

Pemanfaatan Air Bendung Kedung Samak Untuk Penyediaan Air Irigasi

Agung Setiawan^{1*}, Muhamad Taufik¹, Dewi Qorina Thaharah¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo¹

Email: tarathaharah8@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini mengambil lokasi Daerah Irigasi Bendung Kedung Samak yang terletak di Desa Jemur, Kecamatan Pejagoan, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah dengan luas area pertanian 8900 ha. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap perbandingan antara ketersediaan dan kebutuhan air di daerah irigasi Bendung Kedung Samak dan pembagian air berdasarkan faktor Penyediaan Air Relatif (PAR) atau Faktor k. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan metode Penman Modifikasi dengan dilakukan data Klimatologi untuk mengetahui kebutuhan air bagi tanaman. Rekap data curah hujan dilakukan untuk menentukan hujan andalan dan hujan efektif tanaman untuk membuat model pembagian air berdasarkan Faktor K agar mencukupi kebutuhan air irigasi. Hasil dari Neraca Air terjadi defisit untuk kebutuhan air, terbesar di Saluran Kedung Samak pada bulan Oktober periode II sebesar 8,54 m³/dt. Faktor K (Ketersediaan air dibagi kebutuhan air) yang terdapat tiga musim tanam yaitu sebesar 0,44 untuk musim tanam I (MT I), 0,36 untuk musim tanam II (MT II), dan 0,06 untuk musim tanam III (MT III). Sehingga pola pemberian air pada musim tanam I termasuk Gilir Sekunder, untuk masa tanam II termasuk Gilir Sekunder, dan untuk masa tanam III termasuk Gilir Primer. Pada periode pertama dilakukan pembukaan pintu pada saluran sekunder Dongkal selama 1 periode pada bulan Oktober, lalu saluran sekunder Bersole pada bulan Oktober periode II, dan saluran sekunder Kedung Samak pada bulan November periode I.

Kata Kunci : neraca air, DI Kedung Samak, faktor k

Abstrack. This study took the location of the Kedung Samak Dam Irrigation Area which is located in Jemur Village, Pejagoan District, Kebumen Regency, Central Java with an agricultural area of 8900 ha. This study aims to reveal the comparison between the availability and demand for water in the irrigation area of the Kedung Samak Weir and to create a water distribution model based on the Relative Water Supply (PAR) or K factor. The data collection technique was carried out using the Modified Penman method with climatological data carried out to determine the water requirement for plants. Rainfall data recap is carried out to determine the mainstay rain and effective rain for plants to create a water distribution model based on the K Factor to meet irrigation water needs. The result of the Water Balance is that there is a deficit for water needs, the largest in the Kedung Samak Channel in October period II of 8.54 m³/sec. Factor K (Availability of water divided by water demand) there are three growing seasons, namely 0.44 for planting season I (MT I), 0.36 for planting season II (MT II), and 0.06 for planting season III (MT III). So that the pattern of water supply in the first planting season includes the Secondary Shift, the second planting period includes the Secondary Shift, and for the third planting season it includes the Primary Shift. In the first period the door was opened in the Dongkal secondary channel for 1 period in October, then the Bersole secondary channel was opened. in October period II, and the Kedung Samak secondary channel in November period I.

Keyword : water balance, DI Kedung Samak, faktor k

1. Pendahuluan

Bendung Kedung Samak yang terletak di Desa Jemur, Kecamatan Pejagoan, Kabupaten Kebumen. Bendung Kedung Samak dapat mengairi area pertanian seluas 8.900 ha. Debit Bendung Kedung Samak mengalami penurunan setiap tahunnya. Adanya kerusakan di saluran sekunder yang disebabkan oleh sedimentasi, penambangan pasir di daerah saluran irigasi yang menyebabkan dinding saluran mengalami kerusakan. Sedangkan salah satu usaha peningkatan produksi pangan khususnya padi adalah tersedianya air irigasi di sawah sesuai dengan kebutuhan, sehingga harus di atur sistem pemberian dan pengaturan air secara optimal, agar tidak terjadi kesenjangan kebutuhan air dan ketersediaan air di bendung. Untuk mengatasi kesenjangan keseimbangan air antara kebutuhan dan ketersediaan air di Bendung Kedung Samak, maka perlu perhitungan tentang kebutuhan air irigasi, data luas areal yang dapat ditanami dan volume air yang tersedia di Bendung Kedung Samak. Sehingga penelitian ini diharapkan suatu keadaan yang optimal dalam pemanfaatan potensi air yang tersedia.

2. Landasan Teori

2.1 Bendung

Bendung adalah bangunan air yang diletakkan melintang, untuk mengatur aliran air sungai melalui bendung tersebut. Ada beberapa jenis bendung berdasarkan fungsi yaitu bendung pembagi banjir, bendung penahan air pasang, bendug penyadap dan berdasarkan tipe konstruksinya yaitu bendung tetap, bendung gerak, dan bendung kombinasi (Sosrodarsono, 2008).

2.2 Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air di bumi, baik mengenai terjadinya peredaran dan penyebaran, sifat – sifatnya dan hubungan dengan lingkungannya terutama dengan makhluk hidup. Sedangkan siklus hidrologi merupakan proses kontinyu dimana air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali ke bumi lagi (Bambang Triatmodjo, 2008).

2.3 Uji Konsistensi Data Curah Hujan

Untuk memperoleh data curah hujan yang baik, data curah hujan harus diperiksa konsistensinya terlebih dahulu untuk mendeteksi penyimpangan. Pengujian konsistensi yang digunakan adalah metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sum*). Metode RAPS merupakan pengujian konsistensi data curah hujan suatu stasiun berdasarkan data stasiun itu sendiri, metode ini digunakan untuk menguji ketidak panggahan antara data dalam stasiun itu sendiri dengan mendeteksi pergeseran nilai rata-rata (*mean*).

Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$Sk^* = \sum_{i=1}^k (Y - \bar{Y}), k = 1,2,3, \dots, \dots n \dots\dots\dots(1)$$

$$Dy^2 = \sum_{i=1}^n (Yi - \bar{Y})^2 \dots\dots\dots(2)$$

$$Sk^{**} = \frac{Sk^*}{Dy}, k = 1,2,3, \dots, \dots n \dots\dots\dots(3)$$

dengan :

- n = jumlah data hujan
- Yi = data curah hujan
- Y = rerata curah hujan
- Sk^*, Sk^{**}, Dy = nilai statistik

Nilai Statistik Q

$$Q = maks |Sk^{**}| \dots\dots\dots(4)$$

$$0 \leq k \leq n$$

Nilai statistik R (*Range*)

$$R = \max_{0 \leq k \leq n} S_k^{**} - \min_{0 \leq k \leq n} S_k^{**} \dots\dots\dots (5)$$

dengan

- Q, R = nilai statistik
- n = jumlah data hujan

2.4 Curah Hujan Efektif

Curah Hujan efektif adalah curah hujan yang secara efektif dan secara langsung dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman untuk pertumbuhan.

Perhitungan curah hujan efektif harian dihitung menggunakan persamaan berikut:

- a. Curah hujan efektif harian untuk tanaman padi

$$Re = 0,7 \times \frac{R_{80}}{15} \dots\dots\dots(6)$$

- b. Curah hujan efektif harian untuk tanaman palawija

$$Re = 0,7 \times \frac{R_{50}}{15} \dots\dots\dots(7)$$

dengan:

- Re = Curah hujan efektif (mm).
- R_{80} = Curah hujan yang probabilitasnya terpenuhi 80% (mm).
- R_{50} = Curah hujan yang probabilitasnya terpenuhi 50% (mm).

2.5 Debit Andalan

Debit andalan adalah debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi dan digunakan untuk kebutuhan air dengan kemungkinan debit yang dapat terpenuhi ditetapkan 80% dari debit maksimal sungai. Debit andalan sungai untuk kemungkinan 80% terpenuhi dan dapat digunakan untuk kebutuhan air. Dapat dilakukan dengan cara prosedur analisis frekuensi dan ditentukan untuk periode tengah bulanan (Basic Month).

2.6 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah evaporasi dari permukaan lahan yang ditumbuhi tanaman. Berkaitan dengan tanaman, evapotranspirasi adalah sama dengan kebutuhan air konsumtif yang didefinisikan sebagai penguapan dari lahan dan air yang diperlukan oleh tanaman. (Bambang Triatmodjo, 2008).

Perhitungan evapotranspirasi potensial dihitung berdasarkan *Metode Penman modifikasi* FAO dengan data klimatologi terdekat.

Persamaan Penman Modifikasi FAO adalah sebagai berikut:

$$ET_o = c.(w . R_n + (1 - w) . f(u).(e_a - e_d) \dots\dots\dots(8)$$

dengan:

- ET_o = evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari)
- c = faktor kompensasi kecepatan angin dan kelembapan
- w = faktor temperatur dan ketinggian
- R_n = radiasi bersih (mm/hari)
- $f(u)$ = fungsi kecepatan angin
- e_a = tekanan uap jenuh (mbar)
- e_d = tekanan uap nyata (mbar)
- c = faktor kompensasi kecepatan angin dan kelembapan

2.7 Kebutuhan Air Irigasi (Irrigation Water Requirement)

Besarnya kebutuhan air irigasi didapat dari perhitungan kebutuhan air tanaman. Hasil perhitungan tersebut digunakan untuk membandingkan debit air yang ada di sungai dengan kebutuhan air irigasi

2.8 Perkolasi

Perkolasi adalah proses mengalirnya air ke bawah secara gravitasi dari suatu lapisan tanah ke lapisan di bawahnya, sehingga mencapai permukaan air tanah pada lapisan jenuh air. Untuk tujuan perencanaan, tingkat perkolasi standar 2,0 mm/hari, dipakai untuk mengestimasi kebutuhan air pada daerah produksi padi.

2.9 Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang digunakan oleh *van de goor* dan *zijlstra* (standard perencanaan irigasi KP-01, 2013). Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam lt/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus sebagai berikut:

$$IR = M \left(\frac{e^k}{e^k - 1} \right) \dots\dots\dots(9)$$

dengan:

IR = Kebutuhan air irigasi untuk penyiapan lahan (mm/hari)

2.10 Kebutuhan Air Pengganti Lapisan Air (WRL)

Kebutuhan air untuk mengganti lapisan air ditetapkan berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi 2013, KP-01. Besar kebutuhan air untuk penggantian lapisan air adalah 50 mm/15 hari (atau 3,3 mm/hari selama ½ bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi.

2.11 Efisiensi Irigasi

Besarnya efisiensi irigasi tergantung dari besarnya kehilangan air yang terjadi pada saluran pembawa, mulai dari bendung sampai petak sawah. Kehilangan air tersebut disebabkan karena penguapan, perkolasi, kebocoran dan sadap liar. Besarnya efisiensi pada tiap saluran dirumuskan sebagai berikut:

$$e = e_p \times e_s \times e_t \dots\dots\dots(10)$$

dengan:

e_p = efisiensi disaluran primer = 0,9

e_s = efisiensi disaluran sekunder = 0,9

e_t = efisiensi disaluran tersier = 0,8

e = efisiensi keseluruhan didapat = 0,65

2.12 Kebutuhan Air di Sawah

Basarkan prinsip kesetimbangan air (*Netto Field Water Requirement*) perhitungan nilai kebutuhan air di sawah untuk tanaman dapat dinyatakan sebagai berikut ini:

$$NFR = Etc - Reff$$

dengan

NFR = kebutuhan air di sawah (mm/hari)

Etc = kebutuhan air untuk tanaman (mm/hari)

2.13 Faktor K atau Faktor Penyedia Air Relatif (PAR)

Jika kebutuhan air tidak dapat dipenuhi dengan jumlah air yang tersedia, maka perlu dilakukan perhitungan faktor penyediaan air relatif (PAR) atau faktor k. Faktor tersebut didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah air yang dialirkan melalui suatu intake jaringan irigasi dengan jumlah permintaan kebutuhan air yang dihitung pada intake.

$$\text{Faktor k} = \frac{Qa}{Qb}, 0 \leq K \leq 1 \dots\dots\dots (11)$$

dengan:

Qa = Debit air yang dialirkan ke suatu DI atau Bendung

Qb = Debit air yang dibutuhkan oleh suatu DI atau Bendung

2.14 Pembagian Air Sistem Gilir dan Golongan

Sistem giliran adalah cara pemberian air di saluran tersier atau saluran utama dengan interval waktu tertentu bila debit yang tersedia kurang dari k. Sedangkan yang dimaksud dengan sistem golongan adalah sawah dibagi menjadi golongan-golongan saat permulaan pekerjaan sawah. Faktor k adalah perbandingan antara debit tersedia di bendung dengan debit yang dibutuhkan pada periode pembagian dan pemberian air. Pada kondisi air cukup (faktor k=1), pembagian dan pemberian air adalah sama dengan rencana pembagian dan pemberian air. Pada saat terjadi kekurangan air (faktor k < 1) pembagian dan pemberian air disesuaikan dengan nilai faktor K yang sudah di hitung.

Tabel 1. Kriteria Pemberian Air Dengan Faktor k

No	Faktor K	Sistem pemberian air
1.	0,75 - 1,00	Terus menerus
2.	0,5 - 0,75	Giliran di saluran tersier
3.	0,25 - 0,5	Giliran di saluran sekunder
4.	< 0,25	Giliran di saluran primer

(Sumber: Kunaifi, 2010, Berlian Gari dkk,2013)

3 Metode Penelitian

Dalam analisa yang akan dilakukan dalam pemanfaatan air Bendung Kedung Samak untuk penyediaan air irigasi menggunakan data primer dan sekunder. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara survei di lokasi dan berkunjung ke instansi – instansi yang terkait. Data – data tersebut telah dibagi menjadi data primer dan sekunder. Data primer meliputi data mengenai Debit, data Klimatologi, dan data Curah Hujan. Data sekunder merupakan data pendukung berdasarkan kajian laporan, jurnal, ataupun instansi terkait antara lain data kebutuhan irigasi, data debit irigasi. Tahapan dalam analisis data yang dilakukan dalam penelitian mencari nilai faktor K menggunakan perbandingan antara ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi.

4 Hasil Penelitian

4.1 Uji Konsistensi Curah Hujan

Uji konsistensi digunakan data curah hujan tahunan metode yang digunakan untuk uji konsistensi data adalah metode *Rescaled Adjusted Partial Sums* (RAPS). Metode RAPS merupakan pengujian konsistensi dengan menggunakan data dari stasiun itu sendiri, yaitu pengujian dengan kumulatif penyimpangan terhadap nilai rata-rata dibagi dengan akar kumulatif rerata penyimpangan kuadrat terhadap nilai reratanya (*Buishand*, 1982 dalam Hertanti 2014). Hasil perhitungan, di dapat nilai Q/\sqrt{n} pada hitungan adalah $0,82 < \text{nilai } Q/\sqrt{n}$ pada tabel 2 90%. Didapat nilai R/\sqrt{n} pada hitungan adalah $1,11 < \text{nilai } R/\sqrt{n}$ pada tabel 2 90%, yang berarti data debit tahun 2011-2020 adalah konsisten.

Tabel 2. Hasil Uji RAPS Data Curah Hujan Bendung Kedungsamak

No	Pos Hujan	Q/ \sqrt{n} (mm)		R/ \sqrt{n} (mm)		Hasil Pengujian
		Hitungan	tabel 90%	Hitungan	tabel 90%	
1	Kedungsamak	0.82	1.05	1,11	1.21	Konsisten

(Sumber: Perhitungan)

4.2 Curah Hujan Efektif

Dasar Perhitungan untuk mendapatkan curah hujan efektif yaitu dari data masing-masing data curah hujan setengah bulanan yang diambil selama 10 tahun terakhir (tahun 2011 – 2020). Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman padi ditentukan dengan probabilitas 80%, dan 50 % untuk tanaman palawija.

Contoh perhitungan:

Bulan Januari I tanaman padi adalah:

$$Re = 0,7 \times \frac{R_{80}}{15} = 0,7 \times \frac{170,01}{15} = 7,93 \text{ mm/ hari.}$$

Bulan Januari I tanaman palawija adalah:

$$Re = 0,7 \times \frac{R_{50}}{15} = 0,7 \times \frac{323,50}{15} = 15,10 \text{ mm/ hari.}$$

4.3 Ketersediaan Air di Bendung

Ketersediaan air dinyatakan dalam debit andalan yaitu debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi 80% yang dihitung dengan metode *basic month*. Data debit yang tersedia merupakan debit *intake* Bendung Kedung Samak, yang diperoleh dari hasil pengukuran debit dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2020. Untuk keperluan air irigasi akan dicari debit andalan bulanan dengan tingkat keandalan sebesar 80%. Karena diharapkan debit tersebut cukup dan mampu memenuhi keperluan penyediaan air irigasi.

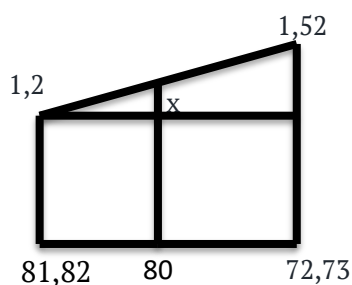
Langkah menghitung besarnya debit andalan dengan metode *basic month*, probabilitas 80% sebagai berikut:

Mengurutkan data debit dari nilai yang terbesar ke nilai yang terkecil.

Menghitung debit andalan dengan probabilitas 80% dengan interpolasi.

Contoh perhitungan debit andalan:

Periode I (Bulan Januari)



$$x = \frac{(1,52-1,2) \times (81,82-80)}{(81,82-72,73)}$$

$$x = 0,07$$

$$X = 1,2 + 0,07 = 1,27 \text{ m}^3/\text{dt}$$

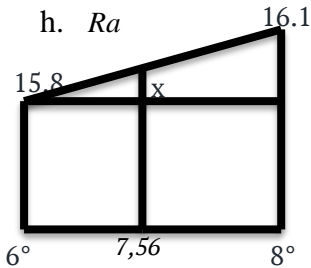
Dari hasil perhitungan debit andalan pada tabel 12 didapat nilai debit andalan terkecil pada bulan Maret periode I, bulan Juli periode II, bulan Agustus periode I, bulan Agustus periode II, bulan September periode I, bulan September periode II, bulan Oktober periode I, bulan Oktober periode II yaitu 0,00 m³/dt. Sedangkan nilai debit andalan terbesar yaitu pada bulan Mei periode II sebesar 2,93 m³/dt. Yang menyebabkan debit andalan menjadi 0,00 m³/dt karena adanya perbaikan rutin saluran di Bendung Kedung Samak sehingga saluran ditutup sementara.

4.4 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi dihitung dengan menggunakan metode *penman* dengan memasukkan data-data klimatologi yang tersedia. Data klimatologi pada daerah studi diambil dari stasiun terdekat yaitu stasiun sempor, dengan mengambil rata-rata data klimatologi tahun 2020. Data klimatologi meliputi data temperatur, kecepatan angin, kelembaban udara, penguapan, dan penyinaran matahari.

Hasil analisis perhitungan evapotranspirasi potensial dengan metode *penman* untuk Bulan Januari (Periode I) adalah sebagai berikut:

- a. Suhu (T) = 26,6°C
- b. Rh = 87,60 %
- c. Rh maks = 96 %
- d. n/N = 23,91 %
- e. U_2 = 0,03 m/dt
- f. Elevasi lokasi penelitian = + 66,96 m
- g. Elevasi stasiun klimatologi = + 80 m
- h. Ra = 15,87 mm/hari



$$x = \frac{(16,1-15,8) \times (8-7,56)}{(8-6)}$$

$$x = 0,07$$

$$Ra = 15,8 + 0,07 = 15,87 \text{ mm/hari.}$$

Koreksi Data:

Elevasi di stasiun klimatologi dengan lokasi penelitian berbeda, maka perlu adanya koreksi data untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Reduksi pengurangan temperatur karena ketinggian elevasi daerah pengaliran antara elevasi stasiun dengan lokasi penelitian, sebagai berikut:

$$a. T_c = T - 0,006 \delta E$$

$$= 26,60 - 0,006 (80 - 66,96) = 26,52^\circ C$$

Koreksi terhadap lama penyinaran matahari di lokasi perencanaan akibat dari perbedaan elevasi, sebagai berikut:

$$b. n / N_c = n/N - 0,1\delta E$$

$$= 23,91 - 0,1(80 - 66,96)$$

$$= 22,61 \%$$

Koreksi kecepatan angin karena perbedaan elevasi pengukuran, sebagai berikut :

$$c. U_{2c} = U_2 \left(\frac{L_i}{L_p}\right)^{1/7}$$

$$= 0,03 \left(\frac{80}{66,96}\right)^{1/7}$$

$$= 0,03 \text{ m/dt}$$

$$d. U_{2c} = \frac{0,03 \times 0,001}{1}$$

$$\frac{1}{60 \times 60 \times 24}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2,66 \text{ km/hari} \\
 e. \quad ea &= 7,01 \times 1,062^{T_c} \\
 &= 7,01 \times 1,062^{26,52} \\
 &= 34,56 \text{ mbar} \\
 f. \quad ed &= (ea \times Rh) / 100 \\
 &= (34,56 \times 87,60) / 100 \\
 &= 30,28 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

Analisa evapotranspirasi menggunakan metode *Penman* Modifikasi FAO:

Besarnya evapotranspirasi dihitung dengan cara *Penman* Modifikasi dengan memasukkan data hasil perhitungan koreksi data:

$$\begin{aligned}
 a. \quad d &= 2 (0,00738 \times T_c + 0,8072)^{T_c} - 0,0016 \\
 &= 2 ((0,00738 \times 26,52) + 0,8072)^{26,52} - 0,0016 \\
 &= 2,16 \\
 b. \quad P &= 1013 - 0,1055 \delta E \\
 &= 1013 - 0,1055 \times (80 - 66 - 96) = 1.011,62 \\
 c. \quad L &= 595 - 0,510 T_c \\
 &= 595 - 0,510 \times 26,52 \\
 &= 581,48 \\
 d. \quad y &= 0,386 \frac{P}{L} \\
 &= 0,386 \times \frac{1.011,62}{581,48} \\
 &= 0,671 \\
 e. \quad w &= \frac{d}{d+y} \\
 &= \frac{2,16}{2,16+0,671} \\
 &= 0,76 \\
 f. \quad f(T) &= 11,25 \times 1,0133^{T_c} \\
 &= 11,25 \times 1,0133^{26,52} \\
 &= 15,97 \\
 g. \quad f(u) &= 0,27 \left(1 + \frac{U_{2c}}{100}\right) \\
 &= 0,27 \left(1 + \frac{2,66}{100}\right) \\
 &= 0,28 \\
 h. \quad f(ed) &= 0,34 - 0,044 (ed)^{0,5} \\
 &= 0,34 - 0,044 (30,28)^{0,5} \\
 &= 0,10 \\
 i. \quad f(n/N) &= 0,10 + 0,90 \frac{n/N_c}{100} \\
 &= 0,10 + 0,90 \frac{22,61}{100} = 0,30 \\
 j. \quad R_s &= \left(a + b \frac{n/N_c}{100}\right) \times R_a \\
 &= \left(0,25 + 0,54 \frac{22,61}{100}\right) \times 15,87 \\
 &= 5,90 \text{ mm/hari} \\
 k. \quad R_n &= R_{ns} - R_{nl} \\
 &= ((1 - \alpha) R_s) - (f(T) \times f(ed) \times f(n/N))
 \end{aligned}$$

$$= ((1 - 0,25) \times 5,90) - (15,97 \times 0,10 \times 0,30)$$

$$= 3,95 \text{ mm/hari}$$

$$l. \quad c = (0,0311 \times T_c) + 0,43$$

$$= (0,0311 \times 26,52) + 0,43$$

$$= 1,25$$

Hasil dari analisis data klimatologi kemudian dimasukkan ke rumus evapotranspirasi metode Penman Modifikasi FAO:

$$m. \quad E_{to} = c. (w. R_n + (1 - w). f(u). (e_a - e_d))$$

$$= 1,25 \times (0,76 \times 3,95 + (1 - 0,76) \times 0,28 \times (34,56 - 30,28))$$

$$= 4,14 \text{ mm/hari}$$

$$n. \quad E_{to} = E_{to} \times 15$$

$$= 4,14 \times 15$$

$$= 62,11 \text{ mm}/\frac{1}{2} \text{ bulan}$$

4.5 Analisis Kebutuhan Air Irigasi

Hasil perhitungan kebutuhan air terbesar pada saluran sekunder Dongkal golongan A terjadi pada bulan Oktober periode I sebesar 5,88 m³/dt, saluran sekunder Bersole golongan B terjadi pada bulan Oktober periode II sebesar 2,93 m³/dt, dan saluran sekunder Kedung Samak golongan C terjadi pada bulan November periode I sebesar 1,05 m³/dt.

Tabel 3. Rekapitulasi Data Kebutuhan Air Daerah Irigasi Bendung Kedung Samak (m³/detik)

Bulan	Periode	Golongan			Jumlah
		A	B	C	
Oktober	I	5.88	0.00	0.00	5.88
	II	5.61	2.93	0.00	8.54
November	I	1.99	2.67	1.05	5.71
	II	1.25	0.65	0.93	2.84
Desember	I	0.90	0.50	0.20	1.59
	II	1.18	0.62	0.26	2.06
Januari	I	0.35	0.24	0.09	0.68
	II	0.16	0.80	0.34	1.30
Februari	II	4.81	0.00	0.23	5.04
	II	5.36	2.81	0.16	8.33
Maret	I	1.62	2.53	1.00	5.15
	II	1.89	0.99	0.98	3.87
April	I	2.18	1.18	0.46	3.83
	II	2.51	1.31	0.53	4.35
Mei	I	2.94	1.63	0.64	5.20
	II	1.33	1.20	0.49	3.03
Juni	I	0.46	0.74	0.51	1.71
	II	0.83	0.28	0.29	1.40
Juli	I	1.04	0.41	0.11	1.56
	II	1.04	0.55	0.16	1.75
Agustus	I	0.89	0.56	0.22	1.67

Bulan	Periode	Golongan			Jumlah
		A	B	C	
September	II	0.38	0.51	0.25	1.14
	I	0.00	0.20	0.21	0.41
	II	0.00	0.00	0.00	0.00

Sumber: Perhitungan

Dapat dilihat rekapitulasi kebutuhan air irigasi pada Tabel 3, kebutuhan air untuk Golongan A terbesar terjadi pada bulan Oktober periode I sebesar 5,88 m³/dt, golongan B terjadi pada bulan Oktober periode II sebesar 2,93 m³/dt, dan golongan C terjadi pada bulan November periode I sebesar 1,05 m³/dt.

4.6 Neraca Air

Analisis neraca air dilakukan setelah dua tahapan perhitungan sebelumnya, yaitu analisis ketersediaan air dan analisis kebutuhan air. Dalam perhitungan imbalan air antara ketersediaan dan kebutuhan air dihitung berdasarkan periode setengah bulanan.

1. Tanpa Menggunakan Sistem Bagi Golongan

Dalam neraca air besarnya ketersediaan air di Bendung Kedung Samak tanpa sistem bagi golongan terbesar terjadi pada bulan Mei periode II yaitu sebesar 2,93 m³/dt. Periode setengah bulanan, dalam setahun tingkat ketercukupan (*surplus*) untuk Saluran Sekunder ada 2 periode atau 8,3%, dan yang tidak tercukupi (*defisit*) untuk Saluran Sekunder ada 22 periode atau 91,7%. Berdasarkan perhitungan neraca air irigasi Saluran Kedung Samak, diperoleh nilai rata – rata angka Faktor k (Ketersediaan air dibagi kebutuhan air) yang terdapat tiga musim tanam yaitu sebesar 0,44 untuk musim tanam I, 0,36 untuk musim tanam II, dan 0,06 untuk musim tanam III. Pola pemberian air pada musim tanam I termasuk Gilir Sekunder, untuk masa tanam II termasuk Gilir Sekunder, dan untuk masa tanam III termasuk Gilir Primer.

2. Menggunakan Sistem Bagi Golongan

Dalam neraca air besarnya ketersediaan air di Bendung Kedung Samak menggunakan sistem bagi golongan dibagi menjadi 3, yaitu Golongan A, Golongan B, dan Golongan C. Periode setengah bulanan, dalam setahun tingkat ketercukupan (*surplus*) untuk Saluran Sekunder Dongkal ada 19 periode atau 79,17%, dan yang tidak tercukupi (*defisit*) untuk Saluran Sekunder ada 5 periode atau 20,83%. Tingkat ketercukupan (*surplus*) untuk Saluran Sekunder Bersole ada 17 periode atau 70,83%, dan yang tidak tercukupi (*defisit*) untuk Saluran Sekunder ada 7 periode atau 29,17%. Tingkat ketercukupan (*surplus*) untuk Saluran Sekunder Kedung Samak ada 19 periode atau 79,17%, dan yang tidak tercukupi (*defisit*) untuk Saluran Sekunder ada 5 periode atau 20,83%.

4.7 Faktor K atau Penyediaan Air Relatif (PAR)

Berdasarkan perhitungan neraca air irigasi Saluran Kedung Samak, diperoleh nilai rata – rata angka Faktor k (Ketersediaan air dibagi kebutuhan air) yang terdapat tiga musim tanam yaitu sebesar 0,44 untuk musim tanam I (MT I), 0,36 untuk musim tanam II (MT II), dan 0,06 untuk musim tanam III (MT III). Sehingga pola pemberian air pada musim tanam I termasuk Gilir Sekunder, untuk masa tanam II termasuk Gilir Sekunder, dan untuk masa tanam III termasuk Gilir Primer. Pada periode pertama dilakukan pembukaan pintu pada saluran sekunder Dongkal selama 1 periode pada bulan Oktober, lalu saluran sekunder Bersole pada bulan Oktober periode II, dan saluran sekunder Kedung Samak pada bulan November periode I.

5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan Neraca Air di DI Kedung Samak, terjadi defisit sebesar 8,54 m³/dt pada bulan Oktober periode II.
2. Faktor K musim tanam I (MT I), 0,36 untuk musim tanam II (MT II), dan 0,06 untuk musim tanam III (MT III). Pola pemberian air pada musim tanam I termasuk Gilir Sekunder, untuk masa tanam II termasuk Gilir Sekunder, dan untuk masa tanam III termasuk Gilir Primer.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka saran-saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang luas areal pada masa Tanam III. Supaya dapat menentukan berapa luas lahan yang sebenarnya ditanami.
2. Peneliti selanjutnya, perlu dilakukan uji perkolasi ditiap daerah agar mendapatkan nilai perkolasi yang mendekati kenyataan di lapangan.

Daftar Pustaka

- Afif, Muhammad. 2020. *Studi Pemanfaatan Air Bendung Rowokawuk*. Skripsi. Teknik Sipil. FT, Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Dinas Balai PU SDA Probolo Kutoarjo 2022. Data Klimatologi Stasiun Sempor.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kebumen 2022. Data Debit Bendung Kedung Samak.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kebumen 2022. Data Stasiun Curah Hujan.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kebumen 2022. Skema Daerah Irigasi Kedung Samak.
- Gunawan, Indra. 2016. *Analisa Pengembangan Jaringan Irigasi Bendung Pekatingan*. Skripsi. Teknik Sipil. FT, Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Limantara, Montarcih Lily. 2018. *Rekayasa Hidrologi*. Andi Offset: Yogyakarta
- Peraturan Bupati Kabupaten Kebumen Nomor 38 Tahun 2016. Tentang Pola Tanam dan Rencana Tata Tanam di Kabupaten Kebumen.
- Ramadian, Aditya Garini. 2017. *Studi Pola Pemanfaatan Bendung Pejengkolan Untuk Kebutuhan Air Irigasi*. Skripsi. Teknik Sipil. FT, Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Setiyawan, Doly. 2010. *Kajian Pemberian Air Untuk Palawija Dengan Merode Intermitten*. Skripsi Fakultas Teknik UMP: Purworejo.
- Sosrodarsobo, 2008. *Macam – macam jenis bendung berdasarkan fungsi dan berdasarkan tipe konstruksinya*.
- Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 2013. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset: Yogyakarta.