



CivETech

Civil Engineering and Technology Journal

P-ISSN 2798-4869
E-ISSN 2798-4060



CivETech
Civil Engineering and Technology Journal

Vol. 7

No. 1

Hal. 1 - 57

Yogyakarta
Februari 2025

P-ISSN 2798-4869
E-ISSN 2798-4060

Fakultas Teknik- Universitas Cokroaminoto Yogyakarta



DAFTAR ISI

- Cahyaning Kilang Permatasari, Hery Kristiyanto, Sucipto, Fadillah LITERATUR REVIEW: PEMANFAATAN FLY ASH TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK	1 – 9
- Iskandar Yasin, Dimas Langga Chandra Galuh, Anik Nursupriyanti, Zalfa Maulidifa Rizka Putri ANALISIS PERKUATAN STRUKTUR LANTAI DENGAN METODE CONCRETE JACKETING (STUDI KASUS BANGUNAN RUKO SETURAN RAYA)	10 – 18
- Muhammad Ryan Iskandar, Indra Suharyanto, Nurokhman, Singgih Cahyono ANALISIS PENGGUNAAN PASIR PANTAI JATIMALANG SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR	19 – 30
- Nasrul Arfianto, Dwi Wahyuningrum, Eko Dwiyatno MANAJEMEN RISIKO UNTUK MEWUJUDKAN ZERO FATALITY ACCIDENT DALAM KONTRUKSI JALAN TOL	31 – 36
- Nurokhman, Suryanto, Singgih Subagyo, Wildan Yoqu Madazzaman DAMPAK TRANSPORTASI SISTEM LIGH RAIL TRANSITS TERHADAP KEMACETAN LALU LINTAS DAN EMISI CARBON DI JAKARTA	37 – 48
- Ratih Nurmala Saridewi, Muhamad Arifin, Muchamad Arif Budiyanto, Muhammad Anggito Panjalu ANALISIS KESETIMBANGAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI DUWET, KABUPATEN GUNUNGKIDUL, YOGYAKARTA	49 – 57



Vol. 7. No. 1, Februari 2025

Pelindung:

Dekan Fakultas Teknik UCY

Pemimpin Redaksi:

Ir. Muchamad Arif Budiyanto, S.T., M.Eng., IPM.

Redaksi Pelaksana:

Ratih Nurmala Saridewi, S.T., M.Eng

Cahyaning Kilang Permatasari, S.Pd., M.T.

Ir. Suryanto, M.T.

Ir. Singgih Subagyo, M.T.

Fahrudin Hanafi, S.Si., M.Sc.

Agatha Padma Laksitaningtyas S., S.T., M.Eng.

Ir. Nasrul Arfianto, S.T., M.T., IPP

Dr. Ir. Muslikh, M.Sc., M.Phil.

Muhammad Ryan Iskandar, S.T., M.Eng.

Ir. Nurokhman, M.T.

Fattah Setiawan Santoso, S.Ag., M.Ag.

Muhamad Arifin, S.T., M.Eng.

Mitra Bestari:

Dr. Rossy Armyn Machfudiyanto, S.T., M.T.

Dr.Ir. Herry Kristiyanto, S.T., M.T., IPM.

Dr. Adhy Kurniawan, S.T.

Dr. Devi Oktafiana Latif, S.T., M.Eng.

Zainul Faizen Haza, M.T., Ph.D.

Dr. Roby Hambali, S.T., M.Eng.

Ir. Nurokhman, M.T.

Dr. Ananto Nugroho, S.T., M.Eng.

Penerbit:

Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

Alamat Redaksi:

Fakultas Teknik Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

Jl. Perintis Kemerdekaan, Gambiran, Yogyakarta 55161

Telp. (0274) 372274

e-mail: civetechjournal@gmail.com

Jurnal **CivETech** terbit perdana pada Februari 2019. Jurnal ini memuat tulisan ilmiah, hasil penelitian, atau ide/gagasan orisinal yang belum pernah dimuat pada media cetak lain. Redaksi menerima tulisan sesuai dengan ketentuan naskah. Jurnal **CivETech** diterbitkan 2 (dua) kali setahun pada bulan Februari dan Agustus, , diterbitkan secara online dan akses terbuka dengan Elektronik dengan P-ISSN 2798-4869 dan E-ISSN 2798-4060.

ANALISIS KESETIMBANGAN AIR IRIGASI DI DAERAH IRIGASI DUWET, KABUPATEN GUNUNGKIDUL, YOGYAKARTA

Ratih Nurmala Saridewi¹, M. Arifin¹, M. Arif Budiyanto¹, M. Anggito Panjalu²
Email : ratihnurmala.sd@gmail.com, nifira.arkana@gmail.com, arifbudiyanto.sipil@gmail.com, panjalumanggito@gmail.com

ABSTRAK : Jaringan Irigasi Air Tanah (JIAT) desa Duwet merupakan salah satu bangunan jaringan irigasi yang terdapat di Kabupaten Gunungkidul tepatnya di Desa Karang Duwet, Kecamatan Playen. JIAT desa Duwet dibangun untuk memenuhi kebutuhan air untuk area pertanian di desa Duwet Kabupaten Gunung Kidul. JIAT desa Duwet memanfaatkan air tanah sebagai sumber air untuk keperluan irigasi dengan metode pemompaan. Ketersediaan air di dihasilkan dari rumah pompa kemudian dialirkan ke area pertanian menggunakan jaringan saluran irigasi. Kebutuhan air irigasi dianalisis menggunakan data-data seperti luas daerah irigasi, data hujan, data klimatologi, pola tanam, dan data debit. Luas layanan DI Duwet dari hasil pemetaan didapatkan adalah 66,23 Ha. Ketersediaan air dari sumur pompa DI Duwet sebesar 27 lt/dt. Hasil analisis kebutuhan air irigasi untuk padi di sawah (NFR) sebesar 13,1 mm/hari. Dari hasil perbandingan analisis kebutuhan air irigasi dan ketersediaan air irigasi didapatkan sebesar 33% mengalami kegagalan untuk melayani atau defisit, dan sebesar 67% mengalami keberhasilan dalam melayani kebutuhan air irigasi atau surplus.

Kata Kunci: *Kebutuhan Air, Kesetimbangan Air, Irigasi*

1. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang Masalah

Dalam mencapai ketahanan dan kemandirian pangan melalui peningkatan produksi pangan khususnya padi, pemanfaatan air tanah dapat digunakan sebagai air irigasi di daerah-daerah yang kekurangan air, dimana air permukaan tidak memadai atau tidak ada sama sekali serta daerah tersebut memiliki potensi pertanian. Pemanfaatan air tanah dalam haruslah sesuai daya dukung akuifer setempat yang penggunaannya diatur dengan perangkat kebijakan yaitu Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 2008 tentang Air Tanah.

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2006 tentang irigasi, Bab I, pasal 1 ayat (16), Jaringan Irigasi Air Tanah (JIAT) adalah jaringan irigasi yang airnya berasal dari air tanah, mulai dari sumur dan instalasi pompa sampai dengan saluran irigasi air tanah termasuk bangunan didalamnya. Sistem pengairan jaringan irigasi air tanah ini menggunakan media saluran tertutup/perpipaan beserta aksesoris perpipaan, namun bisa juga berupa saluran lining apabila debit air sumur bor cukup besar.

Jaringan Irigasi Air Tanah (JIAT) desa Duwet merupakan salah satu bangunan jaringan irigasi yang terdapat di Kabupaten Gunungkidul tepatnya di Desa Karang Duwet, Kecamatan Playen. JIAT desa Duwet dibangun untuk memenuhi kebutuhan air untuk area pertanian di desa Duwet Kabupaten Gunung Kidul. JIAT desa Duwet memanfaatkan air tanah sebagai sumber air untuk keperluan irigasi dengan metode pemompaan. Air hasil pemompaan kemudian dialirkan ke area pertanian menggunakan jaringan saluran irigasi.

¹⁾ Dosen Fakultas Teknik, Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

²⁾ Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Cokroaminoto Yogyakarta

b. Perumusan Masalah

Daerah Irigasi (DI) Duwet merupakan daerah irigasi yang menggunakan air tanah sebagai pelayanan kebutuhan irigasinya. Air tanah dialirkan melalui sumur dengan instalasi pompa dan jaringan irigasi untuk mengalirkan air ke sawah. Sistem pengairan jaringan irigasi air tanah ini menggunakan media saluran tertutup/perpipaan beserta aksesoris perpipaan, namun bisa juga berupa saluran lining apabila debit air sumur bor cukup besar.

Sebagai upaya untuk mengetahui kapasitas pompa yang perlu disediakan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di DI Duwet maka perlu dilakukan analisis kesetimbangan air dengan menghitung kebutuhan dan ketersediaan air irigasi di DI Duwet.

c. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Menghitung kebutuhan air irigasi
- 2) Menghitung ketersediaan air irigasi
- 3) Mengevaluasi pola tanam terhadap kesetimbangan air irigasi

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Ketersediaan Air

Ketersediaan air di lahan adalah air yang tersedia di suatu lahan pertanian yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di lahan itu sendiri. Ketersediaan air di lahan yang dapat digunakan untuk pertanian terdiri dari dua sumber, yaitu kontribusi air tanah dan hujan efektif (Direktorat Jendral Pengairan, 2013).

b. Hujan Efektif

Hujan efektif yang dimaksud ialah jumlah hujan yang dapat ditampung oleh tanah di area perakaran dan dapat dimanfaatkan oleh pertumbuhan tanaman. Untuk padi hujan efektif, termasuk hujan yang tertampung di sawah (dalam pematang). Jumlah hujan yang hilang akibat perkolasi yang lebih dalam (menuju lapisan air tanah) dan limpasan permukaan dianggap sebagai hujan tidak efektif (*ineffective rainfall*). (Tining, 2023)

c. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi Potensial (ET_p) adalah nilai yang dibutuhkan suatu kawasan pertanian untuk melakukan evapotranspirasi yang ditentukan oleh beberapa faktor, seperti intensitas penyinaran matahari, kecepatan angin, temperature udara, dan tekanan udara. Data tersebut tersebut terdapat di dalam data klimatologi.

Metode *Penman Monteith* yang dimodifikasi tergantung pada pengukuran meteorologis dan kemungkinan merupakan metode yang memberikan perkiraan yang lebih mendekati tentang kebutuhan air bagi tanaman. Persamaan asli dari Penman menghasilkan evaporasi dari suatu permukaan air yang terbuka, E₀, dengan mempertimbangkan dua unsur H dan Ea, yakni energi yang mengelilinginya (radiasi) dan aerodinamika (angin dan kelembaban).

d. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah air yang harus diambil dari jaringan irigasi guna memenuhi kebutuhan air pada daerah layanan irigasi, dalam hal ini termasuk air yang hilang selama dalam perjalanan menuju daerah yang akan diairi. Perhitungan kebutuhan irigasi mengacu pada buku "Standar Perencanaan Irigasi". Dalam buku "Standar Perencanaan Irigasi" dibagi dalam beberapa bagian, dalam penelitian saya gunakan bagian Perencanaan Jaringan Irigasi (KP (01)).

Di dalam buku Kriteria Perencanaan Bagian Irigasi (KP 01 – Lampiran 2) kebutuhan air selama penyiapan lahan dihitung menggunakan Rumus yang dikembangkan oleh Van

De Goor dan Zijlstra (1968). Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam lt/dt selama periode penyiapan lahan didapat persamaan sebagai berikut :

$$NFR = IR - Re \quad (1)$$

dengan :

IR = Kebutuhan air irigasi di sawah, (mm/hari)

Re = Hujan Efektif, (mm/hari)

NFR = Kebutuhan Air Netto untuk Tanaman Padi di Sawah

Kebutuhan air irigasi di sawah (IR) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

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

sedangkan,

$$M = E_0 + P \quad (3)$$

dan,

$$k = \frac{M \times T}{S} \quad (4)$$

dengan :

IR = Kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari),

M = Kebutuhan air untuk mengganti/mengkompensasi kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi sawah yang sudah dijenuhkan (mm/hari),

ETo = Evapotranspirasi Potensial (mm/hari),

Eo = Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 ETo selama penyiapan lahan,

P = Perkolasi (mm/hari),

T = Jangka waktu penyiapan lahan (hari),

S = Kebutuhan air (mm), untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm, yakni $200 + 50 = 250$ mm, atau jika tanah dibiarkan bera selama jangka waktu yang lama (2,5 bulan atau lebih) maka nilai S diambil 300 mm.

e. Sistem Giliran

Sistem giliran adalah cara pemberian air di saluran tersier atau saluran utama dengan interval waktu tertentu bila debit tersedia kurang dari faktor $K = 1$. Seperti yang sudah diatur dalam peraturan Kep. Men. PU. No.498/KPTS/M/2005, apabila debit tersedia (Qt) lebih kecil dari yang dibutuhkan (Qb) maka untuk pemerataan, keadilan dan efisiensi penggunaan air irigasi, pemberian air diatur secara giliran meliputi :

- 1) bangunan utama/bendung dalam keadaan biasa dioperasikan seperti pedoman operasi bendung pada SNI 03-1731, tentang Tata Cara Keamanan Bendungan, pintu pengambilan dan penguras diatur sesuai dengan kebutuhan pelayanan penyediaan air dan pengurasan sedimen secara berkala,
- 2) bangunan bagi dan sadap diatur tinggi muka air di saluran/bangunan dengan mengoperasikan pintu-pintu/skot balk,
- 3) contoh polkamania pembagian air untuk 4 blok tersier dilaksanakan dengan cara :
 - a) jika debit yang tersedia $Qt > 75\% Qb$, maka pembagian air dilaksanakan secara kontinyu,
 - b) jika debit yang tersedia $50\% Qb < Qt < 75\% Qb$, maka dilakukan pembagian air secara giliran didalam petak tersier,

- c) jika debit yang tersedia $25\% Q_b < Q_t < 50\% Q_b$, maka dilakukan pembagian air secara giliran antar petak tersier (saluran sekunder),
- d) jika debit yang tersedia $Q_t < 25\% Q_b$, maka dilakukan pembagian air secara giliran antar petak sekunder. (saluran induk).

f. Kesetimbangan Air

Kesetimbangan air yang di analisis adalah perbandingan antara ketersediaan air irigasi dengan kebutuhan air irigasi. Secara umum persamaan neraca air dirumuskan dengan :

$$I - O = \pm \Delta S \quad (5)$$

dengan :

I = Masukan (inflow),

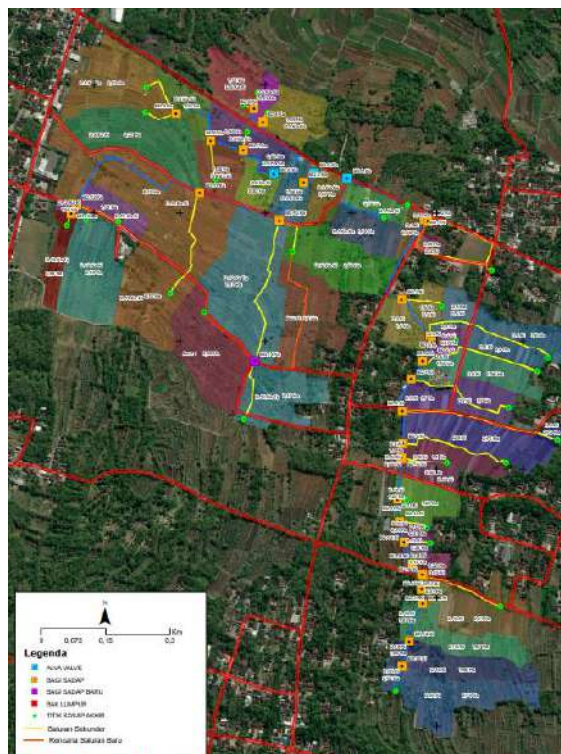
O = Keluaran (outflow),

ΔS = Perubahan tampungan

3. METODOLOGI PENELITIAN

a. Lokasi Kegiatan

Lokasi penelitian ini berada di Daerah Irigasi (DI) Duwet, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber : Google Earth, 2025

b. Data yang digunakan

Penggunaan data pada studi ini:

- 1) Data Primer, meliputi :
 - a) peta topografi
 - b) peta nomenklatur
- 2) Data Sekunder, meliputi :
 - 52 Analisis Kesetimbangan Air Irigasi di Daerah Irigasi Duwet, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta (Ratih Nurmala Saridewi¹, M. Arifin¹, M. Arif Budiyanto¹, M. Anggito Panjalu²)

- a) data hujan dari tahun 2015-2021 di stasiun hujan Playen
- b) data klimatologi dari tahun 2015-2021 di stasiun klimatologi Playen
- c) data debit pompa dari tahun 2015-2021 di rumah pompa DI Duwet

c. Pengolahan Data

Hasil pengolahan data primer dan sekunder adalah :

- 1) Luas DAS DI Duwet dari hasil pemetaan didapatkan adalah 66,23 Ha
- 2) Data curah hujan tengah bulanan dihitung probabilitas 80% dan dihitung hujan efektifnya.
- 3) Data klimatologi dihitung dengan metode Penman Monteith
- 4) Analisis kebutuhan air irigasi
- 5) Analisis kesetimbangan air

4. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

a. Ketersediaan Air Irigasi

Ketersediaan air pada DI Duwet ini berasal dari rumah pompa Duwet yang dapat mengalir sepanjang tahun sebesar 27 lt/dt.

b. Pola Tanam

Pola tanam yang digunakan pada DI Duwet ini terdapat tiga kali masa tanam yaitu, MT 1 ditanam padi, MT II, ditanam padi dan palawija, MT III ditanam palawija.

c. Curah Hujan Efektif

Curah hujan selama 7 tahun dihitung probabilitas kemungkinan terjadi sebesar 80% dan tidak terjadinya sebesar 20%. Probabilitas curah hujan efektif dapat dilihat pada table 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Curah Hujan Efektif

Bulan	Re (mm/hari)	Bulan	Re (mm/hari)
Jan 1	3.15	Jul 1	0.00
Jan 2	6.08	Jul 2	0.00
Feb 1	1.28	Ags 1	0.00
Feb 2	1.40	Ags 2	0.00
Mar 1	3.23	Sep 1	0.00
Mar 2	4.29	Sep 2	0.00
Apr 1	1.82	Okt 1	0.00
Apr 2	0.95	Okt 2	0.00
Mei 1	0.00	Nov 1	0.69
Mei 2	0.01	Nov 2	1.35
Jun 1	0.00	Des 1	2.48
Jun 2	0.00	Des 2	3.51

d. Evapotranspirasi Potensial (E_t)

Hasil analisis dari data klimatologi yang di hitung menggunakan metode Penman Monteith didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2 Analisis Klimatologi

Bulan	Et _o (mm/hari)	Bulan	Et _o (mm/hari)
Jan 1	4.55	Jul 1	1.51
Jan 2	4.30	Jul 2	1.52
Feb 1	3.88	Ags 1	1.81
Feb 2	3.52	Ags 2	2.3
Mar 1	3.08	Sep 1	3.13
Mar 2	2.80	Sep 2	3.31
Apr 1	2.32	Okt 1	3.79
Apr 2	2.01	Okt 2	4.39
Mei 1	1.68	Nov 1	4.37
Mei 2	1.26	Nov 2	4.52
Jun 1	1.05	Des 1	4.51
Jun 2	1.25	Des 2	4.72

e. Kebutuhan Air untuk Padi di Sawah

Perhitungan kebutuhan air irigasi ini membutuhkan data evapotranspirasi potensial dalam tengan bulanan (mm/hari), data perkolasi (mm/hari), data curah hujan efektif dalam tengah bulanan (mm/hari), dan data penggantian lapisan air (WLR) selama 2 bulan dalam masas tanam (mm/hari). Kebutuhan air untuk padi di sawah (NFR) dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.3 Kebutuhan Air untuk Padi di Sawah DI Duwet

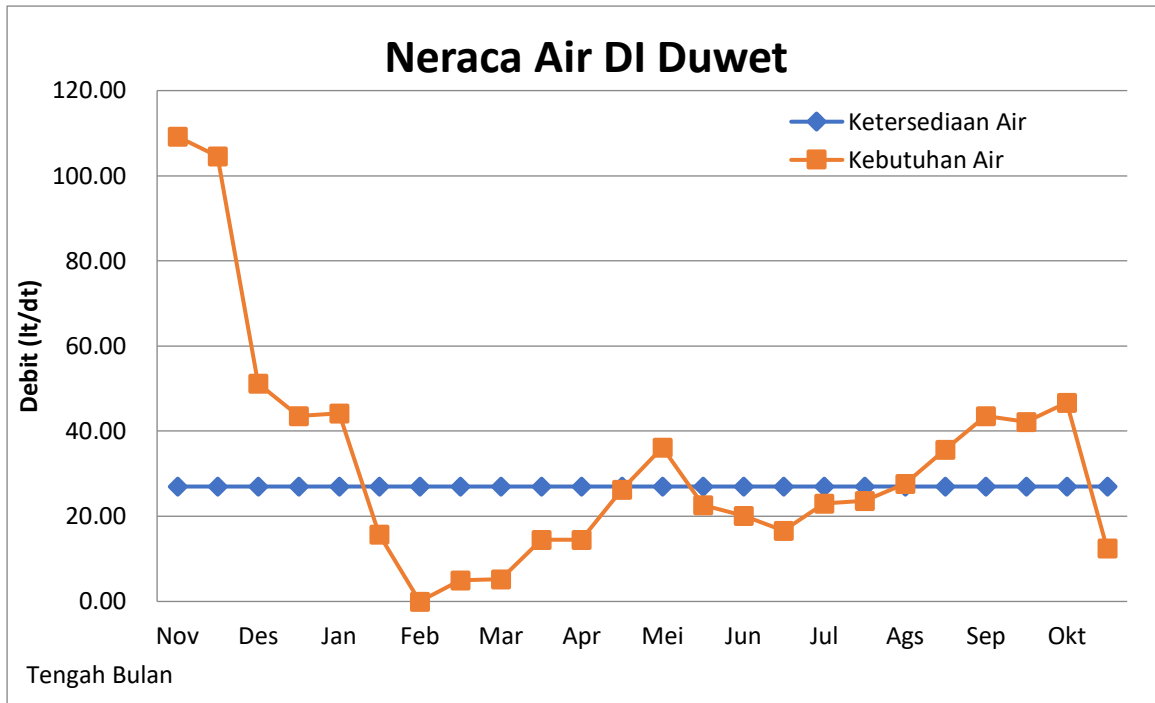
Bulan	NFR (mm/hari)	Bulan	NFR (mm/hari)
Jan 1	5.29	Jul 1	2.76
Jan 2	1.89	Jul 2	2.83
Feb 1	0.00	Ags 1	3.31
Feb 2	0.60	Ags 2	4.28
Mar 1	0.63	Sep 1	5.22
Mar 2	1.75	Sep 2	5.06
Apr 1	1.74	Okt 1	5.60
Apr 2	3.15	Okt 2	1.50
Mei 1	4.34	Nov 1	13.10
Mei 2	2.72	Nov 2	12.54
Jun 1	2.41	Des 1	6.14
Jun 2	1.99	Des 2	5.23

f. Keketimbangan Air

Keketimbangan air adalah perbandingan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air irigasi. Pola tanam yang dilaksanakan untuk 1 (satu) periode di DI Duwet adalah 3 (tiga) kali masa tanam. Luas lahan yang ditanami adalah 72.03 Ha = 100%, maka dalam 1 (satu) periode masa tanam didapatkan 216.09 Ha = 300% luas tanam. Hasil analisis keketimbangan air dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Keketimbangan Air Irigasi DI Duwet

Bulan	Kebutuhan (lt/dt)	Ketersediaan (lt/dt)	Keketimbangan
Jan 1	44.14	27	Defisit
Jan 2	15.76	27	Surplus
Feb 1	0.00	27	Surplus
Feb 2	5.03	27	Surplus
Mar 1	5.23	27	Surplus
Mar 2	14.55	27	Surplus
Apr 1	14.48	27	Surplus
Apr 2	26.22	27	Surplus
Mei 1	36.14	27	Surplus
Mei 2	22.67	27	Surplus
Jun 1	20.12	27	Surplus
Jun 2	16.60	27	Surplus
Jul 1	22.99	27	Surplus
Jul 2	23.59	27	Surplus
Ags 1	27.62	27	Surplus
Ags 2	35.67	27	Surplus
Sep 1	43.54	27	Defisit
Sep 2	42.22	27	Defisit
Okt 1	46.65	27	Defisit
Okt 2	12.47	27	Surplus
Nov 1	109.21	27	Defisit
Nov 2	104.55	27	Defisit
Des 1	51.22	27	Defisit
Des 2	43.62	27	Defisit



Gambar 4.1 Kesetimbangan Air di DI Duwet

Dari hasil analisis kesetimbangan dapat dilihat bahwa pada bulan September sampai Januari masih mengalami defisit atau kekurangan air sebesar 33%. Sedangkan, pada bulan Februari sampai Agustus terjadi surplus sebesar 67%, artinya ketersediaan air mampu melayani kebutuhan air irigasi di DI Duwet. Dapat dilihat pada bulan Mei 1, Ags 1, dan Ags 2 seharusnya ketersediaan air tidak mampu memenuhi kebutuhan air irigasi, tetapi dapat dilakukannya giliran air di saluran tersier, karena $50\% Q_b < Q_t < 75\% Q_b$.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Dari hasil analisis yang sudah dilakukan kesetimbangan air yang ada di DI Duwet masih belum dapat memenuhi 100% kebutuhan air irigasinya. Kesetimbangan air yang ada masih 67% dapat melayani kebutuhan air irigasi, dan 33% masih belum dapat melayani kebutuhan air irigasi di DI Duwet dengan adanya giliran di saluran tersier pada bulan Mei minggu 1, dan bulan Agustus.

b. Saran

Penelitian ini masih dapat terus dikembangkan sampai mendapatkan kesetimbangan optimal untuk DI Duwet dengan membuat skenario pola tanam, penerapan sistem golongan dan rotasi, dan pengembangan irigasi DI Duwet.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, M. A., & Prasetyo, A. (2020). Evaluasi Kinerja Embung Song Bolong Selopamiro Imogiri, Bantul. *CivETech*, 2(2), 37-43.
- Departemen Pekerjaan Umum, (2013), Standar Perencanaan Irigasi ; Kriteria Perencanaan Saluran, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktorat Jendral Sumber Daya Air, Direktorat Irigasi dan Rawa, Jakarta.
- Harto, S., (1993), Analisis Hidrologi, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Peraturan Menteri Republik Indonesia, No. 20/2006, tentang "Irigasi", Jakarta, Indonesia.
- Peraturan Menteri Republik Indonesia, No. 43/2008, tentang "Air Tanah", Jakarta, Indonesia
- Saridewi, R. N. (2016). Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Irigasi Daerah Irigasi Canden Kabupaten Bantul Yogyakarta (*Analysis Of The Availability And Irrigation*
- 56 Analisis Kesetimbangan Air Irigasi di Daerah Irigasi Duwet, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta
(Ratih Nurmala Saridewi¹, M. Arifin¹, M. Arif Budiyanto¹, M. Anggito Panjalu²)

Water Requirement In Canden, District Of Bantul, Yogyakarta (Universitas Islam Indonesia).

Sudjarwadi, (1987), Pengantar Teknik Irigasi, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Suharyanto, I., Arifin, M., & Saka, A. (2023). Analisa Pengembangan Jaringan Irigasi Air Tanah (Jiat) Kabupaten Gunung Kidul. *CivETech*, 5(1), 11-17.

Rossmann, Lewis A. 2015. Storm Water Management Model. User's Manual Version 5.1. Cincinnati: United States Environmental Protection Agency.

Triatmodjo, B. (2010). Hidrologi Terapan. Yogyakarta: Beta Offset.

Tining,(2023), Pengamatan Hujan Efektif untuk Mendukung Modernisasi Irigasi, <https://irigasi.tp.ugm.ac.id/2023/09/22/pengamatan-hujan-efektif-untuk-mendukung-modernisasi-irigasi/>