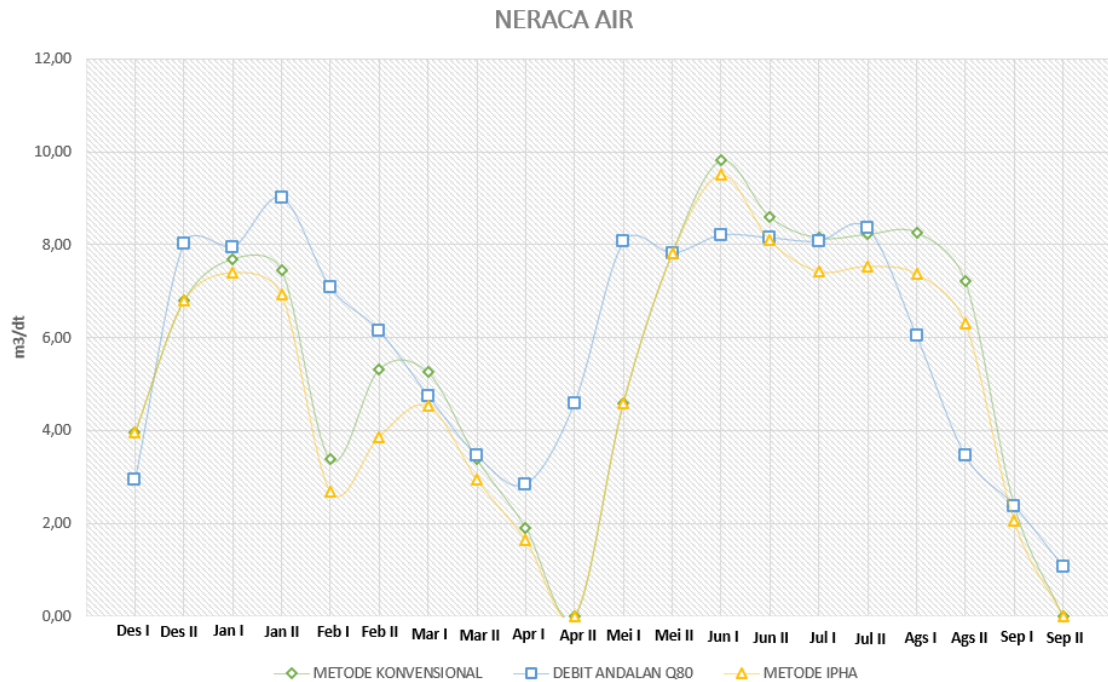
Kebutuhan air masa penyiapan lahan : Kebutuhan air tertinggi pada masa penyiapan lahan baik metode konvensional maupun metode IPHA terjadi pada minggu kedua bulan Mei sebesar 7,82 m³/dt.

Kebutuhan air masa pertumbuhan : Kebutuhan air tertinggi pada masa pertumbuhan terjadi pada minggu pertama bulan Juni sebesar 9,81 m³/dt metode konvensional sedangkan 9,51 m³/dt metode IPHA.

Kebutuhan air irigasi metode IPHA membutuhkan air lebih sedikit dibandingkan dengan metode konvensional, sehingga dapat menghemat kebutuhan air irigasi sebesar 30% dan dapat meningkatkan efisiensi irigasi.

Neraca Air

Berikut adalah grafik hasil analisis neraca air.



Gambar. 3.3 Grafik Neraca Air

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan air dengan ketersediaan air didapat hasil untuk metode konvensional sebagai berikut:

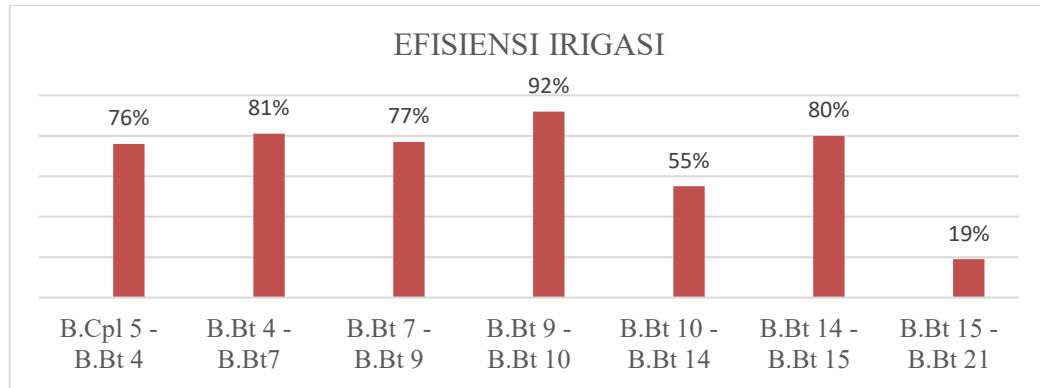
- Musim tanam MT I, terjadi defisit pada saat penyiapan lahan pada bulan desember di minggu pertama ($-1,02 \text{ m}^3/\text{dt}$) dari kebutuhan air irigasi minggu pertama sebesar $3,96 \text{ m}^3/\text{dt}$ dari debit andalan $2,93 \text{ m}^3/\text{dt}$.
- Musim tanam MT II, defisit terjadi pada masa penyiapan lahan dibulan juni minggu pertama ($-1,59 \text{ m}^3/\text{dt}$) dari kebutuhan sebesar $9,81 \text{ m}^3/\text{dt}$ dari debit andalan $8,22 \text{ m}^3/\text{dt}$. Pada masa pertumbuhan padi terjadi defisit di bulan juli minggu pertama ($-0,06 \text{ m}^3/\text{dt}$) dari kebutuhan air sebesar $8,15 \text{ m}^3/\text{dt}$ dari debit andalan $8,09 \text{ m}^3/\text{dt}$. Defisit juga terjadi pada bulan agustus (minggu pertama $-2,22 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan minggu kedua $-3,76 \text{ m}^3/\text{dt}$) dan minggu pertama bulan september ($-0,02 \text{ m}^3/\text{dt}$).

Sedangkan untuk metode IPHA didapat hasil analisis kebutuhan air dengan ketersediaan air sebagai berikut:

- Musim tanam MT I, untuk penyiapan lahan terjadi defisit pada minggu pertama bulan desember ($-1,02 \text{ m}^3/\text{dt}$) dari kebutuhan air sebesar $3,96 \text{ m}^3/\text{dt}$ dari debit andalan $2,93 \text{ m}^3/\text{dt}$.
- Musim tanam MT II, kekurangan air terjadi pada saat penyiapan lahan diminggu pertama bulan juni ($-1,29 \text{ m}^3/\text{dt}$) dari kebutuhan air untuk penyiapan lahan sebesar $9,51 \text{ m}^3/\text{dt}$. Pada masa pertumbuhan padi defisit terjadi pada minggu pertama ($-1,32 \text{ m}^3/\text{dt}$) dan minggu kedua ($-2,85 \text{ m}^3/\text{dt}$) bulan agustus dari kebutuhan air minggu pertama sebesar $7,38 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan minggu kedua sebesar $6,31 \text{ m}^3/\text{dt}$.

Efisiensi Saluran Irigasi

Berikut adalah grafik hasil analisis efisiensi saluran irigasi B.Cpl 5 – B.Bt 21.



Gambar. 3.4 Grafik Efisiensi Saluran Irigasi

Dari hasil analisis efisiensi irigasi didapat hasil nilai efisiensi tertinggi terdapat pada ruas saluran B.Bt. 9 – B.Bt. 10 (92%). Hal ini dikarenakan saluran pada ruas B.Bt. 9 – B.Bt. 10 sudah *dilinning* sehingga nilai rembesan dan perkolasi hampir 0 (nol). Sedangkan nilai efisiensi irigasi terendah terdapat pada ruas saluran B.Bt. 15 – B.Bt. 21 (19%). Hal ini dikarenakan saluran masih berupa saluran tanah sehingga nilai perlokasi dan rembesan tinggi. Dari keseluruhan efisiensi irigasi pada ruas B.Cpl. 5 – B.Bt. 21 mendapat nilai efisiensi irigasi 69%. Nilai efisiensi tersebut masih dibawah nilai efisiensi irigasi yang disyaratkan 90 % untuk saluran primer (KP-01, 2013).

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap kebutuhan air irigasi metode konvensional dan metode IPHA untuk meningkatkan efisiensi irigasi saluran primer Induk Barat didapat beberapa kesimpulan antara lain:

1. Kebutuhan air irigasi dalam satu musim tanam pada saluran primer Induk Barat sebagai berikut:
 - a. Metode konvensional kebutuhan air rata – rata sebesar 1,1 lt/dt/ha.
 - b. Metode IPHA kebutuhan air rata – rata sebesar 0,76 lt/dt/ha

Metode IPHA dapat menghemat kebutuhan air irigasi 31% dibandingkan metode konvensional.
2. Neraca air pada saluran Induk Barat dengan Q80%:
 - a. Metode konvensional:
 - Musim tanam (MT) I, pada masa penyiapan lahan defisit terjadi pada minggu ke pertama bulan Desember sebesar -1,02 m³/dt. Sedangkan pada masa pertumbuhan padi defisit terjadi pada minggu pertama bulan Maret sebesar -0,50 m³/dt.
 - Musim tanam (MT) II, pada masa penyiapan lahan defisit tertinggi terjadi pada minggu pertama bulan Juni sebesar -1,59 m³/dt. Sedangkan pada masa pertumbuhan padi defisit tertinggi terjadi diminggu pertama bulan September sebesar -3,76 m³/dt.
 - b. Metode IPHA:
 - Musim tanam (MT) I, pada masa penyiapan lahan terjadi defisit diminggu pertama bulan Juni Sebesar -1,02 m³/dt.

- Musim tanam (MT) II, pada masa penyiapan lahan defisit tertinggi terjadi pada minggu pertama bulan Juni sebesar $-1,29 \text{ m}^3/\text{dt}$. Sedangkan pada masa pertumbuhan padi defisit tertinggi terjadi pada minggu kedua bulan Agustus sebesar $-2,85 \text{ m}^3/\text{dt}$.
3. Efisiensi irigasi pada saluran primer Induk Barat didapat nilai efisiensi sebesar 69% kurang dari efisiensi yang ditetapkan oleh KP-01 (2013) sebesar 90% untuk saluran primer. Sehingga saluran primer Induk Barat kurang efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2018). *Modernisasi Jaringan Irigasi Rentang Tingkatkan Pasokan Air Bagi 87.840 Ha Sawah*. Diakses 29 Januari 2024, <https://pu.go.id/berita/modernisasi-jaringan-irigasi-rentang-tingkatkan-pasokan-air-bagi-87-840-ha-sawah>.
- Anonim. (2024). *Budidaya Tanaman Irigasi Padi Hemat Air (IPHA)*. Modul for Training of Trainer (TOT). Rentang Irrigation Modernization (RIMP).
- Anonim. (2024). *Buku Saku Operasi Pintu Air*. Modul for Training of Trainer (TOT). Rentang Irrigation Modernization (RIMP).
- Dewi, Ni Kadek Sriartha, At all. (2021). Analisis Neraca Air Daerah Irigasi Tinjau Menjangkau Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Sungai di Kabupaten Tabanan. *Jurnal Ilmiah Teknik UNMAS*. Vol. 1. No. 2. Oktober 2021.
- Drajat, Achmad Rafi'ud., Fatchan Nurrochmad, et all. (2017). Analisis Efisiensi Saluran Irigasi di Daerah Irigasi Boro Kab. Purworejo, Prov. Jawa Tengah. *INERSIA*, Vol. XIII No. 2, Desember 2017, Hal. 154-166.
- Larasati, Putri Dita, At all. (2021). Studi Optimasi Air Irigasi Bendung Semantok Untuk Memaksimalkan Luas Layanan Irigasi di Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air* Vol.1 01, 2021.
- Pasir, I Wayan. (2018). Optimasi Pemanfaatan Jaringan Irigasi Daerah Aliran Saluran Utama yang di Aliri Air Tukad Unda Kab. Klungkung. *Fakultas Teknik UNR, Gradien* Vol.10, No.1, April 2018.
- Prihatini, Wa Ode Zulia & Muh Imam Firmansyah L. Karim (2023). Evaluasi Efektivitas Saluran Primer pada Daerah Irigasi Loko di Desa Kampoenaho Kecamatan Bungi Kota Baubau. *Jurnal Media Inovasi Teknik Sipil Unidayana*. Vol. 12, No. 2, Oktober 2023.
- PUPR. (2013). Standar Perencanaan Irigasi – Kriteria Perencanaan Bagian Irigasi KP 01. SIMANTU.
- Sahbar, Robi & Pujiono. (2018). Kajian Optimasi Jaringan Irigasi Terhadap Ketersediaan dan Kebutuhan Air Pada Persawahan Studi Kasus Jaringan Irigasi “Maju Makmur” Desa Jebus Kec. Jebus Kab. Bangka Barat. *Jurnal Ilmiah “TEKNIKA”* Vol. 4 No. 2, 2018.
- Shalsabillah, Hanan, At all. (2018). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan Metode *Cropwat Version 8.0* (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Air Nipis Kabupaten Bengkulu Selatan). *Jurnal Inersia*. Oktober 2018. Vol. 10. No.
- Sunaryo. (2020). Analisis Kehilangan Air Irigasi Pada Saluran Primer dan Saluran Sekunder DI. Rentang Jawa Barat. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur* volume 6 Nomor 1, Juni 2020.
- Triadi, I Nyoman Sedana, At all. (2013). Pengelolaan Sumber Daya Air Tukad Ayung Sebagai Upaya Ketersediaan Air. *Jurnal Logic*. Vol. 13. No. 2. Juli 2013.