

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Lokasi yang digunakan sebagai daerah penelitian adalah di bendung Manikin tepatnya di Desa Mata Air Kabupaten Kupang. Desa ini terletak di sepanjang jalan Timor Raya, dengan kondisi jalan beraspal. Sedangkan jalan desa, ada ruas jalan beraspal dengan kondisi rusak, rabat beton dan pengerasan. Untuk sampai ke desa ini, dari Kota Kupang dapat di tempuh dengan menggunakan kendaraan roda empat, baik kendaraan umum maupun pribadi serta kendaraan roda dua. Adapun Jarak tempuh dari desa Mata Air ke ibu kota Kabupaten Kupang (Oelmasi) adalah  $\pm 24$  kilometer. Dan jarak tempuh dari pusat desa ke ibu kota provinsi sejauh  $\pm 0,5$  km. sedangkan jarak tempuh dari desa Mata Air ke kantor camat Kupang Tengah adalah 2,5 kilometer.

Wilayah desa ini terdiri dari wilayah dataran tinggi dan dataran rendah yang terbentang hingga pesisir laut teluk kupang. Sedangkan pada pusat data Pemerintah Desa Mata Air, tidak di dapati catatan terperinci berkaitan dengan topografi wilayah. Sedangkan jenis tanah bervariasi, yaitu : tanah lempung, tanah berwarna merah kecoklatan serta tanah hitam. Kondisi iklim di wilayah desa ini tidak jauh berbeda dengan kondisi iklim wilayah Kabupaten kupang secara keseluruhan, yaitu 4-5 bulan mengalami musim hujan yang berlangsung antara bulan Desember atau Januari sampai bulan Februari atau April. Dan 6 -7 bulan musim kemarau yang berlangsung dari bulan Mei sampai bulan Oktober atau November.

Desa mata air mempunyai batas-batas wilayah sebagai berikut :

Sebelah Utara	: Laut Timor
Sebelah Selatan	: Desa Penfui dan Desa Oelnasi
Sebelah Timur	: Desa Noelbaki
Sebelah Barat	: Kelurahan Tarus



**Gambar 4.1 Lokasi Penelitian**

Sumber : Google Earth, 2018

## 4.2 Data

Sebelum dilakukan suatu analisa, maka syarat utama yang harus dilakukan adalah melakukan pengumpulan atau pengambilan data. Data tersebut dikelompokan sebagai data primer dan data sekunder.

### 4.2.1 Data Primer

Berdasarkan pengamatan dan hasil survey dilapangan diperoleh data – data tentang fenomena yang terjadi

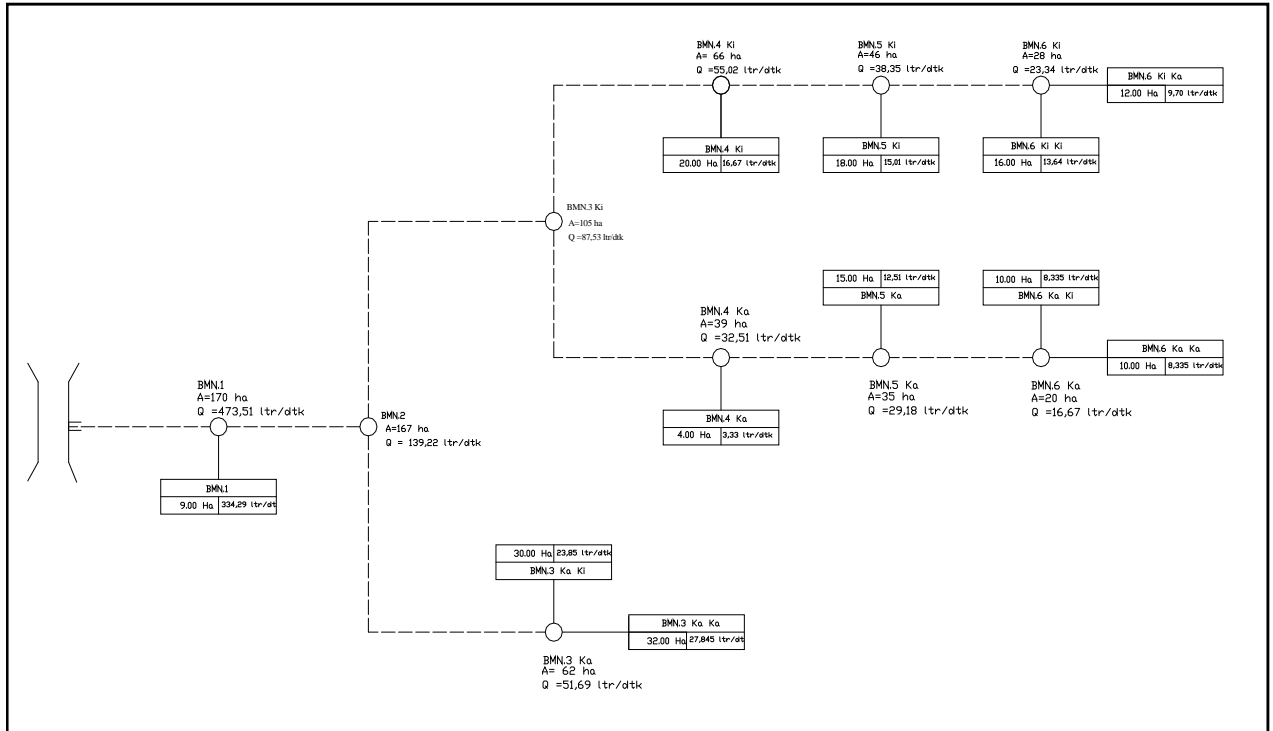
#### a. Pola Tanam DI Manikin

Pola tanam yang dilakukan oleh para petani pada daerah irigasi Manikin adalah padi-padi, yang diamati terutama masyarakat petani pada daerah DI Manikin masih rendah dengan sistem pola tanam yang ada, sehingga mempengaruhi juga pada pada hasil produksi yang diperoleh serta penyiapan-penyiapan lahan untuk pengairan belum dilakukan secara teknis. Dalam kaitannya dengan ketersediann air bendung Manikin, diharapkan pula terjadi perubahan pola tanam dari satu kali dalam satu tahun menjadi lebih dari dari satu kali tanam dalam setahun.

### 4.2.2. Data Sekunder

Data sekunder dari penelitian ini diambil dari instansi - instansi terkait antara lain : skema jaringan Daerah Irigasi (DI) Manikin, Peta Tata Guna Lahan, data curah hujan 15 tahun dari Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika stasiun Lasiana Kupang, data iklim 10 tahun dari Badan Meteorologi Klimatologi Geofisika stasiun Lasiana Kupang.

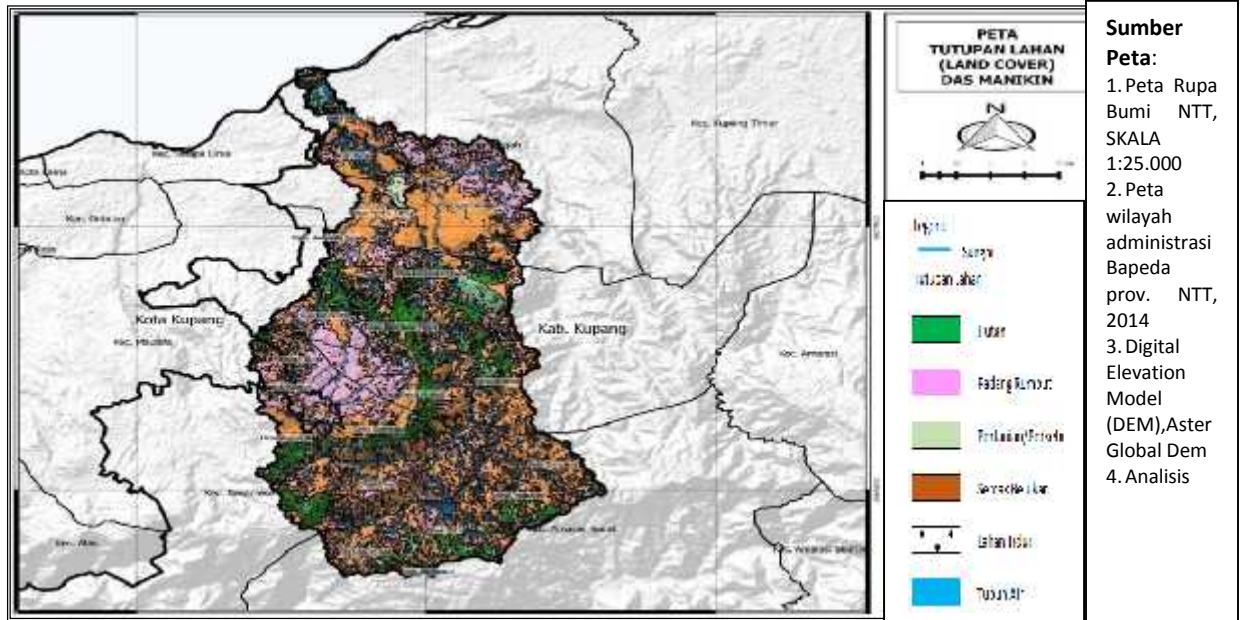
a. Skema Jaringan Daerah Irigasi D.I. Manikin



Gambar 4.2 Skema Daerah Jaringan Irigasi D.I. Manikin

Sumber : BWS NTT II

b. Peta Tata Guna Lahan



Gambar 4.3 Peta Tata Guna Lahan Daerah Manikin

Sumber : BWS NTT II , 2018

**Tabel 4.1. Tutupan Lahan DAS Manikin**

Tutupan Lahan	Luas_Ha	%
Hutan	1.532,07	13,64
Padang Rumput	2.679,47	23,85
Pertanian/Perkebunan	674,86	6,01
Semak Belukar	5.686,70	50,61
Tanah Terbuka/Lahan Tidur	163,10	1,45
Tubuh Air	499,42	4,45

Sumber : BWS NTT II , 2018

Jika ditilik dari aspek bentuk penutupan lahan, maka menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan DAS Manikin merupakan penutupan semak belukar yang ditemukan mulai dari wilayah hulu hingga ke hilir dengan luasan 5.686,7 ha atau 50,61% dari keseluruhan wilayah DAS. Ini kemudian diikuti oleh padang rumput dengan luas 2.679,47 ha (23,85%) dan hutan yang mencakup luasan 1.532,07 ha (13,64%). Semakin bergerak ke arah hilir, maka seiring dengan makin landainya topografi menunjukkan ciri khas DAS hilir sebagai zona pemanfaatan. Hal ini dapat dijustifikasikan melalui bentuk penutupan lahan pertanian/perkebunan, tanah terbuka/lahan tidur, serta tubuh air yang mencirikan wilayah hilir sebagai tempat akumulasi pengaliran (*flow accumulation*).

c. Data curah hujan

Dilihat dari pola curah hujan pada DAS Manikin sebagaimana lazim yang terjadi pada wilayah Nusa Tenggara akan dipengaruhi oleh pola iklim *monsoonal* yang dicirikan oleh bentuk pola hujan yang bersifat *unimodal* (puncak pada bulan Januari) dan cenderung mengumpul pada periode hujan yang relatif singkat (3-4 bulan).

**Table 4.2. Data Curah Hujan Bulanan Stasiun Lasiana Kupang**

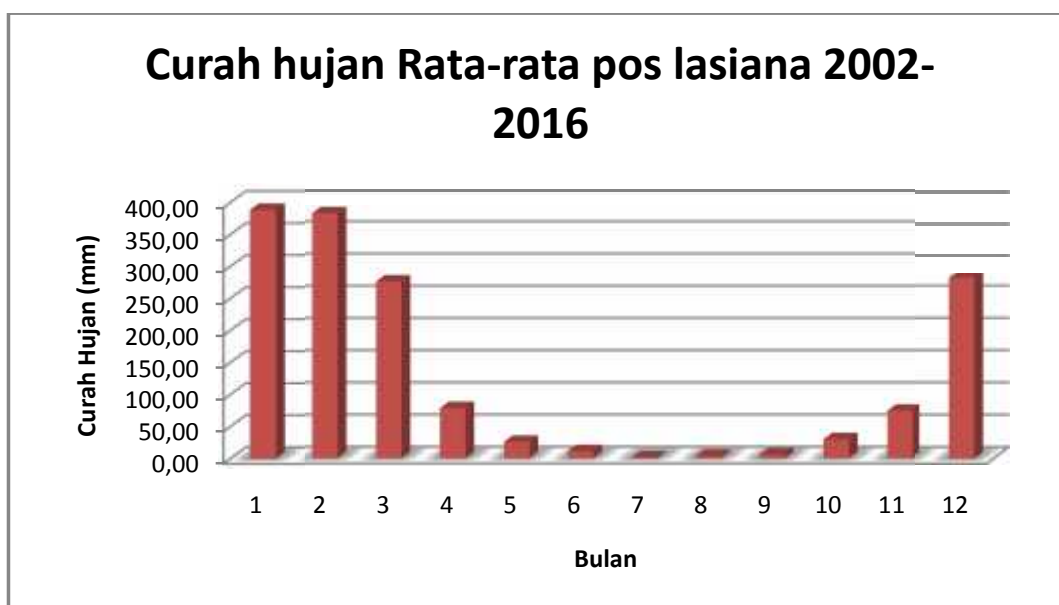
no	Tahun	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	2002	175	627	159	86	0	0	0	0	43	0	75	133
2	2003	367	685	402	77	3	24	0	0	0	65	40	722
3	2004	35	511	316	0	80	1	0	0	0	44	72	219
4	2005	218	144	284	51	0	0	0	0	0	167	151	284
5	2006	543	266	553	178	11	20	0	0	0	0	11	161
6	2007	244	285	385	111	0	24	0	0	0	0	78	165
7	2008	285	882	218	85	0	3	0	0	0	16	103	399
8	2009	554	454	105	3	40	0	2	0	0	0	205	556
9	2010	686	114	129	96	95	11	4	21	21	113	16	289
10	2011	510	274	294	244	65	0	0	0	0	17	63	227
11	2012	276	316	308	88	25	0	0	0	13	4	18	163
12	2013	650	407	413	26	31	66	0	0	0	18	134	211
13	2014	420	535	93	62	15	0	13	0	0	0	100	164
14	2015	660	111	340	61	13	0	0	0	0	0	16	201
15	2016	204	98	120	0	3	16	0	33	8	0	26	308
Rata-rata		388,46	380,55	274,49	77,85	25,41	10,98	1,27	3,60	5,68	29,60	73,87	280,11

Sumber : BMKG Lasiana Kupang, 2018

**Table 4.3. Data Hari hujan Stasiun Lasiana Kupang**

no	Tahun	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	2002	22	26	11	6	0	0	0	1	2	0	7	17
2	2003	22	24	17	4	2	5	1	1	1	6	10	22
3	2004	19	26	21	1	5	2	1	0	0	2	9	17
4	2005	18	15	21	6	0	0	0	0	0	6	12	25
5	2006	28	18	21	10	5	4	1	0	0	2	3	21
6	2007	19	17	18	10	1	6	1	1	0	1	11	21
7	2008	16	26	25	6	1	1	0	0	0	1	17	28
8	2009	24	22	15	3	6	0	1	1	0	0	7	20
9	2010	22	16	11	13	14	4	2	5	6	9	10	26
10	2011	29	20	25	21	3	0	0	0	0	4	13	21
11	2012	20	17	19	8	4	0	0	0	1	2	5	20
12	2013	26	22	18	3	8	10	0	0	0	4	11	22
13	2014	25	20	12	12	3	0	3	0	0	0	7	15
14	2015	23	17	16	6	3	1	0	0	0	0	3	18
15	2016	16	14	22	1	9	4	5	1	10	7	9	25

Sumber : BMKG Lasiana Kupang, 2018



**Gambar 4.4 Grafik Curah hujan Rata-Rata Pos Lasiana 2002-2016**

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Dari grafik 4.4 menunjukkan bahwa Hujan pada daerah Manikin dipengaruhi oleh stasiun pengamatan hujan yaitu stasiun Lasiana dengan ketinggian 20 meter dari permukaan laut dengan hujan harian rata-rata maksimum adalah 388,46 mm yang terjadi pada bulan Januari dan hujan harian rata-rata minimum adalah 1,27 mm yang terjadi pada bulan Juli.

d. Data Klimatologi

Kondisi temperatur udara pada lokasi penelitian umumnya cukup tinggi dengan temperature rata-rata bulan minimum 26,1°C dan temperature rata-rata bulanan maksimum 29,2 °C. Sedangkan kelembaban udara pada daerah penelitian cukup tinggi dengan rata-rata kelembaban udara 86.00 %.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.4 Kelembaban Udara Harian Rata-rata, Tabel 4.5 Kecepatan Angin Harian Rata-rata, Tabel 4.6 Temperatur Harian Rata-rata, Tabel 4.7 Penyinaran Matahari Harian Rata-rata dan Tabel 4.8 Hasil Rekapitulasi Data Iklim.

**Tabel 4.4 Kelembaban Udara Harian Rata-rata**

Tahun	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2007	82,0	84,0	87,0	80,0	75,0	75,0	69,0	67,0	68,0	71,0	76,0	81,0
2008	84,0	83,0	89,0	76,0	67,0	70,0	67,0	64,0	66,0	65,0	76,0	87,0
2009	88,0	88,0	86,0	78,0	74,0	70,0	68,0	65,0	67,0	63,0	71,8	85,0
2010	87,0	86,0	85,0	85,0	84,0	75,0	74,0	69,0	71,0	72,0	74,1	83,0
2011	86,0	84,0	87,0	83,0	74,0	71,0	67,0	62,0	65,0	68,0	71,2	84,0
2012	83,0	84,0	84,0	77,0	74	72,0	70,0	64,0	67,0	64,0	68,0	78,0
2013	87,0	77,0	87,0	75,0	75,0	75,0	66,0	62,0	66,0	67,0	71,0	80,0
2014	82,0	84,0	82,0	77,0	70,0	67,0	68,0	61,0	66,0	64,0	68,0	85,0
2015	84,0	85,0	87,0	79,0	74	71,0	70,0	67,0	69,0	63,0	76,0	82,0
2016	82,0	86,0	86,0	76,0	79,0	74,0	73,0	72,0	76,0	70,0	76,0	84,0
rata2	84,5	84,1	86,0	78,6	74,6	72,0	69,2	65,3	68,1	66,7	72,8	82,9

Sumber : BMKG Lasiana Kupang, 2018

**Tabel 4.5 Kecepatan Angin Harian Rata-rata**

Tahun	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2007	7,41	5,56	5,56	5,56	9,26	11,11	12,96	12,96	9,26	5,56	5,56	3,70
2008	5,56	3,70	1,85	5,56	9,26	9,26	9,26	14,82	11,11	12,96	11,11	9,26
2009	11,11	11,11	7,41	11,11	14,82	14,82	18,52	20,37	16,67	18,52	12,96	11,11
2010	15,93	12,96	9,26	9,26	12,96	22,22	22,22	22,22	20,37	14,82	12,96	11,11
2011	11,11	12,96	11,11	12,96	16,67	20,37	24,08	22,22	24,08	18,52	14,82	7,41
2012	12,96	5,56	9,26	11,11	12,96	11,11	12,96	11,11	11,11	14,82	14,82	9,26
2013	11,11	9,26	9,26	12,96	11,11	16,67	22,22	16,67	16,67	12,96	12,96	7,41
2014	14,71	12,50	8,49	8,94	17,85	21,65	19,51	26,79	13,83	14,09	14,05	6,36
2015	14,82	11,11	9,26	11,11	14,82	24,08	16,67	16,67	16,67	14,82	12,96	12,96
2016	11,11	7,41	7,41	11,11	9,26	12,96	18,52	12,96	11,11	12,96	9,26	9,26
rata2 (km/jam)	11,58	9,21	7,89	9,97	12,90	16,43	17,69	17,68	15,09	14,00	12,15	8,78
km/hari	278,00	221,14	189,28	239,25	309,53	394,22	424,63	424,33	362,11	336,05	291,51	210,83

Sumber : BMKG Lasiana Kupang , 2018

Keterangan : Kecepatan angin dalam knot (kt)

1 kt = 1,852 km/jam

**Tabel 4.6 Temperatur Harian Rata-rata**

Tahun	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2007	28,4	27,8	27,0	27,2	27,6	26,7	25,5	26,0	26,6	28,5	29,0	28,4
2008	26,0	26,7	26,3	27,0	27,2	26,1	25,5	26,6	27,8	29,4	29,1	27,2
2009	27,2	26,9	26,5	28,1	27,4	26,2	25,9	26,8	27,9	28,7	29,1	28,1
2010	27,4	28,1	27,5	27,7	28,0	27,1	27,1	27,0	28,4	29,0	29,0	27,6
2011	26,9	27,4	26,7	26,7	26,4	24,6	26,0	26,0	27,1	28,9	29,1	27,9
2012	27,7	27,1	26,6	27,4	26,7	25,9	25,4	25,7	26,8	29,1	29,8	28,6
2013	27,3	27,5	27,1	27,8	27,6	27,0	26,2	26,3	27,2	29,0	29,2	28,2
2014	27,8	27,0	27,2	26,8	28,1	27,2	26,2	26,4	25,8	28,2	28,4	28,4
2015	27,8	27,3	27,2	28,1	27,3	26,8	26,1	26,1	26,7	27,8	29,5	29,0
2016	28,8	28,3	28,3	28,9	28,3	28,0	27,2	26,8	28,1	29,4	29,9	28,5
rata2	27,5	27,4	27,0	27,6	27,5	26,6	26,1	26,4	27,2	28,8	29,2	28,2

Sumber : BMKG Lasiana Kupang, 2018

**4.7 Penyinaran Matahari Harian Rata-rata**

Tahun	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2007	59,0	57,0	53,0	75,0	97,0	82,0	98,0	97,0	99,5	95,0	84,0	58,0
2008	57,0	37,0	65,0	89,0	99,0	90,0	97,0	98,0	96,0	92,0	80,0	41,0
2009	53,0	43,0	75,0	96,0	85,0	98,0	94,0	96,3	98,0	98,0	83,0	60,0
2010	49,8	67,0	82,0	79,0	74,0	90,0	89,0	93,1	81,0	75,0	82,0	37,0
2011	27,0	58,0	51,0	49,0	88,0	95,0	90,0	97,0	99,0	87,0	0,0	58,0
2012	44,0	68,0	56,0	84,0	79,0	94,0	95,0	98,0	97,0	99,0	90,0	73,0
2013	43,0	62,0	65,0	93,0	81,0	78,0	86,0	99,0	96,0	92,0	81,0	60,0
2014	52,0	50,0	80,0	80,0	93,0	88,0	91,0	99,0	99,0	99,0	91,0	58,0
2015	56,0	67,0	79,0	84,0	92,0	92,0	94,0	96,0	95,0	99,0	96,0	58,0
2016	83,0	70,0	83,0	90,0	90,0	87,0	94,0	90,0	91,0	85,0	91,0	57,0
rata2	52,4	57,9	68,9	81,9	87,8	89,4	92,8	96,3	95,2	92,1	77,8	56,0

Sumber : BMKG Lasiana Kupang,2018

**Tabel 4.8 Hasil Rekapitulasi Data Iklim.**

No	Bulan	Suhu Udara	kelembaban Udara	Penyinaran Matahari	kecepatan angin
		(°C)	(%)	(%)	km/jam
1	Januari	27,54	84,50	0,51	278,00
2	Februari	27,41	84,10	0,56	221,14
3	maret	27,04	86,00	0,68	189,28
4	April	27,57	78,60	0,82	239,25
5	Mei	27,46	74,60	0,89	309,53
6	Juni	26,56	72,00	0,92	394,22
7	Juli	26,11	69,20	0,95	424,63
8	Agustus	26,37	65,30	0,97	424,33
9	September	27,24	68,10	0,95	362,11
10	Oktober	28,80	66,70	0,90	336,05
11	November	29,21	72,81	0,75	291,51
12	Desember	28,19	82,90	0,54	210,83

Sumber : Hasil Analisis,2018

Hasil rekapitulasi data iklim diperoleh atau diambil dari nilai rata-rata iklim seperti suhu udara, kelembaban udara, penyinaran matahari,kecepatan angin selama kurun waktu 10

tahun, yang nantinya data iklim ini akan digunakan sebagai data parameter utama dalam perhitungan nilai evapotranspirasi

### 4.3 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial bulanan Rata-rata

Perhitungan debit andalan F.J. Mock terlebih dahulu harus melakukan perhitungan evapotranspirasi. Perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode Penman Modifikasi dengan data iklim yang dibutuhkan yaitu:

- a. Data suhu udara rata-rata (T),
- b. Data kelembaban udara (Rh),
- c. Data kecepatan angin (U), dan
- d. Data lama penyinaran matahari.

Perhitungan evapotranspirasi bulanan rata-rata menggunakan program *Microsoft Excel 2007* komputer model dari hasil perhitungan evapotranspirasi tetapan.

Perhitungan evapotranspirasi metode Penman Modifikasi terdapat beberapa tahapan perhitungan yang dilakukan. Tahapan tersebut akan diuraikan dengan mengambil contoh perhitungan evapotranspirasi rata-rata tahun 2007 - 2016 adalah sebagai berikut:

#### I. Data

1. Suhu udara rata-rata (T) = 27,53 °C (Tabel Lampiran 1 Data iklim)
2. Kelembaban udara (RH) = 84,50 % (Tabel Lampiran 1 Data iklim)
3. Kecepatan angin (U) = 278,00 km/hari (Tabel Lampiran 1 Data iklim)
4. Penyinaran matahari (n/N) = 0,506 % (Tabel Lampiran 1 Data iklim)

#### II. Koreksi data:

Stasiun yang digunakan adalah Stasiun Meteorologi Lasiana Kupang

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| Elevasi stasiun   | = 20 mpl        |
| Elevasi studi     | = 25 mpl        |
| Beda tinggi (H)   | = 25 – 20 = 5 m |
| Koefisien a       | = 0,25          |
| Koefisien b       | = 0,54          |
| Faktor albedo (r) | = 0,08          |

Nilai konstanta a, b, dan r diambil berdasarkan letak Indonesia (Soemarto, 1986:68)

1. Suhu udara dengan menggunakan Persamaan  
$$T' = (T - 0,006H) = 27,53 - (0,006 \times 5) = 27,499 \text{ } ^\circ\text{C}$$
2. Lama penyinaran matahari dengan menggunakan Persamaan



$$n' = (n - 0,010H) = 0,506 - (0,010 \times 5) = 0,356 \%$$

### III. Analisa Data

#### 3. Menentukan nilai tekanan uap jenuh (ea)

Menentukan nilai tekanan uap jenuh (ea) dengan menggunakan tabel tekanan uap jenuh (ea) berdasarkan temperatur udara rata – rata yaitu 27,53°C diperoleh nilai ea dengan cara interpolasi yaitu 36,83 mbar. untuk memperoleh nilai ea dapat dilihat pada tabel lampiran 8 perhitungan nilai ea dan f(T) dengan Interpolasi berdasarkan temperatur (T)

Nilai ed dihitung dengan menggunakan Persamaan

$$e_d = e_a \times RH$$

$$e_d = 36,83 \times 84,50 \% = 31,123 \text{ mbar}$$

#### 4. $E_a - e_d = 36,83 - 31,123 = 5,709 \text{ mbar}$

#### 5. Nilai fungsi angin f (u)

Nilai fungsi angin dihitung dengan menggunakan Persamaan

$$f(U) = 0,27 \left(1 + \left(\frac{U}{100}\right)\right)$$

$$f(U) = 0,27 \left(1 + \left(\frac{278,00}{100}\right)\right) = 1,021 \text{ km/hari}$$

#### 6. Faktor bobot (w)

Faktor bobot (w) yaitu 0,765 diperoleh berdasarkan ketinggian lokasi bendung Manikin adalah 25 meter dpl (table lampiran 11 hasil perhitungan nilai interpolasi harga W sesuai temperature),

#### 7. Faktor berat sebagai pengaruh angin dan kelembaban (l-w)

Faktor berat sebagai pengaruh angin dan kelembaban (l-w) yaitu 0,235 diperoleh berdasarkan hasil interpolasi antara ketinggian lokasi bendung dengan temperature. Untuk perhitungan l-w dapat di lihat pada table lampiran 12 Harga 1-W sesuai dengan temperature dan ketinggian

#### 8. Radiasi extra terresial (Ra)

Radiasi extra terresial (Ra) yaitu 16,400 mm/hari diperoleh berdasarkan hasil interpolasi lokasi stasiun pengamatan. Untuk perhitungan nilai Ra dapat di lihat pada table lampiran 14 Radiasi RA pada garis lintang yang berbeda

9. Radiasi matahari

Radiasi matahari setelah terkoreksi dihitung dengan menggunakan Persamaan.

$$R_s = (a + b \cdot n/N) R_a$$

Radiasi matahari ( $R_a$ ) sebesar 16,647 mm/hari, harga  $R_a$  diperoleh table lampiran 14 Radiasi  $R_a$  pada garis lintang yang berbeda dengan menggunakan letak lintang pada lokasi bendung Manikin yaitu 10 derajat lintang selatan.

$$R_s = (0,25 + 0,54 \times 0,506) 16,400 = 4,132 \text{ mm/hari}$$

10. Penyinaran radiasi matahari ( $R_s$ )

Penyinaran radiasi matahari dihitung dengan menggunakan Persamaan.

$$R_{ns} = (1 - a) R_s$$

$$R_{ns} = (1 - (0,25)) \times 4,132 = 3,099 \text{ mm/hari}$$

11.  $f(T)$  Radiasi gelombang panjang

Radiasi gelombang panjang dihitung dengan menggunakan Persamaan Nilai  $f(T) = 16,208 \text{ mm/hari}$ , diperoleh dari table lampiran 8 hasil perhitungan interpolasi pengaruh penyinaran matahari pada temperatur ( $T$ )

12. Koreksi akibat tekanan air ( $f(e_d)$ )

Koreksi akibat tekanan air dihitung menggunakan Persamaan

$$f(e_d) = (0,34 - 0,004 e_d^{0,5})$$

$$f(e_d) = (0,34 - (0,004 \times 31,123^{0,5})) = 0,095 \text{ mm/hari}$$

13. Fungsi kecerahan  $f(n/N)$

Fungsi kecerahan dihitung dengan menggunakan Persamaan

$$f(n/N) = 0,1 + 0,9 \cdot n/N$$

$$f(n/N) = 0,1 + (0,9 \times 0,506) = 0,103 \text{ mm/hari}$$

14. Harga netto gelombang panjang ( $R_{n1}$ )

$$R_{n1} = f(T) \times f(e_d) \times f(n/N)$$

$$R_{n1} = 16,208 \times 0,095 \times 0,103 = 0,158 \text{ mm/hari}$$

15. Nilai penyinaran radiasi ( $R_n$ )

Nilai penyinaran radiasi dihitung dengan menggunakan Persamaan

$$R_n = R_{ns} - R_{n1}$$

$$R_n = 3,099 - 0,158 = 2,941 \text{ mm/hari}$$

16. Nilai kecepatan angin rata-rata ( $U_d$ ) diambil dari perhitungan data iklim untuk kecepatan angin tabel Nilai faktor perkiraan kondisi umum ( $c$ ) yaitu 3,218 diperoleh

pada Tabel Lampiran 15 Angka koreksi c bulanan untuk rumus penman nilai faktor kondisi umum berdasarkan bulan yang digunakan yaitu bulan Januari .

17. Factor prakiraan kondisi musim (c) = 1,04

Nilai faktor perkiraan kondisi umum (c) yaitu 1,04 diperoleh pada tabel nilai faktor kondisi umum berdasarkan bulan yang digunakan yaitu bulan Januari (Tabel Lampiran-15 Data Iklim).

18. Nilai evpotranspirasi

dihitung dengan menggunakan Persamaan

$$E_p = c [ w \times R_n + (1 - w) \times f(U) \times (e_a - e_d)]$$

$$E_p = 1,04 [0,765 \times 2,941 + (1 - 0,765) \times (1,021) \times (36,83 - 31,123)] = 3,762 \text{ mm/hari}$$

Nilai evapotranspirasi tetapan (ETo- Penman) menggunakan satuan mm/hari Debit Andalan Mock andalan bulanan sehingga satuan evapotranspirasi tetapan adalah mm/bulan. Oleh karena itu maka satuan mm/hari dirubah menjadi mm/bulan dengan formula sebagai berikut :

$ETo \text{ (mm/bulan)} = ETo \text{ (mm/hari)}$  dikalikan jumlah hari dalam sebulan.

Perhitungan ETo dalam mm/bulan untuk tahun 2007- 2016 sebagai berikut :

1. ETo (mm/hari) = 3,762 mm/hari
2. Jumlah hari (bulan November) = 31 hari kalender
3. ,ETo (mm/bulan) = 3,165 x 31 = 116,633 mm/bulan

Dengan formula yang sama, ETo dalam mm/bulan untuk bulan berikutnya dapat dilihat pada tabel 4.9 perhitungan ETO tetapan untuk bulan Januari tahun 2007 perhitungan sedangkan nilai ETO rata-rata 2007-2016 dapat dilihat pada tabel 4.10 perhitungan ETO rata-rata.

**Tabel 4.9 Nilai Evapotranspirasi Tetapan (ETO) bulan Januari – Desember tahun 2007**

Stasiun Iklim : Lasiana Kupang  
 Elevasi : 20,00  
 Elevasi Lokasi Studi : 25,00  
 Beda Tinggi ( DH ) : 5,00  
 a : 0,25  
 b : 0,54  
 Albedo ( r ) : 0,08

Keterangan : Nilai Koefisien a, b, dan albedo (a) diambil dari Buku Hidrologi Teknik oleh Ir. CD. Soemarto, B.I.E.Dipl.H

No	Uraian	Keterangan	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
<b>I Data</b>															
1	Temperatur (T)	Data	C	28,400	27,800	27,000	27,200	27,600	26,700	25,500	26,000	26,600	28,500	29,000	28,400
2	Kecepatan Angin (U)	Data	Km/hr	177,792	133,344	133,344	133,344	222,240	266,688	311,136	311,136	222,240	133,344	133,344	88,896
3	Kelembaban Relatif (RH)	Data	%	82,000	84,000	87,000	80,000	75,000	75,000	69,000	67,000	68,000	71,000	76,000	81,000
4	Penyinaran Matahari (n)	Data	%	4,750	4,619	4,380	6,292	8,234	7,021	8,362	8,179	8,292	7,761	6,763	4,633
<b>II Koreksi Data</b>															
5	$T = (T - 0.006 \cdot DH)$	(1)-(0.006*DH)	C	28,370	27,770	26,970	27,170	27,570	26,670	25,470	25,970	26,570	28,470	28,970	28,370
6	$n = (n - 0.010 \cdot DH)$	(4)-(0.010*DH)	%	4,700	4,569	4,330	6,242	8,184	6,971	8,312	8,129	8,242	7,711	6,713	4,583
<b>III Analisis Data</b>															
8	ea (tekanan uap jenuh pd suhu rata <sup>2</sup> harian)	(Lampiran 9)	mbar	38,651	37,271	35,431	35,891	36,811	34,741	31,981	33,131	34,511	38,881	40,031	38,651
9	ed = ea x RH / 100	(8)*(3)/100	mbar	31,694	31,308	30,825	28,713	27,608	26,056	22,067	22,198	23,467	27,606	30,424	31,307
10	(ea - ed)	(8)-(9)	mbar	6,957	5,963	4,606	7,178	9,203	8,685	9,914	10,933	11,044	11,275	9,607	7,344
11	$f(u) = 0.27(1+(2)/100)$	0.27(1+(2)/100)	Km/hr	0,750	0,630	0,630	0,630	0,870	0,990	1,110	1,110	0,870	0,630	0,630	0,510
12	W	(Lampiran 10)		0,772	0,768	0,760	0,762	0,766	0,757	0,745	0,750	0,756	0,772	0,775	0,772
13	(1-W)	(Lampiran 11)		0,228	0,232	0,240	0,238	0,234	0,243	0,255	0,250	0,244	0,228	0,225	0,228
14	Ra	(Lampiran 12)	mm/hr	16,467	16,300	15,467	14,133	12,700	11,867	12,267	13,400	14,767	15,867	16,267	16,300
15	n/N	(6)/100		0,047	0,046	0,043	0,062	0,082	0,070	0,083	0,081	0,082	0,077	0,067	0,046
16	Rs = (a + b n/N) Ra	hitung	mm/hr	4,535	4,477	4,228	4,010	3,736	3,413	3,617	3,938	4,349	4,627	4,656	4,478
17	Rns = (1 - a) Rs	hitung	mm/hr	3,401	3,358	3,171	3,007	2,802	2,560	2,713	2,954	3,262	3,471	3,492	3,359
18	f(T)	(Lampiran 13)		16,374	16,254	16,094	16,134	16,214	16,034	15,768	15,893	16,014	16,394	16,494	16,374
19	$f(ed) = (0.34 - 0.004 \cdot (9)/0.5)$	hitung		0,092	0,094	0,096	0,104	0,109	0,115	0,133	0,133	0,127	0,109	0,097	0,094
20	$f(n/N) = 0.1 + 0.9 n/N$	hitung		0,142	0,141	0,139	0,156	0,174	0,163	0,175	0,173	0,174	0,169	0,160	0,141
21	Rn1 = f(T) x f(ed) x f(n/N)	(18)(19)(20)	mm/hr	0,215	0,215	0,214	0,263	0,306	0,301	0,367	0,365	0,354	0,302	0,257	0,217
22	Rn = Rns - Rn1	(17)-(21)	mm/hr	3,186	3,143	2,957	2,745	2,496	2,259	2,345	2,588	2,908	3,168	3,235	3,142
23	Kecepatan angin rata-rata (Ud)	hitung	m/dt	2,058	15,433	15,433	15,433	25,722	30,867	36,011	36,011	25,722	15,433	15,433	10,289
24	Faktor perkiraan kondisi musim (c)	(Lampiran 12)		1,040	1,050	1,060	0,900	0,900	0,900	0,900	1,000	1,100	1,100	1,100	1,100
<b>IV Evapotranspirasi Potensial</b>				Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
25	$ET_0 = c [W \cdot R_n + (1-W) \cdot f(U) \cdot (ea - ed)]$	(26)/((13)(24) + (12)(11)(10))	hr.kalender	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
			mm/hr	3,796	3,450	3,121	2,851	3,408	3,421	4,101	4,978	4,999	4,471	4,256	3,608
			mm/bln	117,66	96,59	96,74	85,54	105,66	102,64	127,12	154,33	149,98	138,59	127,69	111,83

Sumber :Hasil Analisis 2018

Berdasarkan hasil perhitungan tabel 4.9 nilai evapotranspirasi bulan Januari tahun 2007 yang terbesar adalah 4,999 mm/hari atau 149,98mm/bulan.

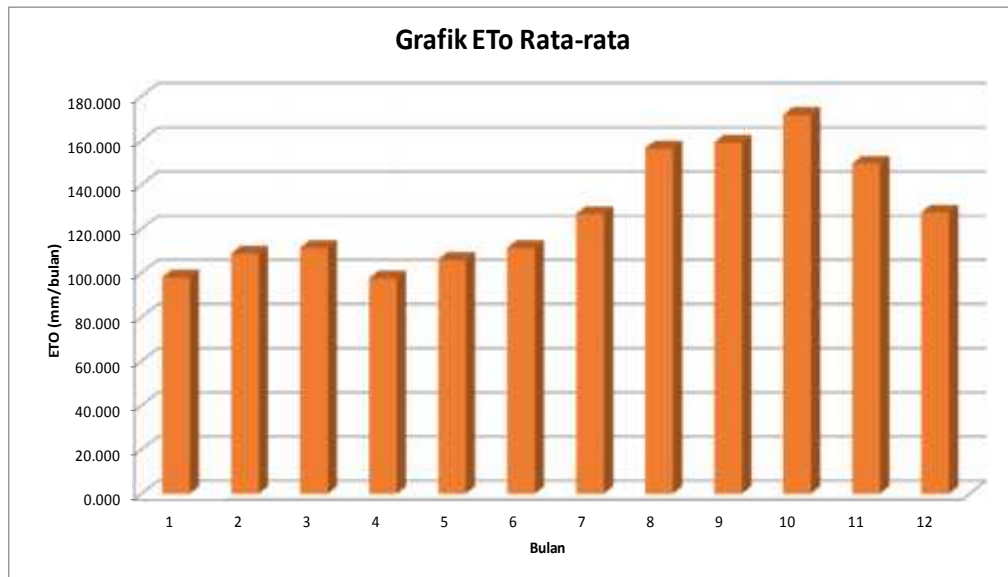
**Tabel 4.10 Nilai Evapotranspirasi Tetap (ETO) rata-rata 2007-2016**

Stasiun Iklim : Lasiana Kupang  
 Elevasi : 20,00  
 Elevasi Lokasi Studi : 35,00  
 Beda Tinggi ( DH ) : 15,00  
 a : 0,25  
 b : 0,54  
 Albedo ( r ) : 0,08

Keterangan : Nilai Koefisien a, b, dan albedo (a) diambil dari Buku Hidrologi Teknik oleh Ir. CD. Soemarto,

No	Uraian	Keterangan	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
<b>I Data</b>															
1	Temperatur (T)	(Lampiran)	C	27,539	27,415	27,045	27,575	27,463	26,560	26,110	26,370	27,240	28,800	29,210	28,190
2	Kecepatan Angin (U)	(Lampiran)	Km/hr	278,000	221,138	189,279	239,252	309,525	394,219	424,626	424,331	362,112	336,050	291,509	210,829
3	Kelembaban Relatif (RH)	(Lampiran)	%	84,500	84,100	86,000	78,600	74,600	72,000	69,200	65,300	68,100	66,700	72,810	82,900
4	Penyinaran Matahari (n)	(Lampiran)	%	0,506	0,563	0,683	0,824	0,894	0,918	0,950	0,975	0,952	0,903	0,752	0,537
<b>II Koreksi Data</b>															
5	$T = (T - 0.006 \cdot H)$	$(1)-(0.006 \cdot DH)$	C	27,449	27,325	26,955	27,485	27,373	26,470	26,020	26,280	27,150	28,710	29,120	28,100
6	$n = (n - 0.010 \cdot H)$	$(4)-(0.010 \cdot DH)$	%	0,356	0,413	0,533	0,674	0,744	0,768	0,800	0,825	0,802	0,753	0,602	0,387
<b>III Analisis Data</b>															
8	ea (tekanan uap jenuh pd suhu rata <sup>2</sup> harian)	(Lampiran)	mbar	36,83	36,57	35,79	36,91	36,67	34,78	33,83	34,38	36,20	39,48	40,34	38,20
9	ed = ea x RH / 100	$(8) \cdot (3) / 100$	mbar	31,123	30,756	30,783	29,009	27,357	25,039	23,411	22,448	24,655	26,333	29,372	31,667
10	(ea - ed)	$(8) - (9)$	mbar	5,709	5,815	5,011	7,898	9,315	9,737	10,420	11,929	11,549	13,147	10,969	6,532
11	$f(u) = 0.27 (1 + U/100)$	$0.27(1+(2)/100)$	Km/hr	1,021	0,867	0,781	0,916	1,106	1,334	1,416	1,416	1,248	1,177	1,057	0,839
12	W	(Lampiran)		0,765	0,764	0,760	0,766	0,765	0,756	0,751	0,754	0,762	0,774	0,776	0,771
13	(1-W)	(Lampiran)		0,235	0,236	0,240	0,234	0,235	0,244	0,249	0,246	0,238	0,226	0,224	0,229
14	Ra	(Lampiran)	mm/hr	16,400	16,300	15,500	14,200	12,800	12,000	12,400	13,500	14,800	15,900	16,200	16,200
15	n/N	$(6)/100$		0,004	0,004	0,005	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,006	0,004
16	$R_s = (a + b \cdot n/N) \cdot R_a$	hitung	mm/hr	4,132	4,111	3,920	3,602	3,251	3,050	3,154	3,435	3,764	4,040	4,103	4,084
17	$R_{ns} = (1 - a) \cdot R_s$	hitung	mm/hr	3,099	4,111	3,920	3,602	3,251	3,050	3,154	3,435	3,764	4,040	4,103	4,084
18	f(T)	(Lampiran)		16,208	16,183	16,109	16,215	16,193	16,040	15,928	15,993	16,148	16,460	16,542	16,338
19	$f(ed) = (0.34 - 0.004 \cdot (9) \cdot 0.5)$	hitung		0,095	0,096	0,096	0,103	0,110	0,120	0,127	0,132	0,122	0,114	0,102	0,092
20	$f(n/N) = 0.1 + 0.9 \cdot n/N$	hitung		0,103	0,104	0,105	0,106	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107	0,105	0,103
21	$R_{n1} = f(T) \cdot f(ed) \cdot f(n/N)$	$(18)(19)(20)$	mm/hr	0,158	0,161	0,162	0,177	0,190	0,206	0,217	0,226	0,210	0,201	0,177	0,156
22	$R_n = R_{ns} - R_{n1}$	$(17)-(21)$	mm/hr	2,941	3,950	3,758	3,425	3,062	2,844	2,937	3,209	3,554	3,839	3,926	3,928
23	Kecepatan angin rata-rata (Ud)	hitung	m/dt	3,218	25,595	21,907	27,691	35,825	45,627	49,147	49,112	41,911	38,895	33,739	24,401
24	Faktor perkiraan kondisi musim (c)	(Lampiran)		1,040	1,050	1,060	0,900	0,900	0,900	0,900	1,000	1,100	1,100	1,100	1,100
<b>IV Evapotranspirasi Potensial</b>				<i>Jan</i>	<i>Peb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mei</i>	<i>Jun</i>	<i>Jul</i>	<i>Ags</i>	<i>Sep</i>	<i>Okt</i>	<i>Nop</i>	<i>Des</i>
25	$ET_o = c [W \cdot R_n + (1-W) \cdot f(U) \cdot (ea - ed)]$	$(26) \cdot (13) \cdot (24) + (12) \cdot (11) \cdot (10)$	mm/hr	3,762	4,418	4,023	3,885	4,289	4,792	5,291	6,578	6,746	7,116	6,207	4,712
			hari	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
			mm/bln	116,633	123,708	124,711	116,560	132,949	143,767	164,033	203,921	202,391	220,606	186,222	146,073

Sumber : Hasil perhitungan, 2018



**Gambar 4.5 Grafik Evapotranspirasi Tetapan Rata-Rata**

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Dari tabel 4.10 Perhitungan evapotranspirasi rata-rata dilakukan dengan mengumpulkan data iklim tahunan selama 10 tahun kemudian direkap dengan mengambil nilai rata dalam jangka waktu 10 tahun yang nantinya kemudian dijadikan sebagai nilai acuan untuk menghitung nilai evapotranspirasi rata-rata sebagai parameter perhitungan debit andalan F.J. Mock.

Tabel 4.10 dan Gambar 4.5 menjelaskan nilai evapotranspirasi untuk tertinggi berada pada bulan Oktober sebesar 220,606 mm/bulan. Nilai terendah berada pada bulan April sebesar 116,560 mm/bulan. Nilai evapotranspirasi sangat dipengaruhi oleh suhu udara rata-rata, kelembaban udara, kecepatan angin, lama penyinaran matahari dan faktor – faktor yang masuk dalam perhitungan evapotranspirasi seperti ketersediaan air, kondisi vegetasi.

#### **4.4 Perhitungan Debit Andalan**

##### **4.4.1 Perhitungan Debit Andalan Dengan Metode F.J Mock**

Perhitungan debit dengan Metode F. J. Mock menggunakan data curah hujan dan data hari hujan dari Pos Hujan Lasiana dari Tahun 2002-2016 dan luas daerah aliran sungai. Luas daerah aliran sungai ditentukan berdasarkan hasil digitasi menggunakan *GPS Geoplaner Online, Google Earth dan Global Mapper* diperoleh luas sebesar 4,12 km<sup>2</sup>

Perhitungan debit dengan Metode F. J. Mock yang selengkapnya dibuat dalam bentuk tabel perhitungan.

Salah satu contoh perhitungan debit dengan Metode F. J. Mock yang diambil adalah pada bulan November tahun 2016 dengan perhitungannya sebagai berikut:

I. Data :

Koefisien Infiltrasi (I) = 0,7 (diambil diantara 0,2- 0,7 berdasarkan kondisi porositas tanah dan kemiringan alur sungai)

Faktor resesi air tanah (k) = 0,6 (Penentuan nilai  $k$  dilakukan secara konvensional atau dengan cara coba-coba/asumsi dengan range 0-1 berdasarkan kondisi topografi DAS Manikin yang bertebing)

Luas DAS = 4,12 Km<sup>2</sup> (hasil digitasi peta menggunakan *Google Earth*)

Tampungan Awal ( $V_{n-1}$ ) = 300 mm

Nilai  $V_{(n-1)}$  merupakan asumsi diawal perhitungan untuk volume tampungan lokasi studi sebesar 300 mm

Kap. Kelembaban tanah (SMC) = 100 mm (Ada dua keadaan untuk menentukan SMC, yaitu: (1). SMC = 50 – 200 mm/bulan, jika  $P - Et > 0$ . Artinya tampungan kelembaban tanah sudah mencapai kapasitas maksimumnya, Ini berarti kandungan air tanah (*soil storage*) = 0 dan besarnya *water surplus* sama dengan  $P - Et$ . (2) SMC = SMC bulan sebelumnya +  $(P - Et)$ , jika  $P - Ea < 0$ , Untuk keadaan ini, tampungan kelembaban tanah belum mencapai kapasitas maksimum. Besarnya air yang disimpan ini adalah  $P - Et$ . Karena air berusaha untuk mengisi kapasitas maksimumnya, maka untuk keadaan ini tidak ada *water surplus* ( $WS = 0$ ). Dalam analisa perhitungan tugas akhir ini dipakai SMC =100 mm (berdasarkan ketentuan point 1) dimana pada perhitungan selanjutnya (tabel 4.11) akan dikontrol apakah asumsi SMC benar atau tidak di buktikan dengan nilai asumsi SMC awal tahun harus sama dengan akhir tahun (misalnya SMC bulan Januari harus sama dengan nilai SMC pada bulan Desember) jika tidak sesuai maka asumsi yang digunakan salah.))

II. Meteorologi

1. Jumlah hari = 30 hari (bulan November)
2. Curah hujan bulanan (P) = 26 mm/bln
3. Jumlah hari hujan (n) = 9 hari

II. Evapotranspirasi terbatas (E1)

4. Evapotranspirasi potensial (ET<sub>o</sub>) = 186,22 mm/bln
5. Permukaan lahan terbuka (m) = 50 % (permukaan lahan terbuka ditaksir berdasarkan peta tata guna lahan dengan Singkapan lahan (m) diasumsikan sebesar 20% - 50%, untuk lahan pertanian yang diolah )
6.  $m/20 * (18-h)$  =  $(50\%/20)*(18-9)$   
= 0,23
7.  $E = ET_o * m/20 * (18-h)$  =  $186,22 * (50\%/20*(18-9))$   
= 41,90 mm/bln
8.  $E_t = ET_o - E$  =  $186,22 - 41,90$   
= 144,30 mm/bln

III. Keseimbangan air permukaan (Ds)

9.  $S = P - E_t$  =  $26 - 144,30 = -118,32$  mm/bln
10. Diambil SMC ( *Soil Moisture Capacity*) = 100 mm

Ada 2 kondisi menentukan nilai kelembaban tanah (*soil moisture capacity*) yaitu SMC = 100 mm/bulan

Jika  $S + s > SMC$  ; SMC,

Jika  $S + S < SMC$  ; 0; SMC + S , karena nilai  $S + S < SMC = -118,32$  sehingga nilai SMC dapat dihitung  $100 + (- 118,32) = -18,32$  asumsi = 0

11. Kandungan air tanah (SS)

Jika  $S < 0$  maka  $SS = s$

Jika  $s > 0$ , maka  $SS = 0$

Diperoleh hasil perhitungsn  $SS = S < 0 = 116,32$  mm/bulan

12. Menghitung kelbihan air (WS)

Jika  $s - ss \geq 0$ , maka  $Ws = s - SS$

Jika  $s - ss < 0$ , maka  $Ws = 0$

IV. Penyimpanan air tanah

13. Infiltrasi (i) = diasumsi 70 % dari nilai keseimbangan air permukaan tanah

$$\text{Infiltrasi (i)} = 0,70 * Ws$$

$$= 0,70 * - 0$$

$$= 0 \text{ mm}$$

14. Koefisien resensi aliran diasumsi 0-1, dipakai k = 0,6



$$15. 0,5 (1+k)^i \quad (k=0,60) \quad =0,5 *(1+0,60) *(0)$$

$$= 0 \text{ mm}$$

16. Dengan rumus  $k*V(n-1)$  dimana nilai  $V(n-1)$  adalah asumsi awal = *initial storage* = 300 mm sehingga nilai  $k * V(n-1)$

$$\text{untuk bulan Januari} \quad = 0,60 * 33,5 = 19,89 \text{ mm}$$

$$\text{untuk bulan November} \quad = 0,60 * 0,73 = 0,44 \text{ mm}$$

$$17. \text{Volume penyimpanan } (V_n) \quad =0,5 (1+k)^i + k * V(n-1)$$

$$=0,5 *(1+0,60) *(0) + (0,6 * 1,01)$$

$$= 0 + 0,44$$

$$= 0,44 \text{ mm}$$

$$18. \quad V_n' = V_n - V(n-1) \quad = -0,44 - 0,73$$

$$= - 0,29 \text{ mm}$$

$$19. \text{Base flow } (BF) = i - V_n' \quad = 0 - (- 0,29)$$

$$= 0,29 \text{ mm}$$

Jika  $(i - V_n < 0 ; i - V_n)$

$$20. \text{Aliran langsungnya } (DR) \quad = 0 \text{ mm}$$

$$21. \text{Run Off } (RO) = BF + DR \quad = 0,29 + 0$$

$$= 0,29 \text{ mm}$$

V. Debit Aliran sungai ( $Q_{\text{eff}}$ )

$$22. Q_{\text{eff}} = \text{Luas DAS} \times RO / ( 1 \text{ bulan} )$$

$$Q_{\text{eff}} = (4,12 * 1000000) \times ( 0,29 / 1000) / (31 * 86400)$$

$$Q_{\text{eff}} = 0,070 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$Q_{\text{eff}} = 70,462 \text{ liter/ detik}$$

Dalam memudahkan perhitungan debit dengan Metode F. J. Mock dibuatkan tabel perhitungan pada excel. Rekapitulasi perhitungan debit efektif dengan Metode F. J. Mock dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan perhitungan Mock tahunan dapat dilihat pada lampiran 4 perhitungan metode mock

**Tabel 4.11 Perhitungan Debit Andalan Metode F.J Mock 2016**

No	Uraian	Hitungan	Satuan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
<b>I Data Hujan</b>															
1	Jumlah Hari	Data	-	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
2	Curah Hujan (P)	Data	mm/bln	203,9	97,5	119,6	0,0	3,2	16,2	0,0	33,0	8,2	0,0	26,0	308,4
3	Hari Hujan (h)	Data	mm/bln	16,0	14,0	22,0	1,0	9,0	4,0	5,0	1,0	10,0	7,0	9,0	25,0
<b>II Evapotranspirasi Terbatas (Et)</b>															
4	Evapotranspirasi Potensial (Eto*)	Eto*	mm/bln	116,63	123,71	124,71	116,56	132,95	143,77	164,03	203,92	202,39	220,61	186,22	146,07
5	Permukaan Lahan Terbuka	m	%	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
6	(m/20).(18-h)	Hitungan	-	0,05	0,10	0,00	0,43	0,23	0,35	0,33	0,43	0,20	0,28	0,23	0,00
7	Evapotranspirasi aktual (Ea) = (Eto*).(m/20).(18-h)	(4) x (5)	mm/bln	5,83	12,37	0,00	49,54	29,91	50,32	53,31	86,67	40,48	60,67	41,90	0,00
8	Et = (Eto*) - E	(4) - (7)	mm/bln	110,80	111,34	124,7	67,02	103,04	93,4	110,7	117,3	161,91	159,9	144,3	146,07
<b>III Keseimbangan Air</b>															
9	s = P - Et	(2) - (8)	mm/bln	93,10	-13,84	-5,11	-67,02	-99,84	-77,25	-110,72	-84,25	-153,71	-159,94	-118,32	162,33
10	Kelembaban Tanah	SMC <sub>(n)</sub>	mm/bln	100,00	86,16	94,89	32,98	0,16	22,75	0,00	15,75	0,00	0,00	0,00	100,00
11	Kandungan Air Tanah	(9) > 0, SS = 0	mm/bln	0,00	13,84	5,11	67,02	99,84	77,25	110,72	84,25	153,71	159,94	118,32	0,00
12	Kelebihan Air (WS)	(9) - (11)	mm/bln	93,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	162,33
<b>IV Aliran dan Simpanan Air Tanah</b>															
13	Infiltrasi	(12) x (In)	mm/bln	65,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	113,63
14	Konstant Resesi Aliran (k)	Diasumsi 0 - 1		0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
15	0.5 x (1+K) x (13)	Hitungan	-	52,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90,90
16	K x V <sub>(n-1)</sub>	Hitungan	-	19,89	43,22	25,93	15,56	9,33	5,60	3,36	2,02	1,21	0,73	0,44	0,26
17	Volume Penyimpanan (Vn)	(15) + (16)	mm/bln	72,03	43,22	25,93	15,56	9,33	5,60	3,36	2,02	1,21	0,73	0,44	91,16
18	Perubahan Volume ( Vn)	(Vn - (V <sub>n-1</sub> ))	mm/bln	38,87	-28,81	-17,29	-10,37	-6,22	-3,73	-2,24	-1,34	-0,81	-0,48	-0,29	90,73
19	Aliran Dasar (BF)	(13) - (18)	mm/bln	26,30	28,81	17,29	10,37	6,22	3,73	2,24	1,34	0,81	0,48	0,29	22,90
20	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/bln	27,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,70
21	Aliran Run off (R)	(19) + (20)	mm/bln	54,22	28,81	17,29	10,37	6,22	3,73	2,24	1,34	0,81	0,48	0,29	71,60
<b>V Debit Aliran Sungai</b>															
22	Debit Aliran Sungai	Ax(21)/(86400xjml hari)	m <sup>3</sup> /detik	0,153	0,117	0,097	0,086	0,080	0,076	0,073	0,072	0,071	0,071	0,070	0,180
23	Debit Aliran Sungai	(21)x1000	lt/detik	153,410	117,374	96,591	86,486	79,573	75,935	73,446	72,068	71,282	70,744	70,462	180,134

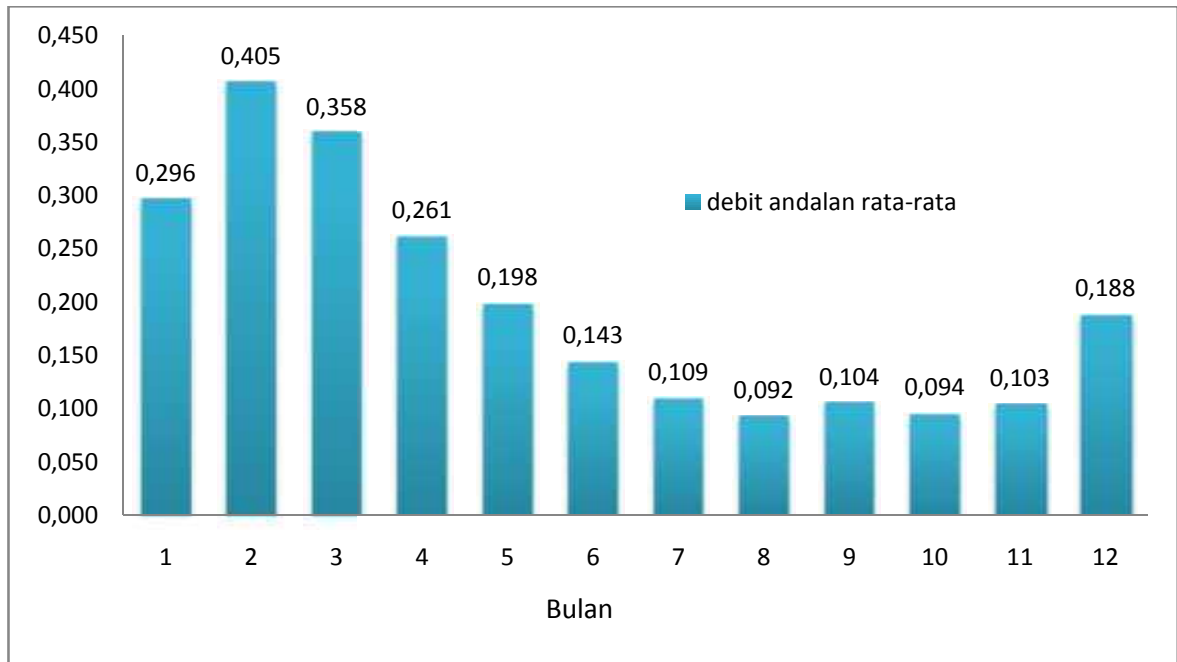
Sumber : Hasil Analisis, 2018

Untuk perhitungan debit andalan Mock setiap tahun dari tahun 2002 sampai tahun 2016 dapat dilihat pada lampiran 4

**Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Debit Efektif Metode F.J.Mock 2002-2016**

No.	Thn	Debit Aliran (m <sup>3</sup> /det)											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	2002	0,170	0,510	0,315	0,222	0,158	0,124	0,102	0,089	0,082	0,077	0,074	0,072
2	2003	0,241	0,587	0,505	0,323	0,217	0,161	0,123	0,102	0,090	0,081	0,077	0,464
3	2004	0,271	0,494	0,405	0,266	0,184	0,140	0,111	0,095	0,085	0,079	0,075	0,125
4	2005	0,167	0,150	0,219	0,152	0,118	0,100	0,087	0,080	0,076	0,082	0,077	0,167
5	2006	0,408	0,372	0,515	0,378	0,244	0,178	0,132	0,107	0,093	0,083	0,078	0,085
6	2007	0,164	0,247	0,332	0,228	0,161	0,126	0,103	0,090	0,082	0,077	0,074	0,085
7	2008	0,196	0,710	0,433	0,292	0,199	0,150	0,116	0,098	0,087	0,080	0,076	0,245
8	2009	0,455	0,544	0,306	0,217	0,155	0,123	0,101	0,088	0,081	0,077	0,123	0,374
9	2010	0,613	0,392	0,262	0,187	0,138	0,112	0,095	0,085	0,079	0,075	0,073	0,169
10	2011	0,184	0,372	0,571	0,631	0,654	0,344	0,175	0,107	0,403	0,323	0,449	0,447
11	2012	0,225	0,300	0,311	0,208	0,150	0,120	0,099	0,087	0,081	0,076	0,074	0,084
12	2013	0,438	0,491	0,476	0,303	0,205	0,154	0,119	0,099	0,088	0,081	0,077	0,118
13	2014	0,300	0,510	0,283	0,202	0,147	0,118	0,098	0,087	0,080	0,076	0,074	0,092
14	2015	0,449	0,285	0,336	0,221	0,158	0,124	0,102	0,089	0,082	0,077	0,074	0,110
15	2016	0,153	0,117	0,097	0,086	0,080	0,076	0,073	0,072	0,071	0,071	0,070	0,180
Jumlah		4,435	6,080	5,368	3,917	2,966	2,149	1,634	1,375	1,561	1,415	1,547	2,816
Rata-rata		0,296	0,405	0,358	0,261	0,198	0,143	0,109	0,092	0,104	0,094	0,103	0,188

Sumber : Hasil Analisis, 2018



**Gambar 4.6. Grafik Debit Rata-Rata Andalan**

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Dari tabel 4.12 dan gambar 4.6 dijelaskan bahwa nilai debit rata-rata dalam kurun waktu 15 tahun terakhir diperoleh nilai debit rata-rata terbesar terjadi pada bulan Pebruari sebesar 0,405 m<sup>3</sup>/detik dan nilai debit rata-rata terkecil terjadi pada Agustus sebesar 0,092 m<sup>3</sup>/detik, besarnya nilai debit bulan pebruari disebabkan nilai curah hujan yang terjadi antara bulan Januari dan Februari sangat besar.

**Tabel 4.13 Tingkat keandalan debit dengan nilai probabilitas**

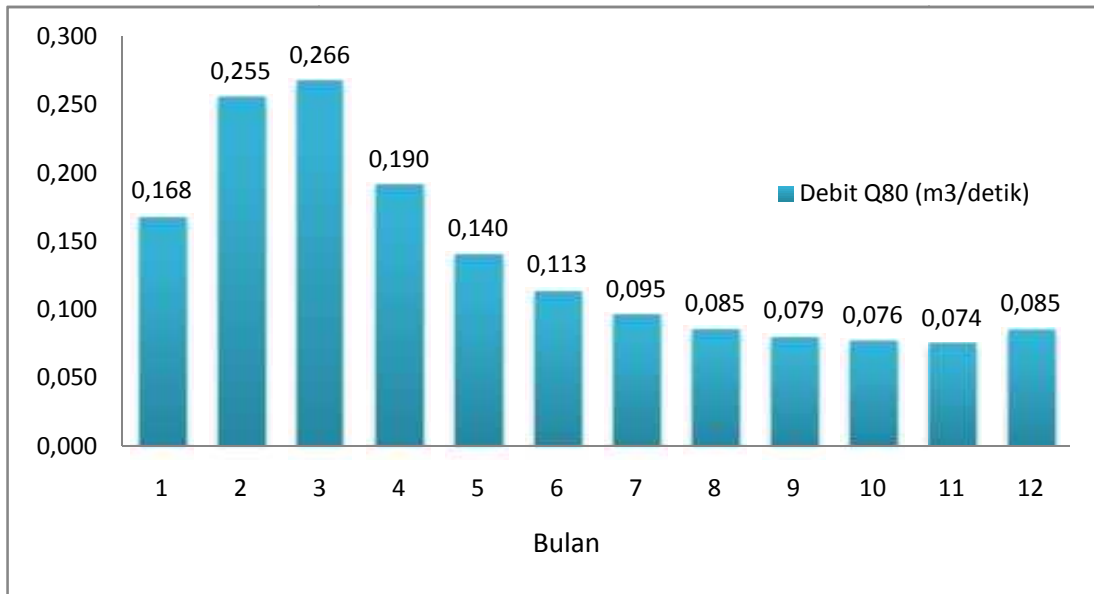
No.	Probabilitas	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	6,25	0,613	0,710	0,571	0,631	0,654	0,344	0,175	0,107	0,403	0,323	0,449	0,464
2	12,5	0,455	0,587	0,515	0,378	0,244	0,178	0,132	0,107	0,093	0,083	0,123	0,447
3	18,8	0,449	0,544	0,505	0,323	0,217	0,161	0,123	0,102	0,090	0,082	0,078	0,374
4	25,0	0,438	0,510	0,476	0,303	0,205	0,154	0,119	0,099	0,088	0,081	0,077	0,245
5	31,3	0,408	0,510	0,433	0,292	0,199	0,150	0,116	0,098	0,087	0,081	0,077	0,180
6	37,5	0,300	0,494	0,405	0,266	0,184	0,140	0,111	0,095	0,085	0,080	0,077	0,169
7	43,8	0,271	0,491	0,336	0,228	0,161	0,126	0,103	0,090	0,082	0,079	0,076	0,167
8	50,0	0,241	0,392	0,332	0,222	0,158	0,124	0,102	0,089	0,082	0,077	0,075	0,125
9	56,3	0,225	0,372	0,315	0,221	0,158	0,124	0,102	0,089	0,082	0,077	0,074	0,118
10	62,5	0,196	0,372	0,311	0,217	0,155	0,123	0,101	0,088	0,081	0,077	0,074	0,110
11	68,8	0,184	0,300	0,306	0,208	0,150	0,120	0,099	0,087	0,081	0,077	0,074	0,092
12	75,0	0,170	0,285	0,283	0,202	0,147	0,118	0,098	0,087	0,080	0,076	0,074	0,085
13	81,3	0,167	0,247	0,262	0,187	0,138	0,112	0,095	0,085	0,079	0,076	0,074	0,085
14	87,5	0,164	0,150	0,219	0,152	0,118	0,100	0,087	0,080	0,076	0,075	0,073	0,084
15	93,8	0,153	0,117	0,097	0,086	0,080	0,076	0,073	0,072	0,071	0,071	0,070	0,072
	Rata-rata	0,296	0,405	0,358	0,261	0,198	0,143	0,109	0,092	0,104	0,094	0,103	0,188

Sumber : Hasil Analisis,2018

**Tabel 4.14 Debit Andalan  $Q_{(80)}$**

	Probabilitas	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
	75,0	0,170	0,285	0,283	0,202	0,147	0,118	0,098	0,087	0,080	0,076	0,074	0,085
	81,3	0,167	0,247	0,262	0,187	0,138	0,112	0,095	0,085	0,079	0,076	0,074	0,085
$Q_{(80)}$	80	0,168	0,255	0,266	0,190	0,140	0,113	0,095	0,085	0,079	0,076	0,074	0,085

Sumber : Hasil Analisis,2018



**Gambar 4.6 Grafik Debit Andalan Q<sub>80</sub>**

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Dari tabel tabel 4.14 dan gambar 4.6 hasil rekapitulasi data ketersediaan air dengan periode satu bulanan, maka besarnya debit andalan 80% yang terjadi cukup bervariasi dimana debit terbesar terjadi pada bulan maret yaitu sebesar 0,266 m<sup>3</sup>/dt dan debit terkecil terjadi pada bulan November yaitu sebesar 0,074 m<sup>3</sup>/dt

#### **4.4.2. Perhitungan Debit dengan Menggunakan Current Meter**

##### **1. Pos Pengukuran I (sungai)**

Pos pengukuran ini diambil pada posisi 150 m arah hulu dari letak bangunan intake eksisting. Untuk kasus ini kedalaman pengukuran yang dipakai hanya pada kedalaman 0.6H, sedangkan untuk kedalaman 0,2H dan 0,8H tidak digunakan karena kedalaman air pada lokasi pengukuran < 0,5 m

##### **a. Data**

Waktu (t) = 50 detik

Lebar Raai (LR) = 1,00 m

Kedalaman air (H) = 0,26 m

Jlh Putaran (n) 0,6H = 23 putaran

n (rps) = 0,6H / t = 23/50 = 0,46 rps

untuk

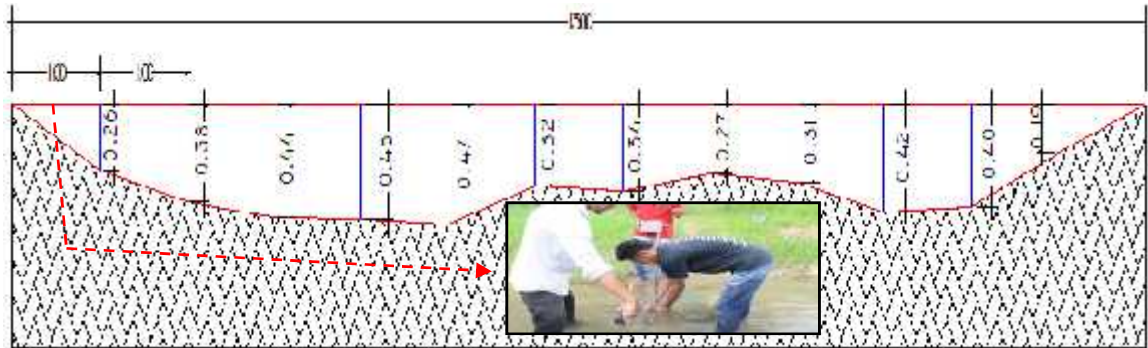
n<0,59 nilai kalibrasi alat "a" = 0,02; "b" = 0,39

n>0,59 nilai kalibrasi alat "a" = 0,0022 ; "b" = 0,42

$$\text{Kecepatan (v)} = (n \times b) + a = (60,46 \times 0,39) + 0,02 = 0,20 \text{ m/dt}$$

$$\text{Luas penampang basah (A)} = (1,00 \times 0,26)/2 = 0,13 \text{ m}^2$$

$$\text{Maka didapatkan debit (Q)} = A \times v = 0,13 \times 0,20 = 0,03 \text{ m}^3/\text{dtk}$$



**Gambar 4.7 Model Penampang Sungai Pos Ukur 1**

Sumber :Autocad 2007, 2018

**Tabel 4.15 Perhitungan Debit Sungai Menggunakan Current**

Lokasi			Tanggal: 30 Maret 2018			Rata-rata Kecepatan			
No. Pos			Am			$v = n \cdot b + a$			
Sungai			M. II			0,158			
Kec. (dik)			M. II			0,1001			
Per. gas			Anion / anion / Damar			0,247			
Kecepatan (v)			C. Jarak Mencung			0,323			
Nilai (m)	Lebar (m)	Daerah (m)	Jumlah Putaran Balok-balok	n (psf)	Kecepatan Pada (m/sec)	Rata-rata	Luas (m <sup>2</sup> )	Debit (m <sup>3</sup> /dtk)	
0,00		0,00	0,61	2,51	2,51				
1,00	1,00	0,16	23,00	0,46	0,20	0,20	0,13	0,03	
2,00	1,00	0,21	63,00	1,16	0,57	0,57	0,32	0,10	
3,00	1,00	0,26	112,00	2,24	0,94	0,94	0,47	0,39	
4,00	1,00	0,22	116,00	2,30	0,97	0,97	0,40	0,38	
5,00	1,00	0,27	114,00	2,28	0,96	0,96	0,41	0,38	
6,00	1,00	0,26	115,00	2,30	0,97	0,97	0,46	0,45	
7,00	1,00	0,19	117,00	2,34	0,99	0,99	0,40	0,39	
8,00	1,00	0,20	87,00	1,74	0,73	0,73	0,33	0,21	
9,00	1,00	0,16	60,00	1,38	0,58	0,58	0,31	0,18	
10,00	1,00	0,19	61,00	1,22	0,51	0,51	0,29	0,15	
11,00	1,00	0,25	89,00	1,78	0,75	0,75	0,37	0,27	
12,00	1,00	0,24	43,00	0,86	0,36	0,36	0,41	0,10	
13,00	1,00	0,19	25,00	0,56	0,24	0,24	0,04	0,01	
Rata-rata							0,721	0,247	

Sumber :Hasil Pengukuran dan Analisis,2018

Hasil rekapitulasi data pengukuran debit menggunakan current meter pada masing-masing pos ukur dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.16 Rekapitulasi Perhitungan Debit Menggunakan Current Meter Maret 2018**

No	No.Pos	Debit Rata-rata (m <sup>3</sup> /dtk)	Lokasi Pengukuran
1	I	0,247	(sungai) 150 m dari intake arah hulu
2	II	0,203	Intake

Sumber :Hasil Analisis,2018

## 2. Perbandingan debit Andalan Mock ( $Q_{80}$ ) dengan debit pengamatan lapangan ( $Q_{\text{observasi}}$ )

Untuk keperluan irigasi, debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi ditetapkan 80 %. Agar mendapatkan perhitungan debit andalan yang baik, untuk itu diperlukan data pencatatan debit dengan jangka waktu panjang yang dilampirkan pada tabel 4.12, hal ini untuk mengurangi terjadinya penyimpangan data yang terlalu besar

Sedang untuk debit  $Q_{\text{observasi}}$  (debit hasil pengukuran lapangan) diambil pada bulan Maret 2018 yang nantinya akan dibandingkan dengan debit model F.J Mock  $Q_{80}$  dari tahun sebelumnya dalam bulan yang ditentukan berdasarkan bulan pengukuran debit lapangan.

Parameterisasi model F.J Mock dilakukan dengan cara mencoba-coba nilai dari parameter F.J Mock seperti data hujan, evapotranspirasi, singkapan lahan (SMC), penyimpanan awal, dan factor resensi aliran tanah hingga mendapat debit dengan metode Mock ( $Q$  model). Tujuan dari perbandingan debit ini adalah untuk mendapat  $Q$  model (debit hasil pendugaan model F.J Mock) yang nilainya mendekati  $Q_{\text{observasi}}$  (debit hasil pengukuran lapangan).

Dari hasil perhitungan metode F.J.Mock untuk keperluan irigasi kemungkinan terpenuhi di peroleh nilai debit  $Q_{80}$  untuk bulan maret sebesar  $0,266 \text{ m}^3/\text{detik}$  sedangkan dari hasil observasi melalui pengukuran langsung debit lapangan pada intake diperoleh nilai debit sebesar  $0,203 \text{ m}^3/\text{detik}$  dengan persentase selisih

$$\begin{aligned} \text{persentase selisih} &= (B - A) / A \times 100 \% \\ &= ((0,266-0,203)/0,203) \times 100 \\ &= 31,146 \% \end{aligned}$$

**Tabel 4.17 perbandingan debit hasil pendugaan model F.J Mock  $Q_{(80)}$  dengan debit hasil pengukuran lapangan.**

model	satuan	Maret
Q pengukuran Lapangan (A)	m <sup>3</sup> /dtk	0,203
Q <sub>80</sub> model Mock (B)	m <sup>3</sup> /dtk	0,266
Selisih ( B - A)	m <sup>3</sup> /dtk	0,063
Persentase selisih	%	31,146

Sumber : hasil analisis, 2018.

Dari tabel 4.17 menjelaskan bahwa terjadi selisih atau perbedaan antara nilai debit hasil pengukuran dengan nilai debit model metode mock sebesar  $0,063 \text{ m}^3/\text{detik}$  dengan



presentase selisish 31,146 %. Perbedaan nilai hasil pengukuran debit lapangan dengan debit hasil model mock dipengaruhi permukaan dasar sungai yang tidak beraturan menyebabkan ketidakteilitian dalam perhitung kedalaman air.

#### 4.5 Kebutuhan Air Irigasi

Contoh perhitungan kebutuhan air irigasi dengan pola tanam padi-padi-palawija bulan Januari sebagai berikut :

##### 1. Pola Tanam

Dalam menghitung kebutuhan air irigasi, diperlukan waktu 1 pola tanam. Untuk padi varietas unggul dibutuhkan waktu 3 bulan untuk masa tanam dan 1 bulan persiapan lahan. Sehingga diambil 1 pola tanam dengan 3 musim tanam yang diberikan dalam tabel 4.16 Skema Pola Tanam

**Tabel 4.18 Skema Pola Tanam**

Bulan											
Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
C	C	C	LP	C	C	C	LP	C	C	C	LP
MT I			MT II				MT III				MT I

Sumber : ,Hasil Analisis, 2018

Keterangan :

C = crop (masa tanam)

LP = persiapan lahan

##### 2. Musim Tanam

Musim tanam I (bulan Desember – bulan Maret)

Musim Tanam II (bulan April – bulan Juli)

Musim Tanam III ( Bulan Agustus – bulan November)

3. Jumlah hari = 31 hari

4. Evapotranspirasi Potensial (Eto)

Nilai evapotranspirasi yang digunakan dengan menggunakan metode Penman dalam perhitungan sebelumnya. (lampiran 3 perhitungan evapotranspirasi).

**Tabel 4.19 Perhitungan Eto bulanan**

	Evapotranspirasi Potensial Bulanan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
ETo Harian (mm/hari)	3,76	4,42	4,02	3,89	4,29	4,79	5,29	6,58	6,75	7,12	6,21	4,71
Hari	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
ETo Bulanan (mm/bulan)	116,63	123,71	124,71	116,56	132,95	143,77	164,03	203,92	202,39	220,61	186,22	146,07

Sumber : ,Hasil Analisis, 2018

### 5. Evapotranspirasi terbuka (Eo)

harga evapotranspirasi terbuka yang diambil 1,1 \*ETo selama penyiapan lahan (Eo)

$$Eo = ETo * 1,1$$

$$Eo = 116,63 * 1,1 = 12830 \text{ mm/bulan}$$

**Tabel 4.20 Perhitungan Eo selama penyiapan lahan**

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
ETo (mm/bulan)	116,63	123,71	124,71	116,56	132,95	143,77	164,03	203,92	202,39	220,61	186,22	146,07
Koefesian	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Eo (mm/bulan)	128,30	136,08	137,18	128,22	146,24	158,14	180,44	224,31	222,63	242,67	204,84	160,68

Sumber : ,Hasil Analisis, 2018

### 6. Perkolasi

Laju perkolasi dan rembesan untuk tanaman palawija sama dengan tanaman padi, pada daerah yang mempunyai tanah lempung diperkirakan berkisar antara 1 – 3 mm/hari. Tanah yang mengandung pasir, laju perkolasi dan rembesan dapat mencapai angka yang tinggi berkisar antara 3 – 6 mm/hari. (Rachmayani, 2014).

Pada daerah irigasi Manikin, umumnya bertanah lempung sehingga digunakan  $P = 1,5 \text{ mm/hari}$ .

### 7. Kebutuhan Pergantian Air (M)

$$M = Eo * P$$

$$M = 128,30 * 1,5 = 192,45 \text{ mm/bulan}$$

**Tabel 4.21 Kebutuhan Air Akibat Perkolasi**

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Eo (mm/bulan)	128,30	136,08	137,18	128,22	146,24	158,14	180,44	224,31	222,63	242,67	204,84	160,68
Hari	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
P (mm/hari)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
P (mm/bulan)	46,5	42	46,5	45	46,5	45	46,5	46,5	45	46,5	45	46,5
M (mm/bulan)	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18

Sumber : Hasil Analisis, 2018

## 8. Lapisan Air Untuk Penyiapan Lahan (S), Nilai k dan T

Secara keseluruhan lapisan air yang diperlukan 250 mm untuk penyiapan lahan dan untuk lapisan air awal setelah transplantasi selesai. Pada lahan yang dibiarkan atau tidak digarap dalam jangka waktu 2,5 bulan atau lebih, maka lapisan air yang diperlukan untuk penyiapan lahan diambil 300 mm. kebutuhan air persiapan lahan diambil 250 mm. Untuk pejemuran lahan diambil tambahan air 50 mm, sehingga total lapisan air untuk penyiapan lahan (S) adalah 300 mm.

Pada umumnya waktu penyiapan lahan berkisar antara 30 dan 45 hari. Besarnya kebutuhan air selama penyiapan lahan dihitung dengan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (Rachmayani, 2014). Jangka waktu (tidak termasuk penjemuran lahan) diambil  $T = 30$  hari

sehingga nilai k dapat diperoleh yaitu :

$$k = M * (T/S)$$

$$k = 174,80 * (30/300)$$

$$k = 17,48$$

**Tabel 4.22 Kebutuhan Air Untuk Penyipian Lahan**

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
M (mm/bulan)	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18
T (hari)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
S (mm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
k	17,48	17,81	18,37	17,32	19,27	20,31	22,69	27,08	26,76	28,92	24,98	20,72

Sumber : Hasil Analisis,2018

## 9. Kebutuhan air irigasi persawahan (LP atau IR)

$$IR=LP = \frac{M * e^k}{e^k - 1}$$

$$e = 2,7182$$

$$LP = 174,80 * 2,7182^{17,48} / 2,7182^{17,48} - 1$$

$$= 174,80 \text{ mm/bulan}$$

**Tabel 4.23 Kebutuhan air irigasi persawahan (LP atau IR)**

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
M (mm/bulan)	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18
e = 2,7182818	2,718282	2,71828	2,71828	2,71828	2,718282	2,71828	2,71828	2,71828	2,71828	2,71828	2,71828	2,71828
LP (mm/bulan)	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18

Sumber : Hasil Analisis,2018

**Tabel 4.24 Rekapitulasi Kebutuhan Air Untuk Pensiapan Lahan**

No	Parameter	Satuan	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	ETo	mm/bulan	116,63	123,71	124,71	116,56	132,95	143,77	164,03	203,92	202,39	220,61	186,22	146,07
2	Eo	mm/bulan	128,30	136,08	137,18	128,22	146,24	158,14	180,44	224,31	222,63	242,67	204,84	160,68
3	P	mm/bulan	46,5	42	46,5	45	46,5	45	46,5	46,5	45	46,5	45	46,5
4	M	mm/bulan	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18
5	T	hari	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6	S	mm	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
7	k		17,48	17,81	18,37	17,32	19,27	20,31	22,69	27,08	26,76	28,92	24,98	20,72
8	LP	mm/bulan	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18

Sumber : Hasil Analisis,2018

### 10. Curah Hujan Efektif

Data curah hujan yang digunakan adalah curah hujan satu bulanan (tabel 4.25), kemudian diurutkan dari nilai terbesar sampai nilai terkecil dan dihitung curah hujan andalan  $R_{(80)}$  diberikan dalam table 4.25

**Tabel 4.25 Curah Hujan Satu Bulanan**

Tahun		Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	2002	175	627	159	86	0	0	0	0	43	0	75	133
2	2003	367	685	402	77	3	24	0	0	0	65	40	722
3	2004	35	511	316	0	80	1	0	0	0	44	72	219
4	2005	218	144	284	51	0	0	0	0	167	151	284	
5	2006	543	266	553	178	11	20	0	0	0	0	11	161
6	2007	244	285	385	111	0	24	0	0	0	0	78	165
7	2008	285	882	218	85	0	3	0	0	0	16	103	399
8	2009	554	454	105	3	40	0	2	0	0	0	205	556
9	2010	686	114	129	96	95	11	4	21	21	113	16	289
10	2011	510	274	294	244	65	0	0	0	0	17	63	227
11	2012	276	316	308	88	25	0	0	0	13	4	18	163
12	2013	650	407	413	26	31	66	0	0	0	18	134	211
13	2014	420	535	93	62	15	0	13	0	0	0	100	164
14	2015	660	111	340	61	13	0	0	0	0	0	16	201
15	2016	204	98	120	0	3	16	0	33	8	0	26	308
Rata-rata		388,46	380,55	274,49	77,85	25,41	10,98	1,27	3,60	5,68	29,60	73,87	280,11

Sumber : Hasil Analisis,2018

**Tabel 4.26 Hujan Efektif ( $R_{80}$ )**

no	Probabilitas	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	6.25	686	882	553	244	95	66	13	33	43	167	205	722
2	12.55	660	685	412.8	178	80	24	4	21	21	113	151	556
3	18.85	650	627	402	111	65	24	2	0	13	65	134	399
4	25.15	554	535	385	96	40	20	0	0	8.2	44	103	308.4
5	31.45	543	511	339.6	88	31	16.2	0	0	0	18	100	289
6	37.75	510	454	316	86	25	10.5	0	0	0	17	78	284
7	44.05	420	407	307.7	85	15	3	0	0	0	16	75	227
8	50	367	316	294	77	13	1	0	0	0	4	72	219
9	56.65	285	285	284	62	11	0	0	0	0	0	63	211
10	62.95	276	274	218	60.7	3.2	0	0	0	0	0	40	200.5
11	69.25	244	266	159	51	3	0	0	0	0	0	26	165
12	75.55	218	144	128.7	26	0	0	0	0	0	0	18	163.8
13	81.85	203.9	114	119.6	3	0	0	0	0	0	0	16	163
14	88.15	175	110.7	105	0	0	0	0	0	0	0	16	161
15	94.45	35	97.5	93	0	0	0	0	0	0	0	205	133

Sumber : Hasil Analisis,2018

### 11. Curah Hujan Efektif untuk padi

Penentuan curah hujan efektif didasarkan atas curah hujan bulanan, yaitu menggunakan R(80) yang berarti kemungkinan terlampaui 80%

Curah hujan andalan atau curah hujan efektif (Re) untuk memenuhi kebutuhan secara langsung pada areal pertanian ditetapkan berdasarkan curah hujan dengan kemungkinan terjadi untuk tanaman padi 80% (R<sub>80</sub>) yaitu  $R_{e80} = 70\% R_{80}$

$$R_e = \frac{0,7 \times R_{80}}{15} \text{ (curah hujan minimum setengah bulan)}$$

Dimana : R<sub>80</sub> = Curah hujan yang kemungkinan terpenuhi 80%

$$R_e = \frac{0,7 \times R_{80}}{n \times k} / b$$

$$R_e = \frac{0,7 \times 2,0}{3} = 4,70 \text{ mm /hari}$$

Dari hasil perhitungan Re efektif untuk padi bulan November di peroleh

$$R_{80} = 0,00 \text{ mm/bulan}$$

$$R_e \text{ padi} = 70 \% \times 0,00$$

$$R_e \text{ padi} = 0,00 \text{ mm/bulan}$$

Untuk perhitungan Re Efektif padi dapat dilihat pada tabel 4.27 Perhitungan Curah Hujan Efektif Untuk Padi

**Tabel 4.27 Perhitungan Curah Hujan Efektif Untuk Padi**

Bulan	Periode	Hari	R80	Re Padi	
				70% R80	mm/hari
Januari	Bulanan	31	208,04	145,63	4,70
Februari	Bulanan	28	122,81	85,97	3,07
Maret	Bulanan	31	122,27	85,59	2,76
April	Bulanan	30	9,75	6,83	0,23
Mei	Bulanan	31	0,00	0,00	0,00
Juni	Bulanan	30	0,00	0,00	0,00
Juli	Bulanan	31	0,00	0,00	0,00
Agustus	Bulanan	31	0,00	0,00	0,00
September	Bulanan	30	0,00	0,00	0,00
Oktober	Bulanan	31	0,00	0,00	0,00
November	Bulanan	30	17	11,61	0,39
Desember	Bulanan	31	163,23	114,26	3,69

Sumber : Hasil Analisis,2018

### 12. Curah Hujan Efektif untuk Palawija

Untuk Re palawija ditetapkan berdasarkan curah hujan dengan kemungkinan terjadi untuk tanaman padi 50% (R<sub>50</sub>) yaitu  $R_{e50} = 70\% R_{50}$

$$R_e = \frac{0,7 \times R_{50}}{n \times k} / b$$

$$R_e = \frac{0,7 \times 3}{3} = 8,29 \text{ m /ha}$$

Dari hasil perhitungan  $R_e$  efektif untuk padi bulan November di peroleh

$$R_{50} = 72,00 \text{ mm/bulan}$$

$$R_e \text{ Palawija} = 70 \% \times 72,00$$

$$R_e \text{ Palawija} = 50,40 \text{ mm/bulan}$$

Untuk perhitungan  $R_e$  Efektif palawija dapat dilihat pada tabel 4.28 Perhitungan Curah Hujan Efektif Untuk Padi

**Tabel 4.28 Perhitungan Curah Hujan Efektif Untuk Palawija**

Bulan	Periode	Hari	R50 mm/bln	Re Palawija	
				70% R 50	mm/hari
Januari	Bulanan	31	367	256,9	8,29
Februari	Bulanan	28	316	221,2	7,90
Maret	Bulanan	31	294	205,8	6,64
April	Bulanan	30	77	53,9	1,80
Mei	Bulanan	31	13	9,1	0,29
Juni	Bulanan	30	1	0,7	0,02
Juli	Bulanan	31	0	0	0,00
Agustus	Bulanan	31	0	0	0,00
September	Bulanan	30	0	0	0,00
Oktober	Bulanan	31	4	2,8	0,09
November	Bulanan	30	72	50,4	1,68
Desember	Bulanan	31	219	153,3	4,95

Sumber : Hasil Analisis,2018

### 13. Pergantian Lapisan Air (WLR)

Pergantian lapisan air dapat diberikan selama setengah bulan yaitu 50 mm dibagi setengah bulan (15 hari) sebesar 3,3 mm/hari dan selama satu bulan yaitu 50 mm dibagi satu bulan yaitu (30 hari) sebesar 1,7 mm/hari (Rachmayani, 2014) dan (standar perencanaan irigasi,1986 KP-01).

$$WLR = 50/T$$

$$WLR = 50/30 = 1,61$$

### 14. Koefisien (c) padi dan palawija

Nilai koefisien pertumbuhan tanaman tergantung jenis tanaman yang ditanam. Untuk tanaman yang jenisnya sama juga berbeda menurut varietasnya pada Tabel 2.3 harga koefisien tanaman padi disajikan harga-harga koefisien tanaman padi dengan varietas unggul dan varietas biasa menurut Nedeco/Prosida dan FAO untuk padi dan palawija dengan periode 3 bulan.

15. Kebutuhan Air Konsumtif (Etc)

Besarnya penggunaan konsumtif air untuk tanaman padi dihitung berdasarkan metode prakira empiris, dengan menggunakan data iklim dan koefisien tanaman pada tahap pertumbuhan (Rachmayani, 2014) dengan rumus berikut :

$$Etc = ETo \times K_c$$

$$Etc = 116,63 \times 1,1$$

$$Etc = 128,30 \text{ mm/bulan}$$

16. Penggunaan konsumtif (Etc) palawija untuk September (awal tanam MT III)

$$Etc = ETo \times K_c$$

$$Etc = 202,39 \times 0,59$$

$$Etc = 119,41 \text{ mm/bulan}$$

17. Kebutuhan Bersih Air Disawah (NFR) Padi

$$NFR = (Etc + P+WLR- RE \text{ efektif})$$

$$NFR = 128,30 + 46,5 + 1,61 - 145,63 = 30,78 \text{ mm/bulan}$$

18. Kebutuhan Bersih Air Disawah (NFR) Palawija untuk September pola tanam 1

$$NFR = Etc - Re \text{ palawija}$$

$$NFR = 119,41 - 0$$

$$NFR = 119,0 \text{ mm/bulan}$$

19. Kebutuhan Air Irigasi Untuk Padi (IR)

$$IR = NFR/E$$

$$IR = 30,78 / 0,80 = 38,48 \text{ mm/bulan}$$

20. DR padi = IR/8,64

$$= 30,48 / (8,64 \times 31)$$

$$= 0,14 \text{ liter/detik/ha}$$

Perhitungan selengkapannya untuk kebutuhan air irigasi bulanan dapat dilihat pada tabel 4.29

**Tabel 4.29 Kebutuhan Debit Air Irigasi Dengan simulasi waktu tanam yang berbeda dengan pola tanam padi –padi – palawija**

No	Uraian	hitungan	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	Pola Tanam			PADI			LP	PADI			BERO	PALAWIJA			LP
2	Musim Tanam			MT I			MT II			MT III					
3	Jumlah Hari (H)	Data	Hari	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
4	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	Data perhitungan Eto	mm/bln	116,63	123,71	124,71	116,56	132,95	143,77	164,03	203,92	202,39	220,61	186,22	146,07
5	Evaporasi Terbuka (Eo)	$Eto * 1,1$ (1,1 = koef.tanaman padi)	mm/bln	128,30	136,08	137,18	128,22	146,24	158,14	180,44	224,31	222,63	242,67	204,84	160,68
6	Perkolasi (P)	$H * 1,5$ (1.5 = nilai P dalam mm/hari)	mm/bln	46,5	42	46,5	45	46,5	45	46,5	46,5	45	46,5	45	46,5
7	Keb. Air Pengganti (M)	Eto + P	mm/bln	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18
8	k	$(M * T) / S$	-	17,48	17,81	18,37	17,32	19,27	20,31	22,69	27,08	26,76	28,92	24,98	20,72
9	Penyiapan Lahan (LP)		mm/bln	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18
10	Re Efektif Padi	data perhitungan hujan 70% dri R80	mm/bln	145,63	85,97	85,59	6,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,61	114,26
11	Re Efektif Palawija	data perhitungan hujan 50% dari R80	mm/bln	256,90	221,20	205,80	53,90	9,10	0,70	0,00	0,00	0,00	2,80	50,40	153,30
12	Pergantian Lapisan Air (WLR)	50/ (3)	mm/bln	1,61	1,79	1,61	1,67	1,61	1,67	1,61	1,61	1,67	1,61	1,67	1,61
13	c Padi	data (KP-01)	-	1,10	1,10	1,05	1,1	1,10	1,10	1,05					1,1
14	c Palawija	data (KP-01)	-								0,59	0,59	1,05	0,95	
15	Efisiensi Irigasi (EI)		%	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
16	Penggunaan Konsumtif (Etc) Padi	$(4) * (13)$	mm/bln	128,30	136,08	130,95	128,22	146,24	158,14	172,23					160,68
17	Penggunaan Konsumtif (Etc) Palawija	$(4) * (14)$	mm/bln				0,00				120,31	119,41	231,64	176,91	
18	NFR Padi	$(16) + (6) + (12) - (10)$	mm/bln	30,78	93,90	93,47	168,06	194,36	204,81	220,35					94,53
19	NFR Palawija	$(17) - (11)$	mm/bln								120,31	119,41	228,84	126,51	
20	Keb. Air di Sawah untuk Padi (IR)	$(18) / (15)$	mm/bln	38,48	117,37	116,84	210,07	242,95	256,01	275,43					118,16
21	Keb. Air di Sawah untuk Palawija (IR)	$(19) / (15)$	mm/bln								150,39	149,26	286,05	158,14	
22	Keb. Intek untuk Padi (DR)	$(20) / ((8,64) * (3))$	lt/dtk/ha	0,14	0,49	0,44	0,81	0,91	0,99	1,03					0,44
23	Keb. Intek untuk Palawija (DR)	$(21) / ((8,64) * (3))$	lt/dtk/ha								0,56	0,58	1,07	0,61	
24	Kebutuhan Air		lt/dtk/ha	0,14	0,49	0,44	0,81	0,91	0,99	1,03	0,56	0,58	1,07	0,61	0,44

Sumber : Hasil Analisis, 2018



**Tabel 4.30 Kebutuhan Debit Air Irigasi Dengan simulasi waktu tanam yang berbeda dengan pola tanam padi –palawija – palawija**

No	Uraian	keterangan	Satuan	Bulan														
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des			
1	Pola Tanam			PADI			BERO			PALAWIJA			BERO			PALAWIJA		LP
2	Musim Tanam			MT I			MT II				MT III							
3	Jumlah Hari	Data	Hari	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30	31	
4	Evapotranspirasi Potensial (Eto)	Data perhitungan Eto	mm/bln	116,63	123,71	124,71	116,56	132,95	143,77	164,03	203,92	202,39	220,61	186,22	146,07			
5	Evaporasi Terbuka (Eo)	$Eto * 1,1$ (1,1 = koef.tanam padi)	mm/bln	128,30	136,08	137,18	128,22	146,24	158,14	180,44	224,31	222,63	242,67	204,84	160,68			
6	Perkolasi (P)	$H * 1,5$ (1,5 = nilai P dalam mm/hari)	mm/bln	46,50	42,00	46,50	45,00	46,50	45,00	46,50	46,50	45,00	46,50	45,00	46,50			
7	Keb. Air Pengganti (M)	Eto + P	mm/bln	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18			
8	k	$(M * T) / S$	-	17,48	17,81	18,37	17,32	19,27	20,31	22,69	27,08	26,76	28,92	24,98	20,72			
9	Penyiapan Lahan (LP)		mm/bln	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18			
10	Re Efektif Padi	data perhitungan hujan 70% dri R80	mm/bln	145,63	85,97	85,59	6,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,61	114,26			
11	Re Efektif Palawija	data perhitungan hujan 50% dari R80	mm/bln	256,90	221,20	205,80	53,90	9,10	0,70	0,00	0,00	0,00	2,80	50,40	153,30			
12	Pergantian Lapisan Air (WLR)	50/ (3)	mm/bln	1,61	1,79	1,61	1,67	1,61	0,00	1,61	1,61	1,67	1,61	1,67	1,61			
13	c Padi	data (KP-01)	-	1,10	1,10	1,05											1,10	
14	c Palawija	data (KP-01)	-				0,59	0,59	1,05	0,95	0,59	0,59	1,05	0,95				
15	Efisiensi Irigasi (EI)		%	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8			
16	Penggunaan Konsumtif (Etc) Padi	(4) * (13)	mm/bln	128,30	136,08	130,95									0,00		160,68	
17	Penggunaan Konsumtif (Etc) Palawija	(4) * (14)	mm/bln				68,77	78,44	150,96	155,83	120,31	119,41	231,64	176,91				
18	NFR Padi	(16) + (6) + (12) - (10)	mm/bln	30,78	93,90	93,47											94,53	
19	NFR Palawija	(17) - (11)	mm/bln				14,87	69,34	150,26	155,83	120,31	119,41	228,84	126,51				
20	Keb. Air di Sawah untuk Padi (IR)	(18) / (15)	mm/bln	38,48	117,37	116,84											118,16	
21	Keb. Air di Sawah untuk Palawija (IR)	(19) / (15)	mm/bln				18,59	86,67	187,82	194,79	150,39	149,26	286,05	158,14	0,00			
22	Keb. Intek untuk Padi (DR)	(20) / ((8,64) * (3))	lt/dtk/ha	0,14	0,49	0,44											0,44	
23	Keb. Intek untuk Palawija (DR)	(21) / ((8,64) * (3))	lt/dtk/ha				0,07	0,32	0,72	0,73	0,56	0,58	1,07	0,61				
24	Kebutuhan Air		lt/dtk/ha	0,14	0,49	0,44	0,07	0,32	0,72	0,73	0,56	0,58	1,07	0,61	0,44			

Sumber : Hasil Analisis, 2018

Untuk hasil perhitungan kebutuhan air irigasi selengkapnya dengan simulasi yang berbeda dapat dilihat pada lampiran 5 tabel perhitungan pola tanam padi –padi – palawija dan padi-palawija-palawija

**Tabel 4.31 Rekapitulasi Kebutuhan Debit Air Irigasi Dengan simulasi waktu tanam yang berbeda dengan pola tanam Padi – Padi – Palawija**

ALT	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
ALT 1	0,14	0,49	0,44	0,81	0,91	0,99	1,03	0,56	0,58	1,07	0,61	0,00
ALT 2	0,52	0,49	0,47	0,78	0,91	0,99	1,07	1,22	0,58	0,59	0,70	-0,07
ALT 3	-0,68	1,57	0,47	0,81	0,88	0,99	1,07	1,27	1,25	0,07	0,29	0,68
ALT 4	-0,63	-0,54	0,05	0,81	0,91	0,95	1,07	1,27	1,30	1,31	0,29	-0,31
ALT 5	-0,88	-0,47	-0,41	0,09	0,91	0,99	1,03	1,27	1,30	1,36	1,11	-0,04
ALT 6	-0,88	-0,77	-0,35	0,27	0,91	0,99	1,07	1,22	1,30	1,36	1,16	0,41
ALT 7	0,12	-0,77	-0,62	0,33	0,55	0,99	1,07	1,27	1,25	1,36	1,16	0,44
ALT 8	0,14	0,45	-0,62	0,07	0,61	0,66	1,07	1,27	1,30	1,31	1,16	0,44
ALT 9	0,14	0,49	0,44	0,07	0,32	0,72	0,73	1,27	1,30	1,36	1,11	0,44
ALT 10	0,14	0,49	0,47	0,78	0,32	0,41	0,80	0,90	1,30	1,36	1,16	0,41
ALT 11	0,12	0,49	0,47	0,81	0,88	0,41	0,45	1,00	0,93	1,36	1,16	0,44
ALT 12	0,14	0,45	0,47	0,81	0,91	0,95	0,45	0,56	1,02	0,97	1,16	0,44
Debit Max. (lt/dt/ha)	0,52	1,57	0,47	0,81	0,91	0,99	1,07	1,27	1,30	1,36	1,16	0,68

Sumber : Hasil Analisis,2018

**Tabel 4.32 Rekapitulasi Kebutuhan Debit Air Irigasi Dengan simulasi waktu tanam yang berbeda dengan pola tanam Padi – Palawija – Palawija**

ALT	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
ALT 1	0,14	0,49	0,44	0,07	0,32	0,72	0,73	0,56	0,58	1,07	0,61	0,44
ALT 2	0,14	0,49	0,47	0,78	0,32	0,41	0,80	0,90	0,58	0,59	0,70	-0,07
ALT 3	-0,68	0,49	0,47	0,81	0,88	0,41	0,45	1,00	0,93	0,59	0,29	0,00
ALT 4	-0,63	-0,54	0,47	0,81	0,91	0,94	0,45	0,56	1,02	0,97	0,29	-0,31
ALT 5	-0,88	-0,47	-0,41	0,81	0,91	0,98	1,03	0,56	0,58	1,07	0,61	0,00
ALT 6	-0,88	-0,77	-0,35	0,27	0,91	0,98	1,07	1,22	0,58	0,59	0,70	-0,07
ALT 7	-0,68	-0,77	-0,62	0,33	0,55	0,98	1,07	1,27	1,25	0,59	0,29	0,00
ALT 8	-0,63	-0,54	-0,62	0,07	0,61	0,66	1,07	1,27	1,30	1,31	0,03	-0,31
ALT 9	-0,88	-0,47	-0,41	0,07	0,32	0,72	0,73	1,27	1,30	1,36	1,11	-0,31
ALT 10	-0,88	-0,77	-0,35	0,27	0,32	0,41	0,80	0,90	1,30	1,36	1,16	0,41
ALT 11	0,12	0,00	-0,62	0,33	0,55	0,40	0,45	1,00	0,93	1,36	1,16	0,44
ALT 12	0,14	0,45	-0,62	0,07	0,61	0,66	0,45	0,56	1,02	0,97	1,16	0,44
Debit Max (lt/dt/ha)	0,14	0,49	0,47	0,81	0,91	0,98	1,07	1,27	1,30	1,36	1,16	0,44

Sumber : Hasil Analisis,2018

Dari tabel 4.31 dan 4.32 Hasil perhitungan kebutuhan air irigasi terbesar terjadi pada bulan Oktober sebesar 1,36 lt/detik/ha dengan pola tanam Padi – Padi – Palawija dan Padi – Palawija – Palawija. Besarnya kebutuhan air irigasi dipengaruhi factor curah hujan yang sangat kecil sehingga total kebutuhan air untuk tanaman meningkat.

#### **4.6. Pola Tanam dan Neraca Air**

Kebutuhan air irigasi selain tergantung dari curah hujan juga tergantung dari data tanaman dan pola tanam yang disusun. Pola tanam dan kalender tanam yang ada pada daerah irigasi mengikuti kebiasaan petani setempat dengan ketentuan sebagai berikut:

Tanaman Padi

- a. Pengolahan tanah selama 1 bulan
- b. Pertumbuhan dan pemasakan 3 bulan

Tanaman Palawija

- a. Pengolahan tanah selama 1 bulan
- b. . Pertumbuhan dan pemasakan 3 bulan

Dalam menghitung kebutuhan air irigasi, diperlukan waktu 1 pola tanam. Untuk padi varietas unggul dibutuhkan waktu 3 bulan untuk masa tanam dan 1 bulan persiapan lahan. Sehingga diambil 1 pola tanam dengan 3 musim tanam yang diberikan dalam tabel Nilai evapotranspirasi yang digunakan dengan menggunakan metode Penman dalam perhitungan sebelumnya

##### **4.6.1 Simulasi pola tanam**

Sebelum melakukan analisis kebutuhan air tanam, ditentukan dahulu pola tanam yang digunakan dan kapan jadwal tanamnya dimulai dengan alternative yang direncanakan. Untuk analisis rencana pola tanam 1 dan pola tanam 2 dilakukan 12 simulasi pola tanam dengan beberapa alternative jadwal tanam untuk musim tanam 1,2,dan 3 dengan perbedaan waktu sebagai berikut :

**Tabel 4.33 Simulasi Pola Tanam Padi-Padi – Palawija**

keterangan	Area	Bulan												
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	
Simulasi 1														
Tanam 1		padi												LP
Tanam 2				LP	padi									
Tanam 3								LP	Palawija					
Simulasi 2														
Tanam 1		LP Padi												
Tanam 2				LP	padi				Palawija					
Tanam 3														
Simulasi 3														
Tanam 1			LP padi											
Tanam 2						LP	padi							
Tanam 3		palawija								Palawija				
Simulasi 4														
Tanam 1			LP padi											
Tanam 2							LP	padi						
Tanam 3		palawija									Palawija			
Simulasi 5														
Tanam 1				LP padi										
Tanam 2								LP	padi					
Tanam 3		palawija										Palawija		
Simulasi 6														
Tanam 1					LP padi									
Tanam 2									LP	padi				
Tanam 3		palawija												
Simulasi 7														
Tanam 1							LP	padi						
Tanam 2		padi								LP	padi			
Tanam 3			palawija											
Simulasi 8														
Tanam 1								LP	padi					
Tanam 2		padi									LP	padi		
Tanam 3			LP	Palawija										
Simulasi 9														
Tanam 1								LP	padi					
Tanam 2		padi										LP		
Tanam 3				LP	Palawija									
Simulasi 10														
Tanam 1									LP	padi				
Tanam 2		LP padi												
Tanam 3				LP	Palawija									
Simulasi 11														
Tanam 1		padi									LP	padi		
Tanam 2			LP padi											
Tanam 3						LP	Palawija							
Simulasi 12														
Tanam 1		padi									LP	padi		
Tanam 2			LP	padi										
Tanam 3							LP	Palawija						

Sumber : Hasil perhitungan, 2018

Pola Tanam 1 Padi-Padi-Palawija

a. Simulasi 1

Pola tanam padi-palawija-palawija dengan jadwal tanam MT1 dimulai pada bulan Januari untuk padi dan MT2 dimulai pada bulan Mei untuk padi dan MT3 dimulai pada bulan September untuk palawija

**Tabel 4.34 Kebutuhan Debit Air Irigasi Dengan simulasi waktu tanam yang berbeda dengan pola tanam padi –Padi – palawija**

No	Uraian	hitungan	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	Pola Tanam				PADI		LP		PADI		BERO		PALAWIJA		LP
2	Musim Tanam				MT I			MT II				MT III			
3	Jumlah Hari (H)	Data	Hari	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
4	Evapotranspirasi Potensial (ET <sub>o</sub> )	Data perhitungan Eto	mm/bln	116,63	123,71	124,71	116,56	132,95	143,77	164,03	203,92	202,39	220,61	186,22	146,07
5	Evaporasi Terbuka (E <sub>o</sub> )	Eto * 1,1 (1,1 = koef. tanaman padi)	mm/bln	128,30	136,08	137,18	128,22	146,24	158,14	180,44	224,31	222,63	242,67	204,84	160,68
6	Perkolasi (P)	H * 1,5 (1,5 = nilai P dalam mm/hari)	mm/bln	46,5	42	46,5	45	46,5	45	46,5	46,5	45	46,5	45	46,5
7	Keb. Air Pengganti (M)	Eto + P	mm/bln	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18
8	k	(M * T) / S	-	17,48	17,81	18,37	17,32	19,27	20,31	22,69	27,08	26,76	28,92	24,98	20,72
9	Penyiapan Lahan (LP)		mm/bln	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18
10	Re Efektif Padi	data perhitungan hujan 70% dari R80	mm/bln	145,63	85,97	85,59	6,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,61	114,26
11	Re Efektif Palawija	data perhitungan hujan 50% dari R80	mm/bln	256,90	221,20	205,80	53,90	9,10	0,70	0,00	0,00	0,00	2,80	50,40	153,30
12	Pergantian Lapisan Air (WLR)	50/ (3)	mm/bln	1,61	1,79	1,61	1,67	1,61	1,67	1,61	1,61	1,67	1,61	1,67	1,61
13	c Padi	data (KP-01)	-	1,10	1,10	1,05	1,1	1,10	1,10	1,05					
14	c Palawija	data (KP-01)	-								0,59	0,59	1,05	0,95	
15	Efisiensi Irigasi (EI)		%	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,0
16	Penggunaan Konsumtif (Etc) Padi	(4) * (13)	mm/bln	128,30	136,08	130,95	128,22	146,24	158,14	172,23					0,00
17	Penggunaan Konsumtif (Etc) Palawija	(4) * (14)	mm/bln				0,00				120,31	119,41	231,64	176,91	0,00
18	NFR Padi	(16) + (6) + (12) - (10)	mm/bln	30,78	93,90	93,47	168,06	194,36	204,81	220,35					0,00
19	NFR Palawija	(17) - (11)	mm/bln								120,31	119,41	228,84	126,51	0,00
20	Keb. Air di Sawah untuk Padi (IR)	(18) / (15)	mm/bln	38,48	117,37	116,84	210,07	242,95	256,01	275,43					0,00
21	Keb. Air di Sawah untuk Palawija (IR)	(19) / (15)	mm/bln								150,39	149,26	286,05	158,14	0,00
22	Keb. Intek untuk Padi (DR)	(20) / ((8,64) * (3))	lt/dtk/ha	0,14	0,49	0,44	0,81	0,91	0,99	1,03					0,00
23	Keb. Intek untuk Palawija (DR)	(21) / ((8,64) * (3))	lt/dtk/ha								0,56	0,58	1,07	0,61	0,00
24	Kebutuhan Air		lt/dtk/ha	0,14	0,49	0,44	0,81	0,91	0,99	1,03	0,56	0,58	1,07	0,61	0,00

Sumber : Hasil perhitungan, 2018

Perhitungan selanjutnya kebutuhan debit irigasi dengan simulasi waktu tanam berbeda dapat dilihat pada table lampiran 45

**Tabel 4.35 Simulasi Pola Tanam Padi-palawija – Palawija**

keterangan	Area	Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
simulasi 1													
Tanam 1		padi											LP
Tanam 2					LP	palawija							
Tanam 3									LP	Palawija			
simulasi 2													
Tanam 1		LP Padi											
Tanam 2						LP	palawija			Palawija			
Tanam 3													
simulasi 3													
Tanam 1		LP padi											
Tanam 2							LP	palawija					
Tanam 3		palawija									Palawija		
simulasi 4													
Tanam 1				LP padi									
Tanam 2								LP	palawija				
Tanam 3		palawija									Palawija		
simulasi 5													
Tanam 1				LP padi									
Tanam 2									LP	palawija			
Tanam 3		palawija											Palawija
simulasi 6													
Tanam 1						LP padi							
Tanam 2										LP	Palawija		
Tanam 3		palawija											
simulasi 7													
Tanam 1								LP padi					
Tanam 2		palawija									LP	Palawija	
Tanam 3		palawija											
simulasi 8													
Tanam 1								LP padi					
Tanam 2		paawija										LP	Palawija
Tanam 3			LP palawija										
simulasi 9													
Tanam 1								LP padi					
Tanam 2		palawija											LP
Tanam 3				LP palawija									
simulasi 10													
Tanam 1										LP padi			
Tanam 2		LP palawija											
Tanam 3					LP palawija								
simulasi 11													
Tanam 1		padi									LP padi		
Tanam 2			LP palawija										
Tanam 3						LP palawija							
simulasi 12													
Tanam 1		padi										LP padi	
Tanam 2			LP palawija										
Tanam 3							LP palawija						

Sumber : Hasil perhitungan, 2018

**Tabel 4.36 Kebutuhan Debit Air Irigasi Dengan simulasi waktu tanam yang berbeda dengan pola tanam padi –Padi – palawija**

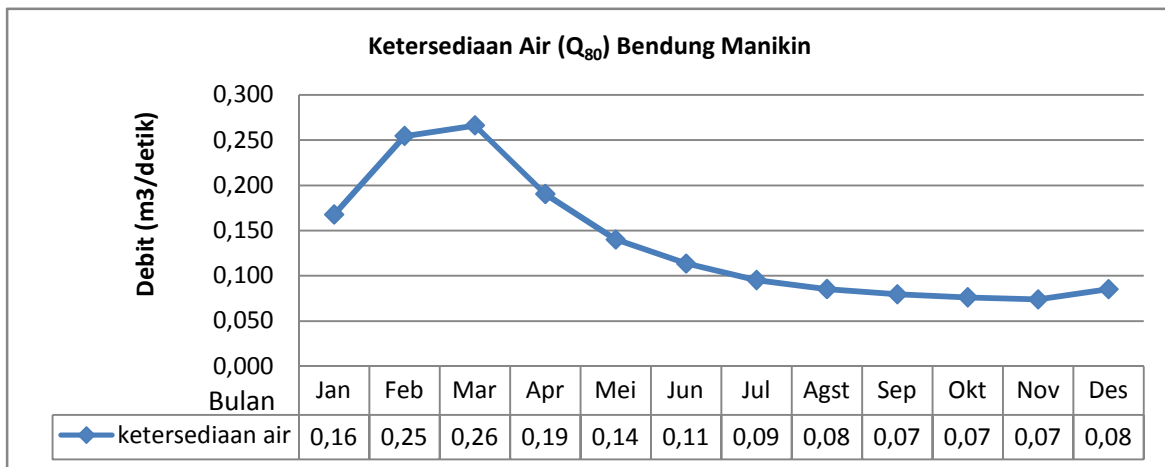
No	Uraian	hitungan	Satuan	Bulan											
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1	Pola Tanam			PADI			BERO	PALAWIJA			BERO	PALAWIJA			LP
2	Musim Tanam			MT I			MT II			MT III					
3	Jumlah Hari	Data	Hari	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	
4	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	Data perhitungan Eto	mm/bln	116,63	123,71	124,71	116,56	132,95	143,77	164,03	203,92	202,39	220,61	186,22	146,07
5	Evaporasi Terbuka (Eo)	$Eto * 1,1$ (1,1 = koef.tanaman padi)	mm/bln	128,30	136,08	137,18	128,22	146,24	158,14	180,44	224,31	222,63	242,67	204,84	160,68
6	Perkolasi (P)	$H * 1,5$ (1,5 = nilai P dalam mm/hari)	mm/bln	46,50	42,00	46,50	45,00	46,50	45,00	46,50	46,50	45,00	46,50	45,00	46,50
7	Keb. Air Pengganti (M)	Eto + P	mm/bln	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18
8	k	$(M * T) / S$	-	17,48	17,81	18,37	17,32	19,27	20,31	22,69	27,08	26,76	28,92	24,98	20,72
9	Penyiapan Lahan (LP)		mm/bln	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18
10	Re Efektif Padi	data perhitungan hujan 70% dri R80	mm/bln	145,63	85,97	85,59	6,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,61	114,26
11	Re Efektif Palawija	data perhitungan hujan 50% dari R80	mm/bln	256,90	221,20	205,80	53,90	9,10	0,70	0,00	0,00	0,00	2,80	50,40	153,30
12	Pergantian Lapisan Air (WLR)	50/ (3)	mm/bln	1,61	1,79	1,61	1,67	1,61	0,00	1,61	1,61	1,67	1,61	1,67	1,61
13	c Padi	data (KP-01)	-	1,10	1,10	1,05									1,10
14	c Palawija	data (KP-01)	-				0,59	0,59	1,05	0,95	0,59	0,59	1,05	0,95	
15	Efisiensi Irigasi (EI)		%	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
16	Penggunaan Konsumtif (Etc) Padi	$(4) * (13)$	mm/bln	128,30	136,08	130,95								0,00	160,68
17	Penggunaan Konsumtif (Etc) Palawija	$(4) * (14)$	mm/bln				68,77	78,44	150,96	155,83	120,31	119,41	231,64	176,91	
18	NFR Padi	$(16) + (6) + (12) - (10)$	mm/bln	30,78	93,90	93,47									94,53
19	NFR Palawija	$(17) - (11)$	mm/bln				14,87	69,34	150,26	155,83	120,31	119,41	228,84	126,51	
20	Keb. Air di Sawah untuk Padi (IR)	$(18) / (15)$	mm/bln	38,48	117,37	116,84									118,16
21	Keb. Air di Sawah untuk Palawija (IR)	$(19) / (15)$	mm/bln				18,59	86,67	187,82	194,79	150,39	149,26	286,05	158,14	0,00
22	Keb. Intek untuk Padi (DR)	$(20) / ((8,64) * (3))$	lt/dtk/ha	0,14	0,49	0,44									0,44
23	Keb. Intek untuk Palawija (DR)	$(21) / ((8,64) * (3))$	lt/dtk/ha				0,07	0,32	0,72	0,73	0,56	0,58	1,07	0,61	
24	Kebutuhan Air		lt/dtk/ha	0,14	0,49	0,44	0,07	0,32	0,72	0,73	0,56	0,58	1,07	0,61	0,44

Sumber : Hasil perhitungan, 2018

#### 4.6.2 Keseimbangan Air

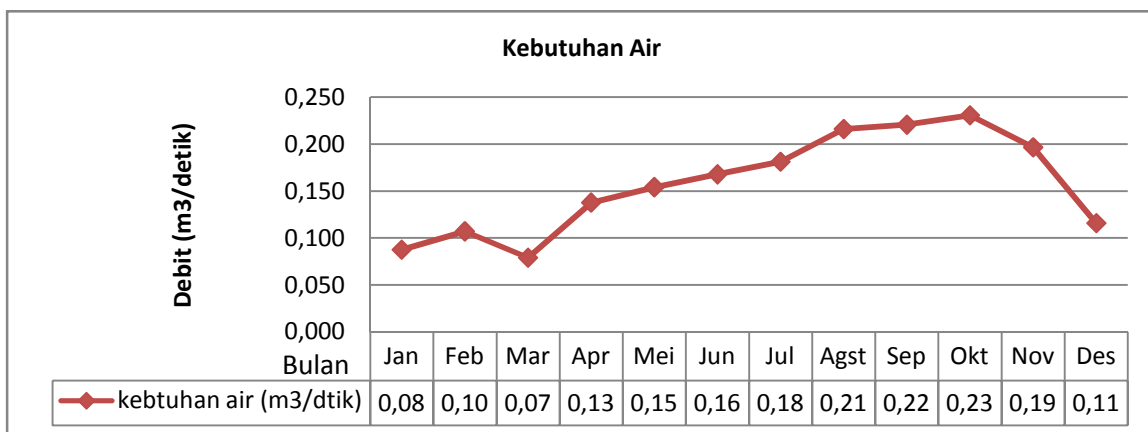
Keseimbangan air merupakan perimbangan antara ketersediaan air dan kebutuhan air dengan tujuan untuk mengecek apakah ketersediaan air pada lahan pertanian terpenuhi, dalam penelitian ini perhitungan keseimbangan air dilakukan dengan membandingkan debit air sungai pada bendung manikin untuk memenuhi kebutuhan pertanian irigasi manikin dengan system pola tanam yang direncanakan. Dengan membandingkan keduanya akan diperoleh gambaran apakah ketersediaan air permukaan tersebut cukup atau tidak untuk memenuhi kebutuhan pertanian. Hasil perbandingan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.8 dan 4.9 serta tabel 4.33.

##### 1. Pola Tanam Padi-Padi-Palawija



**Gambar 4.8 Grafik Hasil Ketersediaan Air Q80 Untuk Bendung Manikin**

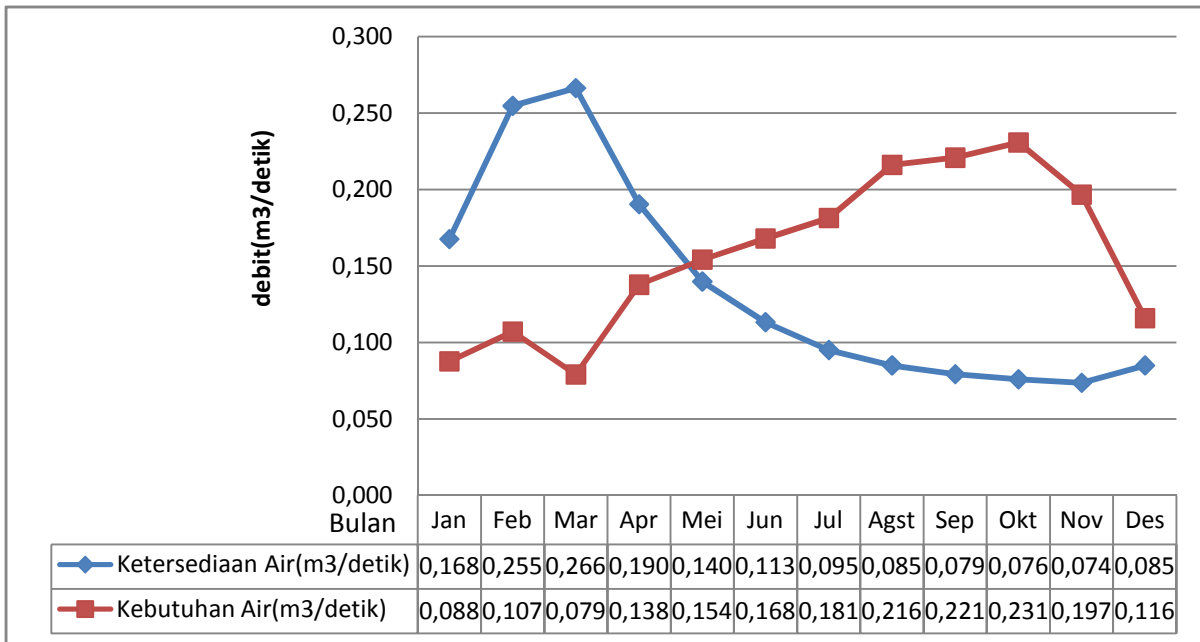
Sumber : Hasil Analisis,2018



**Gambar 4.9 Grafik Hasil Kebutuhan Air Irigasi Dengan Pola Tanam Padi-Padi-Palawija**

Sumber : Hasil Analisis,2018



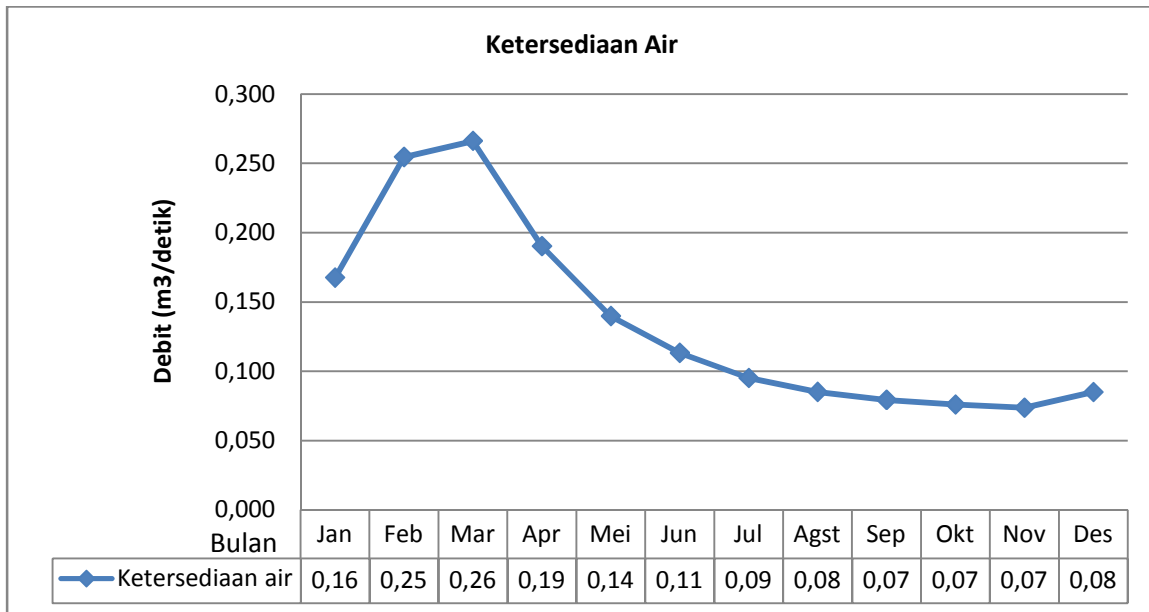


**Gambar 4.10 Grafik Gabungan Ketersediaan Air Dan Kebutuhan Air Irigasi (Pola Tanam Padi-Padi-Palawija)**

Sumber : Hasil Analisis,2018

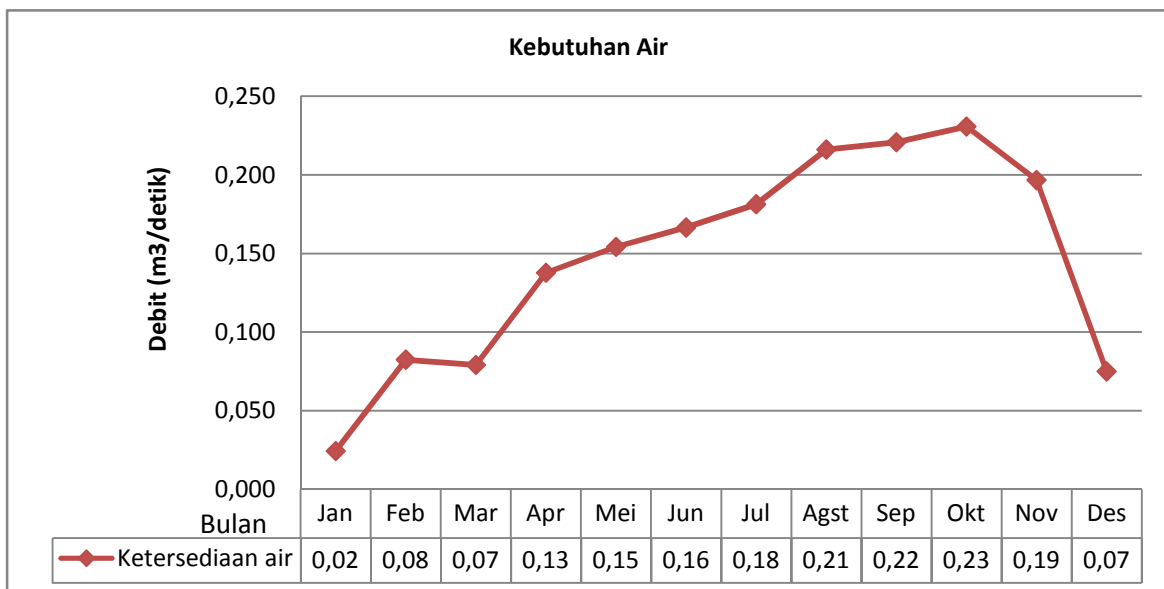
Dari gambar 4.10 Grafik gabungan keseimbangan air menunjukkan bahwa ketersediaan air pada bulan Januari sampai bulan April lebih besar dari pada kebutuhan air, Hal ini terjadi karena pada periode Januari sampai April curah hujan cukup tinggi dan kebutuhan air untuk pertanian sudah tercukupi oleh curah hujan yang ada, sehingga debit sungai banyak yang tidak terpakai untuk memenuhi kebutuhan pertanian, sedangkan ketersediaan air pada bulan Mei sampai bulan Desember kebutuhan air lebih besar dari ketersediaan air, hal ini karena pada periode Mei sampai Desember curah hujan cukup rendah. Melihat kondisi alam yang real di NTT menunjukkan bahwa kondisi curah hujan berkisar antara 4- 5 bulan sedangkan kondisi kering atau kemarau berkisar antara 6-7 bulan

## 2. Pola Tanam Padi-Palawija-Palawija



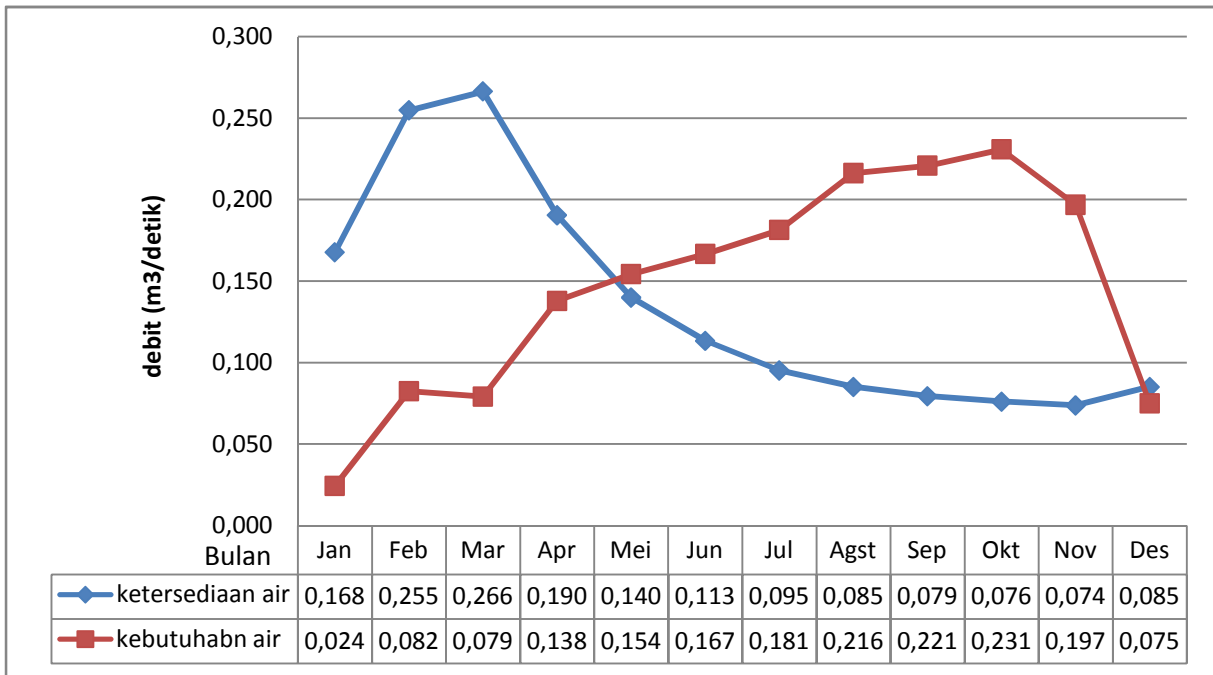
**Gambar 4.11 Grafik Ketersediaan Air Q80 Untuk Bendung Manikin**

Sumber : Hasil Analisis,2018



**Gambar 4.12 Grafik Kebutuhan Air Irigasi Dengan Pola Tanam Padi-Palawija-Palawija**

Sumber : Hasil Analisis,2018



**Gambar 4.13 Grafik Ketersediaan Air Dengan Kebutuhan Air Irigasi (Pola Tanam Padi-Palawija-Palawija)**

Sumber : Hasil Analisis,2018

Dari gambar 4.13 Grafik keseimbangan air menunjukkan bahwa ketersediaan air pada bulan Desember, Januari sampai bulan April ketersediaan air lebih besar dari pada kebutuhan air, Hal ini terjadi karena pada periode Januari sampai April curah hujan cukup tinggi dan kebutuhan air untuk pertanian sudah tercukupi oleh curah hujan yang ada, sedangkan ketersediaan air pada bulan Mei sampai bulan November kebutuhan air lebih besar dari ketersediaan air, hal ini karena pada periode Mei sampai November curah hujan cukup rendah. Melihat kondisi alam yang real di NTT menunjukkan bahwa kondisi curah hujan berkisar antara 4- 5 bulan sedangkan kondisi kering atau kemarau berkisar antara 6-7 bulan

#### 4.6.3. Perhitungan Luas Areal Irigasi

Perhitungan luas areal air irigasi merupakan salah satu bagian dari perhitungan neraca air dimana perbandingan antara ketersediaan air dan kebutuhan air pada suatu daerah irigasi. Untuk masing-masing alternative simulasi pola tanam areal irigasi maksimum untuk setiap periode pemberian air irigasi dapat dihitung dengan rumus :

$$A = \frac{Q}{D} \times 1000$$

Dimana :

A = luas areal yang dapat diairi untuk alternative tertentu (ha)

$Q_{\text{andalan}}$  = debit andalan selama jangka waktu tertentu

DR =kebutuhan pengambilan untuk alternative yang bersangkutan selama periode tertentu (lt/dtik.ha)

Contoh perhitungan :

a. debit andalan Q 80 untuk bulan januari pola tanam padi-padi-palawija = 0,150 m3/dtk

b. kebutuhan air irigasi untuk pola tanam padi-padi-palawija simulasi 1 = 0,14 liter/detik

$$\text{maka luas (A)} = \frac{Q,2}{Q,1} \times 1000$$

$$= 1166,67 \text{ ha}$$

**Tabel Kebutuhan Debit Air Irigasi Dengan Simulasi Waktu Tanam Yang Berbeda Dengan Pola Tanam Padi –Padi – Palawija**

No	Uraian	hitungan	Satuan	Bulan													
				Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des		
1	Pola Tanam				PADI			LP	PADI			BERO			PALAWIJA		LP
2	Musim Tanam			MT I			MT II			MT III							
3	Jumlah Hari (H)	Data	Hari	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30	31
4	Evapotranspirasi Potensial (ETo)	Data perhitungan Eto	mm/bln	116,63	123,71	124,71	116,56	132,95	143,77	164,03	203,92	202,39	220,61	186,22	146,07		
5	Evaporasi Terbuka (Eo)	Eto * 1,1 (1,1 = koef.tanaman padi)	mm/bln	128,30	136,08	137,18	128,22	146,24	158,14	180,44	224,31	222,63	242,67	204,84	160,68		
6	Perkolasi (P)	H * 1,5 (1,5 = nilai P dalam mm/hari)	mm/bln	46,5	42	46,5	45	46,5	45	46,5	46,5	45	46,5	45	46,5		
7	Keb. Air Pengganti (M)	Eto + P	mm/bln	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18		
8	k	(M * T) / S	-	17,48	17,81	18,37	17,32	19,27	20,31	22,69	27,08	26,76	28,92	24,98	20,72		
9	Penyiapan Lahan (LP)		mm/bln	174,80	178,08	183,68	173,22	192,74	203,14	226,94	270,81	267,63	289,17	249,84	207,18		
10	Re Efektif Padi	data perhitungan hujan 70% dari R80	mm/bln	145,63	85,97	85,59	6,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,61	114,26		
11	Re Efektif Palawija	data perhitungan hujan 50% dari R80	mm/bln	256,90	221,20	205,80	53,90	9,10	0,70	0,00	0,00	0,00	2,80	50,40	153,30		
12	Pergantian Lapisan Air (WLR)	50/ (3)	mm/bln	1,61	1,79	1,61	1,67	1,61	1,67	1,61	1,61	1,67	1,61	1,67	1,61		
13	c Padi	data (KP-01)	-	1,10	1,10	1,05	1,1	1,10	1,10	1,05							
14	c Palawija	data (KP-01)	-								0,59	0,59	1,05	0,95			
15	Efisiensi Irigasi (EI)		%	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8		0,0
16	Penggunaan Konsumtif (Etc) Padi	(4) * (13)	mm/bln	128,30	136,08	130,95	128,22	146,24	158,14	172,23							0,00
17	Penggunaan Konsumtif (Etc) Palawija	(4) * (14)	mm/bln				0,00				120,31	119,41	231,64	176,91		0,00	
18	NFR Padi	(16) + (6) + (12) - (10)	mm/bln	30,78	93,90	93,47	168,06	194,36	204,81	220,35							0,00
19	NFR Palawija	(17) - (11)	mm/bln								120,31	119,41	228,84	126,51		0,00	
20	Keb. Air di Sawah untuk Padi (IR)	(18) / (15)	mm/bln	38,48	117,37	116,84	210,07	242,95	256,01	275,43							0,00
21	Keb. Air di Sawah untuk Palawija (IR)	(19) / (15)	mm/bln								150,39	149,26	286,05	158,14		0,00	
22	Keb. Intek untuk Padi (DR)	(20) / ((8,64) * (3)	lt/dtik/ha	0,14	0,49	0,44	0,81	0,91	0,99	1,03							0,00
23	Keb. Intek untuk Palawija (DR)	(21) / ((8,64) * (3)	lt/dtik/ha								0,56	0,58	1,07	0,61		0,00	
24	Kebutuhan Air		lt/dtik/ha	0,14	0,49	0,44	0,81	0,91	0,99	1,03	0,56	0,58	1,07	0,61	0,00		

Sumber : Hasil Analisis,2018

**Tabel 4.37 Maksimum Luas Yang Dapat Diairi Untuk Pola Tanam Padi-Padi-Palawija**

Ketersediaan air	bulan	Luas (Ha)											
		ALT1	ALT 2	ALT3	ALT4	ALT5	ALT6	ALT7	ALT8	ALT9	ALT10	ALT11	ALT12
0,168	Januari	1166,67		0,00	0,00	0,00		1439,37	1166,67	1166,67		1439,37	1166,67
0,255	Februari	524,87	524,87		0,00	0,00	0,00		561,88	561,88	524,87		561,88
0,266	Maret	610,30	572,14	572,14		0,00	0,00	0,00	610,30	572,14	572,14		572,14
0,190	April		243,28	234,85	234,85		694,45	576,26	2654,07		243,28	234,85	234,85
0,140	Mei	154,20		159,66	154,20	154,20		255,72	229,66	432,22		159,66	154,20
0,113	Juni	114,73	114,73		118,90	114,73	114,73		172,93	156,39	279,33		118,90
0,095	Juli	92,53	89,21	89,21		92,53	89,21	89,21		130,84	118,38	210,67	
0,085	Agustus		69,53	66,93	66,93		69,53	66,93	66,93		85,15	85,15	151,54
0,079	September	137,81		63,49	61,11	61,11		99,19	61,11	61,11		85,58	77,43
0,076	Oktober	71,19	127,91		58,23	56,02	56,02		56,02	56,02	56,02		78,78
0,074	November	120,86	105,35	257,10		66,31	63,73	63,73		63,73	63,73	63,73	
0,085	Desember		0,00	0,00	0,00		208,91	192,77	192,77		208,91	192,77	192,77

Sumber : Hasil Analisis,2018

Dari hasil perhitungan neraca air pada tabel 4.38 selanjutnya perhitungan intensitas penanaman air irigasi diperoleh dengan membanding luas areal dari rencana pola tanam dengan luas daerah irigasi potensial yang ada dikalikan 100%.

**Tabel 4.38 Intensitas Penanaman Air Irigasi Untuk Pola Tanam Padi-Padi-Palawija**

Ketersediaan air	bulan	Intensitas(%)												
		ALT1	ALT 2	ALT3	ALT4	ALT5	ALT6	ALT7	ALT8	ALT9	ALT10	ALT11	ALT12	
0,168	Januari	100,00		0,00	0,00	0,00		100,00	100,00	100,00		100,00	100,00	
0,255	Februari	100,00	100,00		0,00	0,00	0,00		100,00	100,00	100,00		100,00	
0,266	Maret	100,00	100,00	100,00		0,00	0,00	0,00		100,00	100,00	100,00	100,00	
0,190	April		100,00	100,00	138,15		100,00	100,00	100,00		100,00	100,00	100,00	
0,140	Mei	90,71		93,92	90,71	90,71		100,00	100,00	100,00		93,92	90,71	
0,113	Juni	67,49	67,49		69,94	67,49	67,49		100,00	91,99	100,00		69,94	
0,095	Juli	54,43	52,48	52,48		54,43	52,48	52,48		76,96	69,63	123,92		
0,085	Agustus		40,90	39,37	39,37		40,90	39,37	39,37		50,09	50,09	89,14	
0,079	September	81,06		37,35	35,94	35,94		58,35	35,94	35,94		50,34	45,55	
0,076	Oktober	41,87	75,24		34,25	32,95	32,95		32,95	32,95	32,95		46,34	
0,074	November	71,09	61,97	100,00		39,00	37,49	37,49		37,49	37,49	37,49		
0,085	Desember		0,00	0,00	0,00		100,00	100,00	100,00		100,00	113,39	100,00	
	Musin Tanam 1	Padi	100,00	100,00	93,92	69,94	54,43	40,90	39,37	32,95	32,95	32,95	37,49	100,00
	Musin Tanam 2	Padi	54,43	40,90	37,35	34,25	32,95	32,95	37,49	100,00	100,00	100,00	93,92	69,94
	Musin Tanam 3	Palawija	41,87	0	0	0	0	0,00	0,00	100,00	76,96	50,09	50,09	45,55
	TOTAL (%)		196,30	140,90	131,27	104,20	87,38	73,85	76,86	232,95	209,92	183,04	181,50	215,49

Sumber : Hasil Analisis,2018

Dari tabel 4.38 diambil nilai minimum luas area yang diairi berdasarkan musim tanam kemudian hasil akhirnya adalah menjumlahkan luas area dari setiap musim tanam yang menghasilkan total luas area dalam hektar, tujuan pengambilan nilai

minimum pada setiap alternative musim tanam juga berkemungkinan dapat dilayani air ketika musim kemarau terjadi, sehingga total area yang terbesar dijadikan sebagai pilihan pola alternative tanam ekonomis dan berdasarkan pola tanam yang menjadi kebiasaan petani di lokasi studi, sehingga penentuan pola tanam yang menjadi pilihan adalah alternative 8 dimana pola tanam padi-padi-palawija adalah MT1 = 56,02 ha dengan intensitas 32,95 %, MT2 = 170 ha dengan intensitas 100%, MT3 = 170 ha dengan intensitas 100 %, dengan total intensitas tanam 232,95 %.

**Tabel 4.39 Maksimum luas yang dapat diairi untuk pola tanam padi-palawija-palawija**

Ketersediaan Air (m3/detik)	Bulan	luas (Ha)											
		ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	ALT 5	ALT 6	ALT 7	ALT 8	ALT 9	ALT 10	ALT 11	ALT 12
0,168	Januari	1166,67		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		1439,37	1166,67
0,255	Februari	524,87	524,87		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00			561,88
0,266	Maret	610,30	572,14	572,14		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00
0,190	April		243,28	234,85	234,85		694,45	576,26	2654,07		694,45	576,26	2654,07
0,140	Mei	432,22		159,66	154,20	154,20		255,72	229,66	432,22		255,72	229,66
0,113	Juni	156,39	279,33		119,91	115,67	115,67		172,93	156,39	279,33		172,93
0,095	Juli	130,84	118,38	210,67		92,53	89,21	89,21		130,84	118,38	210,67	
0,085	Agustus		94,12	85,15	151,54		69,53	66,93	66,93		94,12	85,15	151,54
0,079	September	137,81		85,58	77,43	137,81		63,49	61,11	61,11		85,58	81,33
0,076	Oktober	71,19	127,91		71,19	71,19	127,91		58,23	56,02	56,02		78,78
0,074	November	120,86	105,35	257,10		120,86	105,35	257,10		63,73	63,73	63,73	
0,085	Desember		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		208,91	192,77	192,77

Sumber : Hasil Analisis,2018

**Tabel 4.40 Intensitas Penanaman Air Irigasi Untuk Pola Tanam Padi-Palawija-Palawija**

Ketersediaan Air (m3/detik)	Bulan	Intensitas (%)											
		ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	ALT 5	ALT 6	ALT 7	ALT 8	ALT 9	ALT 10	ALT 11	ALT 12
0,168	Januari	100,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		100,00	100,00
0,255	Februari	100,00	100,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	100,00
0,266	Maret	100,00	100,00	100,00			0,00	0,00		0,00	0,00		0,00
0,190	April		100,00	100,00	100,00		100,00	100,00	100,00		100,00	100,00	100,00
0,140	Mei	100,00		93,92	90,71	90,71		100,00	100,00	100,00		100,00	100,00
0,113	Juni	91,99	100,00		70,54	68,04	68,04		100,00	91,99	100,00		100,00
0,095	Juli	76,96	69,63	100,00		54,43	52,48	52,48		76,96	69,63	100,00	
0,085	Agustus		55,36	50,09	89,14		40,90	39,37	39,37		55,36	50,09	89,14
0,079	September	81,06		50,34	45,55	81,06		37,35	35,94	35,94		50,34	47,84
0,076	Oktober	41,87	75,24		41,87	41,87	75,24		34,25	32,95	32,95		46,34
0,074	November	71,09	61,97	100,00		71,09	61,97	151,23		37,49	37,49	37,49	
0,085	Desember		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		100,00	100,00	100,00
Musim Tanam 1	Padi	100,00	100,00	100,00	70,54	54,43	40,90	37,35	34,25	32,95	32,95	37,49	100,00
Musim Tanam 2	Palawija	76,96	55,36	50,09	41,87	41,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Musim Tanam 3	Palawija	41,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	76,96	55,36	50,09	46,34
TOTAL (%)		218,84	155,36	150,09	112,41	96,30	40,90	37,35	134,25	109,92	88,32	87,58	246,34

Sumber : Hasil Analisis,2018

Dari tabel 4.40 pola tanam yang dijadikan sebagai pilihan adalah alternative 12 untuk pola tanam padi-palawija - palawija dimana luas areal untuk MT1 = 170 ha dengan intensitas 100%, MT2 = 170 ha dengan intensitas 100%, MT3 = 78,78 ha dengan intensitas 46,34 %, sehingga total intensitas tanam sebesar 246,34 %.

## 4.7 Pembahasan

Pada sub bab pembahasan ini, akan membahas hasil perhitungan berdasarkan analisis pada sub-sub bab sebelumnya.

### 1. Evapotranspirasi rata-rata

Dari hasil analisis perhitungan evapotranspirasi rata-rata diperoleh nilai evapotranspirasi dengan menggunakan asumsi rumus empiris yang ada, dimana nilai evapotranspirasi yang terjadi setiap bulannya bersifat *Fluktuatif* yaitu tidak tetap. nilai evapotranspirasi masing-masing bulan dari Januari sampai Desember sebagai berikut :

Pada bulan Januari dengan nilai suhu rata-rata 27,530°C, kecepatan angin 278,00 km/hari, kelembaban relative 84,50 % dan penyinaran matahari 0,506 % menghasilkan nilai evapotranspirasi 116,633 mm/bulan, bulan Pebruari dengan nilai suhu rata-rata 27,415°C, kecepatan angin 221,138 km/hari, kelembaban relative 84,00 % dan penyinaran matahari 0,563 % menghasilkan nilai evapotranspirasi 123,78 mm/bulan, bulan Maret dengan nilai suhu rata-rata 27,415°C, kecepatan angin 189,279 km/hari, kelembaban relative 86,00 % dan penyinaran matahari 0,683 % menghasilkan nilai evapotranspirasi 124,711 mm/bulan, bulan April dengan nilai suhu rata-rata 27,575°C, kecepatan angin 239,252 km/hari, kelembaban relative 78,60 % dan penyinaran matahari 0,824 % menghasilkan nilai evapotranspirasi 116,560 mm/bulan, bulan Mei dengan nilai suhu rata-rata 27,463°C, kecepatan angin 309,525 km/hari, kelembaban relative 74,60 % dan penyinaran matahari 0,894 % menghasilkan nilai evapotranspirasi 132,949 mm/bulan, bulan Juni dengan nilai suhu rata-rata 26,560 °C, kecepatan angin 394,219 km/hari, kelembaban relative 72,00 % dan penyinaran matahari 0,918 % menghasilkan nilai evapotranspirasi 143,767 mm/bulan, bulan Juli dengan nilai suhu rata-rata 26,110 °C, kecepatan angin 424,626 km/hari, kelembaban relative 69,20 % dan penyinaran matahari 0,950 % menghasilkan nilai evapotranspirasi 164,033 mm/bulan, bulan Agustus dengan nilai suhu rata-rata 26,370°C, kecepatan angin 424,331 km/hari, kelembaban relative 65,30 % dan penyinaran matahari 0,975 % menghasilkan nilai evapotranspirasi 203,391 mm/bulan, bulan September dengan nilai suhu rata-rata

27,24°C, kecepatan angin 362,112 km/hari, kelembaban relative 68,10 % dan penyinaran matahari 0,952 % menghasilkan nilai evapotranspirasi 202,391 mm/bulan, bulan Oktober dengan nilai suhu rata-rata 28,80°C, kecepatan angin 336,05 km/hari, kelembaban relative 66,70 % dan penyinaran matahari 0,903 % menghasilkan nilai evapotranspirasi 220,606 mm/bulan, bulan November dengan nilai suhu rata-rata 29,210°C, kecepatan angin 291,509 km/hari, kelembaban relative 72,810 % dan penyinaran matahari 0,752 % menghasilkan nilai evapotranspirasi 186,222 mm/bulan, bulan Desember dengan nilai suhu rata-rata 28,190°C, kecepatan angin 210,829 km/hari, kelembaban relative 82,900 % dan penyinaran matahari 0,537 % menghasilkan nilai evapotranspirasi 146,073 mm/bulan.

Dari hasil rekapitulasi nilai evapotranspirasi rata-rata diperoleh nilai evapotranspirasi tertinggi berada pada bulan Oktober sebesar 220,606 mm/bulan dengan nilai suhu rata-rata 28,80°C, kecepatan angin 336,05 km/hari, kelembaban relative 66,70 % dan penyinaran matahari 0,903 % dan Nilai terendah berada pada bulan April sebesar 116,560 mm/bulan dengan nilai suhu rata-rata 27,575°C, kecepatan angin 239,252 km/hari, kelembaban relative 78,60 % dan penyinaran matahari 0,824 %. Besarnya nilai evapotranspirasi sangat dipengaruhi oleh suhu udara rata-rata, kelembaban udara, kecepatan angin, lama penyinaran matahari dan faktor – faktor yang masuk dalam perhitungan evapotranspirasi seperti ketersediaan air, kondisi vegetasi.

## **2. Debit andalan**

Dari hasil analisis perhitungan debit andalan dengan menggunakan metode F.J Mock di peroleh besarnya debit andalan bulanan rata-rata adalah sebagai berikut :

Untuk bulan Januari nilai debit andalan Mock sebesar 0,296 m<sup>3</sup>/detik, Pebruari sebesar 0,405 m<sup>3</sup>/detik, Maret sebesar 0,358 m<sup>3</sup>/detik, April sebesar 0,261 m<sup>3</sup>/detik, Mei sebesar 0,198 m<sup>3</sup>/detik, Juni sebesar 0,143 m<sup>3</sup>/detik, Juli sebesar 0,109 m<sup>3</sup>/detik, Agustus sebesar 0,092 m<sup>3</sup>/detik, September sebesar 0,104 m<sup>3</sup>/detik, Oktober sebesar 0,094 m<sup>3</sup>/detik, November sebesar 0,103 m<sup>3</sup>/detik, Desember sebesar 0,188 m<sup>3</sup>/detik

Dari hasil rekapitulasi debit andalan dengan Metode F.J. Mock diatas diperoleh nilai debit andalan Mock rata-rata yang terbesar terjadi pada bulan Pebruari sebesar 0,405 m<sup>3</sup>/detik dan debit yang terkecil terjadi pada bulan Agustus sebesar 0,092 m<sup>3</sup>/detik.

sedangkan debit andalan  $Q_{80}$  untuk keperluan dan kebutuhan irigasi dilokasi studi diperoleh melalui penentuan tingkat keandalan debit dengan nilai probabilitas mengikuti



rumus Weibull dengan mengurutkan data debit tahunan dari yang terbesar sampai debit yang terkecil. Dari hasil perhitungan tingkat keandalan debit dengan nilai probabilitas diperoleh nilai debit  $Q_{80}$  bulanan untuk keperluan irigasi lokasi studi sebagai berikut :

Debit andalan  $Q_{80}$  untuk bulan Januari sebesar 0,168 m<sup>3</sup>/detik, bulan Pebruari sebesar 0,255 m<sup>3</sup>/detik, bulan Maret sebesar 0,266 m<sup>3</sup>/detik, bulan April sebesar 0,190 m<sup>3</sup>/detik, bulan Mei sebesar 0,140 m<sup>3</sup>/detik, bulan Juni sebesar 0,113 m<sup>3</sup>/detik, bulan Juli sebesar 0,095 m<sup>3</sup>/detik, bulan Agustus sebesar 0,085 m<sup>3</sup>/detik, bulan September sebesar 0,079 m<sup>3</sup>/detik, bulan Oktober sebesar 0,076 m<sup>3</sup>/detik, bulan Novemberi sebesar 0,074m<sup>3</sup>/detik, bulan Desember sebesar 0,085 m<sup>3</sup>/detik.

Dari hasil rekapitulasi perhitungan debit andalan  $Q_{80}$  diatas diperoleh nilai debit terbesar terjadi pada bulan Maret sebesar 0,266 m<sup>3</sup>/detik dan debit terkecil terjadi pada bulan November sebesar 0,074 m<sup>3</sup>/detik.

Selanjutnya perhitungan debit dengan pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan alat ukur curent meter yang nantinya akan digunakan sebagai data pembanding antara debit hasil pengukuran ( $Q_{observasi}$ ) dengan debit model hasil hitungan F.J.Mock ( $Q_{model\ mock}$ ). Tujuan dari perbandingan debit ini adalah untuk mendapat  $Q_{model\ Mock}$  (debit hasil pendugaan model F.J Mock) yang nilainya mendekati  $Q_{observasi}$  (debit hasil pengukuran lapangan). Pengukuran debit lapangan disasarankan pada pengukuran debit *Intake* yang nantinya dibandingkan dengan debit andalan  $Q_{80}$  untuk keperluan irigasi. dalam penelitian ini data ukur debit lapangan menggunakan data debit pengukuran sesaat pada bulan maret 2018 mengingat keterbatasan waktu dan keterbatasan dana dalam membayar alat serta penggunaan alat yang terbatas. Dari hasil pengukuran debit lapangan pada *Intake* diperoleh nilai debit sebesar 0,203 m<sup>3</sup>/detik, besarnya nilai debit pada hasil pengukuran lapangan di pengaruhi oleh besarnya pemberian air pada pintu pengambilan (*Intake*), kecepatan aliran dan kemiringan saluran serta model dan luas penampang basah. Dari hasil perhitungan debit Andalan Metode F.J.Mock ( $Q_{model}$ ) untuk keperluan irigasi kemungkinan terpenuhi diperoleh nilai debit  $Q_{80}$  untuk bulan Maret sebesar 0,266 m<sup>3</sup>/detik dengan persentase selisih

$$\begin{aligned} &= (B - A) / A \times 100 \% \\ &= ((0,266-0,203)/0,203) \times 100 \\ &= 31,146 \% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan terjadi selisih atau perbedaan antara nilai debit hasil pengukuran dengan nilai debit model metode mock sebesar 0,063 m<sup>3</sup>/detik dengan presentase selisish 31,146 %. Perbedaan nilai selisih hasil pengukuran debit lapangan dipengaruhi

proses pergerakan atau pengaliran air yang tidak beraturan dimana terjadi turbolensi serta permukaan dasar saluran atau sungai yang tidak beraturan menyebabkan ketidaktepatan dalam perhitungan kedalaman air.

### 3. Kebutuhan Air Irigasi

Dalam perhitungan kebutuhan air irigasi menggunakan dua pola tanam yang berbeda dengan 12 alternatif musim tanam yang berbeda dari pola tanam yang direncanakan. Dari hasil analisa perhitungan Besarnya kebutuhan air irigasi dari Daerah Irigasi (D.I) studi dengan dua (2) pola tanam tanam yang berbeda yaitu padi-padi-palawija dan padi-palawija-palawija diperoleh besarnya kebutuhan air irigasi sebagai berikut :

#### 1. Kebutuhan Air Irigasi Untuk Pola Tanam Padi-Padi-Palawija

**Tabel kebutuhan air irigasi Untuk Pola Tanam Padi-Padi-Palawija**

ALT	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
ALT 1	0,14	0,49	0,44	0,81	0,91	0,99	1,03	0,56	0,58	1,07	0,61	0,44
ALT 2	0,52	0,49	0,47	0,78	0,91	0,99	1,07	1,22	0,58	0,59	0,70	-0,07
ALT 3	-0,68	1,57	0,47	0,81	0,88	0,99	1,07	1,27	1,25	0,07	0,29	0,68
ALT 4	-0,63	-0,54	0,05	0,81	0,91	0,95	1,07	1,27	1,30	1,31	0,29	-0,31
ALT 5	-0,88	-0,47	-0,41	0,09	0,91	0,99	1,03	1,27	1,30	1,36	1,11	-0,04
ALT 6	-0,88	-0,77	-0,35	0,27	0,91	0,99	1,07	1,22	1,30	1,36	1,16	0,41
ALT 7	0,12	-0,77	-0,62	0,33	0,55	0,99	1,07	1,27	1,25	1,36	1,16	0,44
ALT 8	0,14	0,45	-0,62	0,07	0,61	0,66	1,07	1,27	1,30	1,31	1,16	0,44
ALT 9	0,14	0,49	0,44	0,07	0,32	0,72	0,73	1,27	1,30	1,36	1,11	0,44
ALT 10	0,14	0,49	0,47	0,78	0,32	0,41	0,80	0,90	1,30	1,36	1,16	0,41
ALT 11	0,12	0,49	0,47	0,81	0,88	0,41	0,45	1,00	0,93	1,36	1,16	0,44
ALT 12	0,14	0,45	0,47	0,81	0,91	0,95	0,45	0,56	1,02	0,97	1,16	0,44
Debit Max. (lt/dt/ha)	0,52	1,57	0,47	0,81	0,91	0,99	1,07	1,27	1,30	1,36	1,16	0,68
MT I padi												
MT II padi												
MT III palawija												

Sumber : hasil Analisis, 2018

Dari hasil perhitungan Pola Tanam Padi-Padi-Palawija diperoleh kebutuhan air irigasi debit maksimal sebesar 1,36 liter/detik/ha yang terjadi pada bulan Oktober. Debit maksimal 1,36 liter/detik/ha ini adalah debit kebutuhan air irigasi untuk musim tanam padi-padi, Sedangkan debit maksimal terkecil sebesar 0,47 liter/detik/ha yang terjadi pada bulan Maret. Besarnya kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh factor curah hujan yang sangat rendah bahkan hampir tidak ada hujan sehingga berdampak pada meningkatnya total kebutuhan air tanam.

## 2. Kebutuhan Air Irigasi Untuk Pola Tanam Padi-Palawija-Palawija

**Tabel kebutuhan air irigasi Untuk Pola Tanam Padi-Palawija-Palawija**

ALT	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
ALT 1	0,14	0,49	0,44	0,07	0,32	0,72	0,73	0,56	0,58	1,07	0,61	0,44
ALT 2	0,14	0,49	0,47	0,78	0,32	0,41	0,80	0,90	0,58	0,59	0,70	-0,07
ALT 3	-0,68	0,49	0,47	0,81	0,88	0,41	0,45	1,00	0,93	0,59	0,29	0,00
ALT 4	-0,63	-0,54	0,47	0,81	0,91	0,94	0,45	0,56	1,02	0,97	0,29	-0,31
ALT 5	-0,88	-0,47	-0,41	0,81	0,91	0,98	1,03	0,56	0,58	1,07	0,61	-0,31
ALT 6	-0,88	-0,77	-0,35	0,27	0,91	0,98	1,07	1,22	0,58	0,59	0,70	-0,07
ALT 7	-0,68	-0,77	-0,62	0,33	0,55	0,98	1,07	1,27	1,25	0,59	0,29	0,00
ALT 8	-0,63	-0,54	-0,62	0,07	0,61	0,66	1,07	1,27	1,30	1,31	0,03	-0,31
ALT 9	-0,88	-0,47	-0,41	0,07	0,32	0,72	0,73	1,27	1,30	1,36	1,11	-0,31
ALT 10	-0,88	-0,77	-0,35	0,27	0,32	0,41	0,80	0,90	1,30	1,36	1,16	0,41
ALT 11	0,12	0,00	-0,62	0,33	0,55	0,40	0,45	1,00	0,93	1,36	1,16	0,44
ALT 12	0,14	0,45	-0,62	0,07	0,61	0,66	0,45	0,56	1,02	0,97	1,16	0,44
Debit Max (l/dt/ha)	0,14	0,49	0,47	0,81	0,91	0,98	1,07	1,27	1,30	1,36	1,16	0,44
MT I padi												
MT II palawija												
MT III palawija												

Sumber : hasil Analisis, 2018

Dari hasil perhitungan Pola Tanam Padi-Palawija-Palawija diperoleh kebutuhan air irigasi debit maksimal sebesar 1,36 liter/detik/ha yang terjadi pada bulan Oktober, Debit maksimal 1,36 liter/detik/ha ini adalah debit kebutuhan air irigasi untuk musim tanam padi, Sedangkan debit maksimal terkecil sebesar 0,14 liter/detik/ha yang terjadi pada bulan Januari. Besarnya kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh factor curah hujan yang sangat rendah bahkan hampir tidak ada hujan sehingga berdampak pada meningkatnya total kebutuhan air tanam.

## 4. Pola Tanam dan Neraca Air

Dalam perhitungan rencana pola tanam padi-padi-palawija dan padi-palawija-palawija menggunakan 24 alternative atau simulasi pola tanam, dimana dari masing-masing pola tanam menggunakan 12 alternative/simulasi pola tanam, dari 12 alternative untuk masing-masing pola tanam memiliki variasi musim tanam berbeda dengan tujuan untuk mengetahui berapa luas kebutuhan areal tanam yang diairi, selanjutnya dari luas areal yang diairi ditentukan presentase kebutuhan air irigasi antara luas areal tanam rencana dengan luas areal tanam potensial yang ada dari setiap alternative yang direncanakan. Selanjutnya dari hasil persentase kebutuhan air irigasi (Intensitas) nilai yang terbesar dijadikan sebagai patokan untuk luas areal yang optimal.

Dari hasil analisa perhitungan simulasi pola tanam dan neraca air untuk pola tanam yang dapat dimanfaatkan untuk areal pertanian Manikin dengan mengandalkan sumber air dari bendung Manikin dengan pola tanam tanam sebagai berikut :

## 1. Pola Tanam I Padi-Padi-Palawija

Dalam perhitungan rencana pola tanam 1 untuk padi-padi-palawija menggunakan 12 alternative atau simulasi pola tanam, dimana dari 12 simulasi pola tanam ini memiliki variasi musim tanam yang berbeda dengan tujuan untuk mengetahui berapa luas kebutuhan areal tanam yang diairi serta presentase kebutuhan air.

Dari hasil analisa tabel 4.38 dan tabel 4.39 dapat diperoleh maksimum luas areal tanam dan nilai intensitas tanam kebutuhan air irigasi dengan simulasi masa tanam sebagai berikut :

### a. Alternative 1

MT1 = 170 ha dengan intensitas 100 %, MT2 = 92,53 ha dengan intensitas 54,43 %, MT3 = 71,19 ha dengan intensitas 41,87 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Januari dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Desember, MT2 = padi awal Mei dengan masa persiapan lahan (LP) bulan April, MT3 = palawija awal September dengan masa persiapan lahan bulan Agustus dengan total intensitas tanam sebesar 196,30 %

### b. Alternative 2

MT1 = 170 ha dengan intensitas 100 %, MT2 = 69,53 ha dengan intensitas 40,90 %, MT3 = 0 ha dengan intensitas 0 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Pebruari dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Januari, MT2 = padi awal Juni dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Mei, MT3 = palawija awal Oktober dengan masa persiapan lahan bulan September dengan total intensitas tanam sebesar 140,90 %

### c. Alternative 3

MT1 = 159,66 ha dengan intensitas 93,92 %, MT2 = 63,49 ha dengan intensitas 37,35 %, MT3 = 0 ha dengan intensitas 0 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Maret dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Pebruari, MT2 = padi awal Juli dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Juni, MT3 = palawija awal November dengan masa persiapan lahan bulan Oktober dengan total intensitas tanam sebesar 131,27 %

### d. Alternative 4

MT1 = 118,90 ha dengan intensitas 69,94 %, MT2 = 58,23 ha dengan intensitas 34,25 %, MT3 = 0 ha dengan intensitas 0 %. Permulaan tanam

MT1 = padi awal April dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Maret, MT2 = padi awal Agustus dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Juli, MT3 = palawija awal Desember dengan masa persiapan lahan bulan November dengan total intensitas tanam sebesar 104,20 %

e. Alternative 5

MT1 = 92,53 ha dengan intensitas 54,43 %, MT2 = 56,02 ha dengan intensitas 32,95 %, MT3 = 0 ha dengan intensitas 0 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Mei dengan masa persiapan lahan (LP) bulan April, MT2 = padi awal September dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Agustus, MT3 = palawija awal Januari dengan masa persiapan lahan bulan Desember dengan total intensitas tanam sebesar 87,38 %

f. Alternative 6

MT1 = 69,53 ha dengan intensitas 40,90 %, MT2 = 56,02 ha dengan intensitas 32,95 %, MT3 = 0 ha dengan intensitas 0 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Juni dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Mei, MT2 = padi awal Oktober dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Agustus, MT3 = palawija awal Pebruari dengan masa persiapan lahan bulan Januari dengan total intensitas tanam sebesar 73,85 %

g. Alternative 7

MT1 = 66,93 ha dengan intensitas 39,37 %, MT2 = 63,73 ha dengan intensitas 37,49 %, MT3 = 0 ha dengan intensitas 0 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Juli dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Juni, MT2 = padi awal November dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Oktober, MT3 = palawija awal Maret dengan masa persiapan lahan bulan Pebruari dengan total intensitas tanam sebesar 76,86 %

h. Alternative 8

MT1 = 56,02 ha dengan intensitas 32,95 %, MT2 = 170 ha dengan intensitas 100 %, MT3 = 170 ha dengan intensitas 100 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Agustus dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Juli, MT2 = padi awal Desember dengan masa persiapan lahan (LP) bulan November, MT3 = palawija awal April dengan masa persiapan lahan bulan Maret dengan total intensitas tanam sebesar 232,95 %

i. Alternative 9

MT1 = 56,02 ha dengan intensitas 32,95 %, MT2 = 170 ha dengan intensitas 100 %, MT3 = 130,84 ha dengan intensitas 76,96 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal September dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Agustus, MT2 = padi awal Januari dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Desember, MT3 = palawija awal Mei dengan masa persiapan lahan bulan April dengan total intensitas tanam sebesar 209,92 %

j. Alternative 10

MT1 = 56,02 ha dengan intensitas 32,95 %, MT2 = 170 ha dengan intensitas 100 %, MT3 = 85,15 ha dengan intensitas 50,09 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Oktober dengan masa persiapan lahan (LP) bulan September, MT2 = padi awal Pebruari dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Januari, MT3 = palawija awal Juni dengan masa persiapan lahan bulan mei dengan total intensitas tanam sebesar 183,04 %

k. Alternative 11

MT1 = 63,73 ha dengan intensitas 37,49 %, MT2 = 159,66 ha dengan intensitas 93,92 %, MT3 = 85,15 ha dengan intensitas 50,09 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal November dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Oktober, MT2 = padi awal Maret dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Pebruari, MT3 = palawija awal Juli dengan masa persiapan lahan bulan Juni dengan total intensitas tanam sebesar 181,50 %

l. Alternative 12

MT1 = 170 ha dengan intensitas 100 %, MT2 = 118,90 ha dengan intensitas 69,94 %, MT3 = 77,43 ha dengan intensitas 45,55 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Desember dengan masa persiapan lahan (LP) bulan November, MT2 = padi awal April dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Maret, MT3 = palawija awal Agustus dengan masa persiapan lahan bulan Juni dengan total intensitas tanam sebesar 215,49 %

Dari 12 alternative pola tanam diatas yang paling optimal areal yang dimanfaatkan terlihat pada alternative 8 dengan pola tanam padi-padi-palawija yaitu : Pola tanam padi - padi – palawija dengan luas areal adalah MT1 = 56,02 ha dengan intensitas 32,95 %, MT2 = 170 ha dengan intensitas 100%, MT3 = 170 ha dengan intensitas 100%. Permulaan tanam MT1 = padi awal Agustus dengan masa persiapan lahan (LP) bulan juni, MT2 = padi awal Desember

dengan masa persiapan lahan (LP) bulan November, MT3 = palawija awal April dengan masa persiapan lahan bulan Maret dengan total intensitas tanam sebesar 232,95 %

## 2. Pola Tanam II Padi - Palawija - Palawija

Dalam perhitungan rencana pola tanam II untuk padi-palawija-palawija menggunakan 12 alternative atau simulasi pola tanam sama dengan pola tanam padi-padi-palawija dimana dari 12 simulasi pola tanam ini memiliki variasi musim tanam yang berbeda

Dari hasil analisa tabel 4.40 dan tabel 4.41 dapat diperoleh bahwa pola tanam yang Optimal areal yang dimanfaatkan terlihat pada alternative 12 dengan pola tanam Padi - Palawija - Palawija yaitu :

### a. Alternative 1

MT1 = 170 ha dengan intensitas 100 %, MT2 = 130,84 ha dengan intensitas 76,96 %, MT3 = 71,19 ha dengan intensitas 41,87 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Januari dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Desember, MT2 = padi awal Mei dengan masa persiapan lahan (LP) bulan April, MT3 = palawija awal September dengan masa persiapan lahan bulan Agustus dengan total intensitas tanam sebesar 218,84 %

### b. Alternative 2

MT1 = 170 ha dengan intensitas 100 %, MT2 = 94,12 ha dengan intensitas 55,36 %, MT3 = 0 ha dengan intensitas 0 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Pebruari dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Januari, MT2 = padi awal Juni dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Mei, MT3 = palawija awal Oktober dengan masa persiapan lahan bulan September dengan total intensitas tanam sebesar 155,36 %

### c. Alternative 3

MT1 = 159,66 ha dengan intensitas 93,92 %, MT2 = 85,15 ha dengan intensitas 50,09 %, MT3 = 0 ha dengan intensitas 0 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Maret dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Pebruari, MT2 = padi awal Juli dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Juni, MT3 = palawija awal November dengan masa persiapan lahan bulan Oktober dengan total intensitas tanam sebesar 150,09 %

d. Alternative 4

MT1 = 119,91 ha dengan intensitas 70,54 %, MT2 = 71,19 ha dengan intensitas 41,87 %, MT3 = 0 ha dengan intensitas 0 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal April dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Maret, MT2 = padi awal Agustus dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Juli, MT3 = palawija awal Desember dengan masa persiapan lahan bulan November dengan total intensitas tanam sebesar 112,41 %

e. Alternative 5

MT1 = 92,53 ha dengan intensitas 54,43 %, MT2 = 71,19 ha dengan intensitas 41,87 %, MT3 = 0 ha dengan intensitas 0 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Mei dengan masa persiapan lahan (LP) bulan April, MT2 = padi awal September dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Agustus, MT3 = palawija awal Januari dengan masa persiapan lahan bulan Desember dengan total intensitas tanam sebesar 96,30 %

f. Alternative 6

MT1 = 69,53 ha dengan intensitas 40,90 %, MT2 = 0 ha dengan intensitas 0 %, MT3 = 0 ha dengan intensitas 0 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Juni dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Mei, MT2 = padi awal Oktober dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Agustus, MT3 = palawija awal Pebruari dengan masa persiapan lahan bulan Januari dengan total intensitas tanam sebesar 40,90 %

g. Alternative 7

MT1 = 63,49 ha dengan intensitas 37,35 %, MT2 = 0 ha dengan intensitas 0 %, MT3 = 0 ha dengan intensitas 0 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Juli dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Juni, MT2 = padi awal November dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Oktober, MT3 = palawija awal Maret dengan masa persiapan lahan bulan Pebruari dengan total intensitas tanam sebesar 37,35 %

h. Alternative 8

MT1 = 58,23 ha dengan intensitas 34,25 %, MT2 = 0 ha dengan intensitas 0 %, MT3 = 170 ha dengan intensitas 100 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Agustus dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Juli, MT2 = padi awal Desember dengan masa persiapan lahan (LP) bulan November, MT3 =



palawija awal April dengan masa persiapan lahan bulan Maret dengan total intensitas tanam sebesar 134,25 %

i. Alternative 9

MT1 = 56,02 ha dengan intensitas 32,95 %, MT2 = 0 ha dengan intensitas 0%, MT3 = 130,84 ha dengan intensitas 76,96 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal September dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Agustus, MT2 = padi awal Januari dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Desember, MT3 = palawija awal Mei dengan masa persiapan lahan bulan April dengan total intensitas tanam sebesar 109,92 %

j. Alternative 10

MT1 = 56,02 ha dengan intensitas 32,95 %, MT2 = 0 ha dengan intensitas 0 %, MT3 = 94,12 ha dengan intensitas 55,36 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Oktober dengan masa persiapan lahan (LP) bulan September, MT2 = padi awal Pebruari dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Januari, MT3 = palawija awal Juni dengan masa persiapan lahan bulan mei dengan total intensitas tanam sebesar 88,32 %

k. Alternative 11

MT1 = 63,73 ha dengan intensitas 37,49 %, MT2 = 0 ha dengan intensitas 0%, MT3 = 85,15 ha dengan intensitas 50,09 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal November dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Oktober, MT2 = padi awal Maret dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Pebruari, MT3 = palawija awal Juli dengan masa persiapan lahan bulan Juni dengan total intensitas tanam sebesar 87,58 %

l. Alternative 12

MT1 = 170 ha dengan intensitas 100 %, MT2 = 170 ha dengan intensitas 100 %, MT3 = 78,78 ha dengan intensitas 46,34 %. Permulaan tanam MT1 = padi awal Desember dengan masa persiapan lahan (LP) bulan November, MT2 = padi awal April dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Maret, MT3 = palawija awal Agustus dengan masa persiapan lahan bulan Juni dengan total intensitas tanam sebesar 246,34 %

Dari 12 alternative pola tanam diatas yang paling optimal areal yang dimanfaatkan terlihat pada alternative 12 dengan pola tanam padi-palawija-palawija yaitu dengan luas areal adalah untuk MT1 = 170 ha dengan intensitas 100%, MT2 = 170 ha dengan intensitas

100%, MT3 = 78,78 ha, dengan intensitas 46,34 %. Permulaan tanam MT1 = Padi awal Desember dengan masa persiapan lahan (LP) bulan November, MT2 = Palawijai awal April dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Maret, MT3 = palawija awal Agustus dengan masa persiapan lahan bulan Juni dengan total intensitas tanam sebesar 246,34 %.

Dari hasil analisa kedua rencana pola tanam di atas direkomendasikan bahwa pola tanam yang menjadi pilihan untuk Daerah Irigasi Manikin adalah Padi- Padi – Palawija dengan Permulaan tanam MT1 = padi awal Agustus dengan masa persiapan lahan (LP) bulan juni, MT2 = padi awal Desember dengan masa persiapan lahan (LP) bulan November, MT3 = palawija awal April dengan masa persiapan lahan bulan Maret.

Dasar pijakan pemilihan rencana pola tanam yang direkomendasikan diatas didasarkan pada kebiasaan masyarakat petani Daerah Irigasi Manikin, dimana pola tanam masyarakat manikin dalam setahun dengan pola tanam Padi – Padi dengan masa tanam (MT) I dimulai bulan Agustus dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Juli, masa tanam (MT) II dimulai Pebruari dengan masa persiapan lahan (LP) bulan Januari.