

Evaluasi alokasi air di daerah irigasi kedunggupit kulon Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah

Hanna Nursanti Sukmantari^{1,*}, Fatchan Nurrochmad¹, Rachmad Jayadi¹

¹Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Article Info

Available online

Keywords:

Irrigation
Water Needs
Water Availability

Corresponding Author:

Hanna Nursanti Sukmantari
Hannanursanti05@gmail.com*

Abstract

The most important stage for managing an irrigation system is irrigation water requirements. The research aims to obtain the amount of irrigation water required for the Kedunggupit Kulon Irrigation Area (DI) and to evaluate the balance between demand discharge and water availability discharge. The data used for water availability is Kedunggupit Kulon Dam intake data and Wadaslintang Reservoir supply discharge for 4 years, namely from 2019-2022, then calculating water needs requires data on percolation, water needs for plant consumption, water layer replacement and effective rainfall. The results of this research were obtained in 3 periods, namely from 2019-2020, 2020-2021, and 2022-2023. It seems that irrigation water needs have not reached a good balance. Water availability in August, September and October or in the third growing season (palawija). The dam and supplement intake were observed to be completely unable to supply water because the intake at the Kedung Gupit Kulon weir and the supplement intake from the Wadaslintang Reservoir were closed for maintenance of the irrigation network. Because MT III, namely secondary crops, does not require too much water, another alternative is for farmers to use ground wells at several points in the rice fields or fields, apart from that, farmers also utilize the remaining drainage using water pumps to distribute it to the rice fields.

Copyright © 2024 Universitas Islam Indonesia
All rights reserved

Pendahuluan

Berkembangnya dengan pesat sistem manajemen teknologi irigasi dan jaringan dari masa ke masa dapat digunakan dalam jaringan irigasi. Sistem jaringan irigasi yang banyak digunakan di Indonesia adalah sistem jaringan irigasi konvensional (Nurrochmad, 2023). Tercapainya tujuan manajemen sistem jaringan, irigasi tidak berfokus hanya di infrastruktur saja, tetapi terdapat pilar-pilar irigasi yang menjadi patokan. Terdapat 5 pilar yaitu: 1) Manajemen Pengelolaan Irigasi; 2) Ketersediaan Air Irigasi; 3) Infrastruktur; 4) Sumber Daya Manusia; 5) Kelembagaan/institusi Irigasi. Untuk

mencapai sebuah sistem yang berlanjut dan bekerja secara maksimal, maka lingkungan strategis dan ekologis harus sesuai. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Dirjen SDA, 2019). Pada Sungai Kedung Gupit terdapat Bendung tetap dibangun secara melintang, yaitu Bendung Kedunggupit Kulon untuk mengairi DI Kedunggupit Kulon dengan luas 993 Ha. Terdapat dua areal yang dilayani oleh DI Kedunggupit Kulon yaitu Saluran Kedung Jono dengan luas 363 Ha dan Saluran Kedunggupit Kulon dengan luas area 570 Ha. (Riyanto, dkk. 2021)

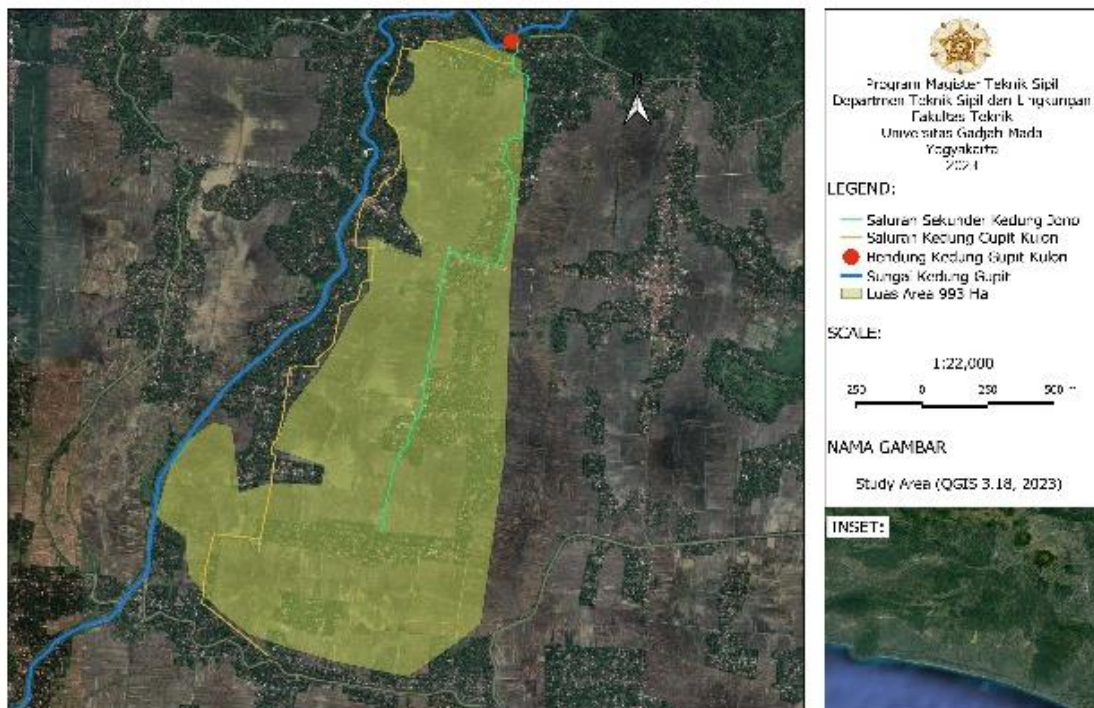
Keperluan air pada konteks irigasi bervariasi sesuai dengan kondisi areal irigasi. Keperluan air irigasi mencakup volume air yang dibutuhkan dalam mengatasi kehilangan air, evaporasi, serta keperluan air bagi tanaman, dengan mempertimbangkan sumbangan air alam dengan hujan dan kontribusi air tanah. Faktor yang memengaruhi besaran keperluan air irigasi juga melibatkan proses pengolahan lahan (Priyanugroho, 2014). Mengetahui besaran keperluan air irigasi memungkinkan prediksi kapan ketersediaan air dapat mencukupi atau tidak sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Bila kesediaan air tidak bisa memberikan pemenuhan keperluan tersebut, konsekuensinya bisa mencakup gagal panen, penurunan produktivitas tanaman, dan dampak negatif lainnya di lapangan. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan ini, tujuan dari temuan ini ialah agar bisa menentukan debit air irigasi yang

diperlukan di DI Kedung Gupit Kulon dan untuk mengevaluasi keseimbangan dari debit ketersediaan air serta keperluan air.

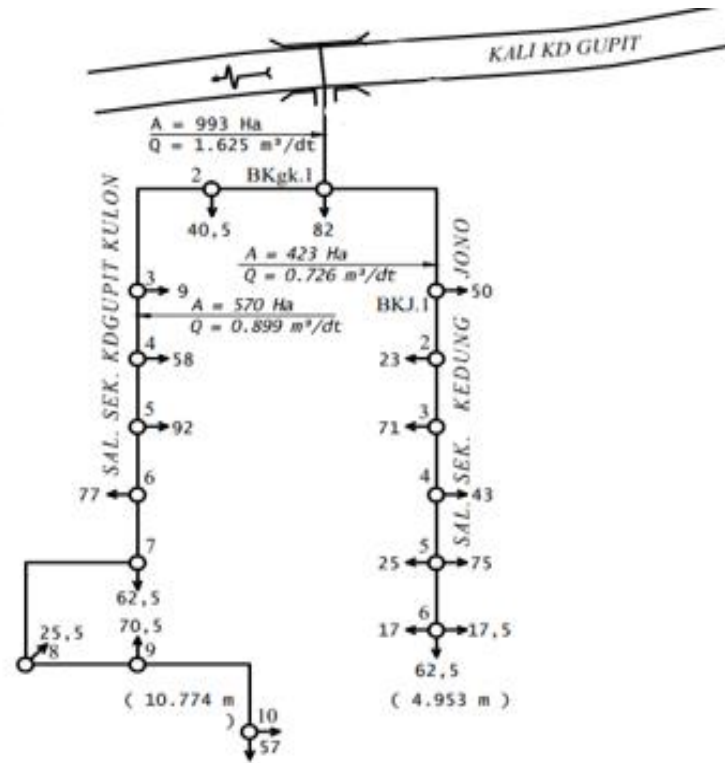
Metodologi

Lokasi dan Penelitian

Lokasi penelitian ada di Daerah Irigasi Kedung Gupit Kulon yang ada di Desa Kalikotes, Kecamatan Pituruh, Kabupaten Purworejo dengan luas area 993 Ha. Daerah Irigasi ini teraliri air dari bendung darurat yang terdapat di Sungai Kedung Gupit dan mendapatkan suplesi dari Saluran Induk Wadaslintang Timur. Sungai Kedung Gupit berada di Desa Kalikotes, Kecamatan Pituruh, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. Bangunan ini terdapat di titik koordinat - 7.65522, 109.84111. Peta lokasi terdapat pada gambar 1 dan skema jaringan irigasi bisa terlihat dalam Gambar 2.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (diolah dari QGIS, 2023)



Gambar 2. Skema Jaringan Irigasi Kedunggupit Kulon (Sumber: Balai PSDA Probolo)

Pengumpulan Data

Temuan ini berawal dari mengumpulkan data terkait Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air di Balai PSDA Progo Bogowonto dan Luk Ulo, DPUPR Kab. Purworejo, serta BBWS Serayu Opak. Setelah itu, dilakukan survei lapangan dan wawancara dengan GP3A untuk menilai situasi di lapangan. Data penelitian ini diperoleh melalui penggunaan data sekunder yang didapatkan dari lembaga yang ada. Spesifikasinya mencakup rincian data berikut:

- 1) Data Debit Inflow 4 tahun (2019-2022) yang bersumber dari Balai PSDA Probolo
- 2) Data Curah Hujan 11 tahun (2002-2022) yang bersumber dari DPUPR Kab. Purworejo
- 3) Data Klimatologi 4 tahun (2019-2022) yang bersumber dari BBWS Serayu Opak
- 4) Skema Jaringan Irigasi yang bersumber dari Balai PSDA Probolo
- 5) Data debit suplesi Waduk Wadaslintang 4 tahun (2019-2022) yang bersumber dari BPSDA Probolo

Metode Analisis

Perhitungan analisis yaitu menghitung analisis satuan kebutuhan air irigasi selama 3 periode, yaitu tahun 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022. Terdapat 3 musim tanam pada DI Kedunggupit Kulon, dengan waktu 15 harian. Musim Tanam 1 berawal dari November I sampai Februari II, Musim Tanam 2 berawal dari Maret I sampai Juni II, dan Musim Tanam 3 berawal dari Juli I sampai dengan Oktober II melalui bentuk tanam Padi-Padi-Palawija. Kemudian setelah mendapatkan hasil dari satuan keperluan air irigasi kemudian dikalikan luas tanam dari DI Kedunggupit Kulon, yaitu 993 Ha dengan penanaman 1 golongan, lalu mendapatkan hasil Analisis Kebutuhan Air Irigasi DI Kedunggupit Kulon. Selanjutnya dibandingkan data ketersediaan air pada tahun yang sama di intake dan ditambah dengan debit suplesi dari Waduk Wadaslintang. Diperoleh neraca air sebagai analisa keseimbangan dari Ketersediaan Air dan Keperluan Air selama 3 periode musim tanam, yakni Tahun 2019-2020, 2020-2021, dan 2021-2022. Tujuan utama adalah menilai

apakah pasokan air yang ada bisa memberikan pemenuhan keperluan irigasi di DI Kedunggupit Kulon. Selanjutnya, dilakukan evaluasi terhadap hasil perhitungan neraca air yang disesuaikan dengan data dan kondisi lapangan.

Ketersediaan Air

Data yang digunakan bagi ketersediaan air merupakan data debit *intake* Bendung Kedunggupit Kulon ditambah dengan debit suplesi dari Waduk Wadaslintang selama 4 tahun yaitu dari tahun 2019-2022.

Analisis Kebutuhan Air

Keperluan air irigasi merujuk pada jumlah air yang diperlukan sebagai pemenuh keperluan air tanaman di suatu wilayah (Damayanti dan Santosa, 2022). Dibawah adalah rumus untuk menghitung kebutuhan air irigasi di sebuah wilayah irigasi (Juwono et al., 2018) dilihat dari Pers. 1:

$$NFR = Etc + P - Re + WLR \quad (1)$$

dengan NFR (*Needs For Rice*) merujuk pada keperluan air di lahan sawah (mm/hari). Etc (*Evapotranspirasi for Consumptive Use*) menunjukkan kebutuhan air yang diterapkan tanaman untuk upaya konsumtifnya (mm/hari). P (Perkolasi) mengindikasikan volume air yang menembus tanah dan bergerak ke lapisan air tanah secara dalam. Re (Curah Hujan Efektif) mencerminkan jumlah hujan yang benar-benar tersedia untuk tanaman setelah memperhitungkan faktor-faktor seperti perkolasi. WLR (*Water Layer Replacement*) menandakan penggantian lapisan air (mm/hari).

Penyiapan Lahan (LP)

Kuantitas air yang dibutuhkan untuk tahap persiapan lahan bisa dihitung dengan empiris sekitar 250 mm, mencakup keperluan pada proses persiapan lahan dan lapisan air awal sesudah selesai proses transplantasi. Dalam lahan yang tidak ditanam dalam waktu yang lama (bero), estimasi keperluan air dalam tahap persiapan lahan bisa sekitar 300 mm (Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01).

Analisa keperluan air dalam pengolahan lahan dengan menerapkan metode yang diusul dari Van de Goor dan Ziljstra (1968) dapat dilihat dari Pers. 2, Pers. 3 dan Pers. 4:

$$IR = M \frac{e^k}{(e^k - 1)} \quad (2)$$

$$M = Eo + P \quad (3)$$

$$K = \frac{M.T}{S} \quad (4)$$

dengan IR (*Irrigation Requirement*) menggambarkan keperluan air untuk proses pengolahan lahan (mm/hari). M (*Water Requirement for Compensating Losses*) mengindikasikan kebutuhan air dalam pengganti kerugian air karena evaporasi serta lokasi di lahan sawah yang sudah jenuh (mm/hari). Eo (Evaporasi potensial) (mm/hari) mencerminkan tingkat penguapan air terbuka yang diukur selama penyiapan lahan, dengan nilai Et0. P menggambarkan tingkat perkolasi (mm/jam). K mengacu pada konstanta yang diterapkan untuk perhitungan keperluan air. S (*Water Requirement for Saturation*) merujuk pada kebutuhan air untuk mencapai tingkat kejenuhan (mm). E merujuk pada konstanta bilangan eksponen (2,7182).

Kebutuhan Air Tanaman (ETc)

Penerapan air dalam memenuhi keperluan tanaman dapat memperoleh pengaruh dari berbagai faktor, termasuk jenis tanaman, fase pertumbuhan tanaman, serta keadaan iklim. Penerapan air tanaman bisa terhitung melalui Pers. 5:

$$Etc = Cr \times Eto \quad (5)$$

dengan Etc (*Evapotranspirasi for Consumptive Use*) mencerminkan kebutuhan air yang dikonsumsi oleh tanaman (mm/hari). Eto digunakan untuk menggambarkan tingkat evapotranspirasi (mm/hari). Cr mencerminkan koefisien tanaman rata-rata. Koefisien perkembangan tanamannya disesuaikan pada jenis tanamannya, dan nilai-nilainya dapat disesuaikan berdasarkan metode Nedeco/Prosida dan FAO.

Evapotranspirasi (Eto)

Perhitungan evapotranspirasi (Eto) bisa diterapkan untuk masukan data sebagai analisa keperluan air. Perhitungan evapotranspirasi diterapkan melalui metode Penman Modifikasi. Tahapan perhitungan melalui metode Penman Modifikasi misalnya dalam Pers. 6:

$$E_{To} = C (W \times R_n + (1-W) \times f(U) \times (e_a - e_d)) \quad (6)$$

dimana E_{To} (Evapotranspirasi Potensial Harian (mm/hari)) mencakup jumlah air yang dapat menguap dan ditranspirasikan oleh tanaman jika tersedia tanpa batasan air. C menjelaskan faktor koreksi. W merupakan sebuah faktor yang terkait pada suhu dan temperatur. R_n (*Net Radiation*) adalah radiasi netto gelombang (mm/hari), $f(U)$ (*Wind Speed Factor*) adalah faktor yang sesuai dengan kecepatan angin (km/hari), E_a (*Saturation Vapor Pressure*) adalah nilai tekanan uap jenuh (m bar), dan e_d (*Actual Vapor Pressure*) adalah nilai tekanan uap air aktual (m bar).

Perkolasi (P)

Kejadian air meresap ke dalam tanah saat tanah mencapai kondisi jenuh dikenal sebagai perkolasi. Laju perkolasi dipengaruhi oleh sifat tanah, yang dapat diperoleh melalui studi kemampuan tanah melalui uji permeabilitas tanah. Laju lokasi bergantung dalam karakteristik tanah, yang umumnya mendapat pengaruh aktivitas penggunaan lahan serta pengolahan tanah, dan sekitar 1-3 mm/hari (Triatmojo, 2014).

Penggantian Lapisan Air (WLR)

Sesudah melakukan pemupukan, disarankan untuk merencanakan dan mengatur penggantian lapisan air sesuai dengan keperluan. Bisa belum terdapat jadwal yang ditetapkan, disarankan untuk mengganti air ada dua kali, dengan seluruh volume 50 mm (atau tingkat 3,3 mm/hari dalam waktu 1/2 Bulan) selama satu bulan dan dua bulan sesudah proses transplantasi. (Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01)

Curah Hujan Efektif (Re)

Penetapan curah hujan efektif bergantung pada curah hujan bulanan yang menerapkan nilai R80, yang menunjukkan probabilitas tidak ada hujan sebanyak 20%. Jumlah curah hujan efektif dalam tanaman padi dihitung sebagai 70% dari curah hujan bulanan minimum di pertengahan periode 5 tahun. (Perencanaan Jaringan Irigasi, KP-01), dengan Pers. 7 dan Pers. 8:

$$Re_{padi} = 0,7 \times (R80) \quad (7)$$

$$Re_{palawija} = 0,5 \times (R80) \quad (8)$$

dengan Re adalah tingkat curah hujan efektif bagi tanaman padi, diukur dalam milimeter per hari, sedangkan R80 merupakan jumlah curah hujan dengan probabilitas tidak memenuhi ada 20%, diukur dalam milimeter. R80 diperoleh urutan data melalui rumus harza, dapat dilihat dari Pers. 9:

$$m = \frac{n}{5} + 1 \quad (9)$$

dengan m merupakan rangking dari urutan paling kecil dan n adalah banyaknya tahun pengamatan.

Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi mengacu pada rasio antara volume air yang diambil di bagian hulu dengan volume air yang mencapai bagian hilir. Tidak semua air yang mengalir dari hulu saluran berhasil mencapai ujung hilirnya. Selama perjalanan melalui saluran, terjadi kehilangan air yang dapat terjadi dalam bentuk penguapan, rembesan ke permukaan saluran, atau pengambilan air secara ilegal (Maulida F, 2020). Efisiensi saluran irigasi dihitung menggunakan Pers. 10:

$$Ef = \frac{\text{Satuan Kebutuhan Air Irigasi Intake}}{\text{Satuan Kebutuhan Air Irigasi Sawah}} \times 100\% \quad (10)$$

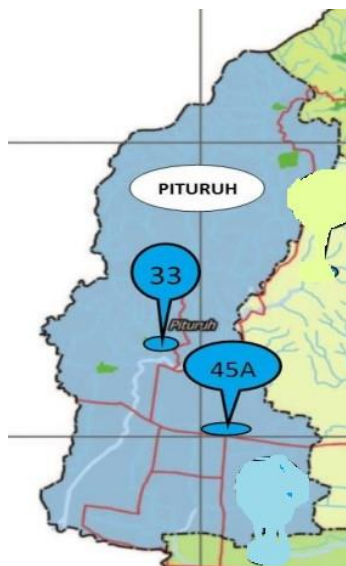
Dimana Satuan Keperluan Air Irigasi di Intake mencakup banyaknya air yang dipilih sumber air untuk aliran ke sistem irigasi, dan Satuan Keperluan Air Irigasi di Sawah mencakup banyaknya air yang dibutuhkan di lahan pertanian.

Hasil dan Pembahasan

Perhitungan Hujan Efektif

Sebelum menghitung analisis curah hujan efektif, terlebih dahulu diterapkan perhitungan analisis curah hujan untuk Keperluan Air Irigasi. Perhitungan ini melibatkan penilaian curah hujan rata-rata

dari dua Stasiun hujan, yakni Stasiun Kedunggupit dan Stasiun Pituruh. Metode Aljabar digunakan dalam melakukan analisis hujan rata-rata. Metode Aljabar digunakan karena jarak antara stasiun hujan berdekatan, dan sudah dapat mewakili hujan di Sungai Kedunggupit.



Gambar 3. Peta Stasiun Hujan Kedunggupit dan Stasiun Hujan Pituruh. (Sumber: DPUPR Kab. Purworejo)

Analisis hujan efektif sebagai penentu curah hujan 15 harian dalam waktu 11 tahun yaitu dari tahun 2011-2022.

Data curah hujan setiap setengah bulan kemudian digunakan untuk menghitung

probabilitas terpenuhinya dengan nilai sebesar 80%. Hasil perhitungan Hujan Efektif bagi tanaman padi tercantum dalam Tabel 1, sedangkan Hujan Efektif untuk tanaman palawija terdapat di Tabel 2.

Tabel 1. Hujan Efektif Padi

Keterangan	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Hujan Max 15 harian Kd. Gpt	64.70	22.50	43.50	26.90	44.70	31.50	36.70	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Curah Hujan Efektif (Re) 15 harian	45.29	15.75	30.45	18.83	31.29	22.05	25.69	8.4	0.00	0.00	0.00	0.00
Hari	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15
Re Harian (mm/hari)	3.02	0.98	2.03	1.45	2.09	1.38	1.71	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00

Keterangan	Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Hujan Max 15 harian Kd. Gpt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.40	38.50	43.00	51.10	36.60
Curah Hujan Efektif (Re) 15 harian	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.18	26.95	30.1	35.77	25.62
Hari	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
Re Harian (mm/hari)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	1.80	2.01	2.38	1.60

Tabel 2. Hujan Efektif Palawija

Keterangan	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Hujan Max 15 harian Kd. Gpt	64.7	22.5	43.5	26.9	44.7	31.5	36.7	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Curah Hujan Efektif (Re) 15 harian	32.35	11.25	21.75	13.45	22.35	15.75	18.35	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hari	15	16	15	13	15	16	15	15	15	16	15	15
Re Harian (mm/hari)	2.16	0.70	1.45	1.03	1.49	0.98	1.22	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00

Keterangan	Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Hujan Max 15 harian Kd. Gpt	0	0	0	0	0	0	0	17.4	38.5	43	51.1	36.6
Curah Hujan Efektif (Re) 15 harian	0	0	0	0	0	0	0	8.7	19.25	21.5	25.55	18.3
Hari	15	16	15	16	15	15	15	16	15	15	15	16
Re Harian (mm/hari)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	1.28	1.43	1.70	1.14

Perhitungan Evapotranspirasi (Eto)

Dalam perhitungan evapotranspirasi didapatkan data dari Tahun 2019-2022 dengan Metode Penman Modifikasi, dengan

rumus pada Persamaan 6. Kemudian hasil dari perhitungan evapotranspirasi dapat di rata-ratakan. Kemudian hasil dari perhitungan Evapotranspirasi rata-rata bisa terlihat dalam tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Rata-Rata.

Uraian	Satuan	Tahun	Jan		Feb		Mar		April		Mei		Juni	
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Eto = c.Eto*	mm/hari	2019	4.84	5.04	4.92	4.88	4.83	4.72	4.20	4.39	3.82	4.07	3.55	3.74
		2020	6.15	7.62	5.91	6.37	5.78	6.00	5.15	4.98	5.00	2.96	4.24	4.25
		2021	5.02	5.25	4.81	4.75	4.69	4.64	3.81	4.29	3.70	3.98	3.48	3.70
		2022	6.07	5.50	6.07	6.78	6.21	5.83	5.20	4.99	4.80	4.65	4.25	4.11
Rata-Rata		5.52	5.85	5.43	5.70	5.38	5.30	4.59	4.66	4.33	3.91	3.88	3.95	

Uraian	Satuan	Tahun	Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec	
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Eto = c.Eto*	mm/hari	2019	3.64	3.80	4.76	4.76	5.56	5.43	5.63	5.37	5.07	4.86	4.74	4.41
		2020	4.23	5.14	5.25	5.19	6.48	6.30	7.48	7.24	6.64	6.00	5.75	6.53
		2021	3.60	3.74	4.64	4.67	5.46	5.34	5.50	5.12	4.82	4.61	4.51	4.18
		2022	4.07	4.59	5.36	5.78	6.25	6.60	6.02	6.28	6.12	5.83	7.41	7.18
Rata-Rata		3.89	4.32	5.00	5.10	5.94	5.92	6.16	6.00	5.66	5.32	5.60	5.57	

Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Perhitungan Keperluan Air Penyiapan Lahan berfokus dalam Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01. Perhitungan kebutuhan air penyiapan lahan untuk padi selama 1 tahun,

T (jangka waktu penyiapan lahan) = 45 hari, dan S (Kebutuhan air bagi penjemuran) = 250 mm disajikan pada tabel 4 dan mengitung keperluan air penyiapan lahan untuk palawija T = 45 hari, S = 100 mm disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan Padi

Keterangan	Jan I	Jan II	Feb I	Feb II	Mar I	Mar II	Apr I	Apr II	Mei I	Mei II	Jun I	Jun II
Eto	5.52	5.85	5.43	5.70	5.38	5.30	4.59	4.66	4.33	3.91	3.88	3.95
Eo	6.07	6.44	5.97	6.27	5.92	5.83	5.05	5.13	4.77	4.31	4.27	4.35
M = Eo + P	7.57	7.94	7.47	7.77	7.42	7.33	6.55	6.63	6.27	5.81	5.77	5.85
k = MT/S	1.36	1.43	1.35	1.40	1.33	1.32	1.18	1.19	1.13	1.05	1.04	1.05
ek	3.91	4.18	3.84	4.05	3.80	3.74	3.25	3.30	3.09	2.84	2.82	2.86
IR = M ek/(ek-1)	10.18	10.44	10.11	10.32	10.06	10.00	9.46	9.52	9.26	8.96	8.93	8.98

Keterangan	Jul I	Jul II	Agt I	Agt II	Sep I	Sep II	Okt I	Okt II	Nov I	Nov II	Des I	Des II
Eto	3.89	4.32	5.00	5.10	5.94	5.92	6.16	6.00	5.66	5.32	5.60	5.57
Eo	4.27	4.75	5.50	5.61	6.54	6.51	6.77	6.60	6.23	5.86	6.16	6.13
M = Eo + P	5.77	6.25	7.00	7.11	8.04	8.01	8.27	8.10	7.73	7.36	7.66	7.63
k = MT/S	1.04	1.12	1.26	1.28	1.45	1.44	1.49	1.46	1.39	1.32	1.38	1.37
ek	2.83	3.08	3.53	3.59	4.25	4.23	4.43	4.30	4.02	3.76	3.97	3.95
IR = M ek/(ek-1)	8.93	9.25	9.77	9.85	10.51	10.49	10.68	10.56	10.29	10.02	10.24	10.22

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan Palawija

Keterangan	Jan I	Jan II	Feb I	Feb II	Mar I	Mar II	Apr I	Apr II	Mei I	Mei II	Jun I	Jun II
Eto	5.52	5.85	5.43	5.70	5.38	5.30	4.59	4.66	4.33	3.91	3.88	3.95
Eo	6.07	6.44	5.97	6.27	5.92	5.83	5.05	5.13	4.77	4.31	4.27	4.35
M = Eo + P	7.57	7.94	7.47	7.77	7.42	7.33	6.55	6.63	6.27	5.81	5.77	5.85
k = MT/S	3.41	3.57	3.36	3.49	3.34	3.30	2.95	2.98	2.82	2.61	2.60	2.63
ek	30.18	35.62	28.89	32.95	28.13	27.06	19.05	19.77	16.77	13.64	13.40	13.88
IR = M ek/(ek-1)	7.83	8.17	7.74	8.01	7.69	7.61	6.91	6.98	6.66	6.27	6.23	6.30

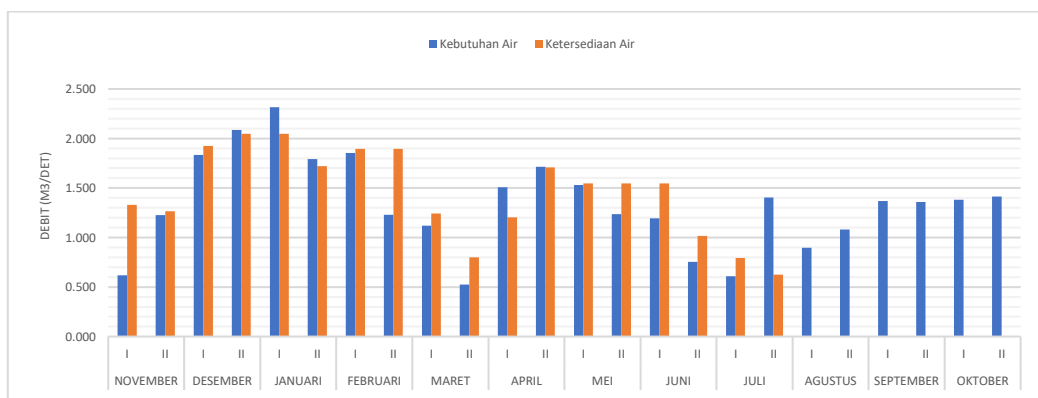
Keterangan	Jul I	Jul II	Agt I	Agt II	Sep I	Sep II	Okt I	Okt II	Nov I	Nov II	Des I	Des II
Eto	3.89	4.32	5.00	5.10	5.94	5.92	6.16	6.00	5.66	5.32	5.60	5.57
Eo	4.27	4.75	5.50	5.61	6.54	6.51	6.77	6.60	6.23	5.86	6.16	6.13
M = Eo + P	5.77	6.25	7.00	7.11	8.04	8.01	8.27	8.10	7.73	7.36	7.66	7.63
k = MT/S	2.60	2.81	3.15	3.20	3.62	3.60	3.72	3.65	3.48	3.31	3.45	3.43
ek	13.44	16.63	23.36	24.50	37.18	36.75	41.39	38.35	32.40	27.40	31.42	30.99
IR = M ek/(ek-1)	6.24	6.65	7.32	7.41	8.26	8.23	8.48	8.32	7.98	7.64	7.91	7.88

Neraca Air

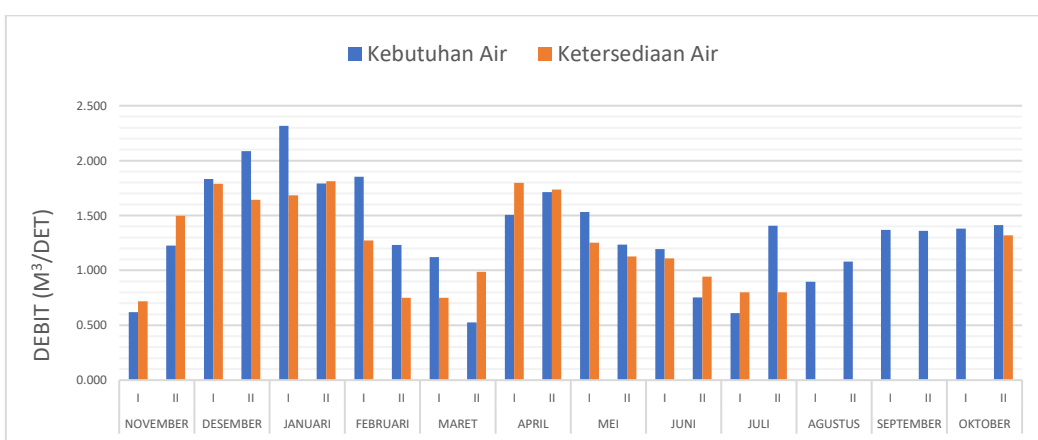
Neraca air merujuk pada perbandingan antara masuk keluarnya air pada Daerah Irigasi selama periode waktu tertentu, untuk menentukan apakah terdapat kelebihan (surplus) atau kekurangan (defisit) air. Analisis Kebutuhan Air Irigasi diperlukan dalam memperhitungkan neraca air, terutama untuk DI Kedunggupit Kulon yang mengambil kebutuhan air dalam interval harian tengah bulanan, dengan luas area mencapai 993 Ha. Wilayah DI ini didominasi oleh tanaman padi dan palawija,

melalui pola tanaman Padi-Padi-Palawija yang dilakukan sebanyak 3 kali musim tanam setiap tahun, menggunakan varietas padi unggul.

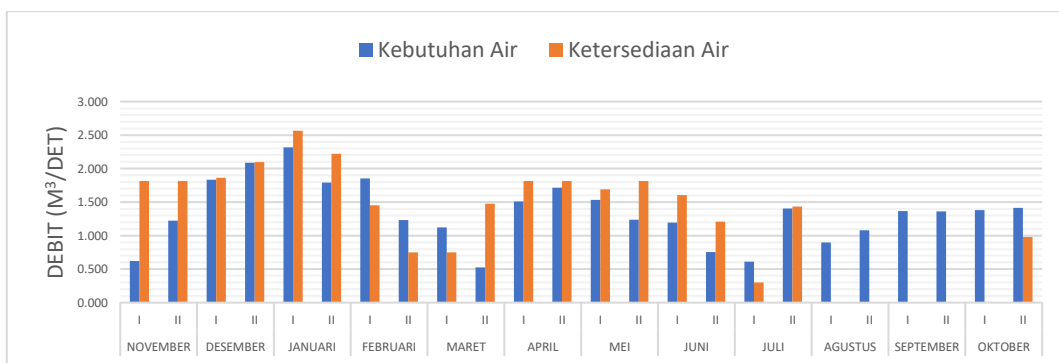
Hasil analisis dilakukan untuk menyeimbangkan ketersediaan air irigasi melalui keperluan air, neraca air dihitung untuk tiga periode, masing-masing tergambar dalam grafik. Gambar 4 menunjukkan hasil untuk tahun 2019-2020, Gambar 5 untuk tahun 2020-2021, dan Gambar 6 untuk tahun 2021-2022.



Gambar 4. Grafik Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air Irigasi Tahun 2019-2020



Gambar 5. Grafik Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air Irigasi Tahun 2020-2021



Gambar 6. Grafik Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air Irigasi Tahun 2021-2022

Hasil analisis neraca air didapatkan pada 3 periode yaitu dari Tahun 2019-2020, Tahun 2020-2021, dan Tahun 2022-2023 kebutuhan air irigasi terlihat belum mencapai keseimbangan dengan baik. Berdasarkan pada Gambar 4 pada bulan Desember I sampai Januari II terdapat kekurangan air pada petak irigasi, tetapi karena pada bulan November ketersediaan air banyak, maka pada bulan Desember dan

Januari kekurangan air di suplai dari drainase sawah dengan cara pompa, dikarenakan irigasi di DI Kedunggupit Kulon sudah didesain secara teknis, untuk kelebihan air dibuang dan disimpan pada saluran drainase dari petak sawah karena berbagai hal permasalahan di lapangan, air pada drainase dimanfaatkan kembali oleh petani untuk pengairan irigasi. Manajemen yang efektif dan efisien dari jaringan irigasi,

untuk sarana dalam pemenuh keperluan air dalam pertanian, memerlukan penerapan sistem yang optimal dalam pengelolaan air dari sungai. Sebagai upaya dalam mewujudkan hal ini ialah melalui penggunaan pompa air yang didistribusikan ke lahan pertanian sesuai dengan kapasitas air yang tersedia. Selain itu, untuk mengatur aliran air dibutuhkan penerapan saluran terbuka, baik dalam lahan kering maupun basah, yang memiliki wadah melalui sistem gravitasi untuk mengalirkan air ke lahan pertanian. Sistem ini harus mampu mengukur debit air dan memenuhi kebutuhan air tanaman berdasarkan dengan musim tanam dan jenis tanaman yang ada, dengan tujuan mencapai hasil yang optimal. Dalam hal ini, perencanaan jaringan irigasi perlu melakukan pertimbangan aspek ketersediaan air, dan implementasi sistem irigasi yang berlanjut (*sustainable*) bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan air (Bisri, dkk. 2009).

Berdasarkan gambar 5 dan gambar 6 pada bulan-bulan dengan kebutuhan air lebih tinggi daripada ketersediaan air (mengalami defisit), maka agar tetap panen petani memanfaatkan air dari drainase hasil dari sisa-sisa air bulan-bulan sebelumnya ketika mengalami surplus. Defisit air terjadi ketika ketersediaan air sangat terbatas, sedangkan kebutuhan air tanaman sangat besar, maka tidak dapat memberikan pemenuhan keperluan air yang diperlukan oleh tanaman. (Farid, dkk., 2022). Ketersediaan air pada bulan Agustus, September dan Oktober ataupun musim tanam III (palawija) Bendung dan intake suplesi terpantau sama sekali tidak dapat menyuplai air dikarenakan intake pada bendung Kedung Gupit Kulon dan Intake suplesi dari Waduk Wadaslintang ditutup untuk penyimpanan air guna untuk mempersiapkan Masa Tanam I serta pemeliharaan jaringan irigasi secara berkala.

Menurut Standar Perencanaan Irigasi KP-01 (1986), kebutuhan air irigasi merujuk pada jumlah total air yang hendak diberikan dalam lahan pertanian atau sistem irigasi. Besaran keperluan air pada suatu lahan

pertanian mendapat pengaruh dari volume air yang diperlukan oleh tanaman dalam perkembangan dan proses pengolahan tanah. Keperluan bersih air irigasi berbeda menjadi dua jenis, yaitu untuk tanaman yang membutuhkan banyak air pada proses engolah tanah seperti padi, dan untuk tanaman yang membutuhkan sedikit air sebagai upaya pengolahan tanah seperti palawija. Berdasarkan survey untuk memenuhi kekurangan air pada petak sawah pada Musim Tanam III, untuk pertumbuhan awal palawija. Dikarenakan palawija tidak memerlukan air terlalu banyak, alternatif lain petani memakai sumur tanah di beberapa titik sawah atau ladang, selain itu petani juga memanfaatkan sisa drainase menggunakan pompa air.



Gambar 6. Pompa air untuk petak sawah dari saluran drainase (Sumber: Korpokla Wawar, 2023)

Kesimpulan

Ketersediaan air diperoleh dari Bendung Kedunggupit Kulon selama 4 tahun yaitu pada Tahun 2019-2022, serta diperoleh suplesi dari Waduk Wadaslintang dari bulan Januari hingga Juli, November dan Desember selama 1 tahun. Pada bulan Agustus, September, Oktober dilakukan penutupan *Intake* Waduk Wadaslintang guna untuk menyimpan air mempersiapkan Masa Tanam I dan pemeliharaan jaringan irigasi.

Hasil perhitungan kebutuhan air irigasi di DI Kedunggupit Kulon dengan luas 993 Ha dengan pola tanam 1 golongan dihasilkan kebutuhan air tertinggi pada bulan Januari tengah bulan kedua sebesar 2.317 l/dt/ha sedangkan terendah pada bulan Maret tengah bulan kedua sebesar 0.525 lt/det/ha.

Pada analisis neraca air pada periode 1 yaitu Tahun 2019-2020 terdapat bulan Juli, Agustus, September, Oktober mengalami deficit, pada periode kedua yaitu Tahun 2020-2021 terdapat bulan Desember, Januari, Februari, Maret, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober mengalami deficit, dan pada Periode ketiga bulan Februari, Juli, Agustus, September, Oktober mengalami deficit. Dalam bulan-bulan tersebut neraca air mengalami deficit dikarenakan permasalahan tertentu, jika di bulan Agustus, September, Oktober intake suplesi dari Waduk Wadaslintang ditutup untuk penyimpanan air guna untuk mempersiapkan Masa Tanam I serta pemeliharaan jaringan irigasi secara berkala. Jika pada bulan-bulan Desember, Januari, sampai Juli masih banyak kekurangan air, perlu dikaji lebih lanjut terkait kinerja jaringan irigasi, dikarenakan antara kebutuhan air dan ketersediaan tidak seimbang, padahal ketersediaan air dalam intake telah disesuaikan pada keperluan air di sawah. Untuk memenuhi ketersediaan air di sawah agar tidak gagal panen, petani memanfaatkan drainase sawah serta sumur resapan di beberapa titik sawah untuk mengairi lahan agar tumbuhan dapat teraliri air dengan baik.

Daftar Pustaka

- Allen, R.G., Luis, S.P., Dirk, R., and Martin, S., (1990) *FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56 "Guidelines for Computing Crop Water Requirements"*
- Aprilia H.D., dkk (2022) Studi Optimasi Alokasi Air Irigasi pada DI Sarangan dengan Program Dinamik; Universitas Brawijaya; Malang
- Balai Pengelolaan Sumber Daya Air Probolo, 2020; Jawa Tengah
- Damayanti, I. and Santosa, B (2022) Analisis Optimasi Pola Tata Tanam Jaringan Irigasi Daerah Irigasi Cidurian Tangerang Menggunakan Program Linier, *Teras Jurnal*, 12(1), pp. 281–294.
- Direktorat Jendral Departemen Pekerjaan Umum. (1986). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan 01*. Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Enggarani E.R. (2007) *Perencanaan Alokasi Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Prambatan Kota Batu*; Universitas Brawijaya; Malang
- Farid M, dkk (2022) Studi Evaluasi Kebutuhan Air Irigasi dan Penyusunan Jadwal Pembagian Air pada Daerah Irigasi Nglirip Kabupaten Tuban; Fakultas Teknik Universitas Brawijaya; *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air* Vol. 2 No.1 (2022) p.105-115.
- Juwono, P. T. et al, (2018) Optimization of Irrigation Cropping Patern (Case Study on Karang Anyar Irrigation Area, Malang Regency, Indonesia), *International Journal of GEOMATE*, 15(50), pp. 197–204.
- Juwono, P. T., Limantara, L. M. and Putra, A. R, (2021) *Optimizing Irrigation Benefits In The Water System Using Dynamic Programming*, *Journal of Southwest Jiaotong University*, 56(4).
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Dirjen SDA, 2019; Jakarta
- Kusumadewi, S. dkk., (2013). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*; Graha Ilmu
- Limantara, L. M, (2018) *Rekayasa Hidrologi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Limantara, L. M. and Soetopo, W, (2020) *Manajemen Air (Water Management)*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Maulida F, dkk (2020) *Evaluasi Kinerja Bendung Kamijoro untuk Daerah Irigasi Kamijoro, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*; Universitas Gadjah Mada; Yogyakarta
- Mayasari D. (2017) *Analisa Statistik Debit Banjir dan Debit Andalan Sungai Komerling Sumatera Selatan*; Sekolah Tinggi Teknik PLN; Jakarta
- M.Bisri, Titah Andalan N P, (2009) *Irigasi Untuk Pertanian Studi Kasus Di Kecamatan Batu Kota Batu*; Fakultas Teknik Universitas Brawijaya *Jurnal Rekayasa Sipil / Volume 3, No.1 – 2009* Issn 1978 –5658
- Nurrochmad F., (2023) *Manajemen Irigasi*, Universitas Gadjah Mada; Yogyakarta
- Priyanugroho, A. (2014) *Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang*; Universitas Sriwijaya; Palembang
- Riyanto E., dkk. (2021) *Analisis Kinerja Sistem Jaringan Irigasi Bendung Kedunggupit Kulon Kabupaten Purworejo*; Universitas Muhammadiyah Purworejo; *Prosiding CEEDRiMS 2021* ISBN: 978-602-361-385-4.
- Sari Ridha, dkk (2021) *Optimasi Ketersediaan Air Dan Lahan Dengan Program Linear*; Universitas Andalas; Padang
- Standar Nasional Indonesia (2015) *Perhitungan Debit Andalan Sungai dengan Kurva Durasi Debit*; Badan Standardisasi Nasional; Jakarta
- Sukirno, Susanto, S., Haryono, S., dan Miming, N., (2010) *Recalculating Water Balance Of Cacaban Dam System*, 6th Asian Regional Conference of International Commission on Irrigation and Drainage (ICID), Yogyakarta-Indonesia.
- Triatmodjo, B. (2014). *Hidrologi Terapan*. Beta Offset. Yogyakarta.