

ANALISIS KETERSEDIAAN AIR BENDUNG KEREK UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI DI KABUPATEN MAGETAN

Muhammad Alwi Hasyim¹, Bambang Suprpto², Warsito³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: muhammadalwihasyim@gmail.com

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: bambang.suprpto@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: warsito@unisma.ac.id

ABSTRACT

The river is one of the sources of water on land, which has the function of collecting rainfall in a certain area which has become the most widely used alternative choice to meet human needs for water. This study aims to compare the water balance (water balance) in the Kerek irrigation area, Magetan Regency - Panekan using data from the Gandong Prediction Post and Rainfall around the Kerek River Basin. This study uses the F.J Mock method to calculate the amount of discharge with rainfall data. Research results Overall, the discharge in the Tertiary irrigation channel during the dry season is not sufficient for the water needs of the irrigation area. Which from the calculation results obtained that the available discharge in all seasons including the dry season in the Kerek Dam is smaller than the water needed. Where the average Rainfall water availability is 1.05 m3/sec and the average Water Suspect Post is 1,63 m3/sec which is greater than the average water demand of 0.97 m3/sec and the average level of water demand in the Bendung irrigation area Kerek 0.97 m3/s.

Keywords: Irigasi, Kerek, Magetan

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bendung berguna untuk mencegah banjir, mengukur debit sungai, dan memperlambat aliran sungai sehingga memudahkan sungai untuk dilewati [1]. Hujan yang jatuh di atas permukaan pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagian akan mengalir melalui permukaan dan masuk ke dalam saluran, sungai, atau danau, sebagian akan menguap kembali sesuai dengan proses iklimnya dan sebagian akan meresap jatuh ke tanah sebagai pengisi atau kandungan air tanah yang ada [2].

Ketersediaan air adalah jumlah air yang diperkirakan terus menerus ada disuatu lokasi dengan jumlah tertentu dan dalam jangka waktu tertentu [3].

Bendung Kerek terletak di Desa wates kecamatan panekan kabupaten magetan melayani areal irigasi seluas 2334 ha. Warga desa wates mayoritas berpetani dan mereka sangat membutuhkan pasokan air, maka dari

mereka sangat mengharapkan aliran air dari bendung kerek, Para petani didaerah penelitian mempunyai pola tanam 3 kali dalam setahun, maka dari itu aliran air ke irigasi sangat dibutuhkan pada saat musim kemarau [4].

1.2. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang di atas dapat ditarik beberapa identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Belum optimalnya sistem pola tanam pada bulan April sampai November di Daerah Irigasi bendung Kerek di Kabupaten Magetan. Pada musim kemarau kebutuhan air irigasi menurun.
2. Perlunya diketahui debit andalan yang ada pada Bendung agar pola tanam dapat disesuaikan dengan debit yang tersedia.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

3. Perkolasi
4. Kebutuhan air untuk pengolahan lahan
5. Efisiensi irigasi
6. Pola Tanam

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

- Bendung ialah sebuah struktur bendungan berkepala rendah, yang dapat bermanfaat sebagai menaikan permukaan air, selalu ditemukan di sungai. Air sungai yang permukaannya diangkat akan mengalir melalui bagian atas/puncak bendung (overflow). Bendung adalah konstruksi yang jauh lebih baik dari pada bendungan [5].

Neraca air artikan dengan rasio antara kebutuhan air dan ketersediaan air. Semakin bertambah ketersediaan air ketersediaan air sehingga daerah irigasi memiliki definisi air yang lebih kecil dan sebaliknya [6]. Evaporasi adalah suatu prosedur penguapan yang terjadi di atas permukaan bumi, pengolahan ini bisa mempengaruhi kesetaraan air permukaan seperti, air sungai, waduk, laut dan lain-lain. pengolahan penguapan terpengaruhi oleh faktor klimatologi dan suhu udara, kecepatan angin, kelembaban udara, dan lama penyinaran matahari di tempat yang tinjau [7].

3. METODOLOGI PENELITIAN

- ### 3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Kecamatan Panekan, Magetan, Provinsi Jawa Timur. Secara astronomis Kabupaten Magetan memiliki luas 688,85 km² terletak diantara 7° 38' 30" Lintang Selatan dan 111° 20' 30" Bujur Timur.

[illegible]

Gambar 1. Lokasi Penelitian

- Sumber:** Badan Informasi Geospasial

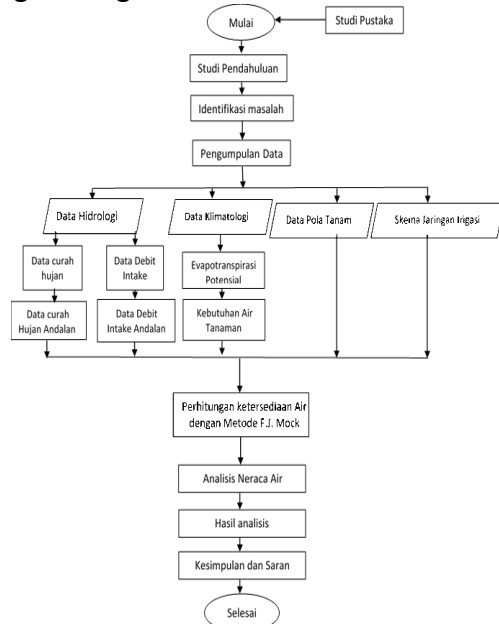
2025 | ISSN 2337 - 7720

1. Analisa hidrologi
 - a. Uji konsistensi data hujan
 - b. Curah hujan rata-rata
 - c. Kebutuhan Air Irigasi
2. Evapotranspirasi

3.2. Diagram Air Penelitian

Tahapan Analisa penelitian dapat dilihat pada

Bagan alir gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Tahap Penelitian
Sumber : Penelitian

4. HASIL & PEMBAHASAN

4.1. Data Curah Hujan Bulanan dan Tahunan

Untuk data curah hujan harian dapat dilihat pada lampiran, sedangkan untuk contoh perhitungan curah hujan bulanan dan tahunan pada setiap stasiun dapat dilihat sebagai berikut:

Contoh perhitungan stasiun curah hujan sumber dodol data curah hujan bulanan pada bulan Januari tahun 2014 sebagai berikut :

$$289 + 192 + 181 = 662 \text{ mm}$$

Dan untuk curah hujan tahunan pada tahun 2014 sebagai berikut :

$$662 + 375 + 227 + 140 + 250 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 489 = 2143 \text{ mm}$$

4.2. Uji Validasi Data dengan Metode Kurva Massa Ganda

Metode kurva massa ganda adalah metode untuk mengecek validasi data hujan dengan cara membandingkan hujan tahunan kumulatif suatu stasiun terhadap stasiun lain (stasiun referensi) [8]. Nilai kumulatif ini nantinya akan digambarkan pada sistem koordinat kartesian x – y, apabila kurva yang terbentuk merupakan

garis relatif lurus berarti pencatatan di stasiun tersebut bisa dikatakan konsisten. Dimana nilai $-1 \leq R \leq 1$.

Contoh perhitungan uji validasi data pada Stasiun Sumberdodol adalah sebagai berikut:

Untuk nilai komulatif Stasiun Suberdodol pada tahun 2015 adalah sebagai berikut:

$$3122 + 2143 = 5265 \text{ mm}$$

Untuk rerata curah hujan tahunan pada stasiun lain pada tahun 2014.

$$(1795 + 1330) / 2 = 1563 \text{ mm}$$

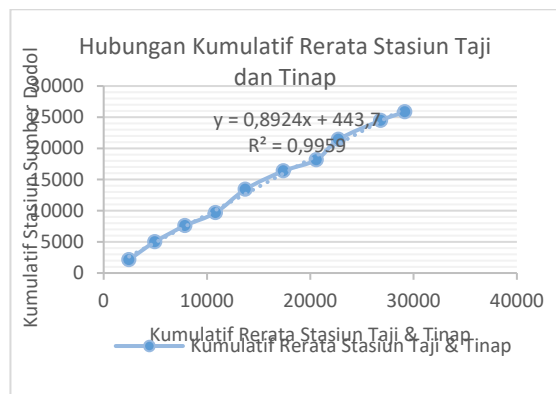
Untuk nilai komulatif stasiun lain pada tahun 2015 adalah sebagai berikut:

$$1563 + 1630 = 3192 \text{ mm}$$

Tabel 1.Perhitungan Curah Hujan Tahunan Stasiun Sumber Dodol

Tahun	Stasiun			Kumulatif	CH Tahunan	KOMULATIF
	Sumber dodol mm	Taji mm	Tinap mm	Sumber dodol	Rerata sta yang lain (mm)	Rerata sta yang lain (mm)
	1	2	3	4	5	6
				4+1	(2+3)/2	6+5
2014	3122	1795	1330	3122	1563	1563
2015	2143	1742	1517	5265	1630	3192
2016	2865	1911	2021	8130	1966	5158
2017	2600	2099	1714	10730	1907	7065
2018	2070	1950	1849	12800	1900	8964
2019	3750	2369	2643	16550	2506	11470
2020	2944	2213	1947	19494	2080	13550
2021	1774	1393	1510	21268	1452	15002
2022	3291	2807	2558	24559	2683	17684
2023	3048	1544	1587	27607	1566	19250

Sumber: Hasil Perhitungan 2025



Gambar 3. Grafik Hubungan Kumulatif Stasiun Sumber Dodol dengan Kumulatif Rerata Stasiun Taji dan Tinap

Sumber : (Hasil Perhitungan, 2025)

4.3. Perhitungan Curah Hujan Rata – Rata

Berdasarkan lampiran, curah hujan bulanan untuk setiap stasiun dapat dihitung sebagai berikut :

Curah hujan bulanan Per10 hari Stasiun Sumber Dodol pada bulan januari I tahun 2014.

$$9+11+23+70+16+63+61+21+0+15 = 289 \text{ mm}$$

Untuk contoh perhitungan curah hujan rerata metode Aljabar untuk ketiga stasiun pada bulanan Januari I tahun 2014 adalah :
= 199,3 mm

4.4. Analisis Ketersediaan Air Irigasi dengan Metode F.J. Mock

1. Perhitungan evapotranspirasi potensial menggunakan metode Penman Modifikasi, contoh perhitungan untuk bulan januari, berdasarkan data klimatologi diperoleh nilai (t) = 23,16 °C maka untuk mendapatkan nilai W, ϵ_y , f(t) dilakukan interpolasi, yaitu sebagai berikut :

Suhu bulana rerata (t) = 23,16 °C

Kelembaban relative bulanan rerata (RH) = 89,000 %

Kecerahan matahari bulanan rerata ()= 30,000%

Kecepatan angin bulanan rerata (u) = 2,17 m/dt

Radiasi gelombang pendek (R_y) = 16,1 mm/hr (lihat pada tabel 2.2)

Tekanan uap jenuh (ϵ_y) (lihat pada tabel 2.1)

$$\begin{aligned}\epsilon_y &= 28,10 + (23,16 - 23) \cdot ((29,80 - 28,10) / (24 - 23)) \\ &= 28,10 + 0,16 \cdot 1,7 \\ &= 28,37 \text{ mbar}\end{aligned}$$

1. Faktor suhu dan elevasi (W) (lihat pada table 2.1)

$$\begin{aligned}W &= 0,73 + (23,16 - 23) \cdot ((0,74 - 0,73) / (24 - 23)) \\ &= 0,73 + 0,16 \cdot 0,01 \\ &= 0,7316 \cdot 0,73\end{aligned}$$

2. Fungsi suhu f(t) (lihat pada tabel 2.1)

$$f(t) = 15,27 + (23,16 - 23) \cdot ((15,54 - 15,27) / (24 - 23)) = 15,31$$

Faktor pembobot u dan RH yaitu (1-W) = 0,27

Tekanan uap sebenarnya (ϵ_d), adalah hasil perkalian dari tekanan uap jenuh dengan kelembapan relatif bulanan $\epsilon_d = (\epsilon_y \times RH) / 100$
 $\epsilon_d = (28,37 \times 89,000) / 100 = 25,250 \text{ mbar}$

Perbedaan tekanan uap

$$(\epsilon_y - \epsilon_d) = (28,37 - 25,250) = 3,120 \text{ mbar}$$

Radiasi bersih gelombang pendek (R_s) = (0,25 + 0,54 (n/N) x R_y)

$$\begin{aligned}(R_s) &= (0,25 + 0,54 \cdot 0,30) \cdot 16,1 \\ &= 2,860 \text{ mm/hr}\end{aligned}$$

Fungsi tekanan uap f(ϵ_d) = 0,34 - 0,04 x (ϵ_d)0,5

$$\begin{aligned}f(\epsilon_d) &= 0,34 - 0,04 \cdot (25,250)^{0,5} \\ &= 0,140 \text{ mbar}\end{aligned}$$

Fungsi kecerahan matahari f(n/N) = (0,1 + 0,9 x n/N)

$$\begin{aligned}f(n/N) &= (0,1 + 0,9 \times 0,300) \% \\ &= 0,370 \%\end{aligned}$$

fungsi kecepatan angin f(u) = 0,27(1 + 0,864 x u)

$$\begin{aligned}f(u) &= 0,27(1 + 0,864 \cdot 2,170) \\ &= 1,093 \text{ m/dt}\end{aligned}$$

Radiasi bersih gelombang Panjang

$$\begin{aligned}(R_{nl}) &= f(t) \times f(\epsilon_d) \times f(n/N) \\ &= (15,310 \cdot 0,140 \cdot 0,370) \\ &= 0,793 \text{ mm/hr}\end{aligned}$$

Radiasi matahari = 0,75 x (R_s - R_{nl})

$$\begin{aligned}&= 0,75 \cdot (2,860 - 0,793) \\ &= 1,550 \text{ mm/hari}\end{aligned}$$

Evapotranspirasi potensial (E_{to}^*)

$$\begin{aligned}(E_{to}^*) &= W(0,75 \times (R_s - R_{nl}) + (1 - W) f(u) (\epsilon_y - \epsilon_d)) \\ &= (0,73 \times 1,55) + (0,27 \times 1,093 \times 3,120) \\ &= 2,052 \text{ mm/hr}\end{aligned}$$

Angka koreksi (c) diperoleh dari tabel koefisiensi evapotranspirasi penman sebesar 1,10

Evapotraspirasi Potensial (ET) = c x E_{to}

$$\begin{aligned}(ET) &= 1,10 \cdot 2,052 \\ &= 2,26 \text{ mm/hr}\end{aligned}$$

Setelah diperoleh besar evaporasi potensial (E_{to}) kemudian menghitung nilai evapotranspirasi terbatas (Et) pada bulan Januari I di tahun 2014 dengan rumus 9 pada bab II yaitu:

$$E_a = E_{to} - \Delta E \text{ dan } E_a = E_t$$

Dengan :

$$\begin{aligned}\Delta E &= E_{to} \times (m/20) \times (18 - n) / 100 \\ &= 2,26 \times (30/20) \times (18 - 7) \\ &= 0,37 \text{ mm (persepuluh hari)}\end{aligned}$$

Jadi, $E_a = 2,26 - 0,37 = 1,89$ untuk perhitungan periode berikutnya dapat dilihat pada lampiran.

2. Keseimbangan Air di Atas Permukaan Tanah Nilai ΔS pada bulan Januari I diperoleh dengan rumus 13 pada bab II yaitu :

$$\begin{aligned}\Delta S &= R - E_a \\ &= 211 - 3,49 = 207 \text{ mm (per setengah bulan)}\end{aligned}$$

Menghitung kelebihan air tanah (Water Surplus) dapat dihitung menggunakan rumus 14 pada bab II yaitu :

$$W_s = \Delta S - \text{Tampungan Tanah}$$

$$W_s = 207 - 0 \text{ (dianggap 0 karena pada musim}$$

kemarau tidak ada air)

$$= 207 \text{ mm (per setengah bulan)}$$

Untuk perhitungan periode berikutnya dapat dilihat pada lampiran.

3. Aliran dan Penyimpanan Air Tanah (Run OFF dan Groundwater Storage)

Infiltrasi

Nilai infiltrasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus 15 pada bab II yaitu :

$$\begin{aligned} (I) &= WS \times i \\ &= 197,41 \times 0,20 \text{ (diasumsikan)} \\ &= 39,48 \text{ mm (persepuluh hari)} \end{aligned}$$

Volume penyimpanan (Vn) berdasarkan rumus 16 pada bab II yaitu :

$$\begin{aligned} V(n) &= k \cdot V(n-1) + 0,5 \cdot (1-k) \cdot I(n) \\ &= (0,5 \times 50) + (0,5 \times (1+0,5) \times 39,48 \\ &= 54,61 \text{ mm (persepuluh hari)} \end{aligned}$$

Perubahan volume aliran air tanah (ΔVn) berdasarkan

rumus yaitu :

$$\begin{aligned} \Delta V(n) &= V(n) - V(n-1) \\ &= 54,61 - 50 \text{ mm} \\ &= 4,61 \text{ mm (persepuluh hari)} \end{aligned}$$

Limpasan (Run Off)

Aliran dasar dihitung berdasarkan rumus yaitu :

$$\begin{aligned} BF &= \text{Infiltrasi} - \text{perubahan volume air dalam tanah} \\ &= 39,48 - 4,61 \\ &= 34,87 \text{ mm (persepuluh hari)} \end{aligned}$$

Aliran langsung dapat hitung dengan menggunakan rumus yaitu :

$$\begin{aligned} Dro &= WS - I \\ &= 197,41 - 39,48 \\ &= 157,93 \text{ mm (persepuluh hari)} \end{aligned}$$

Limpasan dapat dihitung dengan menggunakan rumus yaitu :

$$\begin{aligned} Ron &= BF + Dro \\ &= 34,87 + 157,93 \\ &= 192,8 \text{ mm (persepuluh hari)} \end{aligned}$$

4. Debit Aliran Sungai

Berdasarkan rumus yaitu :

Januari I 2014

$$\begin{aligned} Qn &= A \times Roff \\ &= 23,34 \text{ km}^2 \times 192,80 \text{ mm (persepuluh hari)} \\ &= 4500638,9 \text{ m}^3 \text{ (persepuluh hari)} \\ &= 4500638,9 / (10 \times 24 \times 60 \times 60) \\ &= 5,21 \text{ m}^3/\text{dtk} \end{aligned}$$

4.5. Debit Andalan

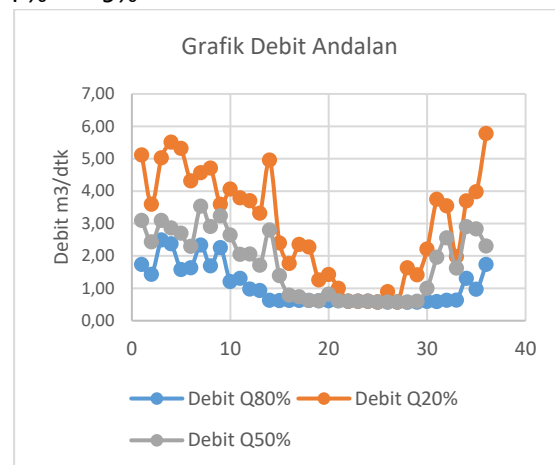
Sebelum penentuan debit andalan, terlebih dahulu mencari nilai probabilitas (%),

sebagai contoh perhitungan debit andalan dengan data curah hujan setengah bulanan:

$$P\% = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

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

$$P\% = 9\%$$



Gambar 4. Grafik Debit Andalan Curah Hujan Persepuluh Hari

Sumber : Hasil Perhitungan 2025

Untuk keperluan irigasi, debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi ditetapkan 80% agar mendapatkan perhitungan debit andalan yang baik, untuk itu diperlukan data pencatatan debit dengan jangka waktu panjang.

Berdasarkan tabel 4.16 dapat dilihat Q80 rata-rata = $(1,73+1,43+2,49+2,37+1,58+1,63+2,33+1,69+2,25+1,21+1,30+0,97+0,92+0,62+0,62+0,62+0,62+0,61+0,61+0,61+0,59+0,59+0,59+0,57+0,57+0,57+0,57+0,57+0,59+0,59+0,63+0,63+1,30+0,96+1,73)/36 = 1,05 \text{ m}^3/\text{dtk}$

4.6. Kebutuhan Air Irigasi

1. Pola Tanam

Jadwal pola tanam untuk daerah irigasi Kerep diperoleh dari UPT PSAWS Kabupaten Madiun yang dapat dilihat pada tabel

Tabel 2. Jadwal pola tanam

Uraian	Nov			Des			Jan			Feb			Mar
Unit	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	
Pola Tata Tanam	PL			VEGETATIF			GENERATIF			PEMASAKAN			
	Mar			Apr			Mei			Juni			Juli
	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	
	PL			VEGETATIF			GENERATIF			PEMASAKAN			
	Juli			Ags			Sep			Okt			Nov
	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	
	BERO			PALAWJA									

Sumber: UPT PSAWS Kabupaten Madiun

PL : Persiapan Lahan
 VEGETATIF : Perkembangbiakan tumbuhan
 GENERATIF :Pertumbuhan reproduksi tanaman dimulai
 PEMASAKAN : Panen
 BERO : Pengembalian kesuburan tanah
 PEMASAKAN : Tanaman yang ditanam selain Padi, biasanya di ladang atau sawah

2. Persiapan Lahan

Musim Tanam I dimulai pada Januari I jadi dihitung berdasarkan rumus yaitu :

$$\begin{aligned} E_o &= E_{To} \times 1,1 \\ &= 2,26 \times 1,1 \\ &= 2,486 \text{ mm (per setengah bulan)} \\ P &= 3 \text{ mm (persepuluh hari)} \\ M &= E_o + P \\ &= 2,486 + 3 \\ &= 5,486 \\ K &= (M \times T) / L \\ &= (5,486 \times 10) / 250 \\ &= 0,22 \\ IR &= Mek / ek \\ &= \left(\frac{5,486 \times e^{0,22}}{e^{0,22} - 1} \right) \\ &= 27,78 \end{aligned}$$

Pada penelitian ini digunakan persiapan lahan selama 30 hari jadi jumlah kebutuhan air yang digunakan adalah 250 mm.

3. Curah Hujan Efektif

Untuk tanaman padi biasanya curah hujan efektif diprediksikan sebesar 70% dari curah hujan tengah bulanan dengan probabilitas 80% dari waktu periode tersebut. Untuk nilai probabilitas R₈₀ dapat dilihat pada lampiran.

$$\begin{aligned} Re &= \frac{R_{80} \times 0,7}{\text{Periode pengamatan}} \\ &= \frac{47,86 \times 0,7}{10} \\ &= 3,35 \text{ mm} \end{aligned}$$

4. Kebutuhan Air Pada Tanaman

Contoh perhitungan pada Musim Tanam I pada periode Januari I.

$$NFR = E_{tc} + P - Re + WLR$$

Dengan :

$$E_t = E_{To} \times c \text{ koef. Rata - Rata tanaman}$$

$$E_t = 2,26 \times 1,1 = 2,486 \text{ (menggunakan FAO Varietas Unggul)}$$

$$E_{tc} + P = 2,486 + 3 = 5,486$$

$$WLR = (\text{Tinggi lapisan air yang akan direncanakan yaitu sebesar 50 mm selama 30 hari.})$$

karena pengolahan lahan pada bulan Januari I masih sepertiga luasan jadi 5,486 dibagi 3 = 1,8286

$$\begin{aligned} NFR &= 1,8286 - Re + WLR \\ &= 1,8286 - 3,35 + 1,67 \\ &= 0,1486 \text{ mm (persepuluh hari)} \end{aligned}$$

Tabel 3. Kebutuhan Air di Sawah (mm/hari)

	Bulan								
	NOV			DES			JAN		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
NFR	4,36	4,25	4,22	1,96	3,00	0,65	0,15	1,08	-2,15
	Bulan								
	FEB			MAR			APR		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
NFR	-1,60	0,82	0,67	-1,42	0,53	1,18	1,93	1,64	2,65
	Bulan								
	MEI			JUN			JUL		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
NFR	2,77	3,68	3,71	3,53	3,53	0,05	3,68	3,68	3,68
	Bulan								
	AGS			SEP			OKT		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
NFR	3,93	3,93	3,93	4,33	4,33	4,33	4,58	4,58	4,50

Sumber : Perhitungan 2025

Untuk kebutuhan air di sawah untuk mengairi seluruh daerah irigasi Kerep seluas 2334 ha atau 23340000 m² dapat dihitung seperti pada hitungan kebutuhan air di sawah pada November II = NFR x Luas Daerah Irigasi. Kebutuhan air di sawah pada periode November II = 4,25 mm/hari x 23340000 m², dimana 1 mm = 1 x m, dan 1 hari = 86400 dtk. (24x60x60) jadi, kebutuhan air disawah seluas 2334 ha di periode November II yaitu :
 = 2334 x m/86400 dtk x 4,25 x m²
 = 1,15 m³/dtk

Tabel 4. Kebutuhan Air di Sawah Per Ha(/dtk)

	Bulan								
	NOV			DES			JAN		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
NFR Per Ha	1,18	1,15	1,14	0,53	0,81	0,18	0,04	0,29	0,58
	Bulan								
	FEB			MAR			APR		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
NFR Per Ha	-0,43	0,22	0,18	-0,38	0,14	-0,32	0,52	0,44	0,72
	Bulan								
	MEI			JUN			JUL		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
NFR Per Ha	2,77	3,68	3,71	3,53	3,53	0,05	0,99	0,90	0,90
	Bulan								
	AGS			SEP			OKT		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
NFR Per Ha	0,96	0,96	0,96	1,06	1,06	1,06	1,12	1,12	1,10

Sumber : Perhitungan 2025

5. Kebutuhan Air Irigasi D.I. Kerep

Adapun kebutuhan air di saluran primer yang kehilangan air sebesar 10% sehingga efisiensi = 0,90. Kebutuhan air di saluran sekunder yang kehilangan air sebesar 10% sehingga efisiensi = 0,90. Dan kebutuhan air di saluran sekunder yang kehilangan air sebesar 20% sehingga efisiensi = 0,80. Sehingga pada bulan November II diperoleh hasil :

$$= 1,77 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Tabel 5. Kebutuhan Air di Sawah Per Ha(/dtk)

Bulan								
NOV			DES			JAN		
I	II	III	I	II	III	I	II	III
1,82	1,77	1,76	0,82	1,25	0,27	0,06	0,45	-0,9
Bulan								
FEB			MAR			APR		
I	II	III	I	II	III	I	II	III
-0,67	0,34	0,28	-0,59	0,22	-0,49	0,81	0,68	1,1
Bulan								
MEI			JUN			JUL		
I	II	III	I	II	III	I	II	III
1,15	1,54	1,55	1,47	1,47	0,02	1,53	1,38	1,38
Bulan								
AGS			SEP			OKT		
I	II	III	I	II	III	I	II	III
1,48	1,48	1,48	1,63	1,63	1,63	1,72	1,72	1,69

Sumber : Perhitungan 2025

4.7. Keseimbangan Air (Neraca Air/Water Balance)

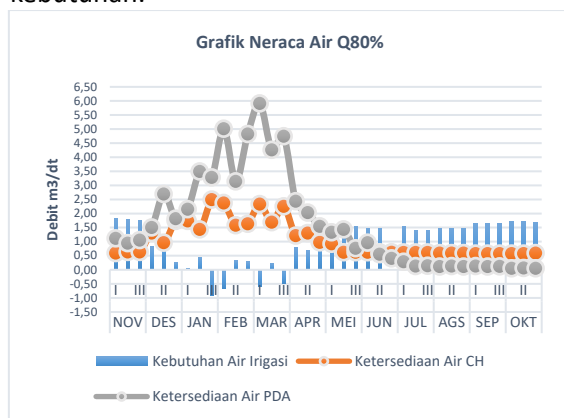
Sebagai contoh hasil perhitungan neraca air dengan curah pada bulan November I, dimana diketahui

$$Q_{80} = 0,59 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$\text{Kebutuhan air} = 1,82 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$\text{Neraca air} = 0,59 - 1,82 = -1,23 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

yang artinya ketersediaan air tidak memenuhi kebutuhan.



Gambar 5. Grafik Neraca Air dan Pos Duga Air Q80

Sumber : Hasil Perhitungan 2025

Gambar 5 menunjukkan perbandingan antara debit tersedia dengan besarnya kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi Kerep. Debit tersedia

dapat diketahui pada musim kemarau dimana air yang tersedia dibendung lebih kecil dari pada air yang dibutuhkan. Dapat dilihat pada grafik diatas ketersediaan air yang ada tidak dapat mencukupi kebutuhan air irigasi di daerah irigasi Kerep.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan :

1. Kebutuhan minimum = $0,02 \text{ m}^3/\text{dtk}$ terjadi pada juni III dan Kebutuhan maksimum = $1,82 \text{ m}^3/\text{dtk}$ Pada bulan November I sedangkan kabutuhan air sawah rata - rata $0,97 \text{ m}^3/\text{dtk}$.
2. Neraca air di Daerah Irigasi Kerep mengalami defisit pada musim kemarau dan surplus pada musim hujan , dengan neraca air pos curah hujan dengan rata – rata $0,16 \text{ m}^3/\text{dtk}$, min = $-1,15 \text{ m}^3/\text{dtk}$ pada bulan Oktober II dan max = $3,39 \text{ m}^3/\text{dtk}$ Januari III dan neraca air pos duga diperoleh rata – rata $0,66 \text{ m}^3/\text{dtk}$, min = $-1,67 \text{ m}^3/\text{dtk}$ pada bulan Oktober II dan Max = $6,50 \text{ m}^3/\text{dtk}$ pada bulan Maret I.
3. Rata – rata debit andalan (Q80) untuk curah hujan diperoleh $1,05 \text{ m}^3/\text{dtk}$, untuk debit andalan (Q50) diperoleh $1,74 \text{ m}^3/\text{dtk}$, dan untuk debit andalan (Q20) diperoleh $2,94 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Sedangkan untuk data pos duga air (PDA) besar rata – rata debit andalan (Q80) diperoleh $1,63 \text{ m}^3/\text{dtk}$, untuk debit andalan (Q50) diperoleh $2,32 \text{ m}^3/\text{dtk}$, dan untuk debit andalan (Q20) diperoleh $3,98 \text{ m}^3/\text{dtk}$.

5.2. Saran

1. Untuk kelebihan air dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air yang lain.
2. Untuk mengatasi kekurangan air pada musim kemarau, dapat diterapkan sistem optimasi pola tanam guna menyesuaikan kebutuhan air dengan ketersediaan yang ada.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melanjutkan perhitungan dengan metode solver.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Firdaus, Muhammad Syahridha, Dan Eko Noerhayati. 2017. "Studi Optimasi

- Distribusi Air Daerah Irigasi Sonosari Kabupaten Malang Dengan Program Linier." *Jurnal Rekayasa Sipil* 5 (2): 484025.
- [2] Akbar, Yanuar, Bambang Suprpto, Dan Azizah Rachmawati. 2020. "Studi Perencanaan Bangunan Pelimpah (Spillway) Pada Embung Welulang Di Kabupaten Pasuruan." *Core. Ac. Uk*, 155–64.
- [3] Ubaidah, M., E. Noerhayati, Dan A. Rahmawati. 2017. Studi Perencanaan Pola Operasi Waduk Semantok Kabupaten Nganjuk Provinsi Jawa Timur Guna Kebutuhan Irigasi Dan Air Beku. *J. Rekayasa Sipil*. Unisma.
- [4] Pamuttu, Dina Limbong, Umboro Lasminto, Daud Andang Pasalli, Yuli Helena Margaritha Rada, Dan Abner Doloksaribu. 2018. "The Selection Of Rain Distribution Analysis Method In (Bengawan Solo Watershed) Downstream Sub-Watershed." *Dalam International Conference On Science And Technology (Icst 2018)*, 416–20. Atlantis Press.
- [5] Noerhayati, E., Rahmawati, A., & Wahyudi, S. Y. (2020). WATER SPREAD TEST ON IOT (Internet of Things) BASED AUTOMATIC IRRIGATION SYSTEM. *Journal Innovation of Civil Engineering (JICE)*, 1(1), 1.
- [6] Rais, Fadli, And Indah Arry Pratama. 2021. "Analisis Kebutuhan Dankeseimbangan Air Irigasi Daerah Irigasi Bisok Bokah Di Kabupaten Lombok Tengah." 8(2):5.
- [7] Rahmani, Hudan. 2017. "Penelitian Rencana Pembuatan Bendung Gagayam Kecamatan Kelumpang Hilir Kabupaten Tanah Bumbu." 02:8.
- [8] Adare, Demetrius R. Ch, Liany A. Hendratta, Dan Jeffry Sf Sumarauw. 2018. "Analisis Neraca Air Sungai Talawaan Di Titik Bendung Talawaan Kabupaten Minahasa Utara." *Jurnal Sipil Statik* 6 (3).