

**Perencanaan Kebutuhan Air Pada Areal Irigasi Bendung
Walaha Karawang, Jawa Barat**

¹Rika Sri Amalia, ²Budi Santosa,

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Gunadarma, Jakarta

rika.amalia92@gmail.com, bsantosa@staff.gunadarma.ac.id

ABSTRACT

Planning for water needs for irrigation areas is carried out to determine the water needs for plants to grow and develop. The source of water obtained for meeting water needs comes from the Walaha Dam. The results of water demand planning can also be used to simulate cropping patterns. Cropping patterns are very helpful for farmers in determining effective and efficient planting times. Calculation of plant water needs is processed from climatological data and rainfall data, the results of which are demand discharge. Based on the results of the calculation of water requirements for plants, the average discharge requirement is 0.65 m³/second – 9.59 m³/second, while the available water or available discharge in Walaha Weir is 183.90 m³/second. So it can be concluded that the available water in Walaha Weir can meet the water needs of plants.

Keywords: *Discharge, Climatological Data, Rainfall Data, Plant Water Demand Planning*

ABSTRAK

Perencanaan kebutuhan air untuk areal irigasi dilakukan untuk mengetahui kebutuhan air yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Sumber air yang diperoleh untuk pemenuhan kebutuhan air berasal dari Bendung Walaha. Hasil dari perencanaan kebutuhan air dapat juga digunakan untuk membuat simulasi pola tanam. Pola tanam sangat membantu para petani dalam menentukan waktu penanaman yang efektif dan efisien. Perhitungan kebutuhan air tanaman diolah dari data klimatologi dan data curah hujan yang hasilnya berupa debit kebutuhan. Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air untuk tanaman diperoleh debit kebutuhan rata-rata 0,65 m³/detik – 9,59 m³/detik, sedangkan air yang tersedia atau debit tersedia di Bendung Walaha 183,90 m³/detik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa air yang tersedia di Bendung Walaha dapat memenuhi kebutuhan air tanaman.

Kata kunci: Debit, Data Klimatologi, Data Curah Hujan, Perencanaan Kebutuhan Air Tanaman

PENDAHULUAN

Kota Karawang merupakan daerah yang mayoritas penduduknya sebagai petani. Jenis tanaman yang dibudidayakan sangat beragam, namun Kota Karawang lebih banyak menghasilkan tanaman padi maka dari itu Kota Karawang dikenal dengan kota lumbung padi. Dalam rangka mempertahankan peran sebagai lumbung padi tersebut dibangunlah Bendung Walahar untuk keperluan irigasi.

Dalam perencanaan proyek-proyek di bidang teknik sumber daya air (misalnya Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan irigasi), terlebih dahulu harus dicari debit andalan (*dependable flow*). Debit andalan digunakan sebagai debit perencanaan yang diharapkan mampu menyediakan kebutuhan air untuk tanaman dan keperluan kegiatan manusia lainnya untuk waktu jangka panjang.

Perhitungan debit dilakukan untuk mengetahui ketersediaan air yang ada di Bendung Walahar, selanjutnya dapat dilakukan simulasi pola tanam untuk memberikan informasi kepada petani tentang waktu bertanam yang efektif yaitu berdasarkan kebutuhan air paling minimum.

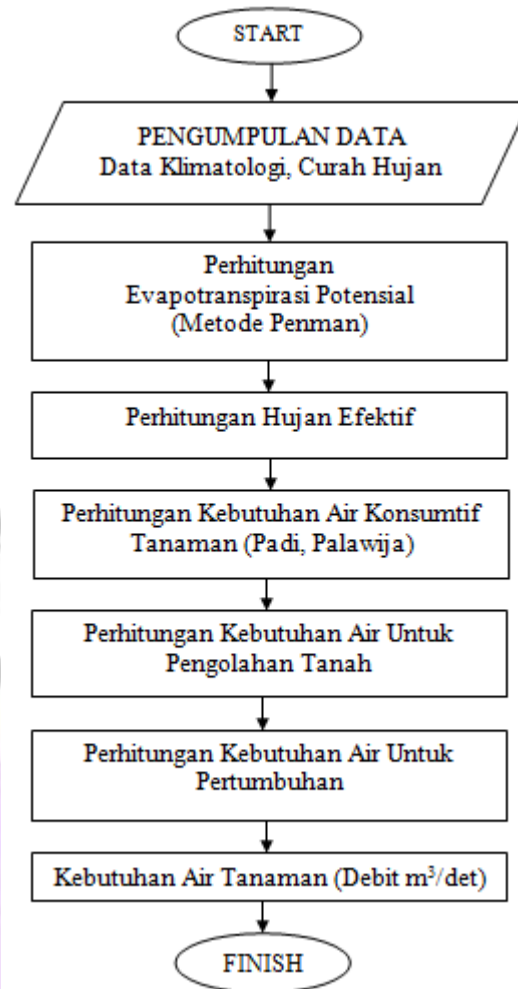
Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui informasi ketersediaan debit andalan periode bulanan pada Bendung Walahar, dan mengetahui kebutuhan pola tanaman (tanaman padi dan palawija) yang paling efektif dalam pemanfaatan air serta mengetahui ketersediaan air Bendung Walahar dalam kemampuan pemenuhan kebutuhan air irigasi.

Metode yang digunakan dalam penghitungan debit kebutuhan adalah Metode Penman untuk menghitung nilai evapotranspirasi dan kebutuhan air tanaman serta metode water balance (keseimbangan air).

METODE PENELITIAN

Lokasi Bendung Walahar terletak di Desa Walahar Kec. Klari Kab. Karawang, Provinsi Jawa Barat, merupakan sumber air yang dimanfaatkan untuk kebutuhan irigasi. Data-data yang diperlukan berupa data sekunder. Adapun data-data yang diperlukan dalam studi ini adalah sebagai berikut :

- a. Data lokasi daerah studi.
- b. Data curah hujan harian diambil dari stasiun Bendung Walahar, Teluk jambe, Bendung Waru, Pangkalan, Kalong dan Pundong sebanyak 3 tahun (2009-2011) yang didapatkan dari PT. Jasa Tirta II.
- c. Data klimatologi dari stasiun Geofisika Bandung, Darmaga dan Halim sebanyak 3 tahun (2009-2011) yang didapatkan dari Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika (BMKG).
- d. Data teknis Bendung Wahahar yang didapat dari PT. Jasa Tirta II.
 1. Metode Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman



Gambar 1. Bagan Alir Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman (Padi dan Palawija)

Berdasarkan Gambar 1, tahapan dalam melakukan perhitungan kebutuhan air tanaman adalah sebagai berikut :

1. Menghitung nilai evapotranspirasi dengan data curah hujan dan data klimatologi. Karena nilai evapotranspirasi telah dihitung pada saat perhitungan debit andalan, maka perhitungan dilanjutkan ke langkah yang selanjutnya.

2. Menghitung hujan efektif dengan rumus :

$$Re = \text{Hujan efektif 20\% kering} \times \text{Faktor Hujan}$$

3. Menghitung Kebutuhan Air Konsumtif Tanaman (Padi dan Palawija)

$$Etc = Eto \times Kt$$

4. Menghitung Kebutuhan Air Untuk Pengolahan Tanah (IR)

$$\text{Kebutuhan air untuk pengolahan tanah} - \text{Hujan Efektif}$$

5. Menghitung Kebutuhan Air Untuk Pertumbuhan

$$\text{Padi} = Etc - Re + P + W$$

$$\text{Palawija} = Etc - Re$$

6. Menghitung kebutuhan air

$$\text{NFR/Q kebutuhan} = \frac{IR + Etc + RW + P - Re}{EI} \times A$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penghitungan Kebutuhan Air Tanaman

a. Evaluasi Data

Data-data yang akan digunakan dalam menganalisis ketersediaan air (debit andalan) secara keseluruhan mencakup antara lain :

- Kelembaban relatif
- Data temperatur udara rata-rata bulanan
- Data penyinaran matahari rata-rata bulanan
- Data kecepatan angin rata-rata bulanan
- Data curah hujan bulanan dan jumlah hari hujan

b. Evapotranspirasi Potensial (Eto)

Untuk menghitung evapotranspirasi potensial (Eto) digunakan Metode Penman dengan persamaan :

$$Eto = c. Eto. Eto' = W. (0,75.Rs - Rn_1) + (1 - W).f(u).(ea - ed)$$

Langkah 1 :

- Tekanan uap jenuh (Ea), nilai Ea dapat diperoleh dari Tabel hubungan antara suhu (T) dengan tekanan uap jenuh (Ea), faktor penimbang suhu dan elevasi (W) dan fungsi suhu (f(T)) kemudian diinterpolasikan. (PLTMH Pinembani Donggala : 2010)

$$T = 24^{\circ}\text{C} \rightarrow ea = 29,80$$

$$T = 25^{\circ}\text{C} \rightarrow ea = 31,70$$

$$\text{Dengan interpolasi untuk } T = 24,88^{\circ}\text{C} \rightarrow ea = 29,80 + \frac{31,70-29,80}{25-24} \times (24,88 - 24) = 31,47 \text{ m.bar}$$

- Faktor penimbang suhu dan elevasi daerah $W = 0,74$
- $(1 - W) = 1 - 0,74 = 0,26$
- Fungsi suhu f(T), dengan interpolasi diperoleh $f(T) = 15,66 \text{ m.bar}$

Langkah 2 :

Dengan data : RH = 83,78% , Ea = 31,47 m.bar

$$5. \text{ Tekanan uap aktual} = Ed = ea \times RH/100 = 31,47 \times 83,78\% = 26,37 \text{ m.bar}$$

- Perbedaan tekanan uap jenuh dengan tekanan uap sebenarnya :

$$(ea - ed) = 31,47 - 26,37 = 5,10 \text{ m.bar}$$

$$7. \text{ Fungsi tekanan uap, } f(ed) = 0,34 - 0,44 \sqrt{ed} = 0,11$$

Langkah 3 :

Dengan data :

- Koordinat 06°22'973"
- Rasio keawanan, n/N = penyinaran matahari = 11,52%

Didapat besaran :

- Radiasi ekstra matahari (Ra) didapat dari Tabel Hubungan Nilai Radiasi Ekstra Matahari (Ra) Dengan Letak Lintang (PLTMH Pinembani Donggala : 2010). Untuk bulan Januari, dengan interpolasi diperoleh Ra = 15,83 mm/hari

9. Radiasi yang diterima matahari, R_s diperoleh dari :

$$R_s = (0,25 + 0,5n/N)R_a = (0,25 + 0,5 \times 6,18/100) \times 15,83 = 4,94 \text{ mm/hari}$$

10. Fungsi rasio keawanan $f(n/N)$ didapat melalui persamaan :

$$F(n/N) = 0,1 + 0,9 (n/N) = 0,1 + 0,9 (6,18/100) = 0,20$$

Langkah 4 :

Dengan data : kecepatan angin, $u = 1,61$ m/det

Didapat besaran :

11. Fungsi kecepatan angin pada ketinggian 2.00 m di atas permukaan tanah (km/hari) = $f(u)$ didapat melalui persamaan :

$$F(u) = 0,27 (1 + u \cdot 0,864) = 0,27 (1 + 1,61 \times 0,864) = 0,65 \text{ m/det}$$

Langkah 5 :

12. Menghitung besaran radiasi bersih gelombang panjang (R_{n1}) mm/hari dengan persamaan :

$$R_{n1} = f(T) \times f(e_d) \times f(n/N) = 15,66 \times 0,11 \times 0,20 = 0,36 \text{ mm/hari}$$

Langkah 6 :

Untuk menghitung faktor angka koreksi (c), maka dapat diperoleh dari Tabel Angka Koreksi (c) Bulanan Untuk Rumus Penman (Ir. Agus Suroso, MT : 2010).

13. Menghitung faktor koreksi c berdasarkan perkiraan perbandingan kecepatan angin siang/malam di Indonesia.

Asumsi U siang/ U malam = 1, diperoleh $c = 1,04$

$$R_{ns} = (1 - a)R_s \rightarrow a = 0,25 = (1 - 0,25) 4,94 = 3,7 \text{ mm/hari}$$

$$R_n = R_{ns} - R_{n1} = 3,7 - 0,36 = 3,34 \text{ mm/hari}$$

Langkah 7 :

14. Menghitung E_{to} dengan persamaan :

$$\begin{aligned} E_{to} &= C [W \cdot R_n + (1 - W) \times (f(u) \times (e_a - e_d))] \\ &= 1,04 [0,74 \cdot 3,34 + (0,26)(0,65)(31,47 - 26,37)] = 3,46 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Perhitungan Evapotranspirasi

No	Bulan	Eto (mm/hari)
1	Januari	4.66
2	Februari	5.33
3	Maret	5.77
4	April	5.38
5	Mei	4.56
6	Juni	3.91
7	Juli	4.78
8	Agustus	5.40
9	September	6.61
10	Oktober	6.43
11	November	6.02
12	Desember	6.59

Sumber : Hasil Perhitungan

c. Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Padi

Berikut ini merupakan perhitungan kebutuhan air untuk tanaman padi.

1. Evapotranspirasi

Nilai evapotranspirasi telah dihitung pada saat proses perhitungan debit andalan, nilai evapotranspirasi maka perhitungan dilanjutkan ke langkah selanjutnya.

$$E_{to} = 4,66 \text{ mm/hari}$$

2. Evaporasi (E_o) = $1,1 \times E_{to} = 1,1 \times 4,66 = 5,12 \text{ mm/hari}$

3. Hujan Efektif (Re) = $0,7 \times \frac{1}{15} Re_{80} = 0,7 \times \frac{1}{15} 306,578 = 14,307 \text{ mm/hari}$

4. Hujan Efektif $Re =$ Hujan efektif 20% kering $\times FH = 14,307 \times 0,18 = 2,58 \text{ mm/hari}$

5. Kebutuhan Konsumtif Tanaman (Etc) = $E_{to} \times K_c = 4,66 \times 1,2 = 5,59 \text{ mm/hari}$

6. Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Kebutuhan Air Irigasi Selama Masa Penyiapan Lahan – hujan efektif = $13,18 - 2,58 = 8,95 \text{ mm/hari}$

Tabel 3. Kebutuhan Air Irigasi Selama Masa Penyiapan Lahan

Eo + P (mm/hari)	T = 30 hari		T = 45 hari	
	S = 250 mm	S = 300 mm	S = 250 mm	S = 300 mm
5,0	11,1	12,7	8,4	9,5
5,5	11,4	13,0	8,8	9,8
6,0	11,7	13,3	9,1	10,1
6,5	12,0	13,6	9,4	10,4
7,0	12,3	13,9	9,8	10,8
7,5	12,6	14,2	10,1	11,1
8,0	13,0	14,5	10,5	11,4
8,5	13,3	14,8	10,8	11,8
9,0	13,6	15,2	11,2	12,1
9,5	14,0	15,5	11,6	12,5
10,0	14,3	15,8	12,0	12,9
10,5	14,7	16,2	12,4	13,2
11,0	15,0	16,5	12,8	13,6

Sumber : KP - 01 (1986)

Nilai L_p diperoleh dari interpolasi Tabel 5, sebelum mendapatkan nilai L_p terlebih dahulu menghitung nilai kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan dengan rumus :

$$M = E_o + P = 5,12 + 3,18 = 8,30 \text{ mm/hari}$$

Berdasarkan Tabel 10 maka L_p yang didapatkan dengan interpolasi = $13,18 \text{ mm/hari}$

Untuk pengolahan tanah 15 hari pertama dengan Re_1 :

$$L_p - Re_1 = 13,18 - 2,58 = 10,61 \text{ mm/hari} = 10,61 \times 0,116 = 1,23 \text{ lt/dt/ha}$$

Untuk pengolahan tanah 15 hari kedua dengan Re_2 :

$$Lp - Re2 = 13,18 - 7,58 = 5,6 \text{ mm/hari} = 5,6 \times 0,116 = 0,65 \text{ lt/dt/ha}$$

$$\text{Total kebutuhan air untuk pengolahan lahan} = 1,23 + 0,65 = 1,88 \text{ lt/dt/ha}$$

7. Kebutuhan Air Untuk Pertumbuhan

Pertumbuhan 2 minggu I Re ke 3 Etc ke 1 w = 3,333

$$\text{Etc} - Re3 + P + W = 5,59 - 7,87 + 3,18 + 3,333$$

$$= 4,23 \text{ mm/hari} = 4,23 \times 0,116 = 0,49 \text{ lt/dt/ha}$$

Pertumbuhan 2 minggu II Re ke 4 Etc ke 1 w = 3,333

$$\text{Etc} - Re4 + P + W = 5,59 - 5,72 + 3,18 + 3,333$$

$$= 6,38 \text{ mm/hari} = 6,38 \times 0,116 = 0,74 \text{ lt/dt/ha}$$

Pertumbuhan 2 minggu III Re ke 5 Etc ke 1 w = 3,333

$$\text{Etc} - Re5 + P + W = 6,15 - 5,72 + 3,18 + 3,333$$

$$= 6,94 \text{ mm/hari} = 6,94 \times 0,116 = 0,8 \text{ lt/dt/ha}$$

Pertumbuhan 2 minggu IV Re ke 6 Etc ke 1 w = 3,333

$$\text{Etc} - Re6 + P + W = 6,52 - 5,72 + 3,18 + 3,333$$

$$= 7,31 \text{ mm/hari} = 7,31 \times 0,116 = 0,85 \text{ lt/dt/ha}$$

Pertumbuhan 2 minggu V Re ke 7 Etc ke 1 w = 3,333

$$\text{Etc} - Re7 + P + W = 6,29 - 5,72 + 3,18 + 3,333$$

$$= 7,08 \text{ mm/hari} = 7,08 \times 0,116 = 0,82 \text{ lt/dt/ha}$$

Pertumbuhan 2 minggu VI Re ke 8 Etc ke 1 w = 3,333

$$\text{Etc} - Re8 + P + W = 5,77 - 2,86 + 3,18 + 3,333$$

$$= 9,43 \text{ mm/hari} = 9,43 \times 0,116 = 1,09 \text{ lt/dt/ha}$$

d. Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Palawija

Berikut ini langkah perhitungan kebutuhan air untuk tanaman palawija.

1. Evapotranspirasi
Nilai evapotranspirasi telah dihitung nilai yang diperoleh adalah :
Eto = 4,66 mm/hari
2. Evaporasi (Eo) = $1,1 \times Eto = 1,1 \times 4,66 = 5,12 \text{ mm/hari}$
3. Eto bulanan = $Eo \times \text{jumlah hari dalam 1 bulan} = 5,12 \times 31 = 158,79 \text{ mm/bulan}$
4. Hujan Efektif (Re) = $0,7 \times \frac{1}{15} Re_{80} = 0,7 \times \frac{1}{15} 306,578 = 14,307 \text{ mm/hari}$
5. Hujan Efektif Bulanan = $Re \times \text{jumlah hari dalam 1 bulan} = 14,307 \times 31 = 443,52 \text{ mm/hari}$
6. Faktor tampung = 1,07
7. Hujan Efektif Bulanan Terkoreksi = $443,52 \times 1,07 = 474,56 \text{ mm/bulan}$
8. Perkolasi = 3,18
9. Re Terkoreksi
Hujan efektif bulanan : $\text{jumlah hari dalam 1 bulan} = 474,56 : 31 = 15,31 \text{ mm/hari}$
10. Kebutuhan Konsumtif Tanaman
Etc = $Eto \times Kc = 4,66 \times 0,4 = 1,86 \text{ mm/hari}$
11. Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Kebutuhan Air Irigasi Selama Masa Penyiapan Lahan - hujan efektif =
 $13,18 - 15,31 = 0 \text{ mm/hari}$

Nilai L_p diperoleh dari interpolasi Tabel 10, sebelum mendapatkan nilai L_p terlebih dahulu menghitung nilai kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenhkan dengan rumus :

$M = E_o + P = 4,66 + 3,18 = 8,30 \text{ mm/hari}$, interpolasinya adalah sebagai berikut :

$M = 8,30 \text{ mm/hari} \rightarrow L_p = 13 + \frac{13,3 - 13}{8 - 8,5} \times (8,5 - 8,30)$, Maka $L_p = 13,18 \text{ mm/hari}$

Untuk pengolahan tanah 15 hari pertama dengan R_e :

$L_p - R_e = 13,18 - 15,31 = 0 \text{ mm/hari} = 0 \times 0,116 = 0 \text{ lt/dt/ha}$

12. Kebutuhan Air Untuk Pertumbuhan

Pertumbuhan 2 minggu I Etc ke 1

$Etc - R_e = 1,86 - 15,31 = 0 \text{ mm/hari} = 0 \times 0,116 = 0 \text{ lt/dt/ha}$

Pertumbuhan 2 minggu II Etc ke 2

$Etc - R_e = 2,56 - 15,31 = 0 \text{ mm/hari} = 0 \times 0,116 = 0 \text{ lt/dt/ha}$

Pertumbuhan 2 minggu III Etc ke 3

$Etc - R_e = 2,56 - 15,31 = 0 \text{ mm/hari} = 0 \times 0,116 = 0 \text{ lt/dt/ha}$

Pertumbuhan 2 minggu IV Etc ke 4

$Etc - R_e = 3,26 - 15,31 = 0 \text{ mm/hari} = 0 \times 0,116 = 0 \text{ lt/dt/ha}$

Pertumbuhan 2 minggu V Etc ke 5

$Etc - R_e = 3,26 - 15,31 = 0 \text{ mm/hari} = 0 \times 0,116 = 0 \text{ lt/dt/ha}$

Pertumbuhan 2 minggu VI Etc ke 6

$Etc - R_e = 1,40 - 15,31 = 0 \text{ mm/hari} = 0 \times 0,116 = 0 \text{ lt/dt/ha}$

Simulasi Pola Tanaman

Apabila kebutuhan air tanaman telah diketahui maka simulasi pola tanam dapat dilakukan. Dalam penyusunan pola tanam dilakukan simulasi penentuan awal tanam disesuaikan dengan debit kebutuhan dan debit yang tersedia di Bendung Walahar. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan simulasi pola tanaman yang dibuat sebanyak 7 pola. Berikut ini penjelasan mengenai pola tanam 1 sampai pola tanam 7.

a. Pola tanam 1

Pada pola tanam 1 yaitu Padi-Padi-Palawija (Tabel 4), masa tanam awal padi dilakukan pada bulan Februari. Berdasarkan perhitungan neraca air (Tabel 5 dan Grafik 1) yaitu debit yang tersedia dikurangi debit kebutuhan, dimana pola tanam 1 dapat digunakan oleh petani karena debit yang tersedia di Bendung Walahar dapat memenuhi kebutuhan air yang diperlukan untuk tanaman padi dan palawija.

Tabel 4. Simulasi Pola Tanam 1

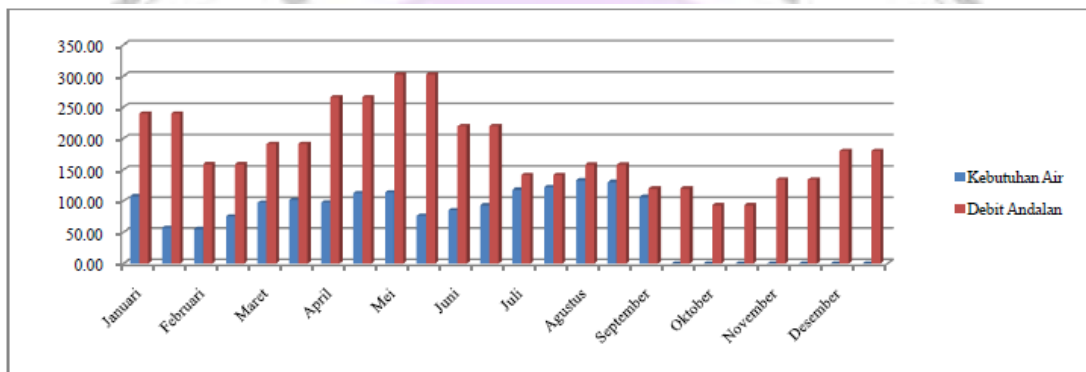
Uraian	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Juni		Juli		Agust		Sept		Okt		Nov		Des	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	
Golongan I	LP	LP	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	LP	LP	PD2	PD2	PD2	PD2	PD2	PD2	LP	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW
Sawah (t/dtk/ha)	1.23	0.65	0.63	0.86	1.11	1.17	1.12	1.29	1.30	0.88	0.97	1.06	1.35	1.39	1.52	1.49	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sal Ter (t/dtk/ha)	1.54	0.81	0.78	1.08	1.39	1.46	1.39	1.61	1.63	1.10	1.22	1.33	1.69	1.74	1.90	1.87	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sal sek (t/dtk/ha)	1.41	0.75	0.72	0.99	1.28	1.34	1.28	1.48	1.50	1.01	1.12	1.22	1.55	1.60	1.75	1.72	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sal Prim (t/dtk/ha)	1.35	0.71	0.69	0.95	1.22	1.28	1.23	1.42	1.43	0.97	1.07	1.17	1.49	1.53	1.67	1.64	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Luas Area (ha)	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336
Q kebutuhan (m3/det)	107.45	56.72	54.81	75.52	97.25	101.93	97.44	112.48	113.87	76.81	85.14	92.86	117.91	121.79	132.84	130.32	106.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 5. Perhitungan Neraca Air Pola Tanam 1

	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember												
Kebutuhan Air	107.45	56.72	54.81	75.52	97.25	101.93	97.44	112.48	113.87	76.81	85.14	92.86	117.91	121.79	132.84	130.32	106.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Debit Andalan	239.78	239.78	158.88	158.88	191.66	191.66	266.01	266.01	302.66	302.66	220.41	220.41	141.91	141.91	158.10	158.10	119.81	119.81	93.02	93.02	134.10	134.10	180.44	180.44
Surplus Defisit	132.33	183.06	104.07	83.37	94.41	89.73	168.57	153.53	188.79	225.85	135.28	127.55	24.00	20.12	25.26	27.77	13.41	119.81	93.02	93.02	134.10	134.10	180.44	180.44

Sumber : Hasil Perhitungan



Garfik 1. Neraca Air Pola Tanam 1

b. Pola tanam 2

Pola tanam 2 yaitu Padi-Padi-Palawija (Tabel 6), masa tanam awal padi dilakukan pada bulan Januari. Berdasarkan perhitungan neraca air (Tabel 7 dan Grafik 2), pola tanam 2 dapat digunakan oleh petani karena debit yang tersedia di Bendung Walahar dapat memenuhi kebutuhan air yang diperlukan.

Tabel 6. Simulasi Pola Tanam 2

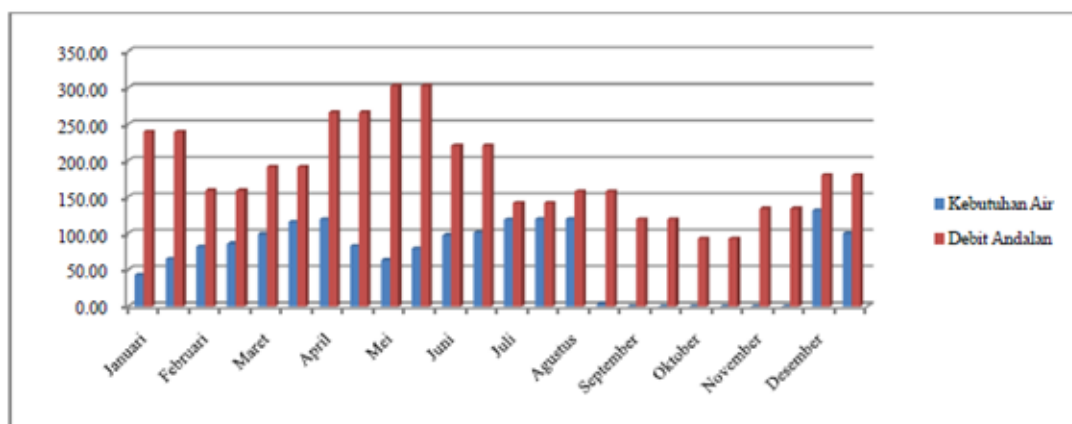
Uraian	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Juni		Juli		Agust		Sept		Okt		Nov		Des	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	
Golongan I	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	LP	LP	PD2	PD2	PD2	PD2	PD2	PD2	LP	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW	BERO	LP	LP
Sawah (t/dtk/ha)	0.49	0.74	0.94	0.99	1.13	1.32	1.37	0.95	0.72	0.91	1.12	1.15	1.37	1.37	1.37	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.51
Sal Ter (t/dtk/ha)	0.61	0.92	1.17	1.24	1.42	1.65	1.71	1.19	0.91	1.13	1.40	1.44	1.71	1.72	1.72	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.89
Sal sek (t/dtk/ha)	0.56	0.85	1.08	1.14	1.30	1.52	1.57	1.09	0.83	1.04	1.29	1.33	1.57	1.58	1.58	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74
Sal Prim (t/dtk/ha)	0.54	0.81	1.03	1.09	1.25	1.46	1.51	1.04	0.80	1.00	1.23	1.27	1.50	1.51	1.51	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66
Luas Area (ha)	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336
Q kebutuhan (m3/det)	42.88	64.62	81.99	86.31	99.01	115.55	119.61	82.80	63.24	79.13	97.61	100.78	119.37	120.06	120.01	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	131.87

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 7. Perhitungan Neraca Air Pola Tanam 2

	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember		
Kebutuhan Air	42.88	64.62	81.99	86.31	99.01	115.55	119.61	82.80	63.24	79.13	97.61	100.78	119.37	120.06	120.01	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	131.87	99.01
Debit Andalan	239.78	239.78	158.88	158.88	191.66	191.66	266.01	266.01	302.66	302.66	220.41	220.41	141.91	141.91	158.10	158.10	119.81	119.81	93.02	93.02	134.10	134.10	180.44	180.44	180.44
Surplus																									
Defisit	196.91	175.17	76.89	72.57	92.65	76.11	146.40	183.21	239.41	223.53	122.80	119.64	22.54	21.85	38.09	154.96	119.81	119.81	93.02	93.02	134.10	134.10	48.57	81.43	81.43

Sumber : Hasil Perhitungan



Grafik 2. Neraca Air Pola Tanam 2

- c. Pola tanam 3 yaitu Padi-Palawija-Palawija (Tabel 8), masa tanam awal padi dilakukan pada bulan Januari. Berdasarkan perhitungan neraca air (Tabel 9 dan Grafik 3), pola tanam 3 dapat digunakan oleh petani karena debit yang tersedia di Bendung Walahar dapat memenuhi kebutuhan air yang diperlukan.

Tabel 8. Simulasi Pola Tanam 3

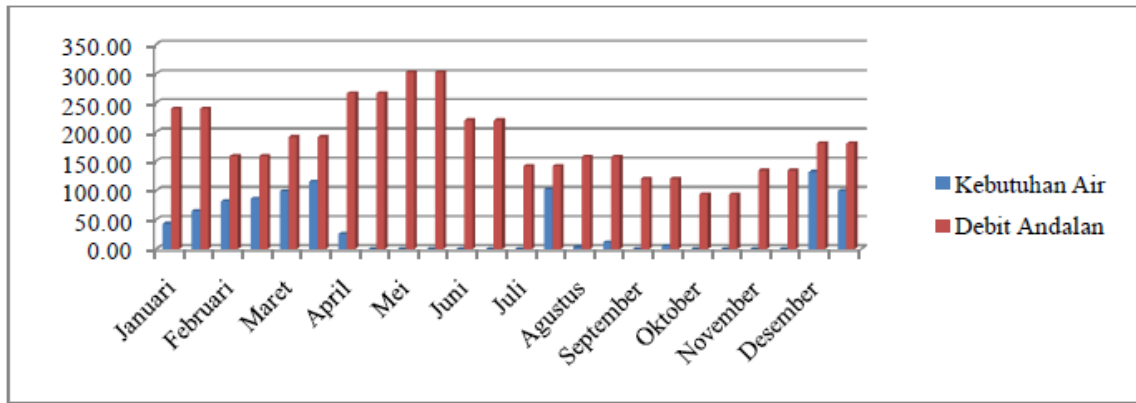
Uraian	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Juni		Juli		Agust		Sept		Okt		Nov		Des		
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I		
Golongan 1	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	LP	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW	LP	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW	BERO	BERO	LP		
Sawah (lt/dtk/ha)	0.49	0.74	0.94	0.99	1.13	1.32	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	0.04	0.13	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.51	
Sal Ter (lt/dtk/ha)	0.61	0.92	1.17	1.24	1.42	1.65	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.46	0.04	0.16	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.89	
Sal sek (lt/dtk/ha)	0.56	0.85	1.08	1.14	1.30	1.52	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	0.04	0.15	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74	
Sal Prim (lt/dtk/ha)	0.54	0.81	1.03	1.09	1.25	1.46	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.04	0.14	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	
Luas Area (ha)	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336
Q kebutuhan (m3/det)	42.88	64.62	81.99	86.31	99.01	115.55	26.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	102.17	3.13	11.34	0.00	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	131.87	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 9. Perhitungan Neraca Air Pola Tanam 3

	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
Kebutuhan Air	42.88	64.62	81.99	86.31	99.01	115.55	26.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	102.17	3.13	11.34	0.00	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	131.87	99.01
Debit Andalan	239.78	239.78	158.88	158.88	191.66	191.66	266.01	266.01	302.66	302.66	220.41	220.41	141.91	141.91	158.10	158.10	119.81	119.81	93.02	93.02	134.10	134.10	180.44	180.44
Surplus																								
Defisit	196.91	175.17	76.89	72.57	92.65	76.11	240.00	266.01	302.66	302.66	220.41	220.41	141.91	39.74	154.96	146.76	119.81	115.06	93.02	93.02	134.10	134.10	48.57	81.43

Sumber : Hasil Perhitungan



Grafik 3. Neraca Air Pola Tanam 3

d. Pola tanam 4

Pola tanam 4 yaitu Padi-Palawija-Padi (Tabel 10), masa tanam awal padi dilakukan pada bulan Februari minggu ke-3. Berdasarkan perhitungan neraca air (Tabel 11 dan Grafik 4), pola tanam 4 tidak dapat digunakan oleh petani karena debit yang tersedia di Bendung Walahar tidak dapat memenuhi kebutuhan air yang diperlukan pada bulan Oktober.

Tabel 10. Simulasi Pola Tanam 4

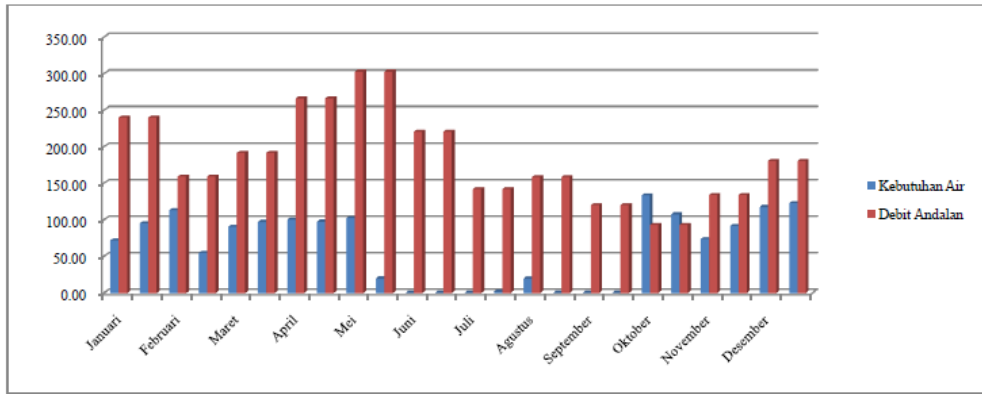
Uraian	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Juni		Juli		Agust		Sept		Okt		Nov		Des		
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
Golongan 1	PD1	PD1	LP	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	LP	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW	BERO	BERO	LP	LP	PD1	PD1	PD1	PD1	
Sawah (tdk ha)	0.82	1.09	1.30	0.63	1.03	1.11	1.15	1.12	1.17	0.22	0.00	0.00	0.00	0.02	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	1.23	0.84	1.05	1.35	1.17
Sal Ter (tdk ha)	1.03	1.37	1.62	0.78	1.29	1.39	1.43	1.39	1.46	0.28	0.00	0.00	0.00	0.02	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	1.91	1.54	1.05	1.31	1.68	1.41
Sal sek (tdk ha)	0.94	1.26	1.49	0.72	1.19	1.28	1.32	1.28	1.35	0.26	0.00	0.00	0.00	0.02	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	1.76	1.42	0.97	1.20	1.55	1.34
Sal Ptan (tdk ha)	0.90	1.20	1.43	0.69	1.14	1.22	1.26	1.23	1.29	0.25	0.00	0.00	0.00	0.02	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.68	1.35	0.93	1.15	1.48	1.30
Luas Area (ha)	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336
Q kebutuhan (m³/det)	71.69	95.49	113.25	54.81	90.24	97.25	100.17	97.44	102.15	19.63	0.00	0.00	0.00	1.71	19.55	0.00	0.00	0.00	0.00	133.54	107.56	73.61	91.48	117.50	122.41

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 11. Perhitungan Neraca Air Pola Tanam 4

	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
Kebutuhan Air	71.69	95.49	113.25	54.81	90.24	97.25	100.17	97.44	102.15	19.63	0.00	0.00	0.00	1.71	19.55	0.00	0.00	133.54	107.56	73.61	91.48	117.50	122.41	
Debit Andalan	239.78	239.78	158.88	158.88	191.66	191.66	266.01	266.01	302.66	302.66	220.41	220.41	141.91	141.91	158.10	158.10	119.81	119.81	93.02	93.02	134.10	134.10	180.44	180.44
Surplus/Defisit	168.09	144.29	45.63	104.07	101.43	94.41	165.84	168.57	200.50	283.02	220.41	220.41	141.91	140.20	138.55	158.10	119.81	119.81	40.52	14.54	60.49	42.61	62.95	57.03

Sumber : Hasil Perhitungan



Grafik 4. Neraca Air Pola Tanam 4

e. Pola tanam 5

Pola tanam 5 yaitu Padi-Padi-Padi (Tabel 12). Berdasarkan perhitungan neraca air (Tabel 13 dan Grafik 5), pola tanam 5 tidak dapat digunakan oleh petani karena debit yang tersedia di Bendung Walahar tidak dapat memenuhi kebutuhan air yang diperlukan pada bulan September dan bulan Oktober.

Tabel 12. Simulasi Pola Tanam 5

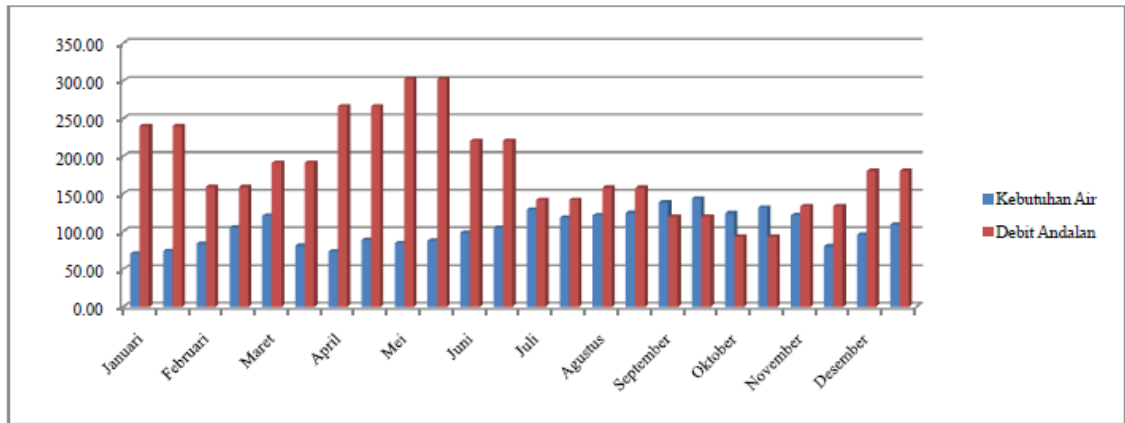
Uraian	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Juni		Juli		Agust		Sept		Okt		Nov		Des	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	PD1	
Golongan I	PD1	PD1	PD1	PD1	LP	LP	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	LP	LP	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	LP	LP	PD1	
Sawah (t/dtk/ha)	0.80	0.85	0.96	1.21	1.39	0.93	0.84	1.02	0.97	1.01	1.13	1.20	1.48	1.36	1.40	1.43	1.59	1.65	1.42	1.51	1.40	0.92	1.10	
Sal Ter (t/dtk/ha)	1.01	1.06	1.20	1.51	1.74	1.16	1.05	1.28	1.21	1.26	1.41	1.50	1.85	1.70	1.75	1.78	1.98	2.06	1.78	1.89	1.75	1.15	1.37	
Sal sek (t/dtk/ha)	0.93	0.98	1.10	1.39	1.60	1.07	0.97	1.18	1.11	1.16	1.30	1.38	1.70	1.56	1.61	1.64	1.83	1.90	1.64	1.74	1.61	1.06	1.26	
Sal Prim (t/dtk/ha)	0.89	0.93	1.05	1.33	1.53	1.02	0.93	1.12	1.07	1.11	1.24	1.32	1.62	1.49	1.54	1.57	1.75	1.81	1.56	1.66	1.54	1.01	1.21	
Luas Area (ha)	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336
Q kebutuhan (m3/det)	70.28	74.05	83.61	105.29	121.35	81.15	73.50	89.27	84.68	88.38	98.80	104.75	128.97	118.43	122.00	124.63	138.64	144.00	124.20	131.89	122.21	80.50	95.75	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 13. Perhitungan Neraca Air Pola Tanam 5

	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desem
Kebutuhan Air	70.28	74.05	83.61	105.29	121.35	81.15	73.50	89.27	84.68	88.38	98.80	104.75	128.97	118.43	122.00	124.63	138.64	144.00	124.20	131.89	122.21	80.50	95.75
Debit Andalan	239.78	239.78	158.88	158.88	191.66	191.66	266.01	266.01	302.66	302.66	220.41	220.41	141.91	141.91	158.10	158.10	119.81	119.81	93.02	93.02	134.10	134.10	180.44
Surplus Defisit	169.50	165.73	75.27	53.60	70.31	110.51	192.51	176.74	217.98	214.28	121.62	115.67	12.94	23.48	36.10	33.47	18.83	24.19	31.18	38.87	11.89	53.59	84.69

Sumber : Hasil Perhitungan



Grafik 5. Neraca Air Pola Tanam 5

f. Pola tanam 6

Pola tanam 6 yaitu Padi-Padi-Padi (Tabel 14), masa tanam awal padi dilakukan pada bulan Februari. Berdasarkan perhitungan neraca air (Tabel 15 dan Grafik 6), pola tanam 6 tidak dapat digunakan oleh petani karena debit yang tersedia di Bendung Walahar tidak dapat memenuhi kebutuhan air yang diperlukan pada bulan September dan bulan Oktober.

Tabel 14. Simulasi Pola Tanam 6

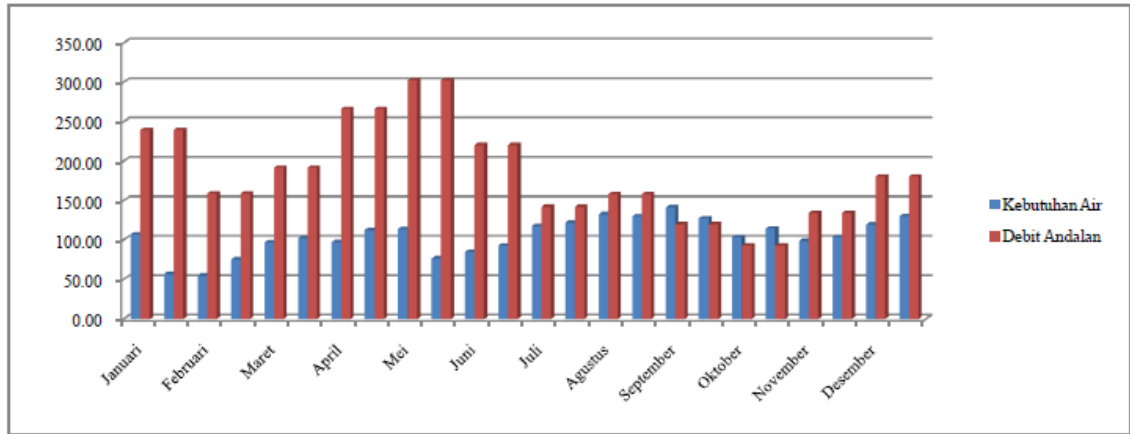
Urutan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Juni		Juli		Agust		Sept		Okt		Nov		Des		
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I		
Golongan 1	LP	LP	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	LP	LP	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	LP	LP	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	
Sawah (lt/dtk/ha)	1.23	0.65	0.63	0.86	1.11	1.17	1.12	1.29	1.30	0.88	0.97	1.06	1.35	1.39	1.52	1.49	1.62	1.46	1.18	1.31	1.13	1.19	1.37	1.37	
Sal Ter (lt/dtk/ha)	1.54	0.81	0.78	1.08	1.39	1.46	1.39	1.61	1.63	1.10	1.22	1.33	1.69	1.74	1.90	1.87	2.02	1.83	1.48	1.64	1.41	1.48	1.71	1.71	
Sal sek (lt/dtk/ha)	1.41	0.75	0.72	0.99	1.28	1.34	1.28	1.48	1.50	1.01	1.12	1.22	1.55	1.60	1.75	1.72	1.86	1.68	1.36	1.51	1.30	1.37	1.57	1.57	
Sal Prim (lt/dtk/ha)	1.35	0.71	0.69	0.95	1.22	1.28	1.23	1.42	1.43	0.97	1.07	1.17	1.49	1.53	1.67	1.64	1.78	1.61	1.30	1.44	1.24	1.31	1.51	1.51	
Luas Area (ha)	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336
Q kebutuhan (m ³ /det)	107.45	56.72	54.81	75.52	97.25	101.93	97.44	112.48	113.87	76.81	85.14	92.86	117.91	121.79	132.84	130.32	141.45	127.67	103.30	114.43	98.80	103.68	119.50	119.50	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 15. Perhitungan Neraca Air Pola Tanam 6

	Januari	Februari	Maret	April	Mai	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember											
Kebutuhan Air	107.45	56.72	54.81	75.52	97.25	101.93	97.44	112.48	113.87	76.81	85.14	92.86	117.91	121.79	132.84	130.32	141.45	127.67	103.30	114.43	98.80	103.68	119.50
Debit Andalan	239.78	239.78	158.88	158.88	191.66	191.66	266.01	266.01	302.66	302.66	220.41	220.41	141.91	141.91	158.10	158.10	119.81	119.81	93.02	93.02	134.10	134.10	180.44
Surplus/Defisit	132.33	183.06	104.07	83.37	94.41	89.73	168.57	153.53	188.79	225.85	135.28	127.55	24.00	20.12	25.26	27.77	21.64	7.86	10.28	21.41	35.29	30.42	60.94

Sumber : Hasil Perhitungan



Grafik 6. Neraca Air Simulasi Pola Tanam 6

g. Pola tanam 7

Pola tanam 7 yaitu Padi-Padi-Palawija (Tabel 16), dengan masa tanam awal padi dilakukan pada bulan November. Berdasarkan perhitungan neraca air (Tabel 17 dan Grafik 7), pola tanam 7 dapat digunakan oleh petani karena debit yang tersedia di Bendung Walahar dapat memenuhi kebutuhan air yang diperlukan.

Tabel 16. Simulasi Pola Tanam 7

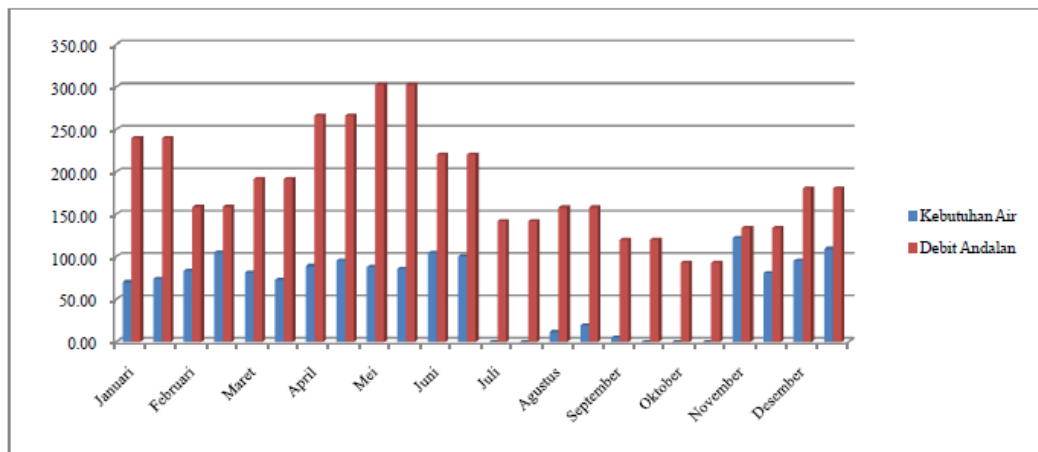
Uraian	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Juni		Juli		Agust		Sept		Okt		Nov		Des		
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I		
Golongan 1	PD1	PD1	PD1	PD1	LP	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	PD1	LP	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW	PLW	BERO	BERO	LP	LP	PD1		
Sawah (t/dtk/ha)	0.80	0.85	0.96	1.21	0.93	0.84	1.02	1.10	1.01	0.99	1.20	1.15	0.00	0.00	0.13	0.22	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	0.92	1.10
Sal Ter (t/dtk/ha)	1.01	1.06	1.20	1.51	1.16	1.04	1.28	1.37	1.26	1.23	1.50	1.43	0.00	0.00	0.16	0.28	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75	1.15	1.37
Sal sek (t/dtk/ha)	0.93	0.98	1.10	1.39	1.07	0.96	1.18	1.26	1.16	1.13	1.38	1.32	0.00	0.00	0.15	0.26	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	1.06	1.26
Sal Prim (t/dtk/ha)	0.89	0.93	1.05	1.33	1.02	0.92	1.12	1.21	1.11	1.08	1.32	1.26	0.00	0.00	0.14	0.25	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.54	1.01	1.21
Luas Area (ha)	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336	87336
Q kebutuhan (m ³ /det)	70.28	74.05	83.61	105.29	81.15	73.01	89.27	95.81	88.38	86.06	104.75	100.21	0.00	0.00	11.34	19.55	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	122.21	80.50	95.75	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 17. Perhitungan Neraca Air Pola Tanam 7

	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desem	
Kebutuhan Air	70.28	74.05	83.61	105.29	81.15	73.01	89.27	95.81	88.38	86.06	104.75	100.21	0.00	0.00	11.34	19.55	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	122.21	80.50	95.75
Debit Andalan	239.78	239.78	158.88	158.88	191.66	191.66	266.01	266.01	302.66	302.66	220.41	220.41	141.91	141.91	158.10	158.10	119.81	119.81	93.02	93.02	134.10	134.10	180.44	
Surplus	169.50	165.73	75.27	53.60	110.51	118.65	176.74	170.20	214.28	216.59	115.67	120.20	141.91	141.91	146.76	138.55	115.06	119.81	93.02	93.02	11.89	53.59	84.69	
Defisit																								

Sumber : Hasil Perhitungan



Grafik 7. Neraca Pola Tanam 7

KESIMPULAN

1. Kebutuhan air untuk tanaman atau untuk keperluan irigasi berkisar antara 0,65 m³/det sampai 9,595 m³/detik.
2. Berdasarkan grafik neraca air pola tanam 1, 2, 3 (Pola tanam Padi-Padi-Palawija) dan grafik neraca air pola tanam 7 (Pola tanam Padi-Palawija-Palawija) pemenuhan kebutuhan air tanaman terpenuhi; sedangkan berdasarkan grafik neraca air pola tanam 4 (pola tanam Padi-Palawija-Padi), grafik neraca air pola tanam 5 (pola tanam Padi-Padi-Padi) dan grafik neraca air pola tanam 6 (pola tanam Padi-Padi-Padi) pemenuhan kebutuhan air tanaman tidak dapat terpenuhi.

Saran

1. Sebelum melakukan perhitungan, sebaiknya terlebih dahulu memahami teori yang digunakan.
2. Data yang digunakan cukup banyak, maka dalam proses perhitungan harus teliti agar data yang dimasukkan tidak salah.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Sumber Daya Air. 1986. *Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP – 01*.
- Direktorat Pengairan dan Irigasi. 2006. *Buku 2 Identifikasi Masalah Pengelolaan Sumber Daya Air Di Pulau Jawa*. Jakarta : Direktorat Pengairan dan Irigasi.
- Kadir, R. 2010. *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hirdo (PLTMH) Di Sungai Marimpa Kecamatan Pinembani*. Palu : Universitas Tadukalo.
- Kurniawan, A dkk. 2009. *Buku 2A Pedoman Studi Kelayakan Hidrologi*. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.

Suroso, MT. Ir. A. *Perencanaan Saluran Irigasi Dan Bangunan Air*. Jakarta :
Universitas Mercu Buana.

