


Analisis Kebutuhan Debit Unggulan Bendung Nambo terhadap Irigasi Pesawahan Desa Banjarharjo dan Desa Parereja

Analysis of the Superior Discharge Needs of the Nambo Dam for Rice Field Irrigation in Banjarharjo Village and Parereja Village

Iqbal Nurhidayat¹, Yulia Feriska², Moh. Tolani³, Abdul Khamid⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi, Indonesia

E-mail: *¹iqbalrocker16@gmail.com, ²yuliaferiska1@gmail.com, ³uj_pesdm@yahoo.co.id,
⁴abdulkhamid.mt@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Article History: Received: Sept, 8, 2024 Revised: Sept, 11, 2024 Accepted: Sept, 20, 2024</p> <p>Keywords: Weir, Discharge, Plant Water Needs</p>	<p><i>Banjarharjo District has a large rice field irrigation area because the majority of the population works as farmers, the land area is ±921.34 Ha for Banjarharjo Village and Parereja Village. The irrigated area of the rice field includes rice fields and rice fields. In its management, the rice and palawija land requires irrigation water supply from the Nambo Dam irrigation canal as a water distribution site available in Banjarharjo District. The author will analyze the discharge in the Nambo Dam in an effort to meet the needs of the sectors that will be fed by the dam, namely rice paddies that require water supply with the calculation of the moisture content required by plant needs. With the conduct of this research, it will be known the need for water for irrigation of rice fields in Banjarharjo Village and Parereja Village which are drained by the Nambo Dam and the availability of superior discharge at the Nambo Dam. The results of the study show that the average rainfall is the most in February and the least in August, and with the discharge of the Nambo Dam in August is very small, it is recommended for the Planting Pattern Schedule which is carried out for a period of 4 months, namely in December-March rice plants (MT 1) because in those months the amount of water is considerable, and in April-July the 2nd Rice Planting (MT 2) was carried out because in that month everything was always available superior discharge at the Nambo Dam which indicated that there was enough water for rice processing which required quite a lot of water treatment, while in August-November (MT 3) Palawija was planted, because the calculation results stated that in those months there was little rainfall and the superior discharge of the Nambo Dam was also small, It is the preferred option for planting palawija because it does not require too much water in its processing.</i></p> <p><i>This is an open access article under the CC BY-SA license.</i></p>
<p>Corresponding Author: Iqbal Nurhidayat E-mail: agungf07@gmail.com</p>	

Abstrak

Kecamatan Banjarharjo memiliki areal irigasi pesawahan yang begitu luas dikarenakan mayoritas penduduknya berprofesi sebagai petani, luas lahan tersebut yaitu ±921,34 Ha untuk Desa Banjarharjo dan Desa Parereja. Areal irigasi pesawahan itu meliputi pesawahan padi dan palawija. Dalam pengelolaannya, lahan padi dan palawija tersebut membutuhkan *suplay* air irigasi dari saluran irigasi Bendung Nambo sebagai tempat pembagi air yang tersedia di Kecamatan Banjarharjo. Penulis akan menganalisis debit yang ada di Bendung Nambo dalam upaya memenuhi kebutuhan sektor-sektor yang akan dialiri oleh bendung, yaitu petak-petak pesawahan yang membutuhkan *suplay* air dengan perhitungan kadar air yang diperlukan oleh kebutuhan tanaman. Dengan dilakukannya penelitian ini nantinya diketahui kebutuhan air untuk irigasi pesawahan Desa Banjarharjo dan Desa Parereja yang teraliri oleh Bendung Nambo dan mengetahui ketersediaan debit unggulan pada Bendung Nambo. Hasil penelitian bahwa curah hujan rata-rata terbanyak pada bulan Februari dan yang paling sedikit pada bulan Agustus, dan dengan debit Bendung Nambo pada bulan Agustus yang sangat sedikit, maka disarankan untuk Jadwal Pola Tanam yang dilakukan dengan masa waktu 4 bulan yaitu pada bulan Desember-Maret tanaman padi (MT 1) dikarenakan pada bulan-bulan tersebut jumlah air terbilang ada, dan pada Bulan April-Juli dilakukan penanaman Padi yang ke 2 (MT 2) dikarenakan pada bulan

Submitted: September 2024, **Accepted:** September 2024, **Published:** September 2024

ISSN: XXX-XXXX (online), Website: <https://jurnal.eraliterasi.com/index.php/erasains/issue/view/56>

tersebut semuanya selalu tersedia debit unggulan pada Bendung Nambo yang menandakan air cukup untuk pengolahan padi yang membutuhkan pengolahan air cukup banyak, sedangkan pada bulan Agustus-November(MT 3) ditanam Palawija, dikarenakan dari hasil perhitungan menyatakan pada bulan-bulan tersebut curah hujan sedikit dan debit unggulan Bendung Nambo juga sedikit, hal itu menjadi opsi pilihan untuk ditanam palawija karena tidak terlalu banyak membutuhkan air dalam pengolahannya.

Kata kunci: Bendung, Debit, Kebutuhan Air Tanaman

1. PENDAHULUAN

Air diperlukan dalam siklus kehidupan sehari-hari yaitu pada sektor pedesaan, persawahan, peternakan, perikanan, transportasi, industri dan berbagai keperluan lainnya. Untuk memenuhi kebutuhan itu semua tentu perlu pengelolaan dan pengembangan sumber daya air yang baik. Pengelolaan dan pengembangan sumber daya air yang baik guna untuk memodifikasi ketersediaan sumber daya air yang ada di alam agar mencapai keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Sumber air adalah tempat atau wadah air alami dan/atau buatan yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah [1]. Salah satu sumber air dalam kasus ini yaitu berupa bangunan waduk yaitu Waduk Malahayu, Banjarharjo yang nantinya akan dibagi ke area irigasi pesawahan yang ada di Kecamatan Banjarharjo melalui Bendung Nambo.

Bendung ini adalah tergolong bangunan (Bendung Tetap) yang dibangun melintang pada sungai Kabuyutan untuk mengaliri Saluran Sekunder Kecamatan Banjarharjo ke arah utara dan Daerah Irigasi (DI) Kabuyutan ke sebelah utara dengan luas areal awal ± 4715 Ha dan sekarang ± 3729 Ha. Konstruksi bendung dirancang untuk fungsi yang beragam yaitu sebagai penstabilan aliran air dan irigasi untuk pertanian, sebagai pencegah sekaligus pengendali banjir, penyedia air untuk persawahan.

Penelitian ini dilakukan dalam rangka untuk menambah penelitian pada Bendung Nambo yang nantinya bisa dijadikan sebagai referensi dalam imbalanced air pada Bendung Nambo maupun bendung-bendung yang lainnya. Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui kebutuhan air pesawahan di wilayah Kecamatan Banjarharjo serta mencari solusi dari permasalahan kebutuhan air pesawahan dengan menghitung debit Bendung Nambo. Penelitian ini mengarah ke perhitungan kebutuhan air pesawahan yang ada di Desa Banjarharjo dan Desa Parereja yang teraliri oleh saluran irigasi Bendung Nambo. Sehingga, bisa memaksimalkan *suplay* air dari bendung sampai ke daerah irigasi pesawahan. Dengan dilakukannya penelitian ini nantinya diketahui kebutuhan air untuk irigasi pesawahan Desa Banjarharjo dan Desa Parereja yang teraliri oleh Bendung Nambo dan mengetahui ketersediaan debit unggulan pada Bendung Nambo.

Tinjauan Pustaka

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapat referensi dari penelitian yang sebelumnya, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Dhita Yulianti yang berjudul "Studi Efisiensi Pemberian Air Irigasi di Kabuyutan, Bendung Nambo, Desa Banjarharjo, Kec. Banjarharjo, Kabupaten Brebes" tahun 2021 tentang imbalanced air Bendung Nambo dengan kebutuhan air yang ada di DI Kabuyutan secara keseluruhan [2]. Dalam kasus ini banyak memiliki kesamaan dengan yang dilakukan peneliti yaitu kesamaan objek penelitian berkaitan dengan debit yang berasal dari Bendung Nambo. Namun ada beberapa hal yang membedakan dengan yang dilakukan peneliti, yaitu tahun dilakukannya penelitian dan kebutuhan air yang diperhitungkan.

Teori kebutuhan debit unggulan bendung berkaitan dengan pengelolaan sumber daya air untuk memastikan ketersediaan air yang memadai bagi kebutuhan irigasi dan aktivitas lainnya secara optimal. Debit unggulan mencakup volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan irigasi berdasarkan luas lahan, jenis tanaman, pola tanam, dan kondisi iklim seperti curah hujan serta evapotranspirasi. Perhitungan kebutuhan ini sering menggunakan metode Penman-Monteith untuk menentukan evapotranspirasi tanaman (ETc) dan mempertimbangkan efisiensi distribusi air dalam sistem irigasi, seperti kehilangan air akibat kebocoran atau penguapan. Selain itu, ketersediaan debit bendung dianalisis dari aliran sungai dan curah hujan di daerah tangkapan air. Kesetimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air menjadi aspek utama, sehingga jika terjadi defisit, langkah-langkah seperti perbaikan infrastruktur atau pengaturan pola tanam dapat dilakukan. Dengan demikian, teori ini menekankan pentingnya

pengelolaan yang efisien dan berkelanjutan untuk mendukung produktivitas pertanian dan menjaga sumber daya air.

Menurut Soemarto (1999) dalam [3] menyatakan bahwa kebutuhan debit irigasi dipengaruhi oleh faktor evapotranspirasi, curah hujan efektif, pola tanam, dan luas lahan. Menurutnya, pengelolaan debit pada bendung harus mempertimbangkan efisiensi sistem irigasi, termasuk kehilangan air di saluran dan distribusi air yang adil ke lahan irigasi. Suripin (2004) dalam [4] menegaskan bahwa ketersediaan air pada suatu bendung harus disesuaikan dengan kebutuhan debit maksimum yang ditentukan oleh jadwal tanam dan pola penggunaan lahan. Ia juga menyoroti pentingnya pemantauan debit air untuk memastikan bahwa alokasi air berjalan sesuai kebutuhan, terutama saat musim kemarau.

Penelitian mereka tentang efisiensi irigasi di Indonesia mengungkapkan bahwa sistem irigasi di Indonesia sering kali menghadapi tantangan dalam mempertahankan debit air yang sesuai karena faktor-faktor seperti kebocoran saluran dan kurangnya manajemen yang baik. Mereka merekomendasikan perhitungan kebutuhan debit yang akurat berdasarkan metode hidrologi modern untuk meminimalkan pemborosan air. Bahwa kebutuhan debit unggulan pada bendung tidak hanya bergantung pada ketersediaan air di bendung itu sendiri, tetapi juga pada infrastruktur pendukungnya[5]. Menurutnya, pembangunan atau pemeliharaan saluran irigasi, waduk pendukung, dan pengelolaan distribusi air adalah kunci untuk memastikan efisiensi penggunaan air di lahan pertanian. Pendapat para ahli ini menunjukkan bahwa kebutuhan debit unggulan bendung merupakan konsep yang harus mempertimbangkan aspek teknis, ekologi, dan manajerial dalam pengelolaan sumber daya air untuk irigasi secara berkelanjutan

Irigasi pesawahan desa merupakan sistem pengairan yang dirancang untuk mendukung kebutuhan air bagi lahan pertanian di pedesaan, khususnya sawah sebagai lahan budidaya utama di Indonesia [6]. Sistem ini bertujuan untuk memastikan bahwa tanaman, terutama padi, mendapatkan pasokan air yang memadai sepanjang musim tanam, sehingga produktivitas pertanian dapat terjaga. Irigasi pesawahan di desa biasanya bergantung pada sumber daya air seperti sungai, bendung, atau embung yang diatur melalui jaringan saluran irigasi primer, sekunder, dan tersier.

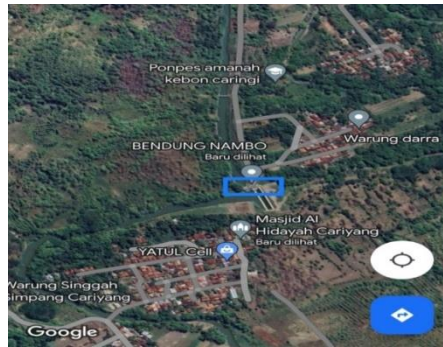
Menurut Suripin (2004) dalam [7], keberhasilan irigasi pesawahan desa sangat bergantung pada efisiensi distribusi air, kemampuan infrastruktur untuk mengurangi kehilangan air, serta pengelolaan air yang adil dan tepat waktu. Di banyak desa, irigasi menggunakan sistem pembagian air yang tradisional, seperti subak di Bali, yang mengandalkan koordinasi masyarakat dalam mengelola distribusi air. Namun, di beberapa desa lainnya, modernisasi sistem irigasi mulai diterapkan, seperti penggunaan teknologi pompa air atau otomatisasi pembagian air, untuk meningkatkan efisiensi.

Kondisi iklim, pola tanam, dan luas lahan pertanian sangat memengaruhi kebutuhan air di setiap musim tanam. Pengelolaan irigasi pesawahan di desa juga harus mempertimbangkan dampak perubahan iklim, seperti pergeseran pola hujan atau ancaman kekeringan, yang dapat memengaruhi ketersediaan air. Oleh karena itu, pendekatan terpadu yang melibatkan petani, pemerintah desa, dan pihak teknis diperlukan untuk menjaga keberlanjutan irigasi pesawahan di desa.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Dusun Nambo, Desa Banjarharjo, Kec.Banjarharjo, Kab.Brebes, Jawa Tengah yaitu pada Bendung Nambo. Penelitian ini dikaji untuk mengetahui debit yang tersedia pada Bendung Nambo serta mengetahui kebutuhan air dari pesawahan yang ada di Daerah Kec. Banjarharjo yang berfokus untuk Desa Banjarharjo (wilayah topik penelitian) dan Desa Parereja (Sebelah Barat Penelitian). Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terbagi dari data primer (observasi langsung ke lapangan terhadap bendung nambo dan luasan lahan yang akan diairi), data sekunder dari penelitian terdahulu milik Dhita Yulianti berupa data Evapotranspirasi, dan data sekunder yang diperoleh dari UPTD Banjarharjo sebagai berikut ;

- a. Data Curah Hujan,
- b. Data Tata Tanam,
- c. Data Debit,
- d. Data Skema Jaringan Irigasi.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Pengumpulan data menggunakan metode :

a. Observasi

Dari hasil observasi, sumber data yang diperoleh berupa gambaran, suasana, ataupun sesuatu yang ada di lapangan. Hasil dari pengamatan ini adalah diketahuinya wilayah Desa Banjarharjo dan Desa Parereja, aliran Bendung Nambo, dan kondisi irigasi yang ada di lokasi penelitian.

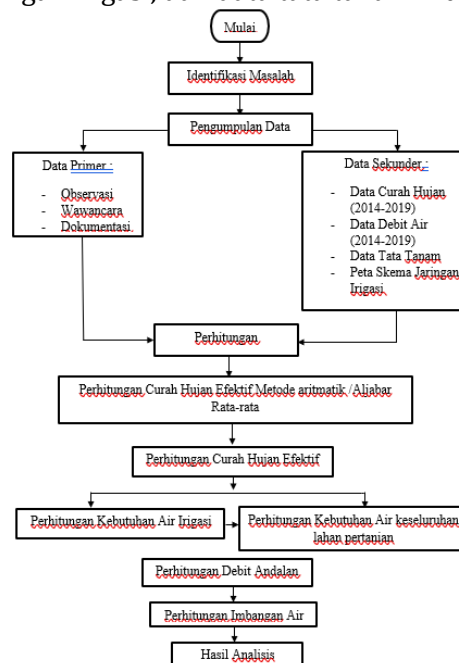
b. Wawancara

Wawancara adalah salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara tatap muka dan mengajukan pertanyaan dan juga jawaban secara langsung dengan pembicara dan peneliti [8]. Apabila penelitian menggunakan metode wawancara ataupun angket dalam pengumpulan datanya, maka sumber tersebut akan disebut sebagai responden, yaitu orang-orang yang merespon ataupun menjawab pertanyaan peneliti. Pertanyaan yang dilakukan melalui wawancara ini adalah varietas padi apa yang digunakan?, tanaman palawija apa yang sering ditanam?

c. Dokumen Studi

Dokumen studi adalah metode pengumpulan data secara tidak langsung untuk membahas subjek penelitian. Tinjauan dokumen merupakan salah satu jenis pengumpulan data yang meneliti berbagai jenis dokumen yang berguna untuk analisis dokumen. Jika peneliti menggunakan teknik analisis dokumen, maka dokumen ataupun catatan menjadi sumber datanya. Sedangkan isi dari catatan subjek penelitian menjadi variabel penelitian.

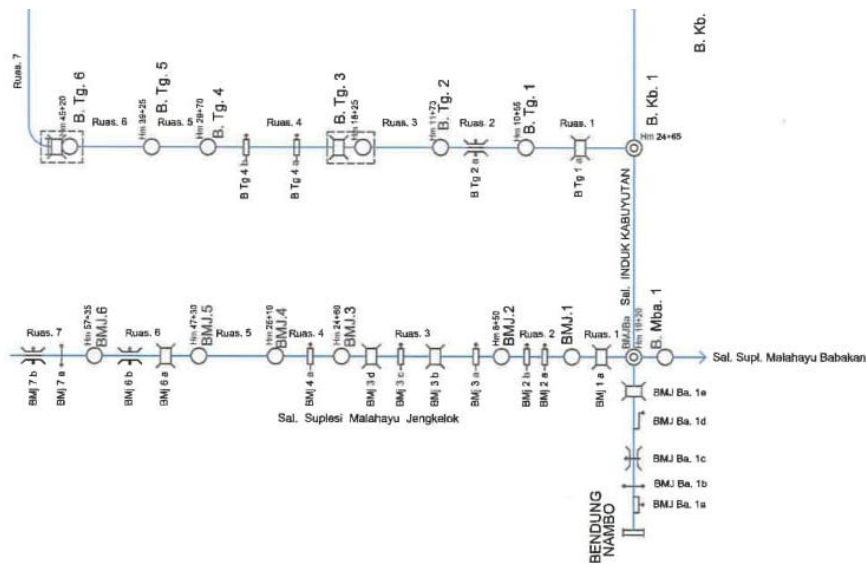
Data yang diperoleh dari Dokumen Studi adalah gambar dokumentasi seputar bendung nambo dan saluran irigasi serta berbagai data, yaitu data curah hujan, data debit, data evapotranspirasi, data skema jaringan irigasi, dan data tata tanam. Bagan alir penelitian :



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

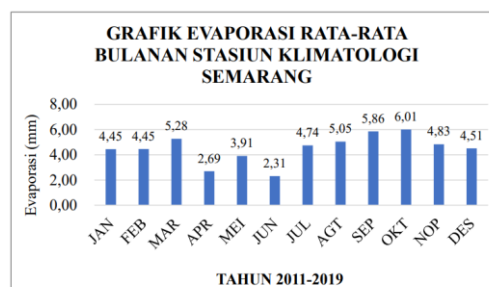
Objek penelitian ini berada pada area irigasi DI Kabuyutan, objek penelitian diambil untuk Desa Banjarharjo dan Parereja yaitu sebagai berikut :



Gambar 2. Skema Jaringan Irigasi Penelitian
 Sumber : UPTD Banjarharjo

a. Analisis Data Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah perpaduan dua proses yakni evaporasi dan transpirasi. Evaporasi adalah proses penguapan atau hilangnya air dari tanah dan badan-badan air (abiotik), sedangkan transpirasi adalah proses keluarnya air dari tanaman (boitik) akibat proses respirasi dan fotosintesis.



Sumber = Hasil
Gambar 3 Data Acuan Evapotranspirasi
 Sumber : Artikel Penelitian Dhita Yulianti

b. Perhitungan Curah Hujan Andalan

Perhitungan curah hujan andalan dilakukan dengan pengumpulan data curah harian yang berada di stasiun pencatatan yaitu stasiun nambo untuk kemudian di rangking(urutkan) dari bulan dengan volume curah hujan terkecil sampai dengan terbesar dalam kurun waktu 2014 – 2023.

Periode I dimulai dari tanggal 1 – 15 setiap bulannya

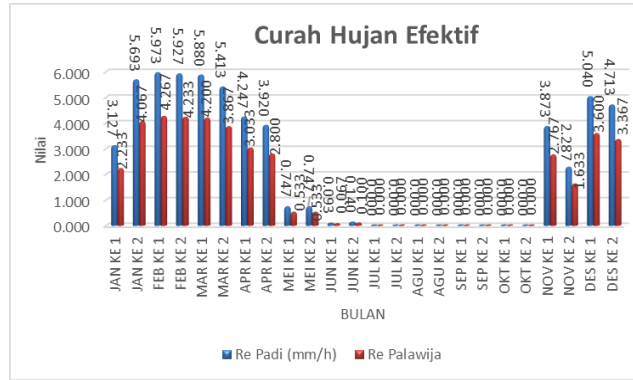
Periode II dimulai dari tanggal 16 – (28,30,31) ≈ 30(dibulatkan) setiap bulannya

Berdasarkan curah hujan yang tercatat dirangking tiap periode dari volume yang paling kecil ke yang terbesar untuk memperoleh R80 yang digunakan untuk perhitungan curah hujan andalan dengan rumus sebagai berikut :

$$Re \text{ Padi} = 0,70 \times (R80)/15$$

$$Re \text{ Palawija} = 0,50 \times (R80)/15$$

Ket : R80 = Faktor curah hujan aman(efektif)



Gambar 4 Grafik Curah Hujan Efektif Padi dan Palawija

c. Analisis Penyiapan Lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlsha (1968) dalam [9] dengan rumus sebagai berikut :

$$LP = M \frac{e^k}{(e^k - 1)}$$

1) Penyiapan Lahan Untuk Tanaman Padi

Dengan menggunakan rumus diatas dapat dihitung kebutuhan air saat penyiapan lahan sebelum masa tanam. Sebagai contoh pada bulan januari, dari data didapat sebaga berikut :

- 1) Evapotranspirasi potensial (ETo) = 4,45 mm/hari (pada bulan Januari)
- 2) Perkolasi (P) = 2,0 mm/hari (Karena jenis tanah lempung)
- 3) Jangka waktu penyiapan lahan (T) = 30 Hari
- 4) Kebutuhan air untuk penjenuhan (S) = 250 mm
- 5) Menghitung evaporasi air terbuka (Eo)

$$Eo = 1,1 \times ETo$$

$$Eo = 1,1 \times 4,45$$

$$Eo = 4,90 \text{ mm/hari}$$

6) Menghitung kebutuhan air untuk pengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi (M)

$$M = Eo + P$$

$$M = 4,90 + 2,0$$

$$M = 6,90 \text{ mm/hari}$$

7) Menghitung k

$$k = \frac{M \cdot T}{S}$$

$$k = \frac{6,90 \times 30}{250}$$

$$k = 0,83 \text{ mm/hari}$$

8) Menghitung kebutuhan air saat penyiapan lahan (LP)

Untuk mencari e^k dapat menggunakan rumus nilai k diberi perintah “=exp” di Microsoft Excel nanti akan otomatis menemukan nilai e^k .

$$LP = M \frac{e^k}{(e^k - 1)}$$

$$LP = 6,90 \frac{2,29}{(2,29 - 1)}$$

$$LP = 12,25 \text{ mm/hari}$$

Tabel 1. Perhitungan Penyiapan Lahan Padi

BULAN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES	PADI
Eto (Penman)	4.45	4.45	5.28	2.69	3.91	2.31	4.74	5.05	5.86	6.01	4.83	4.51	Eo = 1.1 Eto
Eo	4.90	4.90	5.81	2.96	4.30	2.54	5.21	5.56	6.45	6.61	5.31	4.96	P = 2.00 mm/hari
M = Eo + P	6.90	6.90	7.81	4.96	6.30	4.54	7.21	7.56	8.45	8.61	7.31	6.96	T = 30 hari
k = MT/S	0.83	0.83	0.94	0.60	0.76	0.54	0.87	0.91	1.01	1.03	0.88	0.84	S = 250 mm
e ^k	2.29	2.29	2.55	1.81	2.13	1.72	2.38	2.48	2.76	2.81	2.41	2.31	exp
IR = M e ^k / (e ^k - 1)	12.25	12.25	12.84	11.06	11.88	10.81	12.45	12.67	13.26	13.37	12.52	12.29	mm/hari

d. Penyiapan Lahan Untuk Tanaman Palawija

Dengan menggunakan rumus di atas dapat dihitung kebutuhan air saat penyiapan lahan sebelum masa tanam. Sebagai contoh pada bulan Januari, dari data didapat sebaga berikut:

- 1) Evapotranspirasi potensial (ET_o) = 4,45 mm/hari (pada bulan Januari)
- 2) Perkolasi (P) = 2,0 mm/hari (Karena jenis tanah lempung)
- 3) Jangka waktu penyiapan lahan (T) = 15 Hari
- 4) Kebutuhan air untuk penjenuhan (S) = 200 mm
 - a) Menghitung evaporasi air terbuka (E_o)
 $E_o = 1,1 \times ET_o$
 $E_o = 1,1 \times 4,45$
 $E_o = 4,90 \text{ mm/hari}$
 - b) Menghitung kebutuhan air untuk pengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi (M)
 $M = E_o + P$
 $M = 4,90 + 2,0$
 $M = 6,90 \text{ mm/hari}$
 - c) Menghitung k
 $k = \frac{M \cdot T}{S}$
 $k = \frac{6,90 \times 15}{50}$
 $k = 2,07 \text{ mm/hari}$
 - d) Menghitung kebutuhan air saat penyiapan lahan (LP)
Untuk mencari e^k dapat menggunakan rumus nilai k diberi perintah “=exp” di Microsoft Excel nanti akan otomatis menemukan nilai e^k .
 $LP = M \frac{e^k}{(e^k - 1)}$
 $LP = 6,90 \frac{7,91}{(7,91 - 1)}$
 $LP = 7,898 \text{ mm/hari}$

e. Penyiapan Lahan Untuk Tanaman Palawija

Dengan menggunakan rumus diatas dapat dihitung kebutuhan air saat penyiapan lahan sebelum masa tanam. Sebagai contoh pada bulan Januari, dari data didapat sebaga berikut :

- 1) Evapotranspirasi potensial (ET_o) = 4,45 mm/hari (pada bulan Januari)
- 2) Perkolasi (P) = 2,0 mm/hari (Karena jenis tanah lempung)
- 3) Jangka waktu penyiapan lahan (T) = 15 Hari
- 4) Kebutuhan air untuk penjenuhan (S) = 200 mm
 - a) Menghitung evaporasi air terbuka (E_o)
 $E_o = 1,1 \times ET_o$
 $E_o = 1,1 \times 4,45$
 $E_o = 4,90 \text{ mm/hari}$
 - b) Menghitung kebutuhan air untuk pengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi (M)
 $M = E_o + P$
 $M = 4,90 + 2,0$
 $M = 6,90 \text{ mm/hari}$
 - c) Menghitung k
 $k = \frac{M \cdot T}{S}$
 $k = \frac{6,90 \times 15}{50}$
 $k = 2,07 \text{ mm/hari}$
 - d) Menghitung kebutuhan air saat penyiapan lahan (LP)

Untuk mencari e^k dapat menggunakan rumus nilai k diberi perintah “=exp” di Microsoft Excel nanti akan otomatis menemukan nilai e^k .

$$LP = M \frac{e^k}{(e^k - 1)}$$

$$LP = 6,90 \frac{7,91}{(7,91 - 1)}$$

$$LP = 7,898 \text{ mm/har}$$

Tabel 2. Perhitungan Penyiapan Lahan Palawija

BULAN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGU	SEP	OKT	NOV	DES	PALAWIJA
E _o (Penman)	4.45	4.45	5.28	2.69	3.91	2.31	4.74	5.05	5.86	6.01	4.83	4.51	E _o = 1.1 E _o
E _o	4.90	4.90	5.81	2.96	4.30	2.54	5.21	5.56	6.45	6.61	5.31	4.96	P = 2.00 mm/hari
M = E _o + P	6.90	6.90	7.81	4.96	6.30	4.54	7.21	7.56	8.45	8.61	7.31	6.96	T = 15 hari
k = MT/S	2.07	2.07	2.34	1.49	1.89	1.36	2.16	2.27	2.53	2.58	2.19	2.09	S = 50 mm
e ^k	7.91	7.91	10.41	4.43	6.62	3.91	8.71	9.65	12.60	13.24	8.97	8.07	exp
IR = M e ^k / (e ^k - 1)	7.89	7.89	8.64	6.41	7.42	6.10	8.15	8.43	9.17	9.31	8.23	7.95	mm/hari

Berdasar hasil perhitungan penyiapan lahan pada tabel 2, terlihat bahwa penyiapan lahan untuk tanaman palawija lebih kecil dibandingkan dengan tanaman padi, hal ini dikarenakan penyiapan lahan untuk tanaman palawija lebih singkat yaitu 15 hari dengan nilai S = 50 mm dan untuk tanaman padi penyiapan lahan membutuhkan waktu 30 hari dengan nilai S = 200 mm.

f. Analisis Kebutuhan Lahan Keseluruhan (NFR)

Untuk perhitungan kebutuhan air untuk tanaman di sawah (NFR) menggunakan rumus sebagai berikut :

$$NFR = ET_c + P + WLR - Re$$

Dengan menggunakan rumus diatas dapat dihitung kebutuhan air untuk tanama di sawah. Sebagai contoh pada Alternatif-1, dari data didapat sebagai berikut :

- Pola tanam : Padi – Padi – Palawija (Jagung) – masa trasnisi
- Waktu penyiapan lahan (T) padi = selama 30 hari
- Waktu penyiapan lahan (T) palawija = selama 15 hari
- Kebutuhan air untuk penjenuhan (S) padi = 200 mm
- Kebutuhan air untuk penjenuhan (S) palawija = 50 mm

- 1) Periode tanam : Padi I pada bulan Desember-1, Padi II pada bulan April-1, Palawija I pada bulan Agustus-1. Sedangkan untuk November adalah masa transisi (pematangan siklus hama) tetapi,banyak dari masyarakat yang masih menanam tanaman palawija.

Musim tanam I : Padi I pada bulan Desember - 1

$$ET_o = 4,510 \text{ mm/hari}$$

$$Re = 5,04 \text{ mm/hari}$$

$$P = 2,0 \text{ mm/hari}$$

$$e = 65\%$$

$$C = \frac{C_1 + C_2}{2}$$

$$C = \frac{C_1 + C_2}{2}$$

$$C = 0$$

Karena C = 0, maka dipakai nilai ET_c= LP

$$ET_c = LP$$

$$ET_c = 12,293 \text{ mm/hari}$$

$$NFR = ET_c + P + WLR - Re$$

$$NFR = 12,293 + 2,0 + 1,61 - 5,040$$

$$NFR = 10,866 \text{ mm/hari}$$

$$NFR = \frac{10,866}{8,64} = 1,258 \text{ ltr/dtk/ha}$$

$$DR = \frac{NFR}{e \times 8,64}$$

$$DR = \frac{10,866}{0,65 \times 8,64}$$

ini data diurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil untuk mengetahui Q80 nya. Q80 adalah Probabilitas Debit Unggulan. Untuk mencari persenan probabilitas yaitu menggunakan rumus m/n.

m = data ke berapa

n = jumlah data,

Tabel 4. Rekapitulasi Debit Andalan

BULAN	Probabilitas		Q80
	72.73%	81.82%	
JAN KE 1	2806	2558	2607.6
JAN KE 2	3024	2275	2424.8
FEB KE 1	2847	2804	2812.6
FEB KE 2	2120	1507	1629.6
MAR KE 1	1976	1898	1913.6
MAR KE 2	1896	1561	1628
APR KE 1	3027	2951	2966.2
APR KE 2	2844	2751	2769.6
MEI KE 1	3110	3043	3056.4
MEI KE 2	2821	2708	2730.6
JUN KE 1	2684	2340	2408.8
JUN KE 2	2487	2456	2462.2
JUL KE 1	2318	1999	2062.8
JUL KE 2	1986	1870	1893.2
AGU KE 1	2673	2668	2669
AGU KE 2	2673	2482	2520.2
SEP KE 1	2690	2673	2676.4
SEP KE 2	1870	0	374
OKT KE 1	0	0	0
OKT KE 2	0	0	0
NOV KE 1	0	0	0
NOV KE 2	0	0	0
DES KE 1	2785	2455	2521
DES KE 2	2381	1890	1988.2

Untuk menentukan Probabilitas 80% yaitu dengan interpolasi dari Probabilitas 72,73% dan 81,82%, menggunakan rumus Microsoft excel yaitu “=forecast” nanti akan otomatis menemukan nilai probabilitas 80%.

h. Analisis Imbangan Air

Imbangan air merupakan selisih antara ketersediaan air dengan kebutuhan air. Dalam penelitian ini ketersediaan air adalah debit unggulan bendung Nambo sedangkan kebutuhan airnya adalah nilai PWR totalnya [11].

1) Imbangan air Desa Banjarharjo

Berikut adalah imbangan air untuk Desa Banjarharjo :

Imbangan = Q80 - (NFR x Total)

Contoh Periode Bulan Desember-1

Imbangan = 2607,6 - (1,258 x 1022,61)

Imbangan = 2607,6 - 1286,05

Imbangan = 1321,55 Ltr/det

Tabel 5. Imbangan Air Desa Banjarharjo

Bulan	Desa Banjarharjo						
	NFR	DR	e	Q80	Total Luasan	Total PWR	Imbangan
DESEMBER	1.258	0.224	0.65	2607.6	1022.61	1286.05	1321.55
	1.295	0.231	0.65	2424.8	1364.54	1767.65	657.15
JANUARI	0.623	0.111	0.65	2812.6	315.43	196.46	2616.14
	0.326	0.058	0.65	1629.6	86.29	28.11	1601.49
FEBRUARI	0.288	0.051	0.65	1913.6	67.26	19.34	1894.26
	0.293	0.052	0.65	1628	69.81	20.45	1607.55
MARET	0.737	0.131	0.65	2966.2	442.13	326.02	2640.18
	0.208	0.037	0.65	2769.6	35.31	7.36	2762.24
APRIL	1.213	0.216	0.65	3056.4	1195.74	1450.02	1606.38
	1.250	0.223	0.65	2730.6	1271.47	1589.92	1140.68
MEI	0.830	0.148	0.65	2408.8	559.55	464.17	1944.63
	0.830	0.148	0.65	2462.2	559.55	464.17	1998.03
JUNI	0.701	0.125	0.65	2062.8	399.53	280.06	1782.74
	0.696	0.124	0.65	1893.2	393.40	273.63	1619.57
JULI	1.175	0.209	0.65	2669	1122.19	1318.31	1350.69
	0.231	0.041	0.65	2520.2	43.57	10.09	2510.11
AGUSTUS	1.698	0.302	0.65	2676.4	2345.48	3983.50	-1307.10
	0.231	0.041	0.65	374	43.57	10.09	363.91
SEPTEMBER	0.571	0.102	0.65	0	264.75	151.07	-151.07
	0.632	0.112	0.65	0	324.42	204.92	-204.92
OKTOBER	0.899	0.160	0.65	0	657.56	591.32	-591.32
	0.962	0.171	0.65	0	752.30	723.61	-723.61
NOVEMBER	1.360	0.242	0.65	2521	1504.20	2045.85	475.15
	1.491	0.266	0.65	1988.2	1808.33	2696.70	-708.50

- 2) Imbangan air Desa Parereja
 Imbangan = Q80 – Total PWR
 Imbangan = Q80- (NFR x Total Luasan)
 Contoh Periode Bulan Desember-1
 Imbangan = 2607,6 - (1,258 x 891,30)
 Imbangan = 2607,6 – 1120,90
 Imbangan = 1321,55 Ltr/det

Tabel 6. Imbangan Air Desa Parereja

Bulan	Desa Parereja										Imbangan		
	NFR	DR	e	PWR						Total Luasan		Total PWR	
				B.MJ.4	B.MJ.5	B.MJ.6	B.Tg.4	B.Tg.5	B.Tg.6				
DESEMBER	1.258	0.224	0.65	2607.6	181.87	58.04	87.07	187.00	190.32	187.00	891.30	1120.90	1716.38
	1.295	0.231	0.65	2424.8	187.34	59.79	89.68	192.62	196.05	192.62	918.09	1189.31	1506.71
JANUARI	0.623	0.111	0.65	2812.6	90.07	28.75	43.12	92.61	94.26	92.61	441.41	274.92	2371.19
	0.326	0.058	0.65	1629.6	47.11	15.04	22.55	48.44	49.30	48.44	230.87	75.21	1388.73
FEBRUARI	0.288	0.051	0.65	1913.6	41.59	13.27	19.91	42.76	43.53	42.76	203.83	58.62	1709.77
	0.293	0.052	0.65	1628	42.37	13.52	20.28	43.57	44.34	43.57	207.66	60.84	1420.34
MARET	0.737	0.131	0.65	2966.2	106.64	34.03	51.05	109.64	111.59	109.64	522.60	385.36	2443.68
	0.208	0.037	0.65	2769.6	30.14	9.62	14.43	30.98	31.54	30.98	147.69	30.78	2621.91
APRIL	1.213	0.216	0.65	3056.4	175.37	55.97	83.95	180.31	183.52	180.31	859.43	1042.19	2196.97
	1.250	0.223	0.65	2730.6	180.84	57.71	86.57	185.93	189.24	185.93	886.23	1108.20	1844.37
MEI	0.830	0.148	0.65	2408.8	119.98	38.29	57.43	123.35	125.54	123.35	587.92	487.70	1820.88
	0.830	0.148	0.65	2462.2	119.98	38.29	57.43	123.35	125.54	123.35	587.92	487.70	1874.28
JUNI	0.701	0.125	0.65	2062.8	101.37	32.35	48.53	104.23	106.08	104.23	496.79	348.23	1566.01
	0.696	0.124	0.65	1889.2	100.59	32.10	48.15	103.42	105.26	103.42	492.96	342.88	1400.24
JULI	1.175	0.209	0.65	2669	169.89	54.32	81.33	174.68	177.79	174.68	832.59	978.09	1836.42
	0.231	0.041	0.65	2520.2	33.48	10.68	16.03	34.42	35.03	34.42	164.06	37.98	2356.14
AGUSTUS	1.899	0.302	0.65	2676	245.61	78.39	117.93	252.54	257.03	252.54	1203.69	2044.29	1472.72
	0.231	0.041	0.65	374	33.48	10.68	16.03	34.42	35.03	34.42	164.06	37.98	209.56
SEPTEMBER	0.571	0.102	0.65	0	82.52	26.34	39.59	84.94	86.35	84.94	404.40	230.73	404.40
	0.692	0.112	0.65	0	91.39	29.16	43.79	93.92	95.99	93.92	447.69	282.76	447.69
OKTOBER	0.899	0.160	0.65	0	130.09	41.30	62.26	137.71	139.09	137.71	637.31	373.12	637.31
	0.962	0.171	0.65	0	139.10	44.39	66.59	143.02	145.17	143.02	683.66	395.70	683.66
NOVEMBER	1.360	0.242	0.65	2521	196.69	62.77	94.16	202.24	205.83	202.24	963.93	1311.04	1577.01
	1.491	0.265	0.65	1980.2	225.64	68.83	102.24	221.74	225.69	221.74	1026.94	1576.12	933.88

4. SIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa curah hujan efektif padi tertinggi pada bulan Februari periode 1 sebesar 5,971 mm, dan curah hujan efektif tertinggi untuk palawija berada pada bulan yang sama yaitu bulan februari periode ke 1 sebesar 4,267 mm dan pada Juli-Oktober mendapat nilai 0,00 mm menandakan pada bulan tersebut curah hujan sedikit atau bahkan tidak ada sama sekali. Penyiapan lahan untuk tanaman palawija lebih kecil daripada tanaman padi, dikarenakan penyiapan lahan untuk palawija lebih singkat dua kali lipat daripada padi yaitu selama 15 hari untuk palawija dan 30 hari untuk padi, dengan nilai kebutuhan air untuk penjemuran (S) = 50 mm untuk palawij, sedangkan kebutuhan air untuk penjemuran (S) = 250 mm untuk padi. Debit Unggulan Bendung Nambo tertinggi pada bulan mei ke 1 yaitu sebesar 3056,4 ltr/dtk sedangkan untuk bulan Oktober dan November nilai debit unggulannya 0 ltr/dtk. Hasil Imbangan Desa Banjarharjo dari Debit Unggulan yang tersedia di Bendung Nambo menunjukkan nilai positif pada bulan Desember-Juli. Berdasar hasil penelitian bahwa curah hujan rata-rata terbanyak pada bulan Februari dan yang paling sedikit pada bulan Agustus, dan dengan debit Bendung Nambo pada bulan Agustus yang sangat sedikit maka disarankan untuk jadwal pola tanam yang dilakukan dengan masa waktu 4 bulan yaitu pada bulan Desember-Maret tanaman padi (MT 1) dikarenakan pada bulan-bulan tersebut jumlah air terbilang ada, dan pada April-Juli dilakukan penanaman Padi yang ke 2 (MT 2) dikarenakan pada bulan tersebut semuanya selalu tersedia debit unggulan pada Bendung Nambo yang menandakan air cukup untuk pengolahan padi yang membutuhkan pengolahan air cukup banyak, sedangkan pada Agustus-November (MT 3) ditanamlah Palawija, dikarenakan dari hasil perhitungan menyatakan pada bulan-bulan tersebut curah hujan sedikit dan debit unggulan bendung Nambo juga sedikit, hal itu menjadi opsi pilihan untuk ditanam palawija karena tidak terlalu banyak membutuhkan air dalam pengolahannya.

DAFTAR REFERENSI

- [1] A. Latif, W. Diantoro, and A. Khamid, "Kajian Optimasi Pengoperasian Waduk Malahayu Kecamatan Banjarharjo, Kabupaten Brebes," *Ocean Eng. J. Ilmu Tek. dan Teknol. Marit.*, vol. 2, no. 3, pp. 114–132, 2023.
- [2] BPS, "Kabupaten Brebes dalam Angka 2023," *BPS Kabupaten Brebes*, pp. 1–50, 2023.
- [3] Wahyuni, "Penerapan Model Hidrologi HEC-Ressim pada Operasi Bendung Kampili," *Skripsi Prodi Tek. Pertanian, Univ. Hasanudin*, 2021.
- [4] Wahidin and Windy, "Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Sapphire Regency Desa Pulosari Kecamatan Brebes," *Infratech Build. J.*, vol. 1, no. 01, pp. 43–51, 2020.

- [5] A. Khamid, "Pemodelan Bendung Porous Untuk Membantu Penanganan Sedimentasi (Studi Kasus Hulu Sungai Keruh di Kabupaten Brebes)," *Civ. Eng. Collab.*, vol. 7, pp. 60–72, 2022, doi: 10.35134/jcivil.v7i2.44.
- [6] A. Muzaeni, A. Khamid, W. Diantoro, and Y. Feriska, "Analisis Sedimentasi di Hulu Waduk Malahayu Kecamatan Banjarharjo Kabupaten Brebes Sedimentation Analysis in the Upstream of Malahayu Reservoir Banjarharjo Subdistrict , Brebes Regency," *Infratech Build. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 40–48, 2021.
- [7] Z. Nur, A. Khamid, W. Diantoro, and D. D. Apriliano, "Analisis Bangunan Sederhana Kawasan Terlikuifaksi Simple Building Analysis of Liquefaction Areas," *Infratech Build. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 58–67, 2021.
- [8] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta, 2019.
- [9] U. Udin, A. Khamid, M. Taufiq, and D. D. Apriliano, "Optimasi Debit Air Saluran Irigasi pada Bendung Sungapan Kecamatan Pemalang Kabupaten Pemalang Studi Kasus Saluran Induk Simangu 844 , 74 Ha Optimization of Water Discharge of Irrigation Canals at Sungapan Weir , Pemalang District , Pemalang Regency Case ," *Infratech Build. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 42–48, 2021.
- [10] U. Udin, A. Khamid, M. Taufiq, D. D. Apriliano, and I. Imron, "Optimasi Debit Air Saluran Irigasi pada Bendung Sungapan Kecamatan Pemalang Kabupaten Pemalang Studi Kasus Saluran Induk Simangu 844, 74 Ha," *Infratech Build. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 42–48, 2021.
- [11] A. Khamid, "Pengaruh Genangan Air Hujan terhadap Kinerja Campuran Aspal Concere - Wearing Course (AC - WC)," *Syntax Lit. J. Ilm. Indones.*, vol. 4, no. 7, pp. 5–24, 2019.