

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Data Klimatologi

Data klimatologi berupa curah hujan, temperatur, kelembapan udara, kecepatan angin dan penyinaran matahari diambil dari Badan Meterologi Dan Geofisika Stasiun Klimatologi Lasiana Kupang (Kupang, 10 April 2018) dan Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II (Kupang, 15 April 2018). Data - data yang belum memenuhi tahun perencanaan yaitu lebih dari 10 tahun selanjutnya diambil dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini sehingga didapat data klimatologi dari tahun 2004 – 2016.

4.1.1.1 Curah Hujan

Data curah hujan yang telah diperoleh dari Badan Meterologi Dan Geofisika Stasiun Klimatologi Lasiana Kupang didapat curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2008 dan curah hujan yang terendah pada tahun 2016 dengan rata – rata curah hujan adalah 1506 mm/tahun. Data curah hujan lainya dapat dilihat pada “Lampiran B - 1” data klimatologi.

4.1.1.2 Temperatur

Data temperatur yang ada pada “Lampiran B - 2” data klimatologi didapat dari Badan Meterologi Dan Geofisika Stasiun Klimatologi Lasiana Kupang dengan nilai rata – rata bulan Januari 27,5°C yang nantinya akan digunakan untuk menghitung nilai dari evapotranspirasi potensial dengan menggunakan metode penman modifikasi.

4.1.1.3 Kecepatan Angin

Dari data kecepatan angin yang ada didapat dari Badan Meterologi Dan Geofisika Stasiun Klimatologi Lasiana Kupang, didapat pada bulan Juni – September terjadi peningkatan kecepatan angin ini dapat dilihat pada “Lampiran B - 2” data klimatologi.

4.1.1.4 Penyinaran Matahari

Nilai penyinaran matahari yang terjadi didapat dari Badan Meterologi Dan Geofisika Stasiun Klimatologi Lasiana Kupang, yang terbesar terbersar terjadi

pada bulan Agustus – Nopember yakni pada musim kemarau. Ini dapat dilihat pada “Lampiran B - 2” data klimatologi.

4.1.1.5 Kelembapan Relatif

Kelembapan relatif merupakan kelembapan udara yang terjadi, data ini didapat dari Badan Meterologi Dan Geofisika Stasiun Klimatologi Lasiana Kupang yang digunakan untuk menghitung nilai dari evapotranspirasi potensial yang terjadi dengan menggunakan metode pennman modifikasi.

4.1.2 Data Lapangan

Data lapangan adalah data yang di dapat berdasarkan hasil survei dilapangan yang dilakukan pada bulan September 2017 – Maret 2018. Data – data tersebut berupa pola tanam, jenis tanaman, luas areal dan kondisi jaringan yang ada pada daerah irigasi Baumata.

4.1.2.1 Pola Tanam

Pola tanam yang diterapkan di daerah irigasi baumata adalah (padi-palawija) – palawija – palawija dengan intensitas 300 %. Untuk padi-palawija luas area yang ditanam untuk padi 68 ha dan palawija 18 ha. Pola tanam dimulai pada awal bulan Januari, pola tanam ini mengalami penurunan karena dari penjelasan bapak “Sakarias Naben” Ketua Kelompok Tani Nekamese Daerah Baumata pernah menerapkan pola tanam padi – padi – palawija sebelumnya.

4.1.2.2 Luas Areal

Luas area yang ada di desa Baumata menurut Profil Desa Baumata yang dikeluarkan oleh Pemerintah Kabupaten Kupang Badan Pemberdayaan Masyarakat Dan Pemerintah Desa ialah sebagai berikut.

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. Luas Pemukiman | = 75 ha |
| 2. Luas Persawahan | = 86 ha |
| 3. Luas Perkebunan | = 10 ha |
| 4. Luas Kuburan | = 2 ha |
| 5. Luas Pekarangan | = 150 ha |
| 6. Luas Taman | = 75 ha |
| 7. Perkantoran | = 5 ha |
| 8. Luas Prasarana Umum Lainnya | = 25 ha |

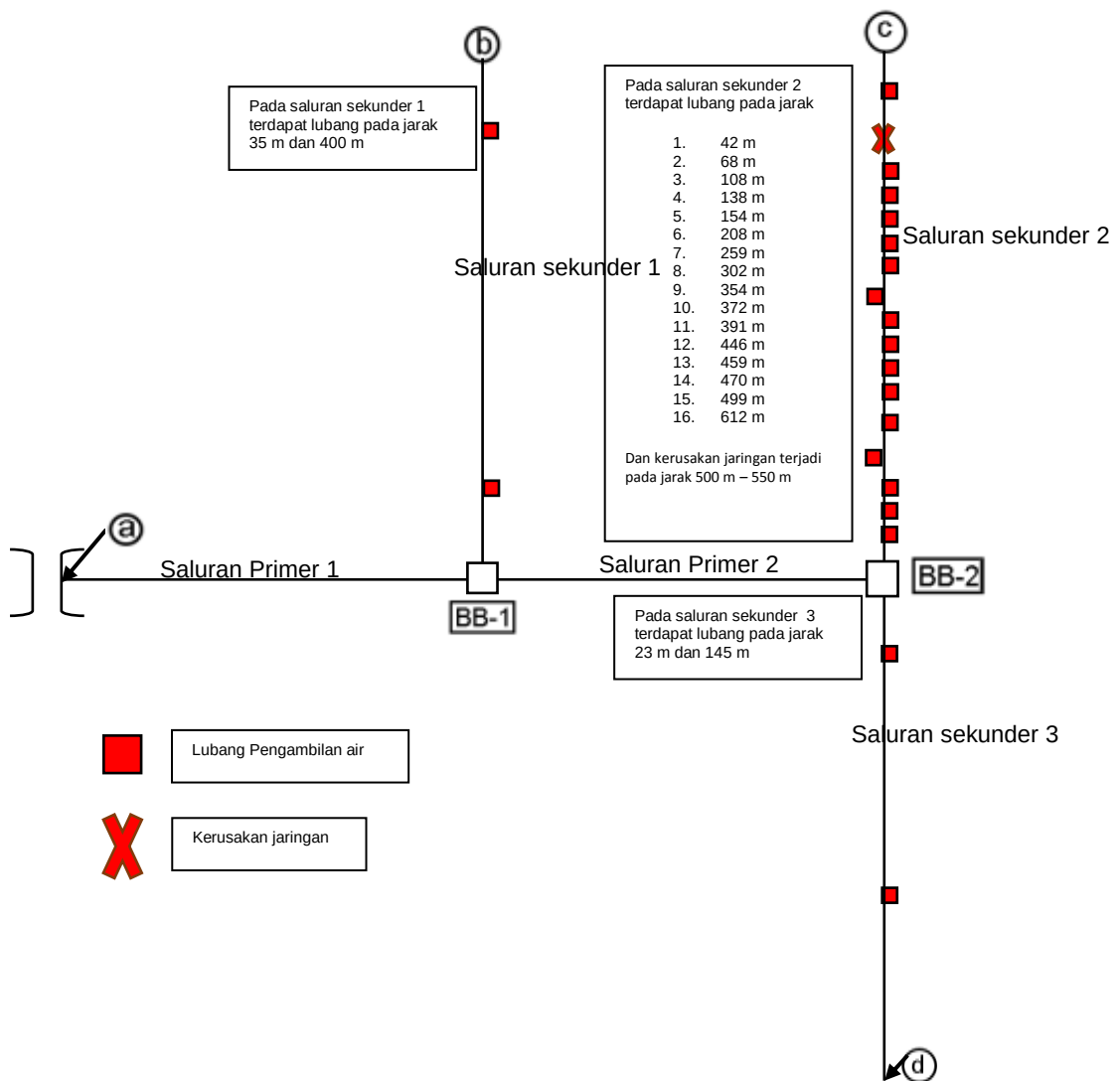
Sehingga didapat luas area irigasi daerah Baumata = 86 ha yang nantinya dipergunakan untuk menghitung kebutuhan air tanaman.

4.1.2.3 Kondisi Jaringan Daerah Irigasi Baumata

Kondisi jaringan yang ada masih banyak terdapat lubang akibat pengambilan secara liar selain itu juga terdapat kerusakan jaringan dan masalah rembesan pada kerusajan jaringan tersebut. Dalam melakukan pengamatan lapangan terhadap kondisi jaringan yang ada masyarakat sekitar telah melakukan berbagai perbaikan sehingga menjaga kondisi jaringan agar tetap optimal dalam penggunaannya. Gambar 4.1 diambil pada tanggal 23 Maret 2018.



Gambar 4.1 Perbaikan Yang Dilakukan Masyarakat



Gambar 4. 2 Skema Kerusakan Jaringan Irigasi

Berdasarkan pengamatan yang ada pada gambar 4.1 kondisi jaringan yang ada sementara dalam perbaikan. Pola tanam yang diterapkan masyarakat adalah (padi – palawija) – palawija – palawija. Masyarakat memilih pola tanam tersebut karena adanya kekawatiran mengenai terjadinya kekurangan air pada musim kering akibatnya akan terjadi gagal panen pada musim kering.

1. Saluran primer 1 = a sampai (BB-1)
2. Saluran primer 2 = b sampai (BB-2)
3. Saluran sekunder 1 = (BB-1) sampai b
4. Saluran sekunder 2 = (BB-2) sampai c
5. Saluran sekunder 3 = (BB-2) sampai d



Gambar 4.3 Pengukuran Dimensi Jaringan Untuk Mengukur Debit

	Saluran Primer	B (m)	2,5
		y (m)	0,17
	Saluran sekunder 1	B (m)	0,48
		b (m)	0,38
		h (m)	0,2
		H (m)	0,55
	Saluran sekunder 2	B (m)	0,7
		b (m)	0,6
		h (m)	0,19
		H (m)	0,7
	Saluran sekunder 3	B (m)	0,6
		b (m)	0,4
		h (m)	0,05
		H (m)	0,5

Gambar 4. 4 Dimensi Saluran Irigasi

Gambar 4.3 diambil pada tanggal 8 November 2017 dengan hasil pengukuran dimensi jaringan saluran kemudian didapat data pada gambar 4.4. Setelah itu dilakukan perhitungan kecepatan aliran permukaan dengan alat pengukur dengan panjang 10 m (meter) dan alat pengukur waktu (stopwatch) , data pengukuran waktu sebagai berikut.

Tabel 4.1 Pengukuran Waktu Untuk Kecepatan Aliran Permukaan

Pengukuran waktu (det)				
Saluran	Waktu 1	Waktu 2	Waktu 3	Waktu rata-rata
Saluran Primer	23,4	25,8	22,5	23,9
Saluran sekunder 1	35,6	38,8	33,1	35,8
Saluran sekunder 2	13,1	13,6	13,3	13,3
Saluran sekunder 3	10,7	12,3	10,8	11,3

Sumber : Hasil Pengukuran Lapangan

Setelah itu dilakukna perhitungan kecepatan aliran permukaan dengan panjang permukaan 10 m

Tabel 4. 2 Pengukuran Kecepatan Aliran Permukaan

Pengukuran kecepatan (v)			
Saluran	Panjang Pengukuran (m)	Waktu rata-rata (det)	Kecepatan (m/det)
Saluran Primer	10,0	23,9	0,42
Saluran sekunder 1	10,0	35,8	0,28
Saluran sekunder 2	10,0	13,3	0,75
Saluran sekunder 3	10,0	11,3	0,89

Sumber : Hasil Perhitungan

Setelah itu dilakukan perhitungan luas penampang basah dengan data dimensi dari gambar 4.4.

Tabel 4. 3 Perhitungan Luas Penampang Basah

Perhitungan luas penampang basah untuk saluran sekunder (m2)						
Saluran	b (m)	B (m)	h (m)	H (m)	a (m)	Luas (m2) = (a + b)/2 *h
Saluran sekunder 1	0,38	0,48	0,20	0,55	0,42	0,09
Saluran sekunder 2	0,60	0,70	0,19	0,70	0,63	0,12
Saluran sekunder 3	0,40	0,60	0,05	0,50	0,42	0,02

Sumber : Hasil Perhitungan

Dengan a = panjang penampang basah. Kemudian menentukan debit pada saluran

$$\begin{aligned}
 \text{Saluran primer} &= b = 2,50 \text{ m} \\
 &y = 0,17 \text{ m} \\
 &v = 0,42 \text{ m/det} \\
 &Q = (2,50 \times 0,17) \times 0,42 \\
 &= 0,177 \text{ m}^3/\text{det}
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 4 Perhitungan Debit Untuk Irigasi Pada Saluran Sekunder

Perhitungan debit untuk irigasi saluran sekunder (lt/det)				
Saluran	Kecepatan (m/det)	Luas (m2)	Debit (m3/det)	Debit (lt/det)
Saluran sekunder 1	0,28	0,09	0,025	25,02
Saluran sekunder 2	0,75	0,12	0,087	87,33
Saluran sekunder 3	0,89	0,02	0,018	18,19

Sumber : Hasil Perhitungan

Karena pada saluran sekunder terdapat lubang, maka dari itu perlunya perhitungan efisiensi untuk saluran sekunder antara lain. Untuk efisiensi saluran primer = 90 % maka saluran primer = $0,177 \times 0,9 = 0,160 \text{ m}^3/\text{det}$.

Menghitung jumlah debit air untuk area irigasi = 25,02 + 87,33 + 18,19

$$= 130,54 \text{ lt/det}$$

$$= 0,131 \text{ m}^3/\text{det}$$

Menghitung persentase kehilangan air pada jaringan sekunder.

$$= (0,160 - 0,131) / 0,160$$

$$= (0,030) / 0,160$$

$$= 0,185$$

$$= 0,185 \times 100 \%$$

$$= 18,48 \%$$

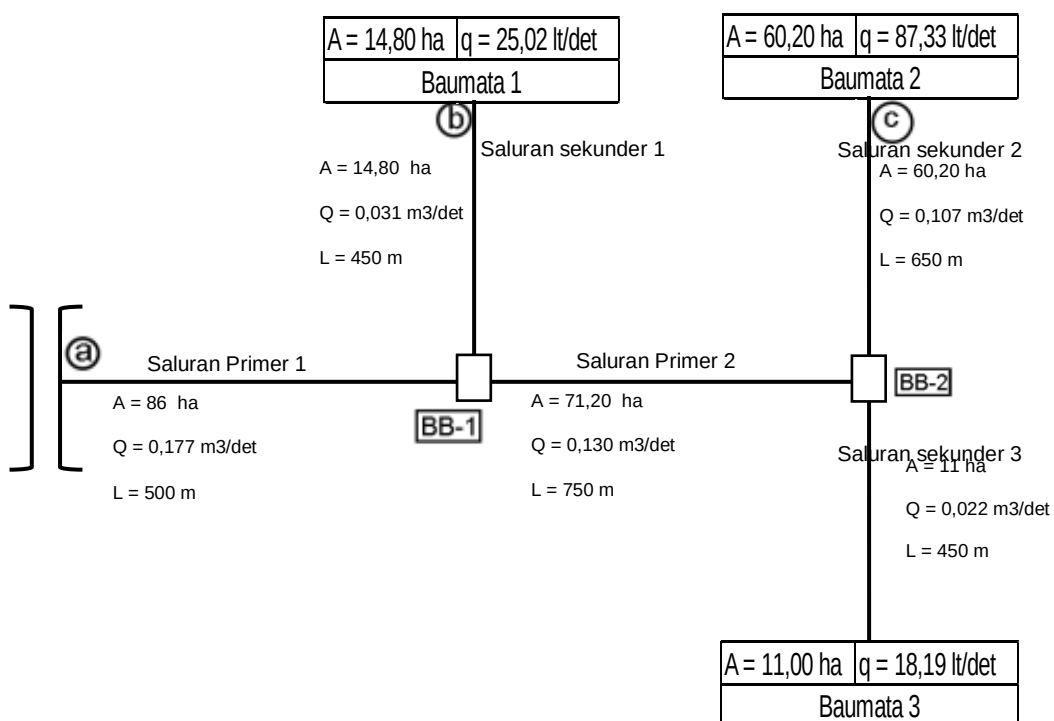
Menghitung efisiensi jaringan sekunder = $100 \% - 18,48 \% = 81,52 \%$

1. Pada saluran sekunder 1 terdapat kerusakan jaringan berupa 2 lubang yang terdapat pada jarak 35 m dan 400 m dari bangunan bagi 1(BB-1) dan panjang saluran sekunder 1 adalah 450 m.
2. Pada saluran sekunder 2 dengan panjang 650 m. Memiliki 16 lubang yang terdapat pada jarak 42 m, 68 m, 108 m, 138 m, 154 m, 161 m, 208 m, 259 m, 302 m, 354 m, 372 m, 391m 446 m, 459 m, 470 m, 499 m dan 612m dari bangunan bagi 2 (BB-2). Untuk kerusakan jaringan pada saluran terjadi pada jarak 500 – 550 m dari cabang saluran sekunder 2.
3. Pada saluran sekunder 3 memiliki panjang 450 m terdapat 2 lubang pada jarak 23 m dan 145 m dari bangunan bagi 2.

Pada saluran sekunder 1 luas sawah yang diairi adalah 14,80 ha saluran sekunder 2 adalah 60,20 ha dan saluran sekunder 3 adalah 11,00 ha. Pola tanam yang diterapkan adalah (padi – palawija) – palawija – palawija. Awal musim tanam pada awal bulan Januari untuk (padi – palawija) dengan luas daerah tanam padi adalah 68 ha (79,07 %) dan palawija 18 ha (20,93 %), serta pada awal bulan Mei untuk jagung dengan luas daerah tanam 86 ha (100 %) serta awal bulan September untuk jagung dengan luas daerah tanam 86 ha (100 %). Dengan intensitas tanam eksisting pola tanam 300 % yang artinya pola tanam yang ada di masyarakat dapat mengairi 300 % sawah yang ada di daerah irigasi Baumata. Untuk pengukuran debit pada skema jaringan irigasi diambil dari

hasil survey di lapangan dan untuk luas areal didapat dari kelompok tani “Nekamese”.

$$\begin{aligned}\text{Pengaruh efisiensi pada jaringan sekunder 1} &= (25,02 \text{ lt/det}) / 0,082 \\ &= 30,69 \text{ lt/det} \\ &= 30,69 / 1000 \\ &= 0,031 \text{ m}^3/\text{det}\end{aligned}$$



Gambar 4.5 Skema Jaringan Irigasi Baumata



Gambar 4. 6 Contoh Gambar Lubang Pada Saluran Sekunder

Pengambilan air yang dilakukan, digunakan masyarakat untuk keperluan MCK (mandi cuci kakus), untuk ternak dan untuk lahan pertanian. Masalah yang dihadapi masyarakat adalah pada lahan pertanian karena kurangnya subur daya yang ada maka lahan tersebut tidak diolah atau dibiarkan saja sehingga terjadi kurangnya efisiensi pada irigasi tersebut. Masalah lain yang dihadapi adalah masalah rembesan karena kerusakan jaringan pada daerah irigasi Baumata, masyarakat menggunakan jadwal pembagian yang telah disepakati secara bersama antara lain.

Tabel 4.5 Jadwal Pembagian Air Irigasi Baumata

Hari	Waktu	Nama Keluarga
Senin	Pagi (06:00-18:00)	Tanof dan Takain
	Malam (18:00-06:00)	Tanof dan Takain
Selasa	Pagi (06:00-18:00)	Huma'u
	Malam (18:00-06:00)	Huma'u
Rabu	Pagi (06:00-18:00)	Amnahas dan Tunbonat
	Malam (18:00-06:00)	Atolo
Kamis	Pagi (06:00-18:00)	Nautu dan Lalus

	Malam (18:00-06:00)	Sakau dan Manu
Jumat	Pagi (06:00-18:00)	Huma'u
	Malam (18:00-06:00)	Huma'u
Sabtu	Pagi (06:00-18:00)	Tabelak
	Malam (18:00-06:00)	Tabelak
Minggu	Pagi (06:00-18:00)	Tanebet
	Malam (18:00-06:00)	Aome dan Nifu

Sumber : Hasil Wawancara

4.2 Analisa Klimatologi

4.2.1 Analisa Evapotranspirasi Potensial

Dalam Analisa klimatologi ini meliputi temperatur udara, kecepatan angin, kelembaban relatif dan lama penyinaran matahari yang berguna untuk menghitung evapotranspirasi. Karakteristik dan Klimatologi sebagai berikut :

1. Suhu Udara terendah terjadi pada bulan Juni (2011) sebesar $24,60^{\circ}\text{C}$ dan suhu tertinggi terjadi pada bulan November (2016) sebesar $29,90^{\circ}\text{C}$.
2. Kelembaban Udara Relatif terendah terjadi pada bulan Agustus (2014) sebesar 61,00% dan tertinggi pada bulan Maret (2008) 89,00%.
3. Lama Penyinaran Matahari terendah terjadi pada bulan Januari (2011) sebesar 27,00% dan tertinggi pada bulan September (2006) sebesar 100,00%.
4. Kecepatan Angin terendah terjadi pada bulan Februari (2008) sebesar 3,70 km/jam dan yang tertinggi terjadi pada bulan Agustus (2014) sebesar 26,79 km/jam.

Data rerata klimatologi stasiun Lasiana Kupang selengkapnya akan disajikan dalam Tabel pada Lampiran I (Data Klimatologi).

Berikut contoh analisa evaporasi potensial (ET_0) pada bulan Januari Tahun 2004.

- a. Data-data pada bulan Januari adalah sebagai berikut berikut :

Lokasi	= 10° Lintang Selatan
Suhu Rata-rata (T) $^{\circ}\text{C}$	= $28,10^{\circ}\text{C}$
Kelembaban relatif (RH) %	= 82,00 %
Lama Penyinaran Matahari (n) %	= 76,00 %
Kecepatan Angin(U)	= 7,40 km/jam
ΔH	= 83,50 m

- b. Koreksi data

$$\begin{aligned}
 T &= (T - 0,006 \times \Delta H) \\
 &= 28,10^{\circ}\text{C} - (0,006 \times 83,50) \\
 &= 28,10^{\circ}\text{C} - 0,501 \\
 &= 27,60^{\circ}\text{C}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n &= (n - 0,010 \times \Delta H) \\
 &= 76,00 - (0,010 \times 83,50) \\
 &= 76,00 - 0.835 \\
 &= 75,17\%
 \end{aligned}$$

c. Analisa data

Langkah 1 : Mencari nilai Tekanan Uap Jenuh (**ea**)(mbar)

Dari data Suhu (T) rata-rata bulan Januari = 27,03°C,
(Interpolasi Lihat bab II Tabel. 2.3)

Hasil Interpolasi :

$$T = 27^{\circ}\text{C} \rightarrow ea = 35,7$$

$$T = 28^{\circ}\text{C} \rightarrow ea = 37,8$$

$$\begin{aligned}
 T = 27,60 \rightarrow ea &= 35,7 + (27,60 - 27) : (28 - 27) \times (37,8 - 35,7) \\
 &= 35,7 + (0,60 : 1) \times 2,10 \\
 &= 35,7 + 0,60 \times 2,10 \\
 &= 36,96 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

Maka diperoleh hasil, ea = 36,96 mbar

Langkah 2 : Mencari nilai tekanan uap nyata (**ed**)(mbar)

$$\begin{aligned}
 ed &= ea \times \text{Kelembaban Relatif (RH)} \\
 &= 36,96 \times 82,00\% \\
 &= 30,31 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

Langkah 3 : Mencari nilai Perbedaan Tekanan Uap air (**ea-ed**)(mbar)

$$\begin{aligned}
 ea - ed &= 36,69 \text{ mbar} - 30,31 \text{ mbar} \\
 &= 6,65 \text{ mbar}
 \end{aligned}$$

Langkah 4 : Mencari nilai fungsi Angin **f(U)**

Dari Data Kecepatan Angin (U) sebesar 7,41 km/jam.

$$\begin{aligned}
 f(U) &= 0,27 \times (1 + U/100) \\
 &= 0,27 \times (1 + 7,41 : 100) \\
 &= 0,29 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Mencari nilai faktor (**W**) dan (**1-W**)

Dari data $T = 27,60^{\circ}\text{C}$, dan ketinggian rata-rata air laut = 0 m,

Interpolasi Lihat bab II Tabel. 2.1

Hasil Interpolasi :

$$T = 26^{\circ}\text{C} \rightarrow 1 - W = 0,25$$

$$T = 28^{\circ}\text{C} \rightarrow 1 - W = 0,23$$

$$\begin{aligned} T = 27,60^{\circ}\text{C} \rightarrow 1 - W &= 0,25 + (27,60 - 26 : 28 - 26) \times (0,23 - 0,25) \\ &= 0,25 + (1,60 : 2) \times (0,2) \\ &= 0,25 + (0,0043) \\ &= 0,2543 \end{aligned}$$

Maka diperoleh hasil ($1-W$) = 0,25

(Interpolasi Lihat bab II Tabel. 2.2)

Hasil Interpolasi :

$$T = 26^{\circ}\text{C} \rightarrow W = 0,75$$

$$T = 28^{\circ}\text{C} \rightarrow W = 0,77$$

$$\begin{aligned} T = 27,60^{\circ}\text{C} \rightarrow W &= 0,75 + (27,60 - 26 : 28 - 26) \times (0,77 - 0,75) \\ &= 0,75 + (1,60 : 2) \times (0,02) \\ &= 0,75 + (0,01) \\ &= 0,7457 \end{aligned}$$

Maka diperoleh hasil, $W = 0,75$

Langkah 6 : Mencari nilai Radiasi extra terrestrial (**Ra**)(mm/hari)

Lokasi berada di 10° LS, maka diperoleh hasil $R_a = 16,40$ mm/hr (Lihat Lampiran Tabel. A.8)

Langkah 7 : Mencari nilai rata-rata Penyinaran Matahari sebenarnya dalam satu hari (**n (%)**), dari nilai koreksi data

$$\begin{aligned} n &= (n \text{ koreksi data} : 100 : 12,08) \\ &= (75,17 : 100 : 12,08) \\ &= 0,06 \end{aligned}$$

Langkah 8 : Mencari nilai lama cahaya matahari maksimum yang mungkin dalam satu hari (**N**) dari data Garis Lintang 10° LS diperoleh nilai,

$$N = 11,60 \text{ (Lihat bab II Tabel. 2.9)}$$

Langkah 9 : Mencari nilai Radiasi Gelombang Pendek (**Rs**)

$$\begin{aligned} R_s &= (0,25 + 0,5 \times n : N) \times R_a \\ &= (0,25 + 0,5 \times 0,07 : 12,42) \times 16,47 \text{ mm/hr} \\ &= 4,16 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

Langkah 10 : Mencari nilai fungsi Suhu **f(T)** koreksi akibat temperatur

Dari data $T = 27,60^\circ\text{C}$, (Interpolasi Lihat bab II Tabel. 2.4)

Hasil Interpolasi :

$$\begin{aligned} T = 26^\circ\text{C} &\rightarrow f(T) = 15,90 \\ T = 28^\circ\text{C} &\rightarrow f(T) = 16,30 \\ T = 27,60^\circ\text{C} &\rightarrow f(T) = 15,90 + (27,60 - 26) : (28 - 26) \times (16,30 - 15,90) \\ &= 15,90 + (1,60 : 2) \times (0,4) \\ &= 15,90 + (0,32) \\ &= 16,22 \end{aligned}$$

Maka diperoleh hasil, $f(T) = 16,22$

Langkah 11 : Mencari nilai fungsi Tekanan Uap **f(ed)** koreksi akibat tekanan uap nyata. Dari data $e_d = 30,54$ mbar (Interpolasi Lihat bab II Tabel. 2.3)

Hasil Interpolasi :

$$\begin{aligned} e_d = 30 \text{ mbar} &\rightarrow f(e_d) = 0,10 \\ e_d = 32 \text{ mbar} &\rightarrow f(e_d) = 0,09 \\ e_d = 30,31 \text{ mbar} &\rightarrow f(e_d) = 0,09 + (30,31 - 30) : (32 - 30) \times (0,10 - 0,09) \\ &= 0,09 + (0,31 : 2) \times 0,01 \\ &= 0,10 \end{aligned}$$

Maka diperoleh hasil $f(e_d) = 0,10$

Langkah 12 : Mencari nilai fungsi Kecerahan Matahari **f(n/N)** dinyatakan dalam tabel interpolasi $n/N = 0,01$

$$\begin{aligned} n/N = 0 &\rightarrow f(n/N) = 0,10 \\ n/N = 0,05 &\rightarrow f(n/N) = 0,15 \\ n/N = 0,01 \text{ mbar} &\rightarrow f(n/N) = 0,10 + (0,01 - 0,00) : (0,05 - 0,00) \times (0,15 - 0,10) \\ &= 0,10 + (0,01 : 0,05) \times 0,05 \\ &= 0,11 \end{aligned}$$

Langkah 13 : Mencari nilai Radiasi netto Gelombang Panjang (**Rn1**)

$$\begin{aligned} R_{n1} &= f(T) \times f(e_d) \times f(n/N) \\ &= 16,11 \times 0,10 \times 0,11 \\ &= 0,17 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

Langkah 14 : Mencari nilai Netto Gelombang Pendek (**Rns**)

$$\begin{aligned} R_{ns} &= (1 - a) \times R_s \\ &= (1 - 0,25) \times 4,16 \text{ mm/hr} \\ &= 3,12 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

Langkah 15 : Mencari nilai Radiasi Netto (**Rn**)

$$\begin{aligned} R_n &= R_{ns} - R_{n1} \\ &= 3,12 \text{ mm/hr} - 0,17 \text{ mm/hr} \\ &= 2,95 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

Langkah 16 : Mencari nilai faktor Perkiraan Musim (**c**)

$c = 1,04$ (disesuai dengan kondisi cuaca siang dan malam, sehingga digunakan faktor koreksi untuk Rumus Penman, Lihat pada bab II Tabel. 2.6)

Langkah 17 : Mencari nilai Evapotranspirasi Potensial (**ET0**)

$$\begin{aligned} ET_0 &= c[W \times R_n + (1 - W) \times f(U) \times (e_a - e_d)] \\ &= 1,04 \times [0,77 \times 2,95 + 0,23 \times 0,29 \times 6,65] \\ &= 2,82 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

Untuk hasil perhitungan Evapotranspirasi bulan Februari sampai Desember dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Stasiun Iklim : BMKG Lasiana Kupang

Garis Lintang : $10^\circ 10' 04.07''$ LS

Elevasi proyek: 102,50 meter

Elevasi stasiun: 19 meter

ΔH : 83,50 meter

a : 0,25

b : 0,5

Untuk perhitungan evapotranspirasi potensial lainnya dapat dilihat di Lampiran D.

Tabel 4.6 Perhitungan Evapotranspirasi dengan Metode Penman Modifikasi 2004

No.	Uraian					Keterangan	Satuan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nop	Des
1	2					3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
a.	Data																		
1	Temperatur (T)					Data	C	28,10	27,00	27,40	28,60	27,60	25,90	25,60	25,30	26,80	28,00	29,20	28,80
2	Kecepatan Angin (U)					Data	Km/jam	7,41	7,41	9,26	9,26	7,41	11,11	12,96	9,26	12,96	7,41	7,41	5,56
3	Kelembaban Relatif (RH)					Data	%	82,00	87,00	85,00	73,00	78,00	70,00	67,00	68,00	64,00	74,00	74,00	81,00
4	Kelembaban Relatif Maks (RH Maks)					Data	%	88	88	89	85	84	75	74	72	76	72	76	87
5	Penyinaran Matahari (n)					Data	%	76,00	49,00	58,00	98,00	82,00	91,00	94,00	96,00	97,00	93,00	86,00	68,00
b.	Koreksi Data																		
6	$T=(T-0.006H)$						C	27,60	26,50	26,90	28,10	27,60	25,40	25,10	24,80	26,30	27,50	28,70	28,30
7	$n=(n-0.010H)$						%	75,17	48,17	57,17	97,17	81,17	90,17	93,17	95,17	96,17	92,17	85,17	67,17
c.	Analisa Data																		
8	ea					Tabel	mbar	36,96	34,65	35,49	38,03	36,96	32,46	31,89	31,32	34,23	36,75	39,41	38,49
9	$e_d = e_a.RH/100$					$(8)*(3)/100$	mbar	30,31	30,14	30,16	27,76	28,83	22,72	21,37	21,30	21,91	27,19	29,16	31,18
10	$e_a - e_d$					$(8)-(9)$	mbar	6,65	4,50	5,32	10,27	8,13	9,74	10,52	10,02	12,32	9,55	10,25	7,31
11	$f(U)=0.27(1+U/100)$					$0.27(1+(2)/100)$	Km/jam	0,29	0,29	0,30	0,30	0,29	0,30	0,31	0,30	0,31	0,29	0,29	0,29
12	$(1-W)$					Tabel		0,23	0,24	0,24	0,23	0,23	0,26	0,26	0,26	0,25	0,23	0,23	0,23
13	W					Tabel		0,77	0,76	0,76	0,77	0,77	0,74	0,74	0,74	0,75	0,77	0,77	0,77
14	Ra					Tabel	mm/hr	16,47	16,30	15,50	14,20	12,80	12,00	12,40	13,50	14,80	15,90	16,20	16,20
15	n					$(7)/100/12,08$		0,06	0,04	0,05	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06
16	N					Tabel		12,42	12,34	12,10	11,92	11,78	11,68	11,72	11,86	12,00	12,24	12,42	12,52
17	n/N					$(15)/(16)$		0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
18	$R_s = (a+b.n/N)R_a$						mm/hr	4,16	4,10	3,91	3,60	3,24	3,04	3,14	3,42	3,75	4,02	4,10	4,09
19	$R_{ns} = (1-a)R_s$						mm/hr	3,12	3,08	2,93	2,70	2,43	2,28	2,36	2,56	2,81	3,02	3,07	3,06
20	f(T)					Tabel		16,22	16,00	16,08	16,32	16,22	15,75	15,67	15,60	15,96	16,20	16,44	16,36
21	f(ed)					Tabel		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,09
22	f(n/N)					Tabel		0,11	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10
23	$R_{n1} = f(T)*f(ed)*f(n/N)$					$(20)(21)(22)$	mm/hr	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,21	0,22	0,22	0,22	0,17	0,17	0,16
24	$R_n = R_{ns} - R_{n1}$					$(19)-(23)$	mm/hr	2,95	2,91	2,76	2,52	2,26	2,07	2,13	2,34	2,59	2,85	2,90	2,90
25	Kecepatan Angin rata-rata (ud)					$(U \times 1000) / (60^2 \times \dots)$	m/dt	2,06	2,06	2,57	2,57	2,06	3,09	3,60	2,57	3,60	2,06	2,06	1,54
26	Faktor Perkiraan Musim (C)					Tabel		1,04	1,05	1,06	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
d	Evapotranspirasi Potensial																		
27	$ET_0 = c.[W \times R_n + (1-W) \times f(U) \times (e_a - e_d)]$					$(26) / ((13)(24) + (12 \times 1 \times 10))$	mm/hr	2,82	2,65	2,63	2,38	2,05	2,06	2,17	2,50	3,17	3,11	3,21	2,99

Sumber : Hasil Perhitungan

Berikut merupakan hasil rekap perhitungan evapotranspirasi dari tahun 2004-2016.

Tabel 4.7 Hasil Rekap Evapotranspirasi Potensial 2004-2016

BULAN	EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL (mm/hr)											
	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
2004	2,82	2,65	2,63	2,38	2,05	2,06	2,17	2,50	3,17	3,11	3,21	2,99
2005	2,69	2,77	2,57	2,19	2,22	1,97	2,15	2,55	2,98	3,14	3,01	2,79
2006	2,63	2,65	2,51	2,03	2,13	2,06	2,06	2,62	3,05	3,44	3,37	3,11
2007	2,83	2,75	2,55	2,16	2,13	1,99	2,12	2,58	3,02	3,20	3,13	2,96
2008	2,68	2,72	2,46	2,24	2,28	2,05	2,14	2,70	3,15	3,48	3,17	2,77
2009	2,64	2,63	2,56	2,25	2,18	2,09	2,20	2,73	3,18	3,53	3,30	2,88
2010	2,69	2,74	2,64	2,08	1,95	2,07	2,14	2,65	3,13	3,26	3,23	2,90
2011	2,69	2,76	2,55	2,10	2,15	2,04	2,26	2,78	2,96	3,41	3,34	2,88
2012	2,80	2,72	2,62	2,26	2,15	2,02	2,10	2,63	3,07	3,50	3,47	3,08
2013	2,67	2,94	2,56	2,32	2,14	2,03	2,28	2,75	3,17	3,40	3,33	2,99
2014	2,83	2,75	2,70	2,23	2,32	2,24	2,21	2,87	3,06	3,42	3,38	2,87
2015	2,79	2,72	2,57	2,23	2,18	2,15	2,15	2,62	3,06	3,44	3,20	3,01
2016	2,87	2,74	2,64	2,32	2,06	2,07	2,15	2,51	2,91	3,32	3,20	2,91
Rata - Rata	2,74	2,73	2,58	2,21	2,15	2,06	2,16	2,65	3,07	3,36	3,26	2,93

Sumber : Hasil Perhitungan

4.1.1 Analisa Data Hujan

4.1.1.1 Analisa Curah Hujan Setengah Bulanan

Dari data yang terdapat pada Lampiran B – 1 diambil data dari tanggal 1 – 15 Januari kemudian dijumlahkan sehingga didapat dibuat tabel perhitungan curah hujan setengah bulanan sehingga di dapat sebagai berikut.

Tabel 4.8 Curah Hujan Setengah Bulanan

No.	Tahun	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Aug		Sep		Okt		Nov		Des		Total
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	2004	22	13	338	173	145	171	0	0	51	29	1	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	72	47	172	1278
2	2005	56	162	121	23	207	77	29	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	50	101	195	89	1299	
3	2006	252	291	167	99	387	166	137	41	10	1	0	20	0	0	0	0	0	0	0	2	9	61	100	1743	
4	2007	220	24	24	261	365	20	100	11	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	55	23	26	139	1292	
5	2008	76	209	436	446	106	112	84	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	16	0	54	49	192	207	1991
6	2009	378	176	294	160	44	61	1	2	40	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	205	87	469	1919	
7	2010	245	441	65	49	102	26	42	54	62	33	3	7	4	0	20	1	21	0	106	7	11	5	76	213	1594
8	2011	255	255	113	161	175	119	67	177	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	28	35	111	116	1694
9	2012	76	200	265	51	242	65,5	2	86	25	0	0	0	0	0	0	0	13	0	4	0	18	20	143	1211	
10	2013	447	203	61	346	355	58	26	0	0	31	32	34	0	0	0	0	0	0	5	13	6	128	93	118	1956
11	2014	95	325	209	326	38	55	29	33	2	13	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	19	81	86	78	1402
12	2015	287	165	171	55	199	62	19	158	3	20	8	1	0	0	0	0	0	0	0	34	23	117	145	1467	
13	2016	10	194	57	41	78	42	0	0	84	0	0	3	16	0	0	0	1	33	2	7	11	15	99	210	901

Sumber : Hasil Perhitungan

4.1.1.1 Analisa Hari Hujan Setengah Bulanan

Dari data yang didapat dibuat tabel perhitungan hari hujan setengah bulanan yang terdapat dalam lampiran IV sehingga di dapat sebagai berikut.

Tabel 4.9 Hari Hujan Setengah Bulanan

No.	Tahun	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Aug		Sep		Okt		Nov		Des		Total
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	2004	5	5	12	11	8	7	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6	5	8		
2	2005	8	7	7	4	12	7	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	6	13	10	86		
3	2006	13	13	8	9	10	9	4	4	2	1	0	3	0	0	0	0	0	0	1	2	8	7	94		
4	2007	12	3	4	11	9	4	5	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	7	4	7	14	83		
5	2008	9	7	13	12	10	9	5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	4	7	14	9	102	
6	2009	14	9	7	11	7	4	1	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	7	10	82		
7	2010	7	11	5	7	4	3	7	4	4	7	3	1	1	0	1	1	2	0	5	3	4	2	10	16	108
8	2011	13	12	10	9	11	13	11	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	7	8	10	118	
9	2012	11	7	11	6	11	6	1	5	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3	5	13	85	
10	2013	11	10	5	11	12	5	2	0	0	4	3	6	0	0	0	0	0	1	1	1	6	9	9	96	
11	2014	7	13	9	9	4	7	4	3	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	5	9	5	80		
12	2015	11	8	9	5	7	4	2	6	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2	7	13	84	
13	2016	3	9	6	5	8	7	0	0	7	0	0	3	2	0	0	0	0	5	1	2	1	5	9	14	87

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2 Analisa Ketersediaan Air Irigasi F.J. Mock

Pada daerah irigasi ini ketersediaan air yang tersedia pada mata air besarnya debit akan di hitung berdasarkan persamaan empirik dengan metode F.J Mock untuk mengetahui besarnya debit yang tersedia dalam memenuhi berbagai kebutuhan yakni kebutuhan air irigasi.

Irigasi Baumata dengan luas daerah aliran sungai (DAS) $\pm$ 86 ha. Perhitungan dengan Metode F.J. Mock didasarkan pada perkiraan hitungan pendekatan dengan menggunakan data hujan, data klimatologi dan vegetasi penutup lahan. Prinsip dasar metode ini didasarkan pada hujan yang jatuh pada catchment area sebagian akan hilang sebagai evapotranspirasi, sebagian langsung menjadi aliran permukaan dan sebagian lagi akan masuk ke dalam tanah (infiltrasi). Proses infiltrasi pada tahap pertama akan menjenuhkan tanah permukaan dan menjadi perkolasi membentuk air bawah permukaan (*ground water*) yang selanjutnya akan keluar di sungai sebagai aliran dasar (*base flow*). Dalam hal ini harus ada perimbangan antara hujan yang jatuh dengan evapotranspirasi, aliran permukaan dan infiltrasi yang selanjutnya berupa kelembaban tanah dan debit air bawah permukaan (*ground water discharge*). Aliran dalam sungai adalah jumlah dari aliran langsung di permukaan tanah dan aliran dasar (*base flow*).

Langkah perhitungan debit andalan dengan Metode F. J. Mock adalah :

1. Hitung evapotranspirasi potensial dengan Metode Penman Modifikasi
2. Hitung limited evapotranspirasi
3. Hitung water balance
4. Hitung aliran dasar dan limpasan langsung

Secara lebih mendetail langkah - langkah perhitungan dapat diuraikan sebagai berikut :

4.2.1 Perhitungan Evapotranspirasi Terbatas

Evapotranspirasi terbatas adalah evapotranspirasi aktual dengan mempertimbangkan kondisi vegetasi dan permukaan tanah serta curah hujan. Sebagai contoh perhitungan bulan Januari I tahun 2004 evapotranspirasi terbatas dan menghitung evapotranspirasi terbatas ini diperlukan data :

1. Data curah hujan setengah bulanan Januari I = 22 mm. Dapat dilihat pada tabel 4.3 dan 4.4 dari data yang diambil melalui Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara Januari I = 5.

2. Evapotranspirasi potensial setengah bulanan diambil dari hasil E_t0 harian kali 15. Nilai E_t0 Januari = 2,82 mm/hr

$$E_t0 = 2,82 \times 15$$

$$= 42,31 \text{ mm/15 hari}$$
3. Permukaan lahan terbuka (m) = 30 % (untuk lahan pertanian yang diolah dengan asumsi m = 30% - 50%). Ketentuan yang perlu diperhatikan adalah pada musim kemarau nilai m harus lebih besar 10 % dari musim hujan.
4. $(m/20) \times (18 - h) = ((30/100)/20) \times (18 - 5)$

$$= 0,20$$
5. $E = (E_t0) \times (m/20) \times (18 - h)$

$$= 42,31 \times 0,20$$

$$= 8,25 \text{ mm/15 hari}$$

$$E_t = E_t0 - E$$

$$= 42,31 - 8,25$$

$$= 34,06 \text{ mm/hari}$$

4.2.2 Perhitungan Keseimbangan Air dipermukaan tanah

Keseimbangan air tanah dipengaruhi oleh jumlah air yang masuk ke dalam permukaan tanah dan kondisi tanah itu sendiri. Data yang diperlukan adalah:

- a. $P - E_t$ adalah perubahan air yang akan masuk ke permukaan tanah.
- b. *Soil storage*, adalah perubahan volume air yang ditahan oleh tanah yang besarnya tergantung pada ($P - E_t$), *soil storage* bulan sebelumnya.
- c. *Soil Moisture*, adalah volume air untuk melembabkan tanah yang besarnya tergantung ($P - E_t$), *soil storage*, dan *soil moisture* bulan sebelumnya.
- d. Kapasitas *soil moisture*, adalah volume air yang diperlukan untuk mencapai kapasitas kelengasan tanah.
- e. *Water Surplus*, adalah volume air yang akan masuk ke permukaan tanah, yaitu $water surplus = (P - E_t) - soil storage$, dan 0 jika $(P - E_t) < soil storage$.

Sebagai contoh perhitungan bulan Januari I tahun 2007 Keseimbangan air sebagai berikut :

- a. Keseimbangan Air

Air hujan yang mencapai permukaan tanah

$$1) D_s = P - E_t$$

$$= 22 - 34,06$$

$$= -12,06 \text{ mm/15 hari}$$

- 2) Kandungan Air Tanah

= 0,00 mm/hari (nilai $D_s > 0$ maka nilai I_s adalah 0
sedangkan $\Delta s < 0$ maka nilai I_s adalah Δs itu sendiri)

3) Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)

Nilai SMC pada bulan Januari periode pertama diasumsikan sebesar 200 mm menggunakan asumsi terbesar yaitu dari 50 mm – 200 mm. Untuk periode berikutnya tergantung dari nilai kandungan kelembaban air dalam tanah. Jika nilainya negatif maka besar SMC periode sebelumnya dengan nilai Δs pada bulan berikutnya.

Nilai SMC = 200 mm (diasumsikan)

4) Kelebihan Air

$$\begin{aligned} W_s &= D_s - I_s \\ &= 0,00 - 0,00 \\ &= 0.00 \text{ mm/15 hari} \end{aligned}$$

4.3.1 Aliran dan Penyimpanan Air Tanah (*Ground Water Storage*)

Nilai *run off* dan *ground water* besarnya tergantung dari keseimbangan air dan kondisi tanahnya. Data yang diperlukan adalah :

1. Koefisien Infiltrasi
2. Faktor resesi aliran air tanah
3. Nital storage, valume air tanah yang tersedia di awal perhitungan.

Persamaan :

$I_n = \text{Water Surplus} \times I$ dan $V = k \cdot V(n-1) + 0,5 (1+k)I_n$ serta

$A = V_n - V_{n-1}$

Sebagai contoh perhitungan bulan Januari I 2004 Aliran dan penyimpanan air tanah sebagai berikut :

- | | |
|---|---------------------------------------|
| a. Koefisien Infiltrasi (i) | = 0,70 |
| b. Faktor resesi aliran air tanah (k) | = 0,9 |
| c. Infiltrasi (I) | = $W_s \times i$ |
| | = $0,00 \times 0,70$ |
| | = 0,00 mm/15 hari |
| d. $0,5 \times (1 + k) \times I$ | = $0,50 \times (1 + 0,9) \times 0,00$ |
| | = 0,00 |
| e. Nilai V (n-1) adalah nilai kontrol pengecekan hasil perhitungan menggunakan nilai yang terbesar berdasarkan asumsi yaitu (0-100 mm) | = 100 |
| f. $k \times V(n-1)$ | = $0,90 \times 100$ |

$$\begin{aligned}
&= 90 \\
\text{g. Volume Penyimpanan (Vn)} &= 90,00 + 0,00 \\
&= 90,00 \text{ mm/15 hari} \\
\text{h. Perubahan Volume Air (Dvn)} &= V_n - V_{(n-1)} \\
&= 90,00 - 100,00 \\
&= -10,00 \text{ mm/15 hari} \\
\text{i. Aliran Dasar (BF)} &= I - Dvn \\
&= 0,00 - (-10,00) \\
&= 10,00 \text{ mm/15 hari} \\
\text{j. Aliran Langsung (DR)} &= W_s - I \\
&= 0,00 - 0,00 \\
&= 0,00 \\
\text{k. Aliran (R) = BF + DR} & \\
&= 10,00 + 0,00 \\
&= 10,00 \text{ mm} \\
\text{l. Aliran Mata Air Baumata} &= 30 \text{ lt/det} - 50 \text{ lt/det} \\
&= (30+50)/2 \\
&= 80 / 2 \\
&= 40 \text{ lt/det} \\
&= 40/1000 \\
&= 0,040 \text{ m}^3/\text{det}
\end{aligned}$$

Perhitungan Debit Aliran Sungai

$$\begin{aligned}
\text{Interflow} &= \text{Infiltrasi} - \text{Volume air tanah (mm)} \\
\text{Direct Run Off} &= \text{Water Surplus} - \text{Infiltrasi (mm)} \\
\text{Base Flow} &= \text{Aliran sungai yang selalu ada sepanjang tahun (m}^3/\text{dt)} \\
\text{Run Off} &= \text{Interflow} + \text{Direct Run Off} + \text{Base Flow (m}^3/\text{dt)}
\end{aligned}$$

Sebagai contoh perhitungan bulan Januari I tahun 2007 Debit aliran sungai sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
1. \text{ Debit Aliran} &= (A \times R \times 1000) / (86400/15) \\
&= ((11,92 \times 10,00 \times 1000) / (86400/15)) + (0,040) \\
&= 0,132 \text{ m}^3/\text{det} \\
2. \text{ Debit Aliran Sungai} &= 0,132 \times 1000 \\
&= 131,98 \text{ lt/det}
\end{aligned}$$

Parameter terpakai untuk menghitung ketersediaan debit air pada DAS sebagai berikut :

- a. m di temukan = 30 – 40 % (singkapan lahan untuk daerah yang diolah)
- b. kapasitas kelembaban tanah SMC = 200 mm (asumsi menggunakan nilai SMC terbesar).
- c. Luas DAS = 11,92 km²
- d. Koefisien infiltrasi (i) = 0,7
- e. Faktor Resesi Aliran Tanah (k) = 0,9 (asumsi dengan coba – coba kemudian kontrol dengan kondisi di lapangan).
- f. Penyimpanan awal (*initias storage*)

Ketentuan-ketentuan m harus dibesarkan sekitar antara lain adalah :

- 1) Musim kemarau m harus dibesarkan 10 % dari musim hujan
- 2) SMC = berdasarkan kondisi porositas lapisan tanah atas dari catchment area.
- 3) SMC = 50 – 200 mm, kapasitas kandungan air dalam tanah per m², porositas makin besar, SMC makin besar pula
- 4) SMC = 100 + 0,2 × hari hujan rerata tahunan
- 5) Koefisien infiltrasi : tergantung kondisi porositas tanah dan kemiringan daerah pengaliran
- 6) Lahan yang porous infiltrasi besar, lahan yang terjadi korf. Infiltrasi kecil, besar i<1

Hasil perhitungan debit andalan F.J. Mock lainnya dapat dilihat pada Lampiran E perhitungan debit andalan metode F.J.Mock.

Tabel 4.10 Tabel Perhitungan F.J. Mock 2004

No	URAIAN	HITUNGAN	SATUAN	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		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	I
I	DATA HUJAN																											
1	Curah Hujan (P)	Data	mm/15hr	22,00	13,00	255,50	255,50	145,00	171,00	0,00	0,00	51,00	29,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,00	0,00	72,00	47,00	172,00	
2	Hari Hujan (h)	Data	hari	5,00	5,00	12,00	11,00	8,00	7,00	0,00	0,00	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	6,00	5,00	8,00		
II	EVAPOTRANSPIRASI TERBATAS (Et)																											
3	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	ETo	mm/15hr	42,31	45,13	37,04	37,04	39,38	42,00	35,64	35,64	30,78	32,83	30,85	30,85	32,55	34,72	37,55	40,05	47,48	47,48	46,67	49,78	48,09	48,09	44,83	47,82	
4	Permukaan Lahan Terbuka (m)	Tentukan	%	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	
5	(m/20) * (18 - h)	Hitungan	-	0,20	0,20	0,09	0,11	0,15	0,17	0,36	0,36	0,34	0,32	0,34	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,27	0,24	0,27	0,18	0,20	0,15	
6	E = (ETo) * (m/20) * (18 - h)	(3) * (5)	mm/15hr	8,25	8,80	3,33	3,89	5,91	6,93	12,83	12,83	10,46	10,51	10,49	11,11	11,72	12,50	13,52	14,42	17,09	17,09	12,60	11,95	12,99	8,66	8,74	7,17	
7	Et = (ETo) - (E)	(3) - (6)	mm/15hr	34,06	36,33	33,71	33,15	33,47	35,07	22,81	22,81	20,31	22,32	20,36	19,74	20,83	22,22	24,03	25,63	30,39	30,39	34,07	37,84	35,11	39,44	36,09	40,65	
III	KESEIMBANGAN AIR																											
8	Ds = P - Et	(1) - (7)	mm/15hr	-12,06	-23,33	221,79	222,35	111,53	135,93	-22,81	-22,81	30,69	6,68	-19,36	-19,74	-20,83	-22,22	-24,03	-25,63	-30,39	-30,39	-34,07	6,16	-35,11	32,56	10,91	131,35	
9	Kandungan Air Tanah		mm/15hr	-12,06	-23,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-22,81	-22,81	0,00	0,00	-19,36	-19,74	-20,83	-22,22	-24,03	-25,63	-30,39	-30,39	-34,07	0,00	-35,11	0,00	0,00	0,00	
10	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)	SMC	mm/15hr	200,00	176,67	200,00	200,00	200,00	200,00	177,19	154,39	200,00	200,00	180,64	160,90	140,06	117,84	93,81	68,18	37,79	7,41	-26,67	200,00	164,89	200,00	200,00	200,00	
11	Kelebihan Air (WS)	(8)- (9)	mm/15hr	0,00	0,00	221,79	222,35	111,53	135,93	0,00	0,00	30,69	6,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,16	0,00	32,56	10,91	131,35		
IV	ALIRAN DAN PENYIMPANAN AIR TANAH																											
12	Infiltrasi (I)	(11) * (i)	mm/15hr	0,00	0,00	155,26	155,64	78,07	95,15	0,00	0,00	21,48	4,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,32	0,00	22,79	7,64	91,95		
13	0.5 (1 + k) In	Hitungan	-	0,00	0,00	147,49	147,86	74,17	90,39	0,00	0,00	20,41	4,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,00	21,65	7,26	87,35		
14	k * V (n - 1)	Hitungan	-	90,00	81,00	72,90	198,35	311,59	347,19	393,82	354,44	318,99	305,46	278,91	251,02	225,92	203,33	182,99	164,69	148,22	133,40	120,06	108,06	100,94	90,85	101,25	97,66	
15	Volume Penyimpanan (Vn)	(13) + (14)	mm/15hr	90,00	81,00	220,39	346,22	385,76	437,58	393,82	354,44	339,40	309,90	278,91	251,02	225,92	203,33	182,99	164,69	148,22	133,40	120,06	112,16	100,94	112,50	108,51	185,01	
16	Perubahan Volume Air (DVn)	Vn - V(n-1)	mm/15hr	-10,00	-9,00	139,39	125,82	39,55	51,82	-43,76	-39,38	-15,04	-29,50	-30,99	-27,89	-25,10	-22,59	-20,33	-18,30	-16,47	-14,82	-13,34	-7,91	-11,22	11,56	-3,99	76,50	
17	Aliran Dasar (BF)	(12) - (16)	mm/15hr	10,00	9,00	15,86	29,82	38,53	43,33	43,76	39,38	36,52	34,17	30,99	27,89	25,10	22,59	20,33	18,30	16,47	14,82	13,34	12,22	11,22	11,23	11,63	15,45	
18	Aliran Langsung (DR)	(11) - (12)	mm/15hr	0,00	0,00	66,54	66,70	33,46	40,78	0,00	0,00	9,21	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,85	0,00	9,77	3,27	39,41		
19	Aliran (R)	(17) + (18)	mm/15hr	10,00	9,00	82,40	96,53	71,98	84,11	43,76	39,38	45,72	36,18	30,99	27,89	25,10	22,59	20,33	18,30	16,47	14,82	13,34	14,07	11,22	21,00	14,91	54,85	
V	DEBIT ALIRAN SUNGAI																											
21	Debit Aliran Sungai	A * (19)	m ³ /dkk	0,132	0,118	0,852	0,991	0,702	0,765	0,442	0,402	0,461	0,352	0,325	0,297	0,271	0,235	0,227	0,198	0,191	0,176	0,163	0,161	0,143	0,233	0,177	0,513	
22	Debit Aliran Sungai		lt/det	131,98	117,60	852,02	991,22	702,07	765,27	442,46	402,22	460,55	351,94	325,03	296,53	270,88	234,80	227,01	197,79	191,48	176,33	162,70	161,33	143,15	233,17	177,09	512,99	

Sumber : Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan selanjutnya (2005 – 2016) dapat dilihat pada lampiran E mengenai perhitungan debit andalan F.J. Mock dan kemudian melakukan rekapan data hasil perhitungan debit aliran sungai yang ada pada Tabel 4.7 (Rekapitulasi Debit Setengah Bulanan Daerah Irigasi Baumata (m^3/dt) Tahun 2004 – 2016). Setelah itu melakukan ranking untuk probabilitas pada hasil perhitungan debit andalan F.J. Mock yang ada pada Tabel 4.8 (Hasil Probabilitas Debit Andalan Setengah Bulanan).

Tabel 4. 11 Rekapitulasi Debit Setengah Bulanan Daerah Irigasi Baumata (m3/dt) Tahun 2004 – 2016

No	Tahun	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agust		Sep		Okt		Nop		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
1	2004	0,132	0,118	0,852	0,991	0,702	0,765	0,442	0,402	0,461	0,352	0,325	0,297	0,271	0,235	0,227	0,198	0,191	0,176	0,163	0,161	0,143	0,233	0,177	0,513
2	2005	0,277	0,560	0,576	0,317	0,802	0,464	0,367	0,323	0,294	0,255	0,246	0,225	0,207	0,181	0,175	0,154	0,150	0,139	0,129	0,480	0,238	0,381	0,690	0,416
3	2006	0,957	1,105	0,999	0,810	1,263	1,291	1,077	0,783	0,668	0,570	0,549	0,498	0,452	0,388	0,374	0,322	0,310	0,283	0,259	0,225	0,217	0,200	0,249	0,342
4	2007	0,763	0,282	0,289	1,012	0,858	0,407	0,627	0,404	0,367	0,316	0,305	0,290	0,257	0,223	0,216	0,188	0,182	0,168	0,155	0,137	0,182	0,134	0,124	0,384
5	2008	0,331	0,202	0,956	0,664	0,351	0,609	0,471	0,348	0,317	0,274	0,288	0,308	0,238	0,207	0,200	0,175	0,170	0,157	0,145	0,129	0,125	0,124	0,267	0,669
6	2009	1,182	0,716	1,037	0,919	0,540	0,520	0,439	0,399	0,416	0,323	0,311	0,284	0,260	0,225	0,218	0,190	0,184	0,170	0,157	0,139	0,135	0,629	0,962	1,014
7	2010	1,113	1,021	0,757	0,663	0,744	0,491	0,527	0,531	0,544	0,408	0,374	0,341	0,311	0,268	0,259	0,225	0,218	0,200	0,389	0,200	0,193	0,178	0,280	0,652
8	2011	0,935	0,977	0,765	0,931	0,946	0,754	0,670	0,987	0,691	0,508	0,489	0,444	0,404	0,347	0,334	0,288	0,279	0,255	0,233	0,203	0,197	0,181	0,396	0,408
9	2012	0,348	0,692	1,096	0,521	1,039	0,553	0,466	0,604	0,421	0,361	0,348	0,318	0,290	0,251	0,242	0,211	0,204	0,187	0,173	0,152	0,148	0,137	0,127	0,395
10	2013	0,993	0,781	0,511	1,054	1,039	0,576	0,501	0,455	0,413	0,373	0,379	0,355	0,301	0,260	0,251	0,218	0,211	0,194	0,178	0,157	0,152	0,409	0,351	0,414
11	2014	0,417	1,055	1,009	1,108	0,561	0,522	0,470	0,451	0,389	0,334	0,323	0,294	0,269	0,233	0,225	0,196	0,190	0,175	0,162	0,143	0,139	0,252	0,293	0,275
12	2015	1,002	0,713	0,894	0,569	0,946	0,552	0,467	0,833	0,467	0,400	0,386	0,351	0,320	0,277	0,267	0,232	0,224	0,206	0,189	0,166	0,165	0,149	0,383	0,459
13	2016	0,233	0,649	0,393	0,331	0,400	0,272	0,249	0,228	0,395	0,218	0,210	0,193	0,178	0,156	0,152	0,134	0,131	0,122	0,114	0,102	0,100	0,094	0,276	0,594

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 12 Hasil Probabilitas Debit Andalan Setengah Bulanan

NO	Probabilitas (%)	JAN		FEB		MART		APR		MAY		JUN		JUL		AUG		SEP		OCT		NOV		DES	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	7,14	1,182	1,105	1,096	1,108	1,263	1,291	1,077	0,987	0,691	0,570	0,549	0,498	0,452	0,388	0,374	0,322	0,310	0,283	0,389	0,480	0,238	0,629	0,962	1,014
2	14,29	1,113	1,055	1,037	1,054	1,039	0,765	0,670	0,833	0,668	0,508	0,489	0,444	0,404	0,347	0,334	0,288	0,279	0,255	0,259	0,225	0,217	0,409	0,690	0,669
3	21,43	1,002	1,021	1,009	1,012	1,039	0,754	0,627	0,783	0,544	0,408	0,386	0,355	0,320	0,277	0,267	0,232	0,224	0,206	0,233	0,203	0,197	0,381	0,396	0,652
4	28,57	0,993	0,977	0,999	0,991	0,946	0,609	0,527	0,604	0,467	0,400	0,379	0,351	0,311	0,268	0,259	0,225	0,218	0,200	0,189	0,200	0,193	0,252	0,383	0,594
5	35,71	0,957	0,781	0,956	0,931	0,946	0,576	0,501	0,531	0,461	0,373	0,374	0,341	0,301	0,260	0,251	0,218	0,211	0,194	0,178	0,166	0,182	0,233	0,351	0,513
6	42,86	0,935	0,716	0,894	0,919	0,858	0,553	0,471	0,455	0,421	0,361	0,348	0,318	0,290	0,251	0,242	0,211	0,204	0,187	0,173	0,161	0,165	0,200	0,293	0,459
7	50,00	0,763	0,713	0,852	0,810	0,802	0,552	0,470	0,451	0,416	0,352	0,325	0,308	0,271	0,235	0,227	0,198	0,191	0,176	0,163	0,157	0,152	0,181	0,280	0,416
8	57,14	0,417	0,692	0,765	0,664	0,744	0,522	0,467	0,404	0,413	0,334	0,323	0,297	0,269	0,233	0,225	0,196	0,190	0,175	0,162	0,152	0,148	0,178	0,276	0,414
9	64,29	0,348	0,649	0,757	0,663	0,702	0,520	0,466	0,402	0,395	0,323	0,311	0,294	0,260	0,225	0,218	0,190	0,184	0,170	0,157	0,143	0,143	0,149	0,267	0,408
10	71,43	0,331	0,560	0,576	0,569	0,561	0,491	0,442	0,399	0,389	0,316	0,305	0,290	0,257	0,223	0,216	0,188	0,182	0,168	0,155	0,139	0,139	0,137	0,249	0,395
11	78,57	0,277	0,282	0,511	0,521	0,540	0,464	0,439	0,348	0,367	0,274	0,288	0,284	0,238	0,207	0,200	0,175	0,170	0,157	0,145	0,137	0,135	0,134	0,177	0,384
12	85,71	0,233	0,202	0,393	0,331	0,400	0,407	0,367	0,323	0,317	0,255	0,246	0,225	0,207	0,181	0,175	0,154	0,150	0,139	0,129	0,129	0,125	0,124	0,127	0,342
13	92,86	0,132	0,118	0,289	0,317	0,351	0,272	0,249	0,228	0,294	0,218	0,210	0,193	0,178	0,156	0,152	0,134	0,131	0,122	0,114	0,102	0,100	0,094	0,124	0,275

Sumber : Hasil Perhitungan

Penentuan debit andalan diperoleh dari 80 % probabilitas pada perengkingan debit andalan. Q50 berada di 50%, Q80 berada antara 78,57 % - 85,71 %, dan Q90 berada antara 85,71 % - 92,86 %. Sebagai contoh diambil bulan Januari I selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.9.

$$Q50 = 0,736 \text{ m}^3/\text{det}$$

50,00	0,763	0,713	0,852	0,810
-------	-------	-------	-------	-------

$$Q80 = 0,233 + (80 - 78,57) : (85,71 - 78,57) \times (0,277 - 0,233) = 0,268 \text{ m}^3/\text{det}$$

78,57	0,277	0,282	0,511	0,521
85,71	0,233	0,202	0,393	0,331

Melakukan perbandingan Data debit antara data debit hasil survey dan data debit (Q80%) metode FJ Mock

$$\begin{aligned}
 \text{Data debit hasil survey bulan September} &= 0,177 \text{ m}^3/\text{det} \\
 \text{Data debit (Q80\%) metode FJ Mock} &= 0,153 \text{ m}^3/\text{det} \\
 &= (0,177 - 0,153) / 0,177 \times 100\% \\
 &= 13,55 \%
 \end{aligned}$$

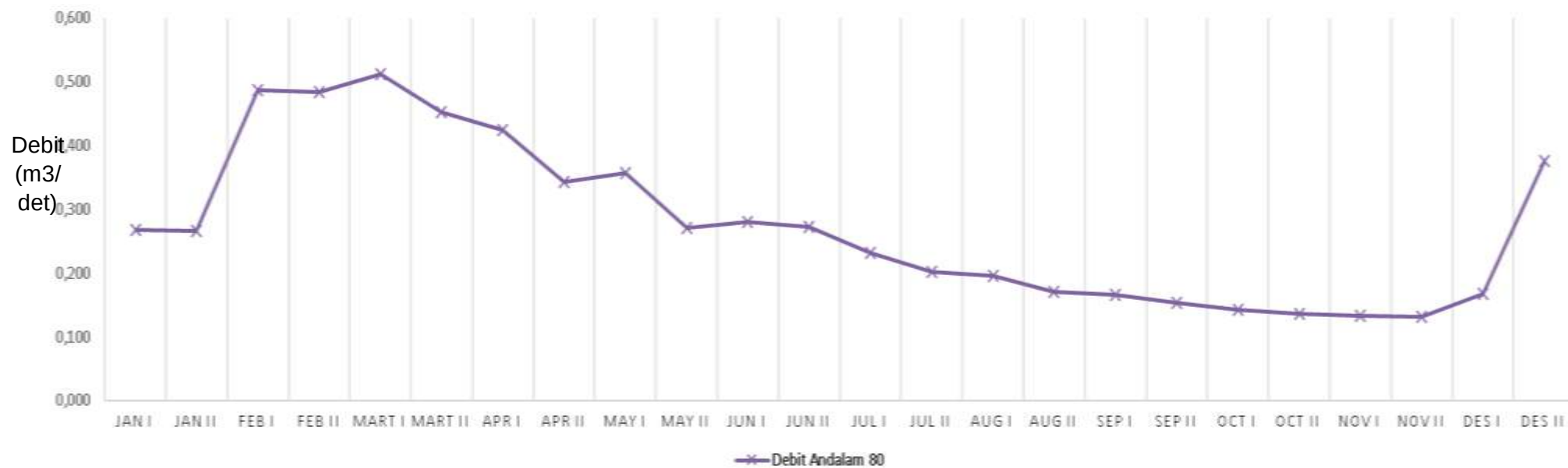
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Debit Andalan (Q80)

	Probabilitas (%)	JAN		FEB		MART		APR		MAY		JUN		JUL		AUG		SEP		OCT		NOV		DES	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	7,14	1,182	1,105	1,096	1,108	1,263	1,291	1,077	0,987	0,691	0,570	0,549	0,498	0,452	0,388	0,374	0,322	0,310	0,283	0,389	0,480	0,238	0,629	0,962	1,014
2	14,29	1,113	1,055	1,037	1,054	1,039	0,765	0,670	0,833	0,668	0,508	0,489	0,444	0,404	0,347	0,334	0,288	0,279	0,255	0,259	0,225	0,217	0,409	0,690	0,669
3	21,43	1,002	1,021	1,009	1,012	1,039	0,754	0,627	0,783	0,544	0,408	0,386	0,355	0,320	0,277	0,267	0,232	0,224	0,206	0,233	0,203	0,197	0,381	0,396	0,652
4	28,57	0,993	0,977	0,999	0,991	0,946	0,609	0,527	0,604	0,467	0,400	0,379	0,351	0,311	0,268	0,259	0,225	0,218	0,200	0,189	0,200	0,193	0,252	0,383	0,594
5	35,71	0,957	0,781	0,956	0,931	0,946	0,576	0,501	0,531	0,461	0,373	0,374	0,341	0,301	0,260	0,251	0,218	0,211	0,194	0,178	0,166	0,182	0,233	0,351	0,513
6	42,86	0,935	0,716	0,894	0,919	0,858	0,553	0,471	0,455	0,421	0,361	0,348	0,318	0,290	0,251	0,242	0,211	0,204	0,187	0,173	0,161	0,165	0,200	0,293	0,459
7	50,00	0,763	0,713	0,852	0,810	0,802	0,552	0,470	0,451	0,416	0,352	0,325	0,308	0,271	0,235	0,227	0,198	0,191	0,176	0,163	0,157	0,152	0,181	0,280	0,416
8	57,14	0,417	0,692	0,765	0,664	0,744	0,522	0,467	0,404	0,413	0,334	0,323	0,297	0,269	0,233	0,225	0,196	0,190	0,175	0,162	0,152	0,148	0,178	0,276	0,414
9	64,29	0,348	0,649	0,757	0,663	0,702	0,520	0,466	0,402	0,395	0,323	0,311	0,294	0,260	0,225	0,218	0,190	0,184	0,170	0,157	0,143	0,143	0,149	0,267	0,408
10	71,43	0,331	0,560	0,576	0,569	0,561	0,491	0,442	0,399	0,389	0,316	0,305	0,290	0,257	0,223	0,216	0,188	0,182	0,168	0,155	0,139	0,139	0,137	0,249	0,395
11	78,57	0,277	0,282	0,511	0,521	0,540	0,464	0,439	0,348	0,367	0,274	0,288	0,284	0,238	0,207	0,200	0,175	0,170	0,157	0,145	0,137	0,135	0,134	0,177	0,384
12	85,71	0,233	0,202	0,393	0,331	0,400	0,407	0,367	0,323	0,317	0,255	0,246	0,225	0,207	0,181	0,175	0,154	0,150	0,139	0,129	0,129	0,125	0,124	0,127	0,342
13	92,86	0,132	0,118	0,289	0,317	0,351	0,272	0,249	0,228	0,294	0,218	0,210	0,193	0,178	0,156	0,152	0,134	0,131	0,122	0,114	0,102	0,100	0,094	0,124	0,275
Q maks		1,182	1,105	1,096	1,108	1,263	1,291	1,077	0,987	0,691	0,570	0,549	0,498	0,452	0,388	0,374	0,322	0,310	0,283	0,389	0,480	0,238	0,629	0,962	1,014
Q rerata		0,668	0,682	0,780	0,761	0,784	0,598	0,521	0,519	0,450	0,361	0,349	0,323	0,289	0,250	0,242	0,210	0,203	0,187	0,188	0,184	0,164	0,239	0,352	0,503
Q 50%		0,763	0,713	0,852	0,810	0,802	0,552	0,470	0,451	0,416	0,352	0,325	0,308	0,271	0,235	0,227	0,198	0,191	0,176	0,163	0,157	0,152	0,181	0,280	0,416
Q 80%		0,268	0,266	0,487	0,483	0,512	0,453	0,425	0,343	0,357	0,270	0,279	0,273	0,232	0,202	0,195	0,171	0,166	0,153	0,142	0,136	0,133	0,132	0,167	0,376

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan debit andalan yang ada kemudian dibuat grafik untuk debit andalan 80 % dan debit andalan 50 % yang ada pada Gambar 4.7 dan Gambar 4.8.

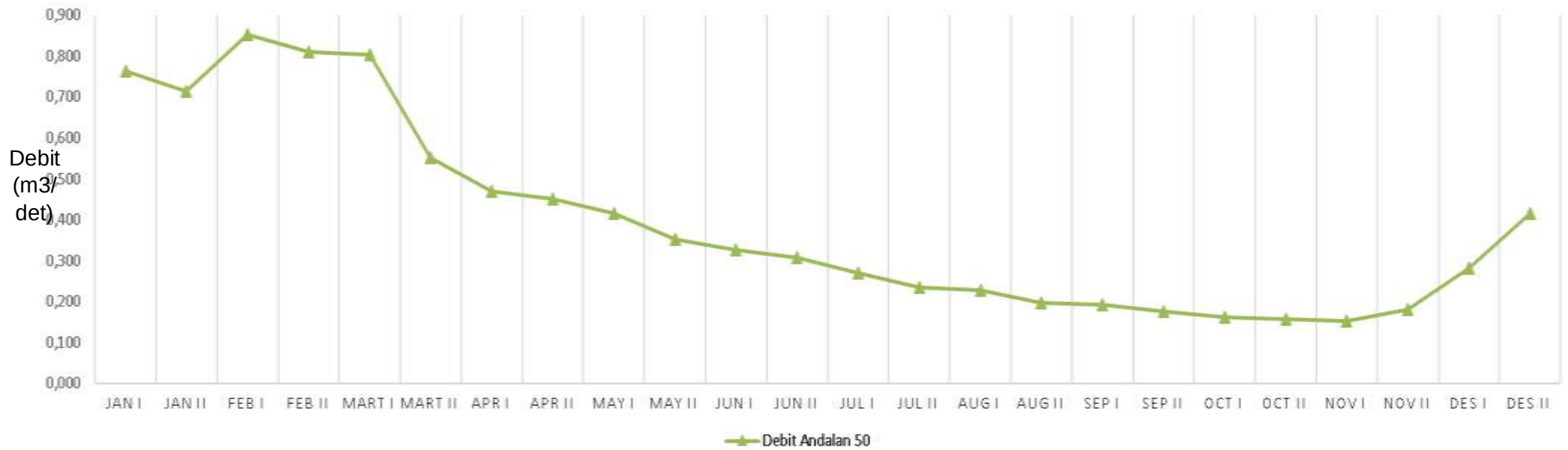
GRAFIK KETERSEDIAAN AIR DAERAH IRIGASI BAUMATA



Gambar 4.7 Grafik ketersediaan air irigasi Baumata Q 80%

Sumber : Hasil Perhitungan

GRAFIK KETERSEDIAAN AIR DAERAH IRIGASI BAUMATA



Gambar 4.8 Grafik ketersediaan air irigasi Baumata Q 50%

Sumber : Hasil Perhitungan

4.3 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi

Didalam perhitungan kebutuhan air untuk irigasi di sawah, ada beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain (Standar Perencanaan Irigasi KP-03) :

1. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif dapat dihitung berdasarkan data hujan yang tersedia dengan peluang keandalan 80%. Data berasal dari data curah hujan yang berdekatan atau berada dalam cakupan areal irigasi tersebut yang meliputi stasiun hujan Lasiana. Setelah data curah hujan rata-rata bulanan ditentukan langkah selanjutnya adalah sebagai berikut :

- Menghitung R_{80} merupakan hasil probabilitas curah hujan 80% didapat dari interpolasi yang dilakukan pada tabel 4.4.
- Menghitung Re 80 untuk masing-masing tanaman dengan probabilitas dari data hujan.

Tabel 4. 14 Probabilitas Hujan Setengah Bulanan

		PROBABILITAS (%)													
BULAN		7,1	14,3	21,4	28,6	35,7	42,9	50,0	57,1	64,3	71,4	78,6	85,7	92,9	
Jan	1	447,0	378,0	287,0	255,0	252,0	245,0	220,0	95,0	76,0	76,0	56,0	22,0	9,7	
	2	441,0	325,0	291,0	255,0	209,0	203,0	200,0	194,2	176,0	165,0	162,0	24,0	13,0	
Feb	1	436,0	294,0	265,0	255,5	209,0	171,0	167,0	121,0	113,0	65,0	61,0	56,9	24,0	
	2	446,0	346,0	326,0	261,0	255,5	161,0	160,0	99,0	55,0	51,0	49,0	40,6	23,0	
Mar	1	354,7	276,5	242,0	207,0	199,0	192,5	175,0	145,0	106,0	102,0	77,9	44,0	38,0	
	2	276,5	171,0	119,0	112,0	77,0	65,5	62,0	61,0	57,8	55,0	41,7	26,4	20,0	
Apr	1	137,0	100,0	84,0	67,0	42,0	29,0	29,0	26,0	19,0	2,0	1,0	0,0	0,0	
	2	177,0	158,0	86,0	54,0	41,0	33,0	22,0	11,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	
Mei	1	84,4	65,0	62,0	51,0	40,0	25,0	10,0	3,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	2	33,0	31,0	29,0	20,0	13,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Jun	1	32,0	8,0	3,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	2	34,0	24,0	20,0	7,3	3,2	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Jul	1	16,2	12,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	2	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Agu	1	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sep	1	21,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	2	32,5	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Okt	1	106,0	17,0	16,0	5,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	2	167,0	44,0	13,0	7,0	6,7	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Nov	1	55,0	54,0	50,0	34,0	28,0	19,0	11,1	11,0	6,0	2,0	0,0	0,0	0,0	
	2	205,0	128,0	101,0	81,0	72,0	49,0	35,0	23,0	23,0	18,0	15,0	9,0	5,0	
Des	1	278,0	195,0	192,0	117,0	111,0	98,9	93,0	85,6	76,0	61,0	47,0	26,0	20,0	
	2	278,0	213,0	209,5	207,0	172,0	145,0	143,0	139,0	118,0	116,0	100,0	89,0	78,2	

Sumber : Perhitungan

$$Re_{80} = 22 + (80 - 78,57) : (85,71 - 78,57) \times (56 - 22) = 49$$

2. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi ini merupakan proses evaporasi dan transpirasi yang terjadi yang diperoleh berdasarkan temperatur udara, kecepatan angin, kelembaban relatif dan lama penyinaran matahari yang terjadi di lokasi. Nilai ini akan digunakan untuk memperkirakan kebutuhan air untuk pengolahan tanah untuk padi di sawah. Hasil perhitungan Evapotranspirasi ini telah ditampilkan dalam tabel 4.1.

3. Perkolasi

Perkolasi atau yang biasa disebut peresapan air ke dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tekstur tanah dan permeabilitasnya. Berdasarkan tekstur tanah lempung berliat dengan permeabilitas sedang, maka laju perkolasi dapat dipakai berkisar 1 sampai dengan 3 mm/hari. Dengan perhitungan ini nilai perkolasi diambil sebesar 2 mm/hari, mengikuti rata-rata dari nilai laju perkolasi yakni $(1 + 3)/2 = 2$ mm/hari.

4. Pengolahan tanah dan penyiapan lahan

Faktor ini merupakan langkah pertama yang dibutuhkan untuk penanaman. Setiap jenis tanaman membutuhkan pengolahan tanah yang berbeda. Pengolahan tanah untuk padi membutuhkan air irigasi yang lebih banyak, karena padi akan memerlukan tanah yang lunak dan gembur. Pengolahan tanah ini dilakukan antara 20 sampai dengan 30 hari sebelum masa tanam. Minggu pertama sebelum kegiatan penanaman dimulai, petak sawah diberi air secukupnya untuk melunakan tanahnya. Biasanya dilakukan dengan membajak atau mencangkul sawah. Kebutuhan air untuk pengolahan tanah dipengaruhi oleh proses evapotranspirasi potensial yang terjadi.

5. Koefisien Tanaman

Besarnya nilai suatu Koefisien tanaman tergantung dari umur dan jenis tanaman yang ada. Koefisien tanaman ini merupakan faktor yang dapat digunakan untuk mencari besarnya air yang habis terpakai untuk tanaman dalam masa pertumbuhannya. Besar koefisien tanaman ini mempengaruhi besarnya kebutuhan air untuk tanaman. Untuk mengetahui besarnya nilai koefisien tanaman, dalam studi ini bisa dilihat pada tabel 2.9 bab II.

6. Efisiensi Irigasi

Agar air yang sampai pada tanaman tepat jumlahnya seperti yang direncanakan, maka air yang dikeluarkan dari pintu pengambilan harus lebih besar dari kebutuhan. Besarnya nilai efisiensi irigasi ini dipengaruhi oleh jumlah air yang hilang selama diperjalanan. Efisiensi kehilangan air pada saluran primer 90%, sekunder 90%, tersier 80% (Lihat Tabel 2.12 pada bab II). Sehingga efisiensi irigasi total = $80\% \times 90\% \times 90\% = 65\%$.

7. Menentukan Pola Tata Tanam

Data pola tanam (PTT) yang diperoleh dari BWS NT II bahwa pola tata tanam yang dilaksanakan adalah dengan sekali tanam yaitu padi – Palawija – Palawija dengan luas areal 86 ha dengan awal tanam di mulai pada bulan Januari.

Dalam studi ini dilakukan metode coba – coba untuk mengetahui bagaimana cara pemanfaatan air sehingga mengetahui jumlah kebutuhan air yang tepat. Selanjutnya akan di sajikan beberapa alternatif PTT diantaranya :

- 1) PTT (Eksisting) = Padi – Jagung – Jagung (awal tanam 1 Januari)
- 2) PTT II = Padi – Padi – Jagung (awal tanam 1 Desember)
- 3) PTT III = Padi – Padi – Padi (awal tanam 1 Desember)

8. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi

Dalam mencari besarnya kebutuhan air untuk irigasi tanaman, dilakukan analisa kebutuhan air yang dipengaruhi oleh faktor pengolahan tanah, perkolasi, curah hujan efektif, evapotranspirasi, efisiensi irigasi, koefisien tanaman serta faktor lain yang telah dibahas sebelumnya. Berikut contoh perhitungan kebutuhan irigasi untuk rencana pola tanaman padi-palawija-palawija. Diambil contoh dari bulan tanam yaitu bulan Januari

Langkah 1 : Menentukan pola tata tanam

Pola tanam yang direncanakan untuk areal Irigasi ini yaitu : padi-palawija-palawija, padi-padi-palawija dan padi-padi –padi

Langkah 2 : Menentukan nilai Koefisien Tanaman

Sesuai dengan rencana tata tanam Padi – Jagung – Jagung direkap dalam tabel yang ada pada tabel 2.9 bab II .

Langkah 3 : Menentukan nilai Evapotranspirasi Potensial

Telah dihitung dan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Langkah 4 : Menentukan nilai perkolasi

Dengan mengikuti kondisi dilapangan maka nilai perkolasi = 2 mm/hr

Langkah 5 : Menentukan nilai penggunaan konsumtif

Berikut adalah langkah perhitungan Kebutuhan Air untuk penyiapan lahan pada bulan Januari :

$$\begin{aligned} E_0 &= ET_0 \times 1,10 \\ &= 2,74 \times 1,10 \\ &= 3,01 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

$$P = 2 \text{ mm/hr}$$

$$\begin{aligned} M &= (E_0 + P) \\ &= (3,01 + 2) \\ &= 5,01 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &= \text{Kebutuhan air untuk penjemuran ditambah dengan 50 mm.} \\ &\text{Jadi, } 250 + 50 = 300 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= 5,01 \text{ mm/hr} \times 30 \text{ hari} : 300 \text{ mm} \\ &= 0,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} LP &= 5,57 \times e^{0,50} : (e^{0,50} - 1) \\ &= 12,72 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan yang lain direkap pada tabel 4.25, sesuai dengan tata tanam yang direncanakan.

Langkah 6 : Menentukan skema untuk penggantian lapisan air, yang di rekap pada tabel.

Langkah 7 : Menentukan nilai Total Kebutuhan Air (mm/hr)

$$\begin{aligned} \text{Total Kebutuhan Air} &= P + Etc + WLR \\ &= 2,00 + 12,72 + 0 \\ &= 14,72 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

Langkah 8 : Menentukan nilai Curah Hujan Efektif (Re) untuk setiap jenis tanaman (mm/hr) Re80 didapat dari tabel 4.4

$$\begin{aligned} \text{Re Padi bulan Januari} &= 49,2 \text{ mm/hr} \\ &= 49,2/15 \\ &= 3,28 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

Langkah 9 : Menentukan nilai Kebutuhan Air Bersih

$$\text{Kebutuhan Air Bersih} = \text{Total Kebutuhan Air} - \text{Hujan Efektif (Re)}$$

$$= 14,72 \text{ mm/hr} - 3,28 \text{ mm/hr}$$

$$= 11,44 \text{ mm/hr}$$

Langkah 10 : Menentukan nilai Kebutuhan Air Irigasi

$$\text{Kebutuhan Air Irigasi} = \text{Kebutuhan Air Bersih} \times 0,11574$$

$$= 11,44 \times 0,11574$$

$$= 1,32 \text{ l/dt/ha}$$

Langkah 11 : Menentukan nilai Efisiensi Irigasi

$$\text{Total Efisiensi Irigasi} = 65\% = 0,65 \text{ (Lihat Tabel 2.12 Tabel Efisiensi Irigasi)}$$

Langkah 13 : Menentukan nilai Kebutuhan Air

$$\text{Kebutuhan Air di Intake} = \text{Kebutuhan Air Irigasi} \times \text{Efisiensi Irigasi}$$

$$= 1,32 \text{ l/dt/ha} : 0,65$$

$$= 2,04 \text{ l/dt/ha.}$$

Untuk perhitungan kebutuhan air lainnya dapat dilihat di Lampiran F tentang perhitungan kebutuhan air irigasi.

Tabel 4. 15 Pola Tanam I Padi – Palawija – Palawija (Jan 1)

Keterangan	Satuan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agu		Sep		Okt		Nov		Des		
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1. Pola Tanam																										
2. Koefisien Tanaman																										
C1		LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00	0,00	LP	0,50	0,59	0,96	1,05	0,02	0,95	0,00	0,50	0,59	0,96	1,05	0,02	0,95	0,00	0,00	
C2		LP	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	0,00	LP	LP	0,50	0,59	0,96	1,05	0,02	0,95	0,00	0,50	0,59	0,96	1,05	0,02	0,95	0,00	
C3		LP	LP	LP	1,10	1,10	1,05	1,05	0,95	LP	LP	LP	0,50	0,59	0,96	1,05	0,02	0,95	0,00	0,50	0,59	0,96	1,05	0,02	0,95	
C Rata-rata		LP	LP	LP	1,08	1,07	1,02	0,67	0,32	LP	LP	LP	0,68	0,87	0,68	0,67	0,32	0,48	0,36	0,68	0,87	0,68	0,67	0,32	0,32	
3. Evapotranspirasi (ET0)	mm/hr	2,74	2,74	2,73	2,73	2,58	2,58	2,21	2,21	2,15	2,15	2,06	2,06	2,16	2,16	2,65	2,65	3,07	3,07	3,36	3,36	3,26	3,26	2,93	2,93	
4. Perkolasi	mm/hr	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
5. Penggunaan Konsumtif	mm/hr	12,72	12,72	12,71	12,71	12,61	12,61	12,38	12,38	0,00	1,07	1,22	1,98	2,27	2,27	2,78	2,52	2,92	1,81	3,22	3,52	3,42	3,42	2,79	2,79	
(Etc) = kc * ET0																										
6. Penggantian Lapisan Air	mm/hr																									
WLR1				3,30		3,30																				
WLR2					3,30		3,30																			
WLR3						3,30		3,30																		
WLR rata-rata				1,10	1,10	2,20	1,10	1,10																		
7. Total Kebutuhan Air	mm/hr	14,72	14,72	15,81	15,81	16,81	15,71	15,48	14,38	0,00	1,07	1,22	1,98	2,27	2,27	2,78	2,52	2,92	1,81	3,22	3,52	3,42	3,42	2,79	2,79	
8. Hujan Efektif (Re)	mm/hr	3,28	8,96	4,01	3,15	4,74	2,58	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	2,85	6,52		
9. Kebutuhan Air Bersih	mm/hr	11,44	5,76	11,80	12,66	12,07	13,14	15,43	14,38	0,00	1,07	1,22	1,98	2,27	2,27	2,78	2,52	2,92	1,81	3,22	3,52	3,42	2,50	-0,07	-3,73	
10. Kebutuhan Air Irigasi	l/dt/ha	1,32	0,67	1,37	1,46	1,40	1,52	1,79	1,66	0,00	0,12	0,14	0,23	0,26	0,26	0,32	0,29	0,34	0,21	0,37	0,41	0,40	0,29	-0,01	-0,43	
11. Efisiensi irigasi (E)		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	
12. Kebutuhan Air di Intake	l/dt/ha	2,04	1,03	2,10	2,25	2,15	2,34	2,75	2,56	0,00	0,19	0,22	0,35	0,40	0,40	0,50	0,45	0,52	0,32	0,57	0,63	0,61	0,45	0,00	0,00	

Sumber : Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan selanjutnya tentang kebutuhan air irigasi dengan 6 alternatif (dari bulan November 1 smpat Januari 2) untuk 3 macam pola tanam yakni PTT 1 (padi – palawija – palawija), PPT 2 (padi – padi – palawija) dan PPT 3 (padi – padi – padi) yang ada pada lampiran F. Kemudian dilakukan dilakukan rekapan yang ada pada tabel 4.12 – 4.14.

Tabel 4. 16 Kebutuhan Air PTT 1

Bulan		NFR (lt/dt ha)					
		Nov		Des		Jan	
		1	2	1	2	1	2
Jan	1	2,43	2,23	2,23	2,04	2,04	0,24
	2	1,22	1,42	1,22	1,22	1,03	1,03
Feb	1	2,10	2,10	2,30	2,10	2,10	1,91
	2	2,06	2,25	2,25	2,45	2,25	2,25
Mar	1	0,00	1,76	1,95	1,95	2,15	0,72
	2	0,00	0,00	2,14	2,34	2,34	2,26
Apr	1	0,21	0,01	0,01	2,55	2,75	2,41
	2	0,33	0,29	0,00	0,00	2,56	2,50
Mei	1	0,60	0,46	0,07	0,19	0,00	2,43
	2	0,76	0,72	0,23	0,23	0,19	0,36
Jun	1	0,74	0,74	0,35	0,35	0,22	0,54
	2	0,73	0,73	0,37	0,39	0,35	0,56
Jul	1	0,72	0,76	0,40	0,40	0,40	0,73
	2	0,72	0,72	0,40	0,40	0,40	0,76
Agu	1	0,63	0,80	0,45	0,45	0,50	0,85
	2	0,81	0,63	0,45	0,45	0,45	0,85
Sep	1	0,93	0,88	0,32	0,32	0,52	0,88
	2	0,93	0,93	0,52	0,52	0,32	0,88
Okt	1	0,98	0,98	0,63	0,63	0,57	0,71
	2	0,92	0,98	0,63	0,63	0,63	0,93
Nov	1	2,55	0,78	0,48	0,61	0,61	0,83
	2	2,26	2,26	0,14	0,39	0,45	0,55
Des	1	2,13	2,13	2,13	0,00	0,00	0,40
	2	1,48	1,68	1,48	1,48	0,00	0,00

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 17 Kebutuhan Air PTT 2

Bulan		NFR (lt/dt ha)					
		Nov		Des		Jan	
		1	2	1	2	1	2
Jan	1	2,43	2,23	2,23	2,04	2,04	0,24
	2	1,22	1,42	1,22	1,22	1,03	1,02
Feb	1	2,10	2,10	2,30	2,10	2,10	2,10
	2	2,06	2,25	2,25	2,45	2,25	2,24
Mar	1	1,76	1,76	1,95	1,95	2,15	2,15
	2	2,14	2,14	2,14	2,34	2,34	2,30
Apr	1	2,55	2,55	2,55	2,55	2,75	2,75
	2	2,76	2,56	2,56	2,56	2,56	2,55
Mei	1	2,75	2,75	2,55	2,55	2,55	2,55
	2	2,95	2,75	2,75	2,55	2,55	2,54
Jun	1	2,74	2,94	2,74	2,74	2,74	2,74
	2	2,74	2,74	2,94	2,74	2,74	2,75
Jul	1	0,72	2,75	2,75	2,95	2,95	2,95
	2	0,58	0,72	2,75	2,75	2,75	2,81
Agu	1	0,81	0,63	0,80	2,81	2,81	2,81
	2	0,85	0,81	0,63	0,80	2,61	2,66
Sep	1	0,93	0,93	0,88	0,68	0,63	0,63
	2	0,93	0,93	0,93	0,88	0,68	0,71
Okt	1	0,92	0,98	0,98	0,98	0,93	0,93
	2	0,92	0,92	0,98	0,98	0,98	0,97
Nov	1	2,55	0,78	0,91	0,83	0,97	0,97
	2	2,52	2,52	0,74	0,49	0,80	0,74
Des	1	2,33	2,13	2,13	0,00	0,34	0,34
	2	1,68	1,68	1,48	1,48	0,00	0,00

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 18 Kebutuhan Air PTT 3

Bulan		NFR					
		Nov		Des		Jan	
		1	2	1	2	1	2
Jan	1	2,43	2,23	2,23	2,04	2,04	2,04
	2	1,22	1,42	1,22	1,22	1,03	1,02
Feb	1	2,10	2,10	2,30	2,10	2,10	2,10
	2	2,06	2,25	2,25	2,45	2,25	2,24
Mar	1	1,76	1,76	1,95	1,95	2,15	2,15
	2	2,14	2,14	2,14	2,34	2,34	2,30
Apr	1	2,75	2,55	2,55	2,55	2,75	2,75
	2	2,76	2,76	2,56	2,56	2,56	2,55
Mei	1	2,95	2,75	2,55	2,55	2,55	2,55
	2	2,75	2,95	2,75	2,55	2,55	2,54
Jun	1	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74
	2	2,54	2,74	2,94	2,74	2,74	2,75
Jul	1	2,56	2,56	2,75	2,95	2,95	2,95
	2	2,56	2,56	2,75	2,75	2,75	2,81
Agu	1	2,81	2,61	2,61	2,81	2,81	2,81
	2	2,81	2,81	2,61	2,61	2,61	2,66
Sep	1	3,05	2,85	2,85	2,66	2,66	2,66
	2	2,85	3,05	2,85	2,85	2,66	2,69
Okt	1	2,89	2,89	3,08	2,89	2,89	2,69
	2	2,69	2,89	2,89	3,08	2,89	2,68
Nov	1	2,68	2,68	2,88	2,88	3,07	2,68
	2	2,52	2,52	2,52	2,71	2,71	2,48
Des	1	2,33	2,13	2,13	2,13	2,33	2,13
	2	1,68	1,68	1,48	1,48	1,48	1,46

Sumber : Hasil Perhitungan

4.4 Analisa Keseimbangan Air

Keseimbangan air (*water balance*) dihitung untuk mengetahui keseimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air tanaman. Dalam perhitungan air dilakukan tahapan-tahapan perhitungan dari parameter yang harus dicari yaitu debit air yang tersedia dan kebutuhan air,. Perhitungan ini dikhususkan pada kebutuhan untuk areal irigasi. Analisa keseimbangan air ini pada alternatif PTT I (Eksisting) Padi – Palawija – Palawija.

Langkah 1 : Menghitung Ketersediaan Air dalam satu bulan yang meliputi

1. Debit andalan 80% bulan Januari $= 0,268 \text{ m}^3/\text{det}$
 $= 0,268 \times 1000$
 $= 268,27 \text{ lt/det}$

dan diambil sebagai komulatif ketersediaan air.

Langkah 2 : Menghitung debit kebutuhan air yang meliputi :

1. Debit kebutuhan air untuk irigasi NFR bulan Januari maka, perhitungannya
 $= 2,04 \text{ lt/det/ha}$

Langkah 3 : Menghitung keseimbangan air irigasi $= 268,27 / 2,04$
 $= 131,74 \text{ ha}$

Artinya dengan ketersediaan air pada intake yang ada dapat mengairi sawah seluas 131,74 ha.

Langkah 4 : Menghitung intensitas penanaman air irigasi $= 131,74 \text{ ha} / 86 \text{ ha}$
 $\times 100\% = 153,18 = 100 \%$, namun dalam perhitungan ini diambil nilai intensitas penanaman yang paling minimum dalam satu (1) musim tanam sehingga didapat 100,00 % (Januari 1)

Artinya dengan ketersediaan air pada intake yang ada dapat mengairi 100,00 % sawah yang ada.

**Tabel 4. 19 Luasan Yang Dapat Diairi Oleh Debit PTT 1 (Alternatif Pola Tanam 1)
Padi - Palawija - Palawija**

Bulan		Q 80 (lt/dt)	Q 50 (lt/dt)	Luasan Yang Dapat Diairi (ha)					
				Nov		Des		Jan	
				1	2	1	2	1	2
Jan	1	268,27	762,65	110,48	120,18	120,18	131,74	131,74	3236
	2	266,17	713,43	218,02	187,88	218,02	218,02	261,73	261,73
Feb	1	487,49	852,02	232,02	232,02	212,23	127,68	126,68	140,81
	2	482,98	810,46	234,70	214,30	214,30	108,66	119,03	119,03
Mar	1	511,86	802,14	802144,42	291,14	261,96	249,48	123,81	372,16
	2	453,02	551,51	551505,36	551505,36	211,33	206,44	208,37	118,80
Apr	1	424,84	469,71	2247,93	39568,77	39568,77	200,63	175,81	111,21
	2	342,73	450,73	1376,18	1543,34	450732,86	450732,86	199,89	107,50
Mei	1	357,39	416,24	688,21	898,59	5729,48	2175,21	416242,92	110,18
	2	269,89	351,94	464,32	486,42	1558,63	1558,63	1839,18	988,25
Jun	1	279,41	325,03	438,11	438,11	921,52	921,52	1499,43	602,10
	2	272,51	307,81	421,64	421,64	823,22	797,89	872,70	548,66
Jul	1	231,83	270,88	375,09	356,09	669,55	669,55	669,55	373,10
	2	201,86	234,80	325,14	325,14	580,39	580,39	580,39	308,67
Agu	1	195,38	227,01	357,64	282,09	506,02	506,02	457,83	266,45
	2	171,11	197,79	244,35	311,61	440,89	440,89	440,89	232,16
Sep	1	165,86	191,48	205,93	217,43	593,97	593,97	368,89	218,78
	2	153,27	176,33	189,64	189,64	336,16	336,16	546,98	201,47
Okt	1	141,95	162,70	165,39	165,39	259,23	259,23	283,53	229,54
	2	135,65	156,82	169,72	159,41	249,86	249,86	249,86	168,63
Nov	1	132,76	152,15	52,10	196,25	318,86	250	250	182,59
	2	131,81	180,85	58,21	58,21	1335	467	406	329,08
Des	1	167,09	280,40	78,29	78,29	78,29	280399	280399	708
	2	375,85	415,81	253,71	224,08	112,79	181,09	415806	415806

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 20 Intensitas Penanaman PTT 1 (Alternatif Pola Tanam 1)

Bulan		Q 80 (lt/dt)	Q 50 (lt/dt)	Intensitas Penanam (%)					
				Nov		Des		Jan	
				1	2	1	2	1	2
Jan	1	268,27	762,65	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	266,17	713,43	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Feb	1	487,49	852,02	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	482,98	810,46	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Mar	1	511,86	802,14	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	453,02	551,51	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Apr	1	424,84	469,71	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	342,73	450,73	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Mei	1	357,39	416,24	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	269,89	351,94	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Jun	1	279,41	325,03	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	272,51	307,81	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Jul	1	231,83	270,88	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	201,86	234,80	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Agu	1	195,38	227,01	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	171,11	197,79	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Sep	1	165,86	191,48	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	153,27	176,33	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Okt	1	141,95	162,70	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	135,65	156,82	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nov	1	132,76	152,15	60,58	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	131,81	180,85	67,69	67,69	100,00	100,00	100,00	100,00
Des	1	167,09	280,40	91,03	91,03	91,03	100,00	100,00	100,00
	2	375,85	415,81	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Padi 1				60,58	67,69	91,03	100,00	100,00	100,00
Palawija 1				100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Palawija 2				100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Total				260,58	267,69	291,03	300,00	300,00	300,00

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 21 Intensitas Penanaman PTT 2 (Alternatif Pola Tanam 2) Padi – Padi – Palawija

Bulan		Q 80 (lt/dt)	Q 50 (lt/dt)	Intensitas Penanam (%)					
				Nov		Des		Jan	
				1	2	1	2	1	2
Jan	1	268,27	762,65	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	266,17	713,43	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Feb	1	487,49	852,02	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	482,98	810,46	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Mar	1	511,86	802,14	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	453,02	551,51	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Apr	1	424,84	469,71	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	342,73	450,73	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Mei	1	357,39	416,24	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	269,89	351,94	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Jun	1	279,41	325,03	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	272,51	307,81	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Jul	1	231,83	270,88	100,00	97,99	97,99	91,48	91,48	91,48
	2	201,86	234,80	100,00	100,00	85,32	85,32	85,32	83,64
Agu	1	195,38	227,01	100,00	100,00	100,00	80,96	80,96	80,96
	2	171,11	197,79	100,00	100,00	100,00	100,00	76,22	74,85
Sep	1	165,86	191,48	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	153,27	176,33	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Okt	1	141,95	162,70	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	135,65	156,82	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nov	1	132,76	152,15	60,58	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	131,81	180,85	60,92	60,92	100,00	100,00	100,00	100,00
Des	1	167,09	280,40	83,38	91,03	91,03	100,00	100,00	100,00
	2	375,85	415,81	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Padi 1				60,58	60,92	91,03	100,00	100,00	100,00
Padi 2				100,00	97,99	85,32	80,96	76,22	74,85
Palawija 1				100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Total				260,58	258,91	276,35	280,96	276,22	274,85

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 22 Intensitas Penanaman PTT 3 (Alternatif Pola Tanam 3) Padi – Padi - Padi

Bulan		Q 80 (lt/dt)	Intensitas Tanam (%)					
			Nov		Des		Jan	
			1	2	1	2	1	2
Jan	1	268,27	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	266,17	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Feb	1	487,49	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	482,98	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Mar	1	511,86	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	453,02	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Apr	1	424,84	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	342,73	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Mei	1	357,39	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	269,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Jun	1	279,41	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	2	272,51	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Jul	1	231,83	100,00	100,00	97,99	91,48	91,48	91,48
	2	201,86	91,86	91,86	85,32	85,32	85,32	83,64
Agu	1	195,38	80,96	87,04	87,04	80,96	80,96	80,96
	2	171,11	70,90	70,90	76,22	76,22	76,22	74,85
Sep	1	165,86	63,24	67,58	67,58	72,56	72,56	72,56
	2	153,27	62,45	58,44	62,45	62,45	67,05	66,22
Okt	1	141,95	57,17	57,17	53,53	57,17	57,17	61,33
	2	135,65	58,61	54,63	54,63	51,16	54,63	58,86
Nov	1	132,76	57,61	57,61	53,68	53,68	50,26	57,61
	2	131,81	60,92	60,92	60,92	56,52	56,52	61,84
Des	1	167,09	83,38	91,03	91,03	91,03	83,38	91,03
	2	375,85	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Padi 1			57,61	60,92	91,03	100,00	100,00	100,00
Padi 2			100,00	100,00	85,32	80,96	76,22	72,56
Padi 3			57,17	54,63	53,53	51,16	50,26	57,61
Total			214,77	215,55	229,89	232,12	226,48	230,16

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan intensitas penanaman menurut alternati yang telah dibuat kemudian melakukan dapat disimpulkan bahwa intensitas pola tanam yang paling optimal ialah padi – padi – palawiaja dengan intensitas 280,96 %.

Kemudian dilakukan perhitungan neraca air.

Langkah 1 : Menghitung Ketersediaan Air dalam satu bulan yang meliputi

$$\begin{aligned}\text{Debit andalan 80\% bulan Januari} &= 0,268 \text{ m}^3/\text{det} \\ &= 0,268 \times 1000 \\ &= 268,27 \text{ lt/det}\end{aligned}$$

dan diambil sebagai komulatif ketersediaan air.

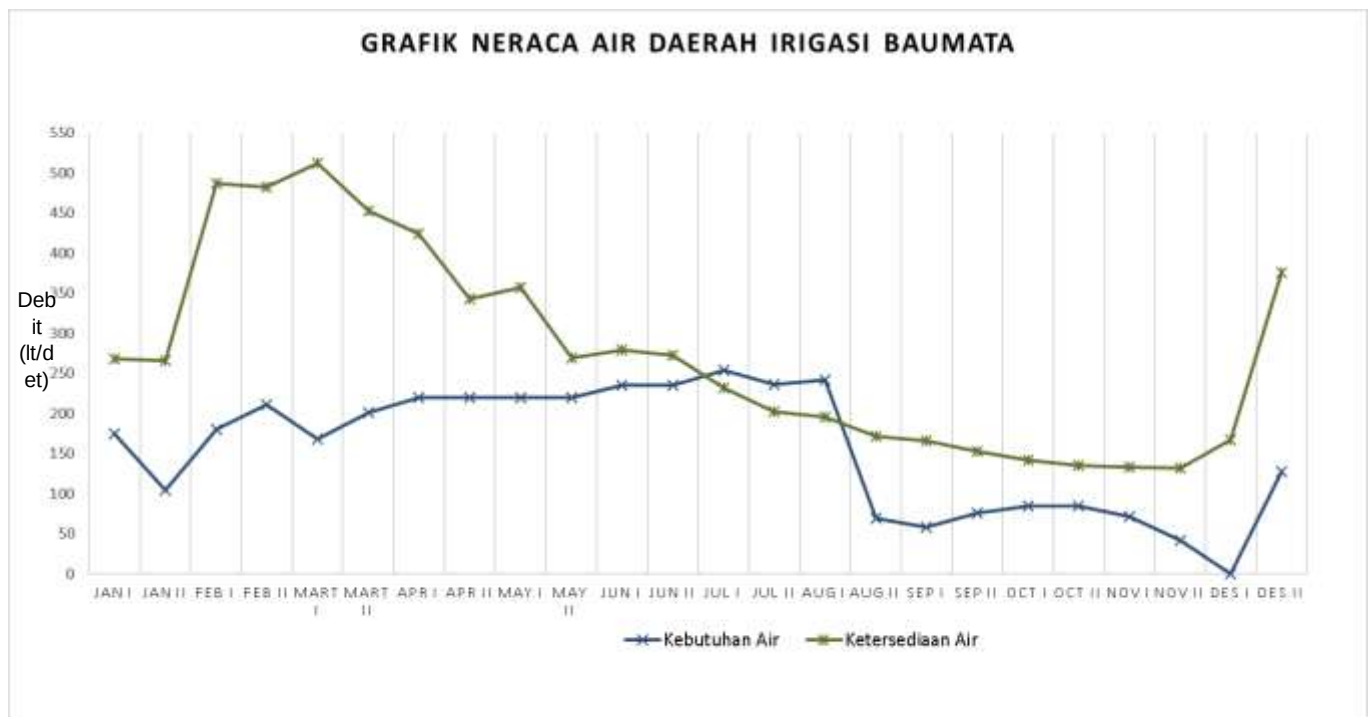
Langkah 2 : Menghitung debit kebutuhan air yang meliputi :

$$\begin{aligned}\text{Debit kebutuhan air untuk irigasi NFR bulan Januari 1 (PPT 2 bulan Des} \\ \text{2) maka, perhitungannya} \\ &= 2,04 \text{ lt/det/ha}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Langkah 3 : Menghitung kebutuhan air irigasi 86 ha} &= 2,04 \times 86 \\ &= 173,13 \text{ lt/det}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Langkah 4 : analisa kelebihan air} &= 268,27 - 173,13 \\ &= 93,14 \text{ lt/det}\end{aligned}$$

Hasil selanjutnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 4. 9 Grafik Neraca Air

4.5 Pembahasan

Dari hasil analisa dan kondisi eksisting yang ada didapat hasil - hasil perhitungan yang ada sebagai berikut.

4.5.1 Kondisi Jaringan Irigasi

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan kondisi jaringan yang ada sementara dalam perbaikan seperti yang ada pada gambar 4.1. Debit yang ada pada saat dilakukan pengamatan di lapangan dengan melakukan pengukuran debit, debit yang ada pada intake adalah 177,93 lt/det dan pola tanam yang diterapkan masyarakat adalah (padi – palawija) – palawija – palawija. Masyarakat memilih pola tanam tersebut karena adanya kekawatiran mengenai terjadinya kekurangan air pada musim kering akibatnya akan terjadi gagal panen pada musim kering.

Selain itu terdapat juga kerusakan pada jaringan yang ada diantaranya adalah pada saluran sekunder 1 adalah 450 m dengan 2 lubang. Untuk saluran sekunder 2 dengan panjang 650 m memiliki 16 lubang dan untuk kerusakan jaringan pada saluran sekunder 2 terjadi pada jarak 500 – 550 m. Pada saluran sekunder 3 memiliki panjang 450 m terdapat 2 lubang.

4.5.2 Perhitungan Debit Andalan F.J Mock

Dari hasil perhitungan debit andalan metode F.J. Mock mengenai hasil perhitungan debit andalan 80 % debit yang terbesar terjadi pada hasil probabilitas didapat debit andalan 80 % ($Q_{80\%}$) yang terbesar terjadi pada Maret 1 yaitu 0,511 m³/det dan yang debit terkecil terjadi pada November 2 yaitu 0,132 m³/det yang diambil dari tabel 4.9.

4.5.3 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi

Untuk perhitungan kebutuhan air irigasi berdasarkan hasil rekap kebutuhan air yang terdapat pada tabel 4.12 sampai 4.14 untuk kebutuhan air berdasarkan:

- a. Alternatif pola tanam 1 yakni padi-palawija-palawija kebutuhan air terbesar terjadi pada awal bulan April 2,75 lt/det-ha (musim tanam awal Januari). Dan yang terkecil terjadipada saat penanaman palawija yang curah hujan dapat memenuhi kebutuhan tanaman sehingga nilai perhitungan = 0,00 lt/det-ha.

- b. Alternatif pola tanam 2 yakni padi-padi-palawija palawija kebutuhan air terbesar terjadi pada musim tanam padi 2 awal tanam pertengahan Mei 2,96 lt/det-ha. (musim tanam awal bulan November). Dan yang terkecil terjadipada saat penanaman palawija yang curah hujan dapat memenuhi kebutuhan tanaman sehingga nilai perhitungan = 0,00 lt/det-ha.
- c. Alternatif pola tanam 3 yakni padi-padi-padi kebutuhan air terbesar terjadi pada musim tanam ke 3 (padi) bulan Oktober = 3,08 lt/det-ha (musim tanam bulan awal Desember dan pertengahan bulan Desember) dan yang terkecil untuk pola tanam 1 terjadi pada pertengahan bulan Januari misim tanam padi awal tanam pada pertengahan Januari yaitu 1,02 lt/det-ha.

4.5.4 Perhitungan Keseimbangan Air Irigasi

Dari perhitungan keseimbangain air yang didapat.

- a. Pada pola tanam 1 (tabel 4.16) padi-palawija-palawija total luas areal yang paling besar dapat diairi terdapat pada awal tanam pada pertengahan bulan Desember dengan total 300 % yaitu padi 1 = 100,00%, palawija 1 = 100,00% dan palawija 2 = 100,00%.
- b. Pada pola tanam 2 (tabel 4.17) padi-padi-palawija total luas areal yang paling besar dapat diairi terdapat pada awal tanam pada pertengahan bulan Desember dengan total 280,96 % yaitu padi 1 = 100,00%, padi 2 = 80,96 % dan palawija 1 = 100,00%.
- c. Pada pola tanam 3 (tabel 4.18) padi-padi-padi total luas areal yang paling besar dapat diairi terdapat pada awal tanam pada pertengahan bulan Desember dengan total 232,12 % yaitu padi 1 = 100,00%, padi 2 = 80,96 % dan padi 3 = 51,16 %.

Pola tanam yang ada di masyarat adalah pola tanam (padi – palawija) - palawija -palawija dengan musim tanam pertama awal bulan Januari musim tanam kedua adalah awal bulan Mei serta musim tanam ketiga adalah awal bulan September dengan intensitas tanam 300,00 % namun pada saat penanaman padi hanya 68 ha dengan keadaan jaringan yang belum optimal. Jika jaringan irigasi telah optimal maka dari ketiga pola tanam yang paling optimal berdasarkan intensitas pola tata tanam (PTT) yang diambil dari tabel 4.16 sampai

tabel 4.18 adalah pola tanam padi – padi – palawija. Dengan musim tanam pertengahan bulan Desember dengan besar intensitas tanam 280,96% alasan memilih pola tanam ini karena menurut perhitungan yang ada karena menggunakan pola tanam padi – padi – palawija tentunya memanfaatkan air lebih baik. Selain masyarakat lebih memilih pola tanam padi – padi – palawija karena jika menggunakan pola tanam padi – padi – padi akan sangat mengurangi kadar humus dalam tanah sehingga pada penanaman yang berikutnya akan kurang optimal.

