



TUGAS AKHIR – RC18 – 4803

**OPTIMASI PEMANFAATAN SUNGAI MANTEN
DI KABUPATEN KATINGAN, KALIMANTAN
TENGAH UNTUK KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN
AIR BAKU**

BELLA BRITTANI BAHAT
NRP. 03111640000135

Dosen Pembimbing I
Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc.

Dosen Pembimbing II
Novi Andriany Teguh, ST.,MSc.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020



TUGAS AKHIR – RC18 – 4803

**OPTIMASI PEMANFAATAN SUNGAI MANTEN
DI KABUPATEN KATINGAN, KALIMANTAN TENGAH
UNTUK KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN AIR BAKU**

BELLA BRITTANI BAHAT
NRP. 03111640000135

Dosen Pembimbing I
Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc.

Dosen Pembimbing II
Novi Andriany Teguh, ST.,MSc.

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



FINAL PROJECT – RC18 – 4803

**OPTIMIZATION OF WATER
UTILIZATION MANTEN RIVER IN KATINGAN
REGENCY, CENTRAL KALIMANTAN FOR
IRRIGATION AND WATER SUPPLY**

BELLA BRITTANI BAHAT
NRP. 03111640000135

Supervisor I
Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc.

Supervisor II
Novi Andriany Teguh, ST., MSc.

CIVIL ENGINEERING DEPARTEMENT
Faculty of Civil, Planning, and Geo Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020

“This page is intentionally left blank”

**OPTIMASI PEMANFAATAN SUNGAI MANTEN DI
KABUPATEN KATINGAN, KALIMANTAN TENGAH
UNTUK KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN AIR BAKU**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada

Program Studi S-1 Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Oleh :

BELLA BRITTANI BAHAT
NRP. 03111640000135

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Dr. Ir. Wasis W... (Pembimbing 1)

2. Novi Andriany Teguh... (Pembimbing 2)



SURABAYA
JANUARI, 2020

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

OPTIMASI PEMANFAATAN SUNGAI MANTEN DI KABUPATEN KATINGAN, KALIMANTAN TENGAH UNTUK KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN AIR BAKU

Nama Mahasiswa : **Bella Brittni Bahat**
NRP : **03111640000135**
Departemen : **Teknik Sipil FTSLK – ITS**
Dosen Pembimbing : **1. Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc.**
2. Novi Andriany Teguh, ST., MSc.

ABSTRAK

Sungai Manten merupakan sungai yang hulunya secara administratif berada di Kecamatan Tewang Sanggalang Garing, Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah. Sungai ini memiliki panjang 38 km dengan lebar sungai 10-20 meter dan luas DAS sebesar 136,75 km². Namun pada kenyataannya pemanfaatan Sungai ini masih belum optimal, dikarenakan penggunaannya hanya sebatas untuk keperluan bercocok tanam dan sedikit untuk konsumsi air sehari-hari penduduk yang bertempat tinggal dibantaran sungai. Sedangkan, pemanfaatan air berskala besar belum ada, padahal bila dilihat dengan luas DAS yang ada, Sungai Manten sangat potensial untuk dikembangkan pemanfaatannya baik untuk keperluan air baku maupun untuk keperluan air irigasi. Maka dari itu pada tugas akhir ini dibahas tentang optimasi pemanfaatan air irigasi dan kebutuhan air baku di Sungai Manten.

Untuk optimasi Sungai Manten, hal-hal yang harus dilakukan adalah analisis hidrologi, analisis klimatologi, melakukan perhitungan debit andalan Sungai Manten. Setelah itu, dilakukan analisis kebutuhan air irigasi, kebutuhan air irigasi sesuai dengan pola tanam. Pola tanam ditentukan dengan merancang alternatif-alternatif pola tanam, lalu menganalisis dengan program linier yaitu program bantu POM-Quantity Methods for Windows. Untuk kebutuhan air baku, dilakukan proyeksi jumlah penduduk dan jumlah kebutuhan air baku daerah

setempat. Output dari perhitungan ini adalah memperoleh pola tanam dan kebutuhan air baku yang memiliki keuntungan paling besar berdasarkan jenis tanaman dan musim tanam yang ditentukan. Kemudian, membandingkan ketersediaan air dengan kebutuhan air Sungai Manten dengan analisis Water Balance.

Berdasarkan hasil perhitungan dari 6 alternatif yang telah direncanakan diperoleh keuntungan paling optimum pada masa awal tanam Nopember II, dengan total harga jual pertanian dan air baku sebesar Rp 166.453.262.945,08

Kata kunci : Sungai Manten, Optimasi, Irigasi, Air baku, program linier

**OPTIMIZATION OF WATER UTILIZATION
MANTEN RIVER IN KATINGAN REGENCY, CENTRAL
KALIMANTAN FOR IRRIGATION AND WATER SUPPLY**

Name : **Bella Brittni Bahat**
Student ID : **0311164000135**
Departement : **Civil Engineering FTSLK – ITS**
Supervisors : **1. Dr. Ir. Wasis Wardoyo, M.Sc**
 2. Novi Andriyani Teguh, ST.,M.Sc

ABSTRACT

Manten River is administratively located at Tewang Sanggalang Garing District, Katingan Regency, Central Kalimantan. The length of the main river is 38 km, with a river width about 10-20 m and the drainage basin area is 136,75 km². However, the water utilization in the river is not optimal yet, because its use is limited to the need for farming and a little for daily water consumption of residents who live along the river. Meanwhile, large-scale water utilization does not exist, but with this existing drainage basin area, the Manten River has the potential to be developed as a source for Water Supply and irrigation. Due to these problems, it is necessary to have an optimization study of the Manten River for the utilization of irrigation, and Water Supply.

For the optimization of the Manten River it begin with hydrological analysis, climatological analysis, performing reliable calculation of the Manten River discharge. After that, an analysis of irrigation carried out by analyzing existing data related to the area of land and the topography of the irrigation area, the analysis also consider the cropping patterns. Cropping patterns are determined by designing some cropping pattern alternatives, then analyzing with a linear programs, POM-Quantity Methods for Windows program. For Water Supply, begin with calculating a projection of the population and the amount of water needs in the local area. The goal of this calculation is to obtain the optimal cropping patterns and its standard water requirements which give

the greatest benefit based on the type of crop and the specified planting season. Furthermore, compare the availability of water with the irrigation and water requirements of the Manten River using the Water Balance analysis.

The result of the optimization, based on the calculation of the 6 alternatives, shows that the optimum profit is obtained in the early planting period of 2nd November, with a total selling price of agriculture and Water Supply of Rp 166.453.262.945,08

Keyword : Manten River, Optimization, Irrigation, Standard waterneeds, linear program.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya atas kasih , dan karunia-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan Judul “Optimasi Pemanfaatan Sungai Manten di Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah untuk Kebutuhan Air Irigasi dan Air Baku”.

Selama menjalani perkuliahan dan dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, penulis menemui beberapa hambatan yang tidak dapat penulis selesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga, terutama kedua orang tua yaitu Ir. Ben Brahim S. Bahat, MM.,MT dan Ary Egahni, SH., yang senantiasa selalu mendoakan saya.
2. *Partner* saya Christ Billy Prakoswa, ST., yang sabar dan selalu membantu saya dalam menghadapi segala kesulitan di Departemen Teknik Sipil ITS.
3. Bapak Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc. dan Ibu Novi Andriany Teguh ST., MSc. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan pikiran, waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D. selaku dosen wali yang memotivasi dan mendukung penulis untuk mengejar pendidikannya.
5. Teman—teman Departemen Teknik Sipil, khususnya teman-teman S59 dan Geng Hidro W121, Nadira Fildzah Tasya H. dan Aldio Mauludy.

Penulis menyadari, tugas akhir ini masih banyak kelemahan dan kekurangannya. Karena itu, kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati, sehingga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan pembaca.

Surabaya, Januari 2020

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Lokasi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sungai atau Daerah Aliran Sungai	5
2.2 Analisis Hidrologi	5
2.2.1 Curah hujan	5
2.2.2 Curah hujan efektif.....	6
2.3 Analisis Klimatologi.....	8
2.4 Perhitungan Debit Aliran Rendah.....	15
2.5 Perhitungan Debit Andalan	16

2.6 Analisis Kebutuhan Air	17
2.6.1 Kebutuhan Air Irigasi	17
2.6.2 Kebutuhan Air Baku.....	21
2.7 Optimasi dengan Program Linier	24
BAB III METODOLOGI	27
3.1. Umum.....	27
3.2. Survei Pendahuluan.....	27
3.3. Studi Pustaka	27
3.4. Pengumpulan data	27
3.5. Analisis Data dan Proses Perhitungan	28
3.6. Optimasi Pola Tanam dengan Menggunakan Program Linier	29
3.7. Analisis Hasil Optimasi	30
3.8. Kesimpulan dan Saran.....	30
3.9. <i>Flowchart</i> Pengerjaan Tugas Akhir.....	30
BAB IV ANALISIS KETERSEDIAAN AIR	33
4.1. Analisis Klimatologi.....	33
4.1.1 Data klimatologi.....	33
4.1.2 Perhitungan evapotranspirasi potensial	34
4.2. Analisis Ketersediaan Air.....	39
4.2.1 Analisis Debit dengan Metode F.J. Mock	42
4.3 Debit andalan.....	50
BAB V	55
ANALISIS KEBUTUHAN AIR	55

5.1	Analisis Kebutuhan Air	55
5.2	Analisis Kebutuhan Air Irigasi.....	55
5.2.1	Analisis Curah Hujan Efektif	55
5.2.2	Evapotranspirasi	60
5.2.3	Perkolasi	60
5.2.4	Analisis Kebutuhan Air untuk Persiapan Lahan..	60
5.2.5	Koefisien Tanam	63
5.2.6	Efisiensi Irigasi.....	63
5.2.7	Perhitungan Kebutuhan Air untuk Tanaman.....	63
5.3	Analisis Kebutuhan air baku	71
5.3.1.	Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk	71
5.3.2	Perhitungan Kebutuhan Air Baku	77
BAB VI ANALISIS SKEMA OPTIMASI KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN KEBUTUHAN AIR BAKU DI SUNGAI MANTEN.....		93
6.1	Analisis Optimasi Irigasi	93
6.1.1	Model Optimasi Irigasi.....	93
6.1.2	Analisis Hasil Optimasi Irigasi dengan Program Linier	95
6.2	Analisis Harga Jual Air Baku.....	103
6.3	Analisis Optimasi Harga Pertanian dan Air baku.....	105
6.4	Hubungan Debit Inflow dan Outflow.....	108
6.4.1	Debit Kebutuhan Irigasi	108
6.4.2	Hubungan antara Debit Inflow dan Debit Outflow ..	111
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		117

7.1 Kesimpulan.....	119
7.2 Saran.....	121
DAFTAR PUSTAKA.....	123
LAMPIRAN	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Peta Lokasi Sungai Manten dan Daerah Irigasinya	4
Gambar 3. 1	Bagan Alir Optimasi Program Linier.....	29
Gambar 3. 2	Flowchart Tugas Akhir	31
Gambar 6. 1	Model optimasi Alternatif Pola Tanam 2.....	96
Gambar 6. 2	Model optimasi Alternatif Pola Tanam 2.....	97
Gambar 6. 3	Grafik Water Balance Irigasi dan Air Baku	116

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai D sesuai Jenis Tanaman.....	7
Tabel 2. 2 Data Klimatologi yang Dibutuhkan untuk Perhitungan ET_0	10
Tabel 2. 3 Nilai Faktor Pendekatan	10
Tabel 2. 4 Faktor Bobot (W).....	11
Tabel 2. 5 Faktor Bobot (1 - W)	11
Tabel 2. 6 Lama Penyinaran Maksimum Rata-rata Perhari (N) .	12
Tabel 2. 7 Fungsi f (U)	13
Tabel 2. 8 Tekanan Uap Air Jenuh (ea).....	13
Tabel 2. 9 Tekanan Uap Air Nyata (ed) Pengukuran dengan Aspirated Psychrometer	14
Tabel 2. 10 Tekanan Uap Air Nyata (ed) Pengukuran dengan Non-Ventilated Psychrometer	14
Tabel 2. 11 Perkolasi	19
Tabel 2. 12 Koefisien Tanaman Padi (Kc)	19
Tabel 2. 13 Koefisien Tanam Palawija.....	19
Tabel 2. 14 Kebutuhan Air Domestik.....	23
Tabel 2. 15 Kebutuhan Air Non-Domestik.....	23
Tabel 4. 1 Contoh Perhitungan Metode Penman	33
Tabel 4. 2 Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2014	37
Tabel 4. 3 Rekapitulasi perhitungan Evapotranspirasi Potensial (mm/hari)	39
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Data Hujan Stasiun Klimatologi Kasongan 2005- 2014.....	40
Tabel 4. 5 Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2014	44
Tabel 4. 6 Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2014	45
Tabel 4. 7 Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2014	46
Tabel 4. 8 Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2014	47

Tabel 4. 9 Rekapitulasi Perhitungan Debit Aliran Rendah (m ³ /detik/10 hari).....	48
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Perhitungan Debit Andalan 80%	51
Tabel 5. 1 Rekapitulasi Curah Hujan Efektif 80% dan Curah Hujan Efektif Padi	57
Tabel 5. 2 Perhitungan Curah Hujan Efektif Palawija.....	59
Tabel 5. 3 Perhitungan Kebutuhan Air Persiapan Lahan.....	62
Tabel 5. 4 Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Padi Alternatif Pola Tanam 3 awal tanam November II	65
Tabel 5. 5 Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Polowijo Alternatif Pola Tanam 3 awal tanam November II.....	67
Tabel 5. 6 Jumlah Penduduk Kecamatan Tewang Sanggalang Garing tahun 2014,2015 dan 2016	72
Tabel 5. 7 Perhitungan Jumlah Penduduk Kecamatan Tewang Sanggalang Garing tahun 2014,2015 dan 2016.....	73
Tabel 5. 8 Perhitungan dengan Metode Aritmatik.....	75
Tabel 5. 9 Perhitungan Metode Geometrik.....	76
Tabel 5. 10 Hasil perhitungan proyeksi terbesar dari aritmatik dan geometrik Kecamatan Tewang Sanggalang Garing.....	77
Tabel 5. 11 Kebutuhan Air baku untuk Rumah Tangga	79
Tabel 5. 12 Kebutuhan Air baku untuk Hidran Umum.....	81
Tabel 5. 13 Data Fasilitas Pendidikan, Jumlah murid dan Guru pada Kecamatan Tewang Sanggalang Garing untuk Tahun 2016.	82
Tabel 5. 14 Kebutuhan Air baku Fasilitas Pendidikan.....	83
Tabel 5. 15 Kebutuhan Air Baku untuk Masjid.....	85
Tabel 5. 16 Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Puskesmas	87
Tabel 5. 17 Jumlah Total Kebutuhan Air Baku Kecamatan Tewang Sanggalang Garing untuk tahun 2016-2029	89

Tabel 5. 18 Jumlah Total Kebutuhan Air Baku Kecamatan Tewang Sanggalang Garing untuk tahun 2016 – 2029 pada Jam Puncak dan Hari Maksimum	91
Tabel 6. 1 Luas Lahan Pertanian dan Keuntungan Hasil Produksi	99
Tabel 6. 2 Hasil Perhitungan Harga jual air baku tahun 2016- 2029.....	104
Tabel 6. 3 Perhitungan Optimasi Harga Jual Pertanian untuk setiap Alternatif dan Air Baku Tahun 2020	106
Tabel 6. 4 Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 2.....	109
Tabel 6. 5 Rekapitulasi Total Kebutuhan Air Irigasi.....	111
Tabel 6. 6 Perhitungan Water Balance Alternatif 2.....	112

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai Manten merupakan sungai yang masuk dalam sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Katingan. Sungai ini secara administratif hulunya berada di Kecamatan Tewang Sanggalang Garing, Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah. Sungai ini memiliki luas DAS sebesar 136,75 km², panjang sungai utama 38 km, dengan lebar sungai sebesar 10-20 m, dan kemiringan rata-rata 0.000137. Memiliki pola sungai dendritik bermeander yaitu bercabang tidak beraturan dan berkelok kelok.

Direncanakan Sungai Manten memiliki potensi untuk mengairi area persawahan yang cukup luas yaitu sebesar 3.307 ha, yang terbagi dalam dua jaringan irigasi, yaitu jaringan irigasi D.I Samba 1 (kanan) dengan luas 1.941 ha dan jaringan irigasi D.I Samba 2 (kiri) dengan luas 1.366 ha, namun area fungsional saat ini hanya mencapai \pm 400 ha. Diharapkan daerah irigasi ini nantinya akan menjadi lumbung padi di Provinsi Kalimantan Tengah, khususnya Kabupaten Katingan.

Dengan adanya potensi pertanian tersebut maka sektor ini menjadi pemegang peranan penting yang berpengaruh pada pendapatan masyarakat di daerah Sungai Manten. Pentingnya sektor pertanian di daerah Sungai Manten ditunjukkan dengan sebagian besar penduduk yang tinggal di daerah ini merupakan petani dan peternak. Namun, sayangnya dalam pengelolaan pertaniannya masyarakat setempat hanya mengandalkan irigasi tadah hujan, masa tanam hanya dilakukan pada musim penghujan, sedang musim kemarau dibiarkan bero. Hal ini terjadi dikarenakan ketersediaan air mengalami penurunan pada musim kemarau, padahal seharusnya produktivitas hasil pertanian bisa dipertahankan bahkan ditingkatkan dengan cara membangun bendung dan sistem irigasi yang memadai tetapi juga harus didukung dengan pengaturan pola tanam yang sesuai untuk jenis

tanaman dan ketersediaan air yang ada, agar hasil pertanian bisa optimal.

Selain itu, pemanfaatan air di sungai Manten bisa dikatakan belum maksimal, dikarenakan penggunaannya hanya sebatas untuk keperluan bercocok tanam untuk perkebunan dan sedikit untuk konsumsi air sehari-hari penduduk yang bertempat tinggal dibantaran sungai. Sedangkan pemanfaatan air berskala besar belum ada, padahal bila dilihat dengan luas DAS sebesar 136,75 km² sungai Manten sangat potensial untuk dikembangkan pemanfaatannya guna memenuhi keperluan air baku.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka perlu dilakukan studi optimasi Sungai Manten untuk pemanfaatan irigasi dengan membandingkan tata cara pola tanam yang direncanakan dan melakukan perhitungan terhadap pemenuhan kebutuhan air baku untuk daerah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang terjadi antara lain sebagai berikut:

1. Berapa debit andalan dari Sungai Manten untuk dimanfaatkan sebagai kebutuhan air irigasi dan kebutuhan air baku?
2. Berapa besar kebutuhan air yang diperlukan untuk mengairi daerah irigasi, berdasarkan masing-masing alternatif pola tanam yang ditentukan?
3. Berapa besar kebutuhan air yang diperlukan untuk air baku daerah setempat?
4. Berapa macam skenario optimasi untuk pemanfaatan air di Sungai Manten?
5. Berapa besar keuntungan yang paling optimal berdasarkan alternatif-alternatif pola tanam yang ada?

6. Berapa besar alokasi debit pada pemanfaatan Sungai Manten?

1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui debit andalan yang ada pada DAS Manten untuk kebutuhan air irigasi dan air baku .
2. Mengetahui kebutuhan air irigasi untuk masing-masing alternatif pola tanam yang ditentukan.
3. Mengetahui kebutuhan untuk air baku, berdasarkan jumlah masyarakat setempat.
4. Mengetahui skenario optimasi yang digunakan untuk pemanfaatan air di Sungai Manten.
5. Mengetahui keuntungan terbesar yang dapat diperoleh berdasarkan alternatif-alternatif pola tanam yang ada.
6. Mengetahui besar alokasi debit pada pemanfaatan Sungai Manten.

1.4 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir, yaitu :

1. Studi ini tidak mempertimbangkan masalah sedimentasi, hanya menganalisis air untuk irigasi dan air baku
2. Semua saluran irigasi dianggap dalam kondisi yang baik, sehingga tidak ada pengurangan air akibat kerusakan saluran.
3. Tidak merencanakan sistem irigasi dan bangunan irigasi
4. Tidak merencanakan struktur bendung untuk irigasi
5. Tidak merencanakan rencana anggaran biaya konstruksi
6. Tidak merencanakan kualitas air baku.

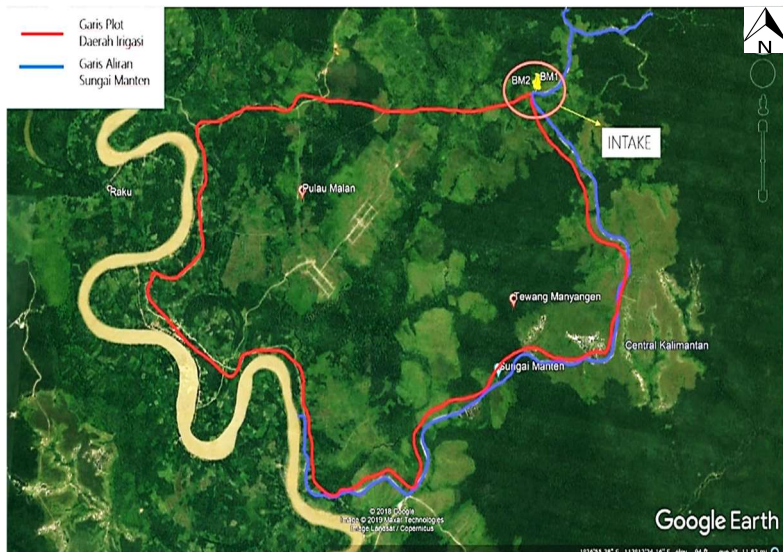
1.5 Manfaat

Dengan adanya studi ini diharapkan pemerintah setempat dapat memanfaatkan Sungai Manten secara optimal untuk meningkatkan hasil produksi pertanian dan kebutuhan air baku di

Kecamatan Tewang Manyangen, Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah.

1.6 Lokasi

Di bawah ini merupakan lokasi dari Sungai Manten yang akan dijadikan daerah irigasi yang terletak di sekitar Pulau Malan dan Tewang Manyangen, Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah. Secara geografis terletak pada posisi $112^{\circ}00'$ - $113^{\circ}45'$ BT dan $0^{\circ}20'$ - $3^{\circ}30'$ LS, seperti pada gambar 1.1 berikut :



Gambar 1. 1 Peta Lokasi Sungai Manten dan Daerah Irigasinya
(Sumber Google Earth)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai atau Daerah Aliran Sungai

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai, Pasal 1 butir (1) menyatakan : “Sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan.” Sungai adalah air tawar dari sumber alamiah yang mengalir dari tempat yang lebih tinggi (hulu) ke tempat yang lebih rendah (hilir) dan menuju atau bermuara ke laut, danau atau sungai yang lebih besar. Menurut *Masduqi*, dan *Apriliani Erna (2008)* ada dua fungsi utama sungai secara alami yaitu mengalirkan air dan mengangkat sedimen hasil erosi pada Daerah Aliran Sungai. Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat didefinisikan sebagai suatu cekungan geohidrologi yang dibatasi oleh daerah tangkap air dan dialiri oleh suatu badan sungai dan merupakan penghubung antara kawasan daratan di hulu dengan kawasan pesisir, sehingga kondisi di kawasan hulu akan berdampak pada kawasan pesisir.

2.2 Analisis Hidrologi

2.2.1 Curah hujan

Curah hujan pada suatu daerah yang luas memiliki intensitas yang berbeda – beda. Curah hujan pada suatu daerah yang memiliki titik pengamatan dengan satu buah stasiun hujan seperti pada daerah di Sungai Manten, dapat langsung dihitung dengan mencari rata-rata dari data curah hujan yang tersedia. Data curah hujan diambil dari stasiun pengamatan curah hujan Kasongan. Berikut adalah rumusan yang digunakan untuk menghitung curah hujan rata-rata :

$$R = \frac{X_1+X_2+X_3+\dots+X_n}{n} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

R = Curah hujan rata-rata wilayah

$X_{(1,2,3,n)}$ = Curah hujan pada tahun ke-n

n = Jumlah data hujan

2.2.2 Curah hujan efektif

Curah hujan efektif mempunyai arti sejumlah curah hujan yang jatuh pada suatu daerah atau petak sawah semasa pertumbuhan tanaman dan dapat digunakan secara langsung untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Untuk keperluan perencanaan persawahan, curah hujan efektif yang digunakan adalah curah hujan efektif untuk tanaman padi dan untuk tanaman palawija (*Dedy Febrianto Nadjamuddin, Widandi Soetopo, Moh. Sholichin, 2014*).

Curah hujan efektif (Reff) ditentukan berdasarkan besarnya R80 yang merupakan curah hujan yang besarnya dapat dilampaui sebanyak 80% atau dengan kata lain dilampauinya 8 kali kejadian dari 10 kali kejadian. Dengan kata lain bahwa besarnya curah hujan yang terjadi lebih kecil dari R80 mempunyai kemungkinan hanya 20%. Untuk menghitung besarnya curah hujan efektif berdasarkan R80. Dengan menggunakan metode empiris, *Harza Engineering Comp. Int.*, menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R_{80} = (n/5) + 1 \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:

$R_{eff} = R_{80}$

= curah hujan efektif melampaui 80% (mm/hari)

$n/5 + 1$ = *ranking* curah hujan efektif dari yang terkecil

n = jumlah data

Perhitungan curah hujan efektif beberapa jenis tanaman menurut Standar Perencanaan Irigasi KP-01 adalah sebagai berikut:

a. Curah Hujan Efektif Padi

Curah hujan efektif padi adalah 70% dari curah hujan tengah bulanan yang terlampaui 80% dari waktu dalam periode tersebut yang dapat dihitung melalui simulasi dengan memanfaatkan data curah hujan harian minimal 10 tahun.

$$Re_{padi} = \frac{R_{80} \times 70\%}{n} \dots\dots\dots (2.3)$$

dimana:

- Re_{padi} = curah hujan efektif tanaman padi (mm/hari)
- R_{80} = curah hujan efektif melampaui 80% (mm/hari)
- n = jumlah pengamatan

b. Curah Hujan Efektif Palawija

Curah hujan efektif palawija berbeda dengan perhitungan curah hujan efektif padi. Perhitungan ini membutuhkan kedalaman muka air tanah, dengan rumusan sebagai berikut:

$$Re_{pal} = fd \times (1,25 \times R_{50}^{0,824} - 2,93) \times 10^{0,00095 \times E_{to}} \dots (2.4)$$

(Dedy Febrianto Nadjamuddin, Widandi Soetopo, Moh. Sholichin, 2014)

dimana:

- Re_{pal} = curah hujan efektif palawija (mm/hari)
- fd = faktor kedalaman muka air tanah yang diperlukan
 $= 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times D^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times D^3)$
- D = kedalaman muka air tanah yang diperlukan

Berikut ini adalah tabel 2.1 nilai D setiap jenis tanaman :

Tabel 2. 1 Nilai D sesuai Jenis Tanaman

Tanaman	Dalamnya akar (m)	Fraksi air yang tersedia	Air tanah yang siap pakai (mm)		
			Halus	Sedang	Kasar
Kedelai	0,6 – 1,3	0,5	100	75	35
Jagung	1,0 – 1,7	0,6	120	80	40
Kacang tanah	0,5 – 1,0	0,4	80	55	25
Bawang	0,3 – 0,5	0,25	50	35	15
Buncis	0,5 – 0,7	0,45	90	65	30
Kapas	1,0 – 1,7	0,63	120	90	40
Tebu	1,2 – 2,0	0,65	130	90	40

(Sumber : FAO, 1977)

2.3 Analisis Klimatologi

Hidrologi suatu wilayah bergantung pada iklim dan rupa bumi (topografi) serta geologinya. Iklim sebagian besar bergantung pada kedudukan geografi suatu tempat di permukaan bumi. Perhitungan hidrologi mengharuskan pengumpulan data, diantaranya mengenai kelembaban, suhu, penyinaran matahari, dan kecepatan angin. (*E.M. Wilson, 1989*)

Evaporasi adalah proses penguapan, yaitu perubahan dari zat cair menjadi uap air atau gas dari semua permukaan kecuali vegetasi. Sedangkan transpirasi adalah perjalanan air jaringan vegetasi dari akar tanaman ke permukaan daun dan akhirnya menguap ke atmosfer. Sehingga menurut (*Harto, 1993*) Kombinasi dua proses yang saling terpisah dimana kehilangan air dari permukaan tanah melalui proses evaporasi dan kehilangan air dari tanaman melalui proses transpirasi disebut sebagai evapotranspirasi (ET).

Proses hilangnya air akibat evapotranspirasi merupakan salah satu komponen penting dalam hidrologi karena proses tersebut dapat mengurangi simpanan air dalam badan air, tanah, dan tanaman. Untuk kepentingan sumber daya air, data ini diperlukan untuk menghitung kesetimbangan air dan lebih khusus untuk keperluan penentuan kebutuhan air bagi tanaman (pertanian) dalam periode pertumbuhan tertentu. Oleh karena itu data evapotranspirasi sangat dibutuhkan untuk tujuan irigasi atau pemberian air, evapotranspirasi dipengaruhi beberapa faktor diantaranya adalah :

- a. Suhu
Suhu udara diukur dengan menempatkan termometer dalam suatu kotak yang terbuka, perlindungan terhadap hujan dan penyinaran matahari perlu dilakukan.
- b. Kecepatan Angin
Angin menyebabkan air mengalami distribusi, diukur dengan menggunakan anemometer.

- c. Penyinaran Matahari
Radiasi Surya merupakan komponen yang ditentukan oleh posisi geografis lokasi objek pengamatan.
- d. Kelembaban relatif
Parameter iklim ini memegang peranan penting karena udara memiliki kemampuan untuk menyerap air sesuai kondisinya.

Banyak rumus yang tersedia untuk menghitung evapotranspirasi, salah satu metode yang umum digunakan adalah metode penman modifikasi FAO sebagai berikut

Rumus yang digunakan oleh *Penman* adalah:

$$ET_0 = c [W \cdot R_n + (1-W) \cdot f(U) \cdot (ea-ed)] \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan :

- ET₀ = evapotranspirasi (mm/hari)
- c = faktor pergantian kondisi cuaca
- W = faktor berat atau faktor bobot (mengacu pada tabel penman hubungan suhu dengan ketinggian)
- R_n = radiasi penyinaran matahari bersih
- f(U) = fungsi kecepatan angin
- ea = tekanan uap air jenuh (mm/bar)
- ed = tekanan uap air nyata (mm/bar)

Berikut ini adalah tabel 2.2 untuk data klimatologi yang dibutuhkan untuk Perhitungan ET_0 :

Method	Temperature	Humidity	Wind	Sunshine	Radiation	Evaporation	Environ.
Blaney-Criddle	*	0	0	0			0
Radiation	*	0	0	*	(*)		0
Penman	*	*	*	*	(*)		0
Pan evaporation		0	0			*	*

* measured data; 0 estimated data; (*) if available, but not essential

Tabel 2. 2 Data Klimatologi yang Dibutuhkan untuk Perhitungan ET_0
(Sumber : FAO, 1977)

a. Faktor Pendekatan (C)

Berikut ini tabel 2.3 merupakan tabel untuk menentukan nilai C:

Tabel 2. 3 Nilai Faktor Pendekatan

Rs mm / day Uday m /sec	Rhmax = 30 %				Rhmax = 60 %				Rhmax = 90 %			
	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12
Uday / Unight = 4.0												
0	0.96	0.90	1.00	1.00	0.96	0.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
3	0.79	0.84	0.92	0.97	0.92	1.00	1.11	1.19	0.99	1.10	1.27	1.32
6	0.68	0.77	0.87	0.93	0.85	0.96	1.11	1.19	0.94	1.10	1.26	1.33
9	0.55	0.65	0.78	0.90	0.76	0.88	1.02	1.14	0.88	1.01	1.16	1.27
Uday / Unight = 3.0												
0	0.86	0.90	1.00	1.00	0.96	0.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
3	0.76	0.81	0.88	0.94	0.87	0.96	1.06	1.12	0.94	1.04	1.18	1.28
6	0.61	0.68	0.81	0.88	0.77	0.88	1.02	1.10	0.86	1.01	1.15	1.22
9	0.46	0.56	0.72	0.82	0.67	0.79	0.88	1.05	0.78	0.92	1.06	1.18
Uday / Unight = 2.0												
0	0.86	0.90	1.00	1.00	0.96	0.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
3	0.69	0.76	0.85	0.92	0.83	0.91	0.99*	1.06*	0.89	0.98	1.10*	1.14*
6	0.53	0.61	0.74	0.84	0.70	0.80	0.94	1.02	0.79	0.92	1.05	1.12
9	0.37	0.48	0.65	0.76	0.59	0.70	0.84	0.95	0.71	0.81	0.96	1.06
Uday / Night = 1.0												
0	0.86	0.90	1.00	1.00	0.96	0.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
3	0.64	0.71	0.82	0.89	0.78	0.86	0.94*	0.99*	0.85	0.92	1.01*	1.05*
6	0.43	0.53	0.68	0.79	0.62	0.70	0.84	0.93	0.72	0.82	0.95	1.00
9	0.27	0.41	0.59	0.70	0.50	0.60	0.75	0.87	0.62	0.72	0.87	0.96

(Sumber : FAO, 1977)

b. Faktor Bobot (W)

Faktor bobot (W) merupakan faktor yang mempengaruhi penyinaran matahari pada evapotranspirasi potensial. W dapat dilihat di tabel 2.4 dan 2.5 berikut:

Tabel 2. 4 Faktor Bobot (W)

Table 9 Values of Weighting Factor (W) for the Effect of Radiation on ETo at Different Temperatures and Altitudes

Temperature °C	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	
W at altitude m	0	.43	.46	.49	.52	.55	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77*	.78	.80	.82	.83	.84	.85
500		.44	.48	.51	.54	.57	.60	.62	.65	.67	.70	.72	.74	.76	.78	.79	.81	.82	.84	.85	.86
1 000		.46	.49	.52	.55	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77	.79	.80	.82	.83	.85	.86	.87
2 000		.49	.52	.55	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77	.79	.81	.82	.84	.85	.86	.87	.88
3 000		.52	.55	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77	.79	.81	.82	.84	.85	.86	.87	.88	.89
4 000		.54	.58	.61	.64	.66	.69	.71	.73	.75	.77	.79	.81	.82	.84	.85	.86	.87	.89	.90	.90

(Sumber : FAO, 1977)

Tabel 2. 5 Faktor Bobot (1 - W)

Table 3 Values of Weighting Factor (1-W) for the Effect of Wind and Humidity on ETo at Different Temperatures and Altitudes

Temperature °C	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	
(1-W) at altitude m	0	0.57	.54	.51	.48	.45	.42	.39	.36	.34	.32	.29	.27	.25	.23*	.22	.20	.19	.17	.16	.15
500		.56	.52	.49	.46	.43	.40	.38	.35	.33	.30	.28	.26	.24	.22	.21	.19	.18	.16	.15	.14
1 000		.54	.51	.48	.45	.42	.39	.36	.34	.31	.29	.27	.25	.23	.21	.20	.18	.17	.15	.14	.13
2 000		.51	.48	.45	.42	.39	.36	.34	.31	.29	.27	.25	.23	.21	.19	.18	.16	.15	.14	.13	.12
3 000		.48	.45	.42	.39	.36	.34	.31	.29	.27	.25	.23	.21	.19	.18	.16	.15	.14	.13	.12	.11
4 000		.46	.42	.39	.36	.34	.31	.29	.27	.25	.23	.21	.19	.18	.16	.15	.14	.13	.12	.11	.10

(Sumber : FAO, 1977)

c. Radiasi Penyinaran Bersih(Rn)

Net Radiation (Rn) adalah Radiasi penyinaran matahari dalam perbandingan penguapan atau radiasi matahari. Rumus untuk menghitung Rn adalah sebagai berikut:

$$Rn = \{a + b (n/N)\} \times Ra \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana :

a = 0,20 untuk daerah sub-tropis

b = 0,25

a = 0,25 untuk daerah tropis

b = 0,50

Nilai N merupakan lamanya siang hari yang tergantung dari letak geografis (lintang) dan bulan (jam), didapat dari tabel 2.4 di bawah. Nilai n merupakan lamanya penyinaran matahari didapat dari alat pengukuran (jam). Berikut adalah tabel 2.6 untuk menentukan nilai

Tabel 2. 6 Lama Penyinaran Maksimum Rata-rata Perhari (N)

Lintang U	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des
Lintang S	Jul	Agust	Sep	Okt	Nop	Des	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun
50	8.5	10.1	11.8	13.8	15.4	16.3	15.9	14.5	12.7	10.8	9.1	8.1
48	8.8	10.2	11.8	13.6	15.2	16.0	15.6	14.3	12.6	10.9	9.3	8.3
46	9.1	10.2	11.9	13.5	14.9	15.7	15.4	14.2	12.6	10.9	9.5	8.7
44	9.3	10.5	11.9	13.4	14.7	15.4	15.2	14.0	12.6	11.0	9.7	8.9
42	9.4	10.6	11.9	13.4	14.6	15.2	14.9	13.9	12.6	11.1	9.8	9.1
40	9.6	10.7	11.9	13.3	14.4	15.0	14.7	13.7	12.5	11.2	10.0	9.3
35	10.1	11.0	11.9	13.1	14.0	14.5	14.5	13.5	12.4	11.3	10.3	9.8
30	10.4	11.1	12.0	12.9	13.6	14.0	13.9	13.2	12.4	11.5	10.6	10.2
25	10.7	11.3	12.0	12.7	13.3	13.7	13.5	13.0	12.3	11.6	10.9	10.6
20	11.0	11.5	12.0	12.6	13.4	13.3	13.2	12.3	12.3	11.0	11.2	10.9
15	11.3	11.6	12.0	12.5	12.8	13.0	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.2
10	11.6	11.8	12.0	12.3	12.6	12.7	12.6	12.4	12.4	11.8	11.6	11.5
5	11.8	11.9	12.0	12.0	12.2	12.3	12.4	12.3	12.4	12.0	11.9	11.8
0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0

(Sumber : FAO, 1977)

d. Fungsi Kecepatan Angin $f(U)$

Fungsi $f(U)$ dihitung dengan kecepatan angin selama 24 jam pada ketinggian 2 m. dengan mengetahui kecepatan angin tersebut $f(U)$ dapat dilihat pada tabel 2.7 berikut:

Tabel 2. 7 Fungsi f(U)

Wind km/day	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	-	.30	.32	.35	.38	.41	.43	.46	.49	.51
100	.54	.57	.59	.62	.65	.67	.70	.73	.76	.78
200	.81	.84	.86	.89*	.92	.94	.97	1.00	1.03	1.05
300	1.08	1.11	1.13	1.16	1.19	1.21	1.24	1.27	1.30	1.32
400	1.35	1.38	1.40	1.43	1.46	1.49	1.51	1.54	1.57	1.59
500	1.62	1.65	1.67	1.70	1.73	1.76	1.78	1.81	1.84	1.90
600	1.89	1.92	1.94	1.97	2.00	2.02	2.05	2.08	2.11	2.15
700	2.16	2.19	2.21	2.24	2.27	2.29	2.32	2.35	2.38	2.40
800	2.43	2.46	2.48	2.51	2.54	2.56	2.59	2.62	2.64	2.65
900	2.70									

(Sumber : FAO, 1977)

e. Tekanan Uap Air (ea / ed)

Besarnya tekanan uap air jenuh maupun nyata bergantung pada temperatur udara dan ketinggian setempat. Dengan 2 data tersebut, ea dan ed dapat dilihat melalui tabel 2.8 , 2.9 dan 2.10 berikut:

Tabel 2. 8 Tekanan Uap Air Jenuh (ea)

Temperature (°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ea (mbar)	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1	8.7	9.3	10	10.7	11.5	12.3	13.1	14	15	16.1	17	18.2	19.4	20.6	22
Temperature (°C)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
ea (mbar)	23.4	24.9	26.4	28.1	29.8	31.7	33.6	35.7	37.8	40.1	42.4	44.9	47.6	50.3	53.2	56.2	59.4	62.8	66.3	69.9

(Sumber : FAO, 1977)

Tabel 2. 9 Tekanan Uap Air Nyata (ed) Pengukuran dengan Aspirated Psychrometer

Depression wet bulb T°C (altitude 0 - 1000 m)																						Wet bulb T°C	Depression wet bulb T°C (altitude 1000 - 2000 m)																					
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22																				
73.8	64.9	56.8	49.2	42.2	35.8	29.8	24.3	19.2	14.4	10.1	6	40	73.8	65.2	57.1	49.8	43	41.8	31	25.6	20.7	16.2	12	8.1																				
66.3	58.1	50.5	43.6	37.1	31.1	25.6	20.5	15.8	11.4	7.3		38	66.3	58.2	50.9	44.1	37.9	36.7	26.8	21.8	17.3	13.2	9.2	5.7																				
59.4	51.9	44.9	38.4	32.5	26.9	21.8	17.1	12.7	8.6	4.9		36	59.4	52.1	45.2	39	33.3	32.1	23	18.4	14.3	10.4	6.8	3.5																				
53.2	46.2	39.8	33.8	28.3	23.2	18.4	14	10	6.2			34	53.2	46.4	40.1	34.4	29.1	24.1	19.6	15.4	11.5	8	4.6	1.5																				
47.5	41.1	35.1	29.6	24.5	19.8	15.4	11.3	7.5	4			32	47.5	41.3	35.5	30.2	25.3	20.7	16.6	12.6	9.1	5.8	2.6																					
42.4	36.5	30.9	25.8	21.1	16.7	12.6	8.8	5.3				30	42.4	36.7	31.3	26.4	21.9	17.7	13.8	10.2	6.9	3.8	0.9																					
37.8	32.3	27.2	22.4	18	14	10.2	6.7	3.4				28	37.8	32.5	27.5	23	18.9	14.9	11.4	8	4.9	2.1																						
33.6	28.5	23.8	19.4	15.3	11.5	8	4.7	1.6				26	33.6	28.7	24.1	20	16.1	12.5	9.2	6	3.2	0.5																						
29.8	25.4	20.7	16.6	12.8	9.3	6	2.9					24	29.8	25.3	21.1	17.2	13.9	10.3	7.2	4.3	1.6																							
26.4	22	18	14.2	10.6	7.4	4.3	1.4					22	26.4	22.3	18.3	14.3	11.5	8.3	5.5	2.7	0.2																							
23.4	19.3	15.5	12	8.7	5.6	2.7						20	23.4	19.5	15.9	12.6	9.5	6.6	3.9	1.3																								
20.5	16.8	13.3	10	6.9	4.1	1.4						18	20.5	17.1	13.7	10.6	7.8	5	2.5	0.1																								
18.2	14.6	11.4	8.3	5.4	2.7							16	18.2	14.9	11.7	8.9	6.2	3.6	1.3																									
16	12.7	9.6	6.7	4	1.5							14	16	12.9	10	7.3	4.8	2.4	0.3																									
14	10.9	8.1	5.3	2.8								12	14	11.2	8.4	5.9	3.6	1.4																										
12.3	9.4	6.7	4.1	1.7								10	12.3	9.6	7	4.7	2.6	0.4																										
10.7	8	5.5	3.1	0.8								8	10.7	8.2	5.8	3.7	1.6																											
9.3	6.8	4.4	2.1									6	9.3	7	4.8	2.7	0.7																											
8.1	5.7	3.4	1.6									4	8.1	6	3.8	1.8																												
7.1	4.8	2.8	0.8									2	7.1	5	2.9	1																												
6.1	4	2										0	6.1	4.1	2.1																													

(Sumber : FAO, 1977)

Tabel 2. 10 Tekanan Uap Air Nyata (ed) Pengukuran dengan Non-Ventilated Psychrometer

Depression wet bulb T°C (altitude 0 - 1000 m)																						Wet bulb T°C	Depression wet bulb T°C (altitude 1000 - 2000 m)																					
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22																				
73.8	64.7	56.2	48.4	41.2	34.4	28.2	22.4	17	12	7.4	3	40	73.8	64.9	56.7	49.1	42	35.6	29.6	34.1	18.9	14.1	9.8	5.6																				
66.3	57.8	50	42.8	36	29.8	24	18.6	13.6	9	4.6	0.6	38	66.3	58.0	50.5	43.4	36.9	31	25.4	20.3	15.5	11.1	7	3.2																				
59.4	51.6	44.4	37.6	31.4	25.6	20.2	15.2	10.6	6.2	2.2		36	59.4	51.8	44.8	38.3	32.3	26.8	21.2	16.9	12.5	8.3	4.6	1																				
53.2	45.9	39.2	33	27.2	21.8	16.8	12.2	7.8	3.8			34	53.2	46.1	39.7	33.7	28.1	23	18.2	13.9	9.7	5.9	2.4																					
47.5	40.8	34.6	28.8	23.4	18.4	13.8	9.4	5.4	1.6			32	47.5	41.0	35.1	29.5	24.3	19.6	15.2	11.1	7.3	3.7	0.4																					
42.4	36.2	30.4	25	20	15.4	11	7	3.2				30	42.4	36.4	30.9	25.7	20.9	16.6	12.4	8.7	5.1	1.7																						
37.8	32.0	26.6	21.6	17	12.6	8.6	4.8	1.2				28	37.8	32.2	27.1	22.3	17.9	13.8	10	6.5	3.1																							
33.6	28.2	23.2	18.6	14.2	10.2	6.4	2.8					26	33.6	28.4	23.7	19.3	15.1	11.4	7.8	4.5	1.4																							
29.8	24.8	20.2	15.8	11.8	8	4.4	1.1					24	29.8	25.0	20.7	16.5	12.7	9.2	5.8	2.8																								
26.4	21.8	17.4	13.4	9.6	6	2.7						22	26.4	22.0	17.9	14.1	10.5	7.2	4.1	1.2																								
23.4	19.0	15	11.2	7.6	4.3	1.1						20	23.4	19.2	15.5	11.9	8.5	5.5	2.5																									
20.5	16.6	12.8	9.2	5.9	2.7							18	20.5	16.8	13.3	9.9	6.8	3.9	1.1																									
18.2	14.4	10.8	7.5	4.3	1.4							16	18.2	14.6	11.3	8.2	5.2	2.5																										
16	12.4	9.1	5.9	3	0.1							14	16	12.6	9.6	6.6	3.8	1.3																										
14	10.7	7.5	4.6	1.7								12	14	10.9	8	5.2	2.6	0.3																										
12.3	9.1	6.1	3.3	0.7								10	12.3	9.3	6.7	4	1.6																											
10.7	7.7	4.9	2.3									8	10.7	7.9	5.4	3	0.6																											
9.3	6.5	3.9	1.5									6	9.3	6.7	4.4	2																												
8.1	5.5	2.9	0.9									4	8.1	5.7	3.4	1.1																												
7.1	4.5	2.3										2	7.1	4.7	2.5	0.3																												
6.1	3.7	1.5										0	6.1	3.8	1.7																													

(Sumber : FAO, 1977)

2.4 Perhitungan Debit Aliran Rendah

Untuk mengetahui besarnya debit minimum yang mengalir pada suatu sungai tertentu dapat dilakukan perhitungan menggunakan Metode *F.J. Mock*. Prinsip dari metode ini memiliki dua pendekatan perhitungan aliran permukaan yang terjadi di sungai, yaitu neraca air di atas permukaan tanah dan neraca air bawah tanah yang semua berdasarkan hujan, iklim dan kondisi tanah. (*Sri Harto Br: 1983*) Rumus perhitungannya terdiri dari:

➤ Hujan netto (R_{net}) = $R - E_{ta}$ (2.7)

dimana:

$$E_{Ta} = E_{To} - E$$

$$E = E_{To} \cdot N_d / N_m$$

➤ Neraca air di atas permukaan (WS) = $R_{net} - SS$ (2.8)

dimana:

$$SS = S_{Mt} + S_{Mt-1}$$

$$S_{Mt} = S_{Mt-1} + R_{net}$$

➤ Neraca air di bawah permukaan $dV_t = V_t - V_{t-1}$ (2.9)

dimana:

$$I = C_i \cdot WS$$

$$V_t = \frac{1}{2} (1+k) \cdot I + k \cdot V_{t-1}$$

➤ Aliran permukaan

$$RO = BF + DRO$$
(2.10)

Dalam satuan debit $Q = 0,0116 \cdot RO \cdot A/H$ (2.11)

dimana:

$$BF = I - dV_t$$

$$DRO = WS - I$$

Dimana notasi rumus di atas:

R_{net} = hujan netto, mm.

R = hujan, mm.

E_{To} = evapotranspirasi potensial, mm.

E_{ta} = evapotranspirasi aktual, mm.

N	= jumlah hari dalam satu bulan, hari.
N _d	= jumlah hari kering (tidak hujan), hari.
N _r	= jumlah hari hujan, hari.
WS	= kelebihan air, mm.
SS	= daya serap tanah atas air, mm.
SM	= kelembaban tanah, mm.
D _v	= perubahan kandungan air tanah, mm.
V _t	= kandungan air tanah, mm.
I	= laju infiltrasi, mm.
C _i	= koefisien infiltrasi (<1).
k	= koefisien resesi aliran air tanah (<1).
DRO	= aliran langsung, mm.
BF	= aliran air tanah (mm).
RO	= aliran permukaan, mm.
H	= jumlah hari kalender dalam sebulan, hari.
m	= bobot lahan tak tertutup vegetasi (0 < m < 40%).
A	= luas DAS, km ²
Q	= debit aliran permukaan, m ³ /det.
t	= waktu tinjau (periode t dan yang lalu t- 1).

2.5 Perhitungan Debit Andalan

Debit andalan merupakan besar debit yang tersedia di suatu area sumber air yang dapat disadap untuk dimanfaatkan dalam penyediaan air tertentu. Dalam perencanaan suatu bangunan penyediaan air terlebih dahulu harus dicari debit andalan (*dependable discharge*), yang tujuannya adalah untuk menentukan debit perencanaan yang diharapkan selalu tersedia di sungai (*Soemarto, 1995*). Dimisalkan debit andalan ditetapkan sebesar 80% berarti akan dihadapi resiko adanya debit – debit yang lebih kecil dari debit andalan sebesar 20% pengamatan. Perhitungan debit andalan dimasukkan untuk mencari besarnya debit yang sesuai untuk pemanfaatan kebutuhan air baku dan irigasi di Sungai Manten. Rumus yang digunakan yaitu rumus *Weibull* (*Sosrodarsono, Suyono dan Kensaku Takeda 1987*) :

$$P = m/(n+1) \times 100\% \dots\dots\dots (2.12)$$

Dimana :

P = Probabilitas (%)

m = Nomor urut data debit

n = Jumlah data pengamatan debit

2.6 Analisis Kebutuhan Air

2.6.1 Kebutuhan Air Irigasi

Dalam menganalisis kebutuhan air irigasi perlu diperhatikan hal-hal berikut :

2.6.1.1 Pola Tanam

Untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman, penentuan pola tanam merupakan hal yang perlu dipertimbangkan. Tujuan menyusun rencana tata tanam adalah untuk menyusun pola pemanfaatan air irigasi yang tersedia untuk memperoleh hasil produksi tanam yang maksimal bagi usaha pertanian. Pola tanam merupakan susunan rencana penanaman berbagai jenis tanaman selama satu tahun, yakni padi, tebu, dan polowijo.

2.6.1.2 Perencanaan Golongan

Untuk memperoleh tanaman dengan pertumbuhan yang optimal guna mencapai produktivitas yang tinggi, maka penanaman harus memperhatikan pembagian air secara merata ke semua petak tersier dalam jaringan irigasi.

Sumber air tidak selalu dapat menyediakan air irigasi yang dibutuhkan, sehingga harus dibuat rencana pembagian air yang baik, agar air yang tersedia dapat digunakan secara merata dan seadil – adilnya. Kebutuhan air yang tertinggi untuk suatu petak tersier adalah Q_{max} , yang didapat sewaktu merencanakan seluruh sistem

irigasi. Besarnya debit Q yang tersedia tidak tetap, bergantung pada sumber dan luas tanaman yang harus diairi.

Pada saat – saat dimana air tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan air tanaman dengan pengaliran menerus, maka pemberian air tanaman dilakukan secara bergilir. Dalam musim kemarau dimana keadaan air mengalami kritis, maka pemberian air tanaman akan diberikan/diprioritaskan kepada tanaman yang telah direncanakan.

Dalam sistem pemberian air secara bergilir ini, permulaan tanam tidak serentak, tetapi bergiliran menurut jadwal yang ditentukan, dengan maksud penggunaan air lebih efisien. Sawah dibagi menjadi golongan – golongan dan saat permulaan pekerjaan sawah bergiliran menurut golongan masing – masing.

2.6.1.3 Perkolasi

Perkolasi merupakan gerakan air mengalir ke bagian *moisture content* atas yang lebih dalam sampai air tanah. Laju perkolasi sangat tergantung kepada sifat – sifat tanah. Pada tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan yang baik, laju perkolasi dapat mencapai 1 – 3 mm/hari. Pada tanah – tanah yang lebih ringan, laju perkolasi bisa lebih tinggi. Dari hasil – hasil penyelidikan tanah pertanian dan penyelidikan kelulusan, besarnya laju perkolasi serta tingkat kecocokan tanah untuk pengolahan tanah dapat ditetapkan dan dianjurkan pemakaiannya. Guna menentukan laju perkolasi, tinggi muka air tanah juga harus diperhitungkan. Perembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah. Berikut adalah Perkolasi berdasarkan tekstur tanah :

Tabel 2. 11 Perkolasi

Teksture Tanah	Perkolasi (mm/hr)
1. Clay	1 – 1,5
2. Silti clay	1,5 – 2
3. Clay loan, silty clay loan	2 – 2,5
4. Mudy clay loan	2,5 – 3
5. Sandy loan	3 - 5

(Sumber: FAO 1977)

2.6.1.4 Koefisien Tanam

Umur dan jenis tanaman yang ada mempengaruhi besar nilai koefisien tanaman. Faktor koefisien tanaman digunakan untuk mencari besarnya air yang habis terpakai untuk tanaman untuk masa pertumbuhannya.

Tabel 2. 12 Koefisien Tanaman Padi (Kc)

Periode Tengah Bulanan	PADI			
	Nedeco/Prosida		FAO	
	Varietas Biasa	Varietas Unggul	Varietas Biasa	Varietas Unggul
1	1.2	1.2	1.1	1.1
2	1.2	1.27	1.1	1.1
3	1.32	1.33	1.1	1.03
4	1.4	1.30	1.1	1.05
5	1.35	1.30	1.1	0.95
6	1.24	0	1.05	0
7	1.10		0.95	
8	0		0	

(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP – 01)

Tabel 2. 13 Koefisien Tanam Palawija

Tanaman	Jangka tumbuh	Setengah bulan ke-												
	(hari)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Kedelai	85	0.50	0.75	1.00	1.00	0.82	0.45*							
Jagung	80	0.50	0.59	0.96	1.05	1.02	0.95*							
Kc. Tanah	130	0.50	0.51	0.66	0.85	0.95	0.95	0.95	0.55	0.55*				
Bawang	70	0.50	0.51	0.69	0.90	0.95*								
Buncis	75	0.50	0.64	0.89	0.95	0.88								
Kapas	195	0.50	0.50	0.58	0.75	0.91	1.04	1.05	1.05	1.05	0.78	0.65	0.65	0.65

(Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi KP – 01)

2.6.1.5 Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi adalah presentase perbandingan antara jumlah air yang dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman dengan jumlah air yang dikeluarkan dari pintu pengambilan. Besarnya efisiensi irigasi dipengaruhi oleh besarnya jumlah air yang hilang di perjalanannya dari saluran primer, sekunder, hingga tersier.

2.6.1.6 Kebutuhan air di pintu pengambilan

Kebutuhan air di pintu pengambilan adalah jumlah kebutuhan air di sawah dibagi dengan efisiensi irigasi.

$$DR = NFR / EI \dots \dots \dots (2.13)$$

Dimana:

DR = Kebutuhan air di pintu pengambilan

NFR = Kebutuhan air di sawah

2.6.1.7 Kebutuhan air dan persiapan lahan

Perkiraan kebutuhan air irigasi adalah sebagai berikut: (Roedy, Soekibat: 2005)

- Kebutuhan air bersih di sawah untuk padi (NFR)

$$NFR = Etc + P - Re + WLR \dots \dots \dots (2.14)$$

Dimana:

Etc = *Consumptive use* (mm)

P = Kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

C = Efisiensi irigasi secara total

WLR = Pergantian lapisan air (mm/hari)

Jika tidak ada penjadwalan semacam itu,

dilakukan penggantian sebanyak 2 kali.

masing-masing 50 mm (atau 3,3 mm/hari selama

½ bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah

transplantasi.

- Kebutuhan air irigasi untuk padi (WRD)

$$IR = NFR/C (2.15)$$

- Kebutuhan penyiapan lahan
 Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh *Van de Goor dan Zijlstra (1968)*. Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam lt/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus sebagai berikut:
 $IR = M \cdot e^k / (e^k - 1)$ (2.16)
 $k = MT/S$ (2.17)
 dimana:
 IR = Kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan (mm/hari)
 Eo = Evaporasi potensial (mm/hari) = Eto x 1,10
 P = Perkolasi (mm/hari) = tekstur tanah menentukan
 M = Kebutuhan evaporasi dan perkolasi = Eo + P
 T = Waktu penyinaran tanah (hari)
 S = Kebutuhan air untuk penjemuran ditambah dengan 50 mm.
- Kebutuhan air irigasi untuk polowijo
 $IR = (Etc - Re) / C$ (2.18)
- Penggunaan konsumtif (ETc)
 Penggunaan konsumtif adalah jumlah air yang dipakai oleh tanaman untuk proses fotosintesis dari tanaman tersebut, yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:
 $Etc = Kc \times Eto$ (2.19)
 Dimana:
 Kc = Koefisien tanaman
 Eto = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)

2.6.2 Kebutuhan Air Baku

Perkiraan kebutuhan air bersih tergantung dari banyaknya jumlah penduduk. Diawali dengan perhitungan proyeksi jumlah penduduk:

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk (Metode Geometri) :

$$P_n = P_0 \cdot (1+r)^n \dots \dots \dots (2.20)$$

Dimana:

P_n = Jumlah Penduduk n tahun yang akan datang

P_0 = Jumlah Penduduk pada akhir tahun data

r = Angka pertumbuhan penduduk (%)

n = interval waktu (tahun)

Untuk menghitung jumlah kebutuhan air baku digunakan rumus

sebagai berikut :

$$Q = P_n \times q \dots \dots \dots (2.21)$$

Dimana:

Q = kebutuhan air baku

P_n = jumlah penduduk terlayani (jiwa)

q = debit keluaran individu

Standar kebutuhan air baku dibagi menjadi :

1. Kebutuhan Air Domestik

Standar kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang dipakai maupun dikonsumsi di rumah hunian pribadi, seperti memasak, minum, mencuci, dan keperluan rumah tangga lainnya. Satuan yang digunakan adalah liter/orang/hari. Kriteria perencanaan air baku dapat ditentukan menggunakan tabel berikut:

Tabel 2. 14 Kebutuhan Air Domestik

Jumlah Penduduk (satuan 10.000 orang)	Kebutuhan Air (liter/ Orang/ hari)
Kurang dari satu	150 - 300
1 - 5	200 - 350
5 - 10	250 - 400
10 - 30	300 - 450
30 - 100	350 - 500
Lebih dari 100	Lebih dari 400

(Sumber : *Maindoka dan Panjaitan, (2011) dari Sularso (2004)*)

2. Kebutuhan Air Non-domestik

Standar kebutuhan air non-domestik adalah kebutuhan air yang dipakai di luar kebutuhan rumah tangga baik itu komersil maupun kawasan umum. Beberapa yang sering diperhitungkan untuk kebutuhan tersebut adalah untuk kebutuhan perkantoran, rumah sakit, sekolah, dan industri. Besarnya kebutuhan-kebutuhan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 15 Kebutuhan Air Non-Domestik

NO	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Sekolah	10	Liter/murid/hari
2	Rumah sakit	200	Liter/bed/hari
3	Puskesmas	2000	Liter/hari
4	Masjid	3000	Liter/hari
5	Kantor	10	Liter/pegawai/hari
6	Pasar	12000	Liter/hektar/hari
7	Hotel	150	Liter/bed/hari
8	Rumah makan	100	Liter/tempat duduk/hari
9	Kompleks militer	60	Liter/orang/hari
10	Kawasan industri	0,2-0,8	Liter/detik/hari
11	Kawasan pariwisata	0,1-0,3	Liter/detik/hari

Sumber : Ditjen Cipta Karya Dep PU, 2000

2.7 Optimasi dengan Program Linier

Program linier adalah persamaan matematis yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan optimasi yang mempunyai bentuk ketidaksamaan. Ada 2 fungsi utama dari program linier, yaitu fungsi tujuan dan fungsi kendala/pembatas. Untuk menyelesaikan persoalan program linier, terutama bila mempunyai jumlah peubah yang lebih banyak dari 2 buah, maka penggunaan tabel simpleks akan sangat membantu. Metode simpleks merupakan prosedur perhitungan yang bersifat iteratif yang merupakan gerakan selangkah demi selangkah dimulai dari suatu titik ekstrim pada daerah layak (*feasible region*) menuju ke titik ekstrim yang optimum. Dalam hal ini solusi optimum (atau solusi basis) umumnya didapat pada titik ekstrim. Metode simpleks mengiterasikan sejumlah persamaan yang mewakili fungsi tujuan dan fungsi – fungsi kendala pada program linier yang telah disesuaikan menjadi bentuk standar. Berikut bentuk standar persamaan simpleks (*Anwar, Nadjadji:2001*):

$$\text{Maks/Min } Z = A_1.X_1 + A_2.X_2 + \dots + A_n.X_n \dots\dots\dots(2.22)$$

Pembatas:

$$B_{11}.X_1 + B_{12}.X_2 + \dots + B_{1n}.X_n = C_1 \dots\dots\dots(2.23)$$

$$B_{21}.X_1 + B_{22}.X_2 + \dots + B_{2n}.X_n = C_2 \dots\dots\dots(2.24)$$

$$B_{m1}.X_1 + B_{m2}.X_2 + \dots + B_{mn}.X_n = C_m \dots\dots\dots(2.25)$$

$$X_1, X_2, X_3, \dots \geq 0 \dots\dots\dots(2.26)$$

Bandungkan bentuk standar metode simpleks ini dengan rumusan standar program linier dimana fungsi – fungsi pembatas dapat bertanda \geq , $-$, \leq . Dalam penyelesaiannya, rumusan linier harus diubah/diselesaikan terlebih dahulu ke dalam bentuk rumusan standar metode simpleks dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Fungsi pembatas merupakan persoalan maksimasi atau minimasi. Bila semua suku pada

- persoalan maksimasi dikalikan dengan angka -1 (minus 1) maka akan menjadi persoalan minimasi
2. Semua fungsi kendala diubah menjadi bentuk persamaan, dengan cara menambah atau mengurangi dengan bilangan – bilangan *Slack*, *surplus*, atau *artifisial*.
 3. Semua ruas kanan fungsi kendala bertanda positif.
 4. Semua peubah tidak negatif.

Langkah selanjutnya adalah dengan cara iterasi dapat dilakukan dari tabel simpleks sebagai berikut:

1. Cari diantara nilai c_1 , pada baris fungsi tujuan (baris ke-0) yang paling bernilai positif. Angka tetapan ini ialah faktor pengali pada peubah nonbasis (PNB), maka peubah dengan nilai c_1 paling positif akan masuk menjadi peubah basis pada tabel simpleks berikutnya sebagai peubah masuk (PM).
2. Langkah ini bertujuan mencari peubah keluar (PK) atau diantara sejumlah peubah basis solusi (b_1) dibagi dengan angka matriks pada baris yang sama dengan b_1 dan merupakan faktor pengali dari PM di baris tersebut. Angka perbandingan positif yang terkecil menentukan pada baris tersebut ialah PBS yang akan keluar menjadi PK.
3. Melakukan perhitungan operasi baris elementer (OBE) pada setiap baris termasuk baris fungsi tujuan sehingga didapat bahwa POM sudah menjadi PBS, dan PK menjadi PNB.
4. Bila masih terdapat nilai c_1 pada baris fungsi tujuan, lanjutkan dengan memulai langkah 1

dan seterusnya hingga seluruh nilai c_1 ialah nol atau positif bila keadaan terakhir terpenuhi maka PBS ialah jawaban dari permasalahan ini dan ruas kanan pada baris fungsi tujuan ialah nilai optimum dari fungsi tujuan.

BAB III METODOLOGI

3.1. Umum

Pada pengerjaan tugas akhir dengan judul “Optimasi Pemanfaatan Sungai Manten Di Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah untuk Kebutuhan Air Irigasi dan Air Baku” mengacu pada beberapa pokok pikiran, teori dan rumusan – rumusan empiris yang ada pada beberapa literatur, yang dikumpulkan dan diobservasi agar menggunakan air irigasi dan air baku dari Sungai Manten, Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah dapat dilakukan secara optimal. Langkah – langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

3.2. Survei Pendahuluan

Penyusunan tugas akhir ini diawali dengan survei pendahuluan yaitu kegiatan yang dilakukan untuk mengenal dan mengidentifikasi objek daerah yang dijadikan studi terkait, tujuannya untuk mengetahui secara langsung kondisi lapangan dan permasalahan yang ada di Sungai Manten.

3.3. Studi Pustaka

Dalam tugas akhir ini Studi Pustaka dilakukan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan permasalahan yang sedang diidentifikasi untuk dijadikan sebagai referensi. Informasi itu diperoleh dari buku – buku ilmiah, laporan penelitian, peraturan – peraturan, dan lain sebagainya.

3.4. Pengumpulan data

Setelah mengetahui permasalahan yang ada di lapangan secara langsung maka langkah selanjutnya adalah mencari dan mengumpulkan data pendukung untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Data yang digunakan dalam penulisan ialah data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh

secara tidak langsung berupa catatan maupun hasil penelitian dari pihak lain, yaitu dari pihak BWS Kalimantan II.

Adapun data – data sekunder tersebut meliputi:

- Skema Jaringan Irigasi D.I Samba di Sungai Manten untuk mengetahui sejauh mana daerah yang menjadi pemanfaatan irigasi.
- Data curah hujan yang didapatkan dari stasiun hujan kasongan yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui curah hujan efektif.
- Data Klimatologi yang meliputi suhu udara rata – rata, kelembaban relatif, lamanya penyinaran matahari dan kecepatan angin yang terjadi di daerah studi. Data – data tersebut yang nantinya akan diolah untuk mendapatkan besarnya evapotranspirasi yang terjadi pada daerah studi.
- Data jumlah penduduk Kecamatan Pulau Malan dan Kecamatan Tewang Manyangen untuk menghitung besar kebutuhan air baku.

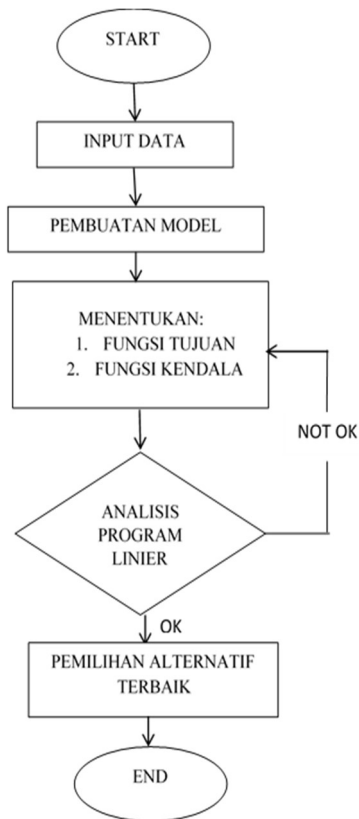
3.5. Analisis Data dan Proses Perhitungan

Tahapan selanjutnya adalah analisis data/proses perhitungan yang meliputi:

- Analisis hidrologi
Dalam analisis hidrologi akan membahas perhitungan debit andalan Sungai Manten
- Analisis klimatologi
Dalam analisis klimatologi akan membahas perhitungan evapotranspirasi yang terjadi
- Analisis kebutuhan air
Dalam analisis kebutuhan air akan membahas tentang kebutuhan air irigasi dari tiap – tiap alternatif pola tanam yang disajikan, kebutuhan air baku, dari Sungai Manten.

3.6. Optimasi Pola Tanam dengan Menggunakan Program Linier

Hasil analisis kebutuhan air dari tiap – tiap alternatif yang diambil dan volume andalan menjadi input dari Program Linier untuk mendapatkan pola tanam yang optimal. Berikut ini merupakan Bagan Alir Optimasi Linier *Programming* yang terdapat pada



Gambar 3. 1 Bagan Alir Optimasi Program Linier

3.7. Analisis Hasil Optimasi

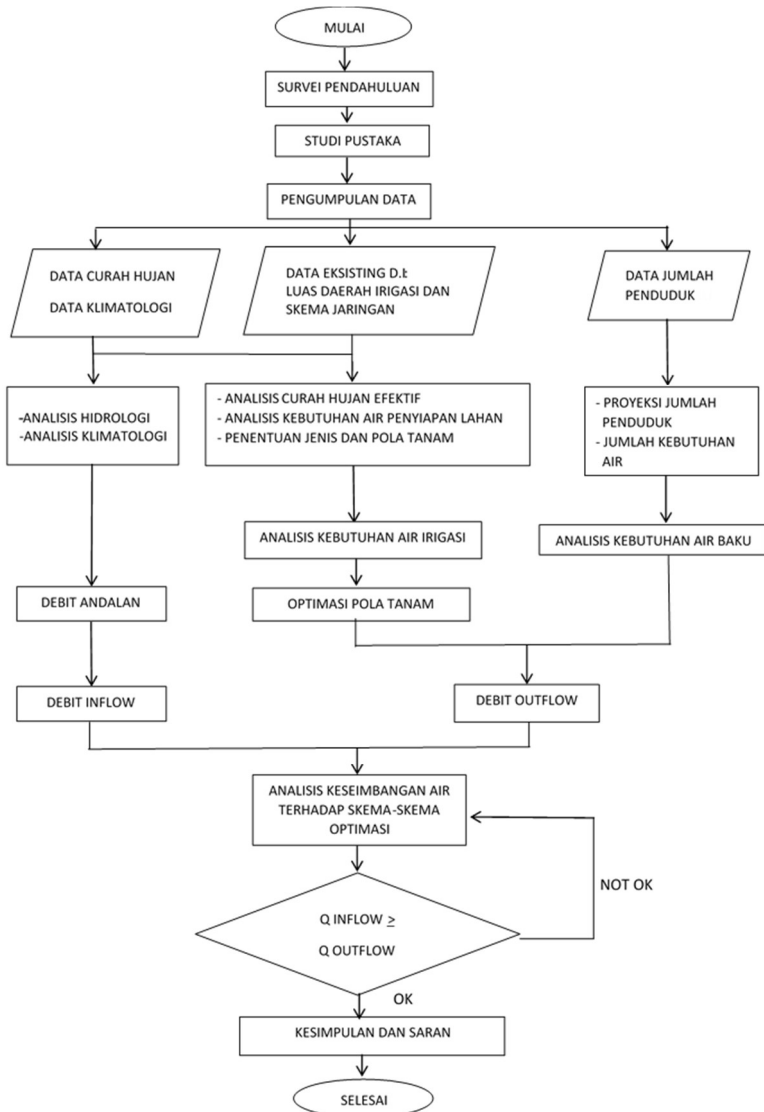
Tahapan ini diambil untuk mendapatkan hasil yang paling optimum dan dapat diketahui besarnya keuntungan yang didapat berdasarkan pada analisis pola tanam yang memiliki luas lahan padi terbesar. Setelah itu, dilakukan optimasi dengan membandingkan skema eksisting dengan beberapa skema optimasi rencana, parameter keoptimalan adalah jika diperoleh harga keuntungan tertinggi, setelah itu ,diambil kesimpulan dan saran dari analisis hasil skema eksisting dan skema optimasi tersebut.

3.8. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan hasil dari analisa dan jawaban akan permasalahan yang ada.

3.9. *Flowchart* Pengerjaan Tugas Akhir

Untuk mengetahui alur pengerjaan Tugas Akhir, berikut disertakan began alir tugas akhir atau *flowchart* dari tugas akhir ini :



Gambar 3. 2 *Flowchart* Tugas Akhir

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV ANALISIS KETERSEDIAAN AIR

4.1. Analisis Klimatologi

Dalam analisis klimatologi dilakukan perhitungan terhadap evapotranspirasi yang terjadi pada Sungai Manten yang dipergunakan sebagai *inflow* untuk daerah irigasi. Proses hilangnya air akibat evapotranspirasi merupakan komponen penting karena berpengaruh terhadap kurangnya penyimpanan air dalam tanah.

Dalam melakukan perhitungan klimatologi digunakan metode penman modifikasi yang melibatkan faktor-faktor tertentu, yaitu suhu udara, kecepatan angin, penyinaran matahari dan kelembaban relatif.

4.1.1 Data klimatologi

Data-data untuk perhitungan klimatologi yang didapatkan berasal dari Stasiun Klimatologi Kasongan, Kabupaten Katingan Kalimantan Tengah, yang merupakan stasiun terdekat dari Sungai Manten dan Daerah Irigasi Samba . Tabel 4.1 berikut adalah data-data dan contoh perhitungan evapotranspirasi metode Penman modifikasi pada bulan Januari tahun 2016.

Tabel 4. 1 Contoh Perhitungan Metode Penman

No	Parameter	Satuan	Bulan Januari
I	Data		
a	Suhu Rata - Rata (T)	°C	26,40
b	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	64,00
c	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	86,00
d	Kecepatan Angin (u)	km/hari	310,87
II	Perhitungan		
a	Tekanan uap jenuh, e_a	mbar	35,07

b	Tekanan uap nyata, ed	mbar	30,16
c	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	4,91
d	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,11
e	Faktor Pembobot (1 - W)		0,24
f	W		0,76
g	Radiasi ekstra terestrial, Ra		17,80
h	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	10,15
i	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	2,54
j	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		1,08
k	Radiasi netto, Rn	mm/hari	1,46
l	Faktor Koreksi, c		1,10
m	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	2,66

(Sumber: Hasil Perhitungan)

4.1.2 Perhitungan evapotranspirasi potensial

- a. Tekanan uap jenuh (ea)
Tekanan uap jenuh (ea) didapatkan dari Tabel 2.8, dilakukan interpolasi untuk suhu bulan januari 2014
 $T = 26,4 \text{ } ^\circ\text{C}$
$$ea = 33,6 + \frac{(35,7-33,6) \times (27-26)}{26,7-26} = 35,07 \text{ mbar}$$
- b. Tekanan uap nyata (ed)
ed didapatkan dari:
 $ed = ea \times RH = 35,7 \times 86\% = 30.16 \text{ mbar}$
- c. Perbedaan tekanan uap (ea-ed)
 $ea - ed = 35,07 - 30,16 = 4,91 \text{ mbar}$
- d. fungsi angin f(u)
Fungsi f(u) dapat dicari dengan melihat tabel atau menggunakan rumus berikut: $f(u) = 0,27 \times \frac{1}{U/100}$
 $U = 310,87 \text{ km/hari}$
 $f(u) = 0,27 \times \frac{1}{310,87/100} = 1,109 \text{ km/hari}$
- e. Faktor pembobot (1-W)

Diketahui $T = 26,4^{\circ}\text{C}$

Maka $(1-W) = 0,24$ (Tabel 2.5)

f. Mencari W

$$W = 1 - (1 - W) = 0.76$$

g. Radiasi ekstra terestrial (R_a)

Nilai R_a diperoleh dari tabel 2.7

Bulan = Januari

Lokasi = $3^{\circ} 30''$ LS

Maka $R_a = 17,8$

h. Radiasi gelombang pendek (R_s)

$R_s = (a + b \times (n/N) \times R_a)$; $a = 0,25$, $b = 0,50$ (daerah tropis)

$$= (0.25 + 0.50 \times 64 \times 17,8) = 10,15 \text{ mm/hari}$$

i. Radiasi netto gelombang pendek (R_{ns})

$R_{ns} = R_s (1 - \alpha)$; $\alpha = 0,75$ (permukaan air)

$$R_{ns} = 10,15 (1 - 0.75) = 2,54 \text{ mm/hari}$$

j. Radiasi netto gelombang panjang (R_{nl})

- Mencari fungsi suhu, $f(T)$ dengan interpolasi (tabel 2.12)

Diketahui $T = 26,4^{\circ}\text{C}$

$$\text{maka } f(T) = 15,9 + \frac{(16,3-15,9) \times (28-26)}{26,4-26} = 15,98 \text{ mbar}$$

- Mencari fungsi tekanan uap nyata, $f(ed)$ interpolasi (tabel 2.11)

Diketahui $e_a = 35,07 \text{ mbar}$

$$\text{maka } f(ed) = 0,1 + \frac{(0,1-0,09) \times (32-)}{35,07-} = 0,1$$

- Mencari fungsi penyinaran, $f(n/N)$

Diketahui $(n/N) = 64 \%$

maka $f(n/N) = 0,68$ (tabel 2.10) dengan interpolasi

$R_{nl} = f(ed) \times f(n/N) \times f(T)$

$$= 0.1 \times 0,68 \times 15,98 = 1,08 \text{ mm/hari}$$

k. Mencari radiasi netto (R_n)

$$R_n = R_{ns} - R_{nl} = 2,54 - 1,08 = 1,46 \text{ mm/hari}$$

l. Mencari harga faktor koreksi (c)

$$C = 1,1 \text{ (tabel 2.3)}$$

m. Mencari Evapotranspirasi Potensial (Eto)

$$E_{to} = c \{ W \cdot R_n + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e_a - e_d) \}$$

$$E_{to} = 1,1 (0,76 \times 1,46 + 0,26 \times 1,1 \times 4,91)$$

$$E_{to} = 1,66 \text{ mm/hari}$$

Perhitungan bulan yang lain di tahun 2012 terdapat pada Tabel 4.2. Sedangkan Perhitungan untuk tahun 2005 – 2014 terdapat pada Lampiran B.1. – Lampiran B.9.

Tabel 4. 2 Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2014

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	26,40	26,40	26,70	27,00	26,80	26,00
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	64,00	53,00	61,00	74,00	74,00	40,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	86,00	88,00	87,00	85,00	85,00	82,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	7,00	7,00	7,00	6,00	6,00	11,00
		m/s	3,60	3,60	3,60	3,08	3,08	5,65
		km/jam	12,95	12,95	12,95	11,10	11,10	20,35
		km/hari	310,87	310,87	310,87	266,46	266,46	488,51
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	35,07	34,23	35,49	35,70	35,49	31,70
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	30,16	30,12	30,88	30,35	30,17	25,99
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	4,91	4,11	4,61	5,36	5,32	5,71
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,109	1,109	1,109	0,989	0,989	1,589
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25
6	W		0,76	0,76	0,76	0,77	0,76	0,75
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		17,80	16,40	14,00	11,30	8,90	7,80
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	10,15	8,45	7,77	7,01	5,52	3,51
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	2,54	2,11	1,94	1,75	1,38	0,88
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,68	0,58	0,65	0,72	0,72	0,46
12	Fungsi suhu, f(T)		15,98	15,98	16,04	16,10	16,06	15,90
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		1,08	0,92	1,00	1,14	1,15	0,88
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	1,46	1,19	0,95	0,61	0,23	0,00
15	Faktor Koreksi, c		1,10	1,10	1,00	1,00	0,95	0,95
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	2,66	2,20	1,94	1,71	1,35	2,18

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan Tabel 4.3 Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2014

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	25,70	25,70	26,70	27,40	27,80	27,90
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	40,00	89,00	60,00	90,00	91,00	85,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	79,00	74,00	73,00	75,00	79,00	79,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	14,00	12,00	11,00	9,00	7,00	7,00
		m/s	7,20	6,17	5,65	4,63	3,60	3,60
		km/jam	25,91	22,20	20,35	16,65	12,95	12,95
		km/hari	621,73	532,92	488,51	399,69	310,87	310,87
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	33,03	32,08	35,28	36,12	37,17	36,96
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	26,09	23,74	25,75	27,09	29,36	29,20
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	6,94	8,34	9,53	9,03	7,81	7,76
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,949	1,709	1,589	1,349	1,109	1,109
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,25	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23
6	W		0,75	0,75	0,76	0,77	0,77	0,77
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		8,10	10,10	12,70	15,30	17,30	18,10
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	3,65	7,02	6,99	10,71	12,20	12,22
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	0,91	1,75	1,75	2,68	3,05	3,05
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,10
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,46	0,90	0,64	0,91	0,92	0,87
12	Fungsi suhu, f(T)		15,83	15,83	16,04	16,18	16,26	16,28
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		0,87	1,73	1,23	1,69	1,54	1,47
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	0,04	0,02	0,51	0,99	1,51	1,58
15	Faktor Koreksi, c		1,00	1,00	1,10	1,10	1,15	1,15
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	3,37	3,55	4,39	3,93	3,60	3,65

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel 4. 4 Rekapitulasi perhitungan Evapotranspirasi Potensial (mm/hari)

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des
2005	1,89	1,62	1,27	1,24	1,66	1,35	0,81	1,02	1,55	1,71	2,12	2,16
2006	2,15	1,91	1,33	1,00	0,76	0,77	2,81	1,14	1,60	1,80	2,02	2,11
2007	2,08	1,65	1,61	1,13	0,83	0,65	0,69	3,22	3,58	4,24	4,86	4,07
2008	2,50	1,75	2,32	0,91	1,64	1,29	1,46	1,11	1,12	1,78	2,65	2,05
2009	2,78	3,09	1,87	2,38	1,30	0,88	1,13	2,07	2,93	3,29	3,58	2,47
2010	3,98	4,26	2,32	1,92	1,10	0,88	0,64	1,04	2,84	2,05	3,23	6,46
2011	2,64	1,78	2,23	2,80	5,74	3,79	3,26	2,56	4,45	5,04	2,97	2,56
2012	2,72	2,70	2,35	1,31	0,92	1,97	1,59	3,79	4,99	5,31	4,33	4,12
2013	2,80	3,58	4,30	3,61	1,71	1,59	1,52	1,94	4,64	4,78	4,48	3,75
2014	2,66	2,20	1,94	1,71	1,35	2,18	3,37	3,55	4,39	3,93	3,60	3,65
Rata - Rata	2,62	2,45	2,15	1,80	1,70	1,54	1,73	2,14	3,21	3,39	3,38	3,34

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dapat dilihat dari hasil perhitungan Evapotranspirasi potensial yang dilakukan dari tahun 2005-2014 menunjukkan nilai evapotranspirasi potensial terbesar adalah pada bulan oktober sebesar 3,39 mm/ hari dan yang terkecil terdapat di bulan Juni sebesar 1,54 mm/hari.

4.2. Analisis Ketersediaan Air

Dalam menghitung debit aliran rendah untuk ketersediaan air, penulis menggunakan metode FJ Mock, dikarenakan tidak mendapatkan data observasi debit aliran Sungai Manten tahunan berdasarkan pencatatan. metode ini didasarkan pada 2 kondisi air , yang pertama kondisi air di dalam tanah yang dipengaruhi oleh kondisi tanah daerah setempat dan kondisi air di permukaan tanah dipengaruhi oleh hujan dan iklim.

Data hujan berasal dari pencatatan hujan dari stasiun klimatologi Kasongan yang merupakan satu- satunya stasiun hujan terdekat di Sungai Manten dan daerah irigasinya. Berikut adalah data hujan dari stasiun klimatologi kasongan selama 10 tahun yang terdapat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 5 Rekapitulasi Data Hujan Stasiun Klimatologi Kasongan 2005- 2014

TAHUN	CURAH HUJAN (mm)																	
	JAN			FEB			MAR			APRIL			MEI			JUNI		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2005	88,70	171,90	121,60	103,70	223,10	77,40	21,60	156,70	94,50	78,10	209,50	69,90	73,70	100,60	48,00	67,50	1,00	166,70
2006	144,80	119,60	65,10	88,60	153,60	117,80	4,70	164,10	104,30	23,10	210,50	158,85	34,10	18,00	122,40	76,40	180,50	69,00
2007	40,30	124,10	197,40	178,90	122,80	115,40	41,90	98,50	180,30	171,90	159,00	38,80	27,10	262,30	49,80	84,00	115,00	26,60
2008	126,30	57,30	69,60	85,30	6,80	26,50	58,10	95,00	71,90	17,70	86,50	102,90	0,00	0,00	50,40	50,70	16,00	39,30
2009	54,50	90,90	134,60	93,50	57,80	44,00	107,30	101,40	151,10	32,70	40,00	102,50	44,30	0,90	0,00	0,00	0,00	15,80
2010	60,30	82,10	85,00	73,40	176,80	63,20	32,30	52,30	211,36	130,50	188,70	140,60	262,40	136,80	214,10	81,10	169,00	158,90
2011	72,80	62,30	86,60	94,40	106,60	21,40	39,60	65,00	58,70	75,20	101,40	41,10	26,70	68,40	56,30	33,20	0,00	19,50
2012	52,20	116,10	16,60	133,80	96,60	5,60	86,90	79,40	98,00	84,20	78,30	7,90	228,40	71,70	57,50	57,2	18,5	0
2013	63,00	0,00	95,10	161,80	95,90	25,70	46,30	96,90	53,00	114,70	20,00	50,40	73,00	43,00	116,00	45,00	25,00	0,00
2014	59,00	22,00	11,00	38,00	51,00	53,70	58,00	72,00	39,00	65,00	52,00	51,70	33,00	94,00	60,00	17,00	47,60	52,20

Lanjutan **Tabel 4. 6** Rekapitulasi Data Hujan Stasiun Klimatologi Kasongan 2005- 2014

TAHUN	CURAH HUJAN (mm)																	
	JULI			AGST			SEPT			OKT			NOP			DES		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2005	58,00	121,10	0,00	104,30	62,70	20,00	69,30	5,50	63,50	9,70	199,00	105,70	157,00	85,10	191,90	115,70	135,40	105,20
2006	0,00	0,60	83,60	0,00	0,00	0,00	0,00	20,60	0,00	52,30	0,00	3,60	128,10	143,20	145,30	128,50	172,20	214,50
2007	0,00	21,20	226,10	0,00	5,30	84,40	123,30	0,00	22,80	27,00	145,40	5,30	163,10	144,60	193,20	197,20	86,70	212,50
2008	43,50	44,50	29,50	30,50	46,00	126,00	8,90	10,90	2,50	9,60	38,50	10,90	73,00	117,00	114,20	87,90	175,70	66,40
2009	15,00	18,70	0,00	0,00	0,00	0,00	25,30	18,20	31,10	80,30	239,10	127,80	138,10	50,70	180,00	112,10	10,50	197,50
2010	95,90	124,10	197,40	200,40	122,90	249,1	168,40	160,20	231,50	77,40	117,00	113,70	161,00	175,10	215,10	266,10	74,30	143,20
2011	1,30	38,90	1,10	0,80	16,50	17,90	14,80	55,90	16,30	72,60	103,90	41,60	70,80	80,10	95,10	52,40	72,00	63,10
2012	6,20	92,88	57,00	11,05	35,80	22,30	37,30	18,10	0,00	2,90	94,50	105,40	112,90	108,50	184,50	164,41	69,35	60,10
2013	37,45	54,39	2,22	49,30	73,00	28,10	34,10	107,41	0,00	6,10	29,10	119,10	137,10	113,10	37,00	105,00	89,00	36,00
2014	0,00	23,30	0,00	19,10	8,30	0,00	11,50	0,00	0,00	0,00	60,70	87,40	31,40	103,60	149,10	75,30	106,20	51,50

(Sumber: BWS Kalimantan II)

4.2.1 Analisis Debit dengan Metode F.J. Mock

Setelah didapatkan data hujan yang diperlukan dilanjutkan perhitungan dengan menggunakan FJ Mock, contoh perhitungan pada tahun 2014 bulan Januari Periode 1 seperti dibawah ini:

1. Data Hujan
 - a. Curah Hujan (P) = 59 mm/10 hari
 - b. Hari Hujan (h) = 5 hari
2. Perhitungan Evapotranspirasi Terbatas, Et
 - a. Evapotranspirasi, Eto
Eto = 26,62 mm/10 hari
Lahan terbuka, m = 40% → Daerah ladang pertanian
 - b. $\frac{m}{20} x (18 - h) = \frac{40}{20} x (18 - 5) = 0,26$
 - c. $E = Eto x \frac{m}{20} x (18 - h) = 26,62 x 0,26$
 $= 6,92 \text{ mm}/10\text{hari}$
 - d. $Et = Eto - E = 26,62 - 6,92 = 19,7 \text{ mm}/10 \text{ hari}$
3. Keseimbangan Air
 - a. $Ds = P - Et = 59 - 19,7 = 39,3 \text{ mm}/10 \text{ hari}$
 - b. Kapasitas Kelembaban Tanah, SMC
SMC = 200 mm/10 hari → Tanaman berakar sedang lempung dan loam
 - c. Tampunguan Kelembaban Tanah Awal, ISMS
ISMS = 200 mm/10 hari
 - d. Tampunguan Tanah, SS
 $SS = SMC - ISMS = 200 - 200 = 0 \text{ mm}/10 \text{ hari}$
 - e. Kelebihan Air, WS
 $WS = Ds - SS = 39,3 - 0 = 39,3 \text{ mm}/10 \text{ hari}$
4. Aliran dan Penyimpanan Air Tanah
 - a. Infiltrasi, In = WS x i = 39,3 x 0,25 = 9,8 mm/10 hari
Nilai koefisien infiltrasi, i = 0,25 → (lampiran A Tabel A.11.)
 - b. $0.5 x (1 + k) x In = 0.5 x (1 + 0.9) x 39,3 = 9,3$

- k = koefisien resesi aliran
- c. $k \times V \times (n - 1) = 0.9 \times 2000 = 1800$
 V = Volume tampungan awal = 2000 mm/10 hari
 - d. Volume penyimpanan, V_n
 $V_n = \{0.5 \times (1 + k) \times I_n\} + \{k \times V \times (n - 1)\}$
 $V_n = 9,3 + 1800 = 1809,3$ mm/10 hari
 - e. Perubahan volume air, DV_n
 $DV_n = V_n - V_{(n-1)} = 1800 - 2000$
 $= -200$ mm/10 hari
 - f. Aliran dasar, BF
 $BF = \text{Infiltrasi} - DV_n = 9,8 - (-200)$
 $= 209,83$ mm/10 hari
 - g. Aliran dasar, DR
 $DR = WS - I_n = 39,03 - 9,8$
 $= 29,48$ mm/10 hari
 - h. Aliran, R
 $R = BF + DR$
 $= 209,93 + 29,48$
 $= 239,3$ mm/10 hari
5. Debit Aliran Sungai
Luas DAS = 136,75 km²
- a. Debit aliran sungai
 $= \text{Luas DAS} \times \text{Aliran}$
 $= 136,75 \text{ km}^2 \times 10^6 \times 239,3 \text{ mm/10 hari}$
 $\times (100 \times 10 \times 24 \times 3600)$
 $= 37,88 \text{ m}^3/\text{detik} = 37875,91 \text{ liter/dt}$
 - b. Jumlah hari = 10 hari
 - c. Debit aliran = 38.34 m³/detik x 10 hari
 $= 32,72 \times 10^6 \text{ m}^3/10 \text{ hari}$

Perhitungan bulan yang lain di tahun 2014 terdapat pada

Tabel 4.5. dan Rekapitulasi Debit aliran rendah di tabel 4.6
Sedangkan Perhitungan untuk tahun 2005 – 2014 terdapat
pada Lampiran B.10. – Lampiran B.1

Tabel 4. 7 Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2014
(Januari-Juni)

NO	URAIAN	HITUNGAN	SATUAN	JAN			FEB			MAR			APRIL			MEI			JUNI		
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
I	Data Hujan																				
1	Curah Hujan (P)	Data	mm/10 hari	59,00	22,00	11,00	38,00	51,00	53,70	58,00	72,00	39,00	65,00	52,00	51,70	33,00	94,00	60,00	17,00	47,00	52,20
2	Hari Hujan (h)	Data	hari	5	1	2	2	5	8	6	5	5	6	5	6	3	4	4	2	4	3
II	Evapotranspirasi Terbatas (Et)																				
3	Evapotranspirasi(ETo)	Eto	mm/10 hari	26,62	26,62	26,62	22,02	22,02	22,02	19,39	19,39	19,39	17,14	17,14	17,14	13,55	13,55	13,55	21,79	21,79	21,79
4	Lahan terbuka (m)	Ditentukan	%	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
5	(m/20) * (18 - h)	Hitungan		0,26	0,34	0,32	0,32	0,26	0,20	0,24	0,26	0,26	0,24	0,26	0,24	0,30	0,28	0,28	0,32	0,28	0,30
6	E = (Eto) * (m/20) * (18 - h)	(3)*(5)	mm/10 hari	6,92	9,05	8,52	7,05	5,72	4,40	4,65	5,04	5,04	4,11	4,46	4,11	4,06	3,79	3,79	6,97	6,10	6,54
7	Et = (ETo) - (E)	(3) - (6)	mm/10 hari	19,70	17,57	18,10	14,97	16,29	17,61	14,73	14,35	14,35	13,02	12,68	13,02	9,48	9,75	9,75	14,82	15,69	15,25
III	Keseimbangan Air																				
8	Ds = P - Et	(1) - (7)	mm/10 hari	39,30	4,43	-7,10	23,03	34,71	36,09	43,27	57,65	24,65	51,98	39,32	38,68	23,52	84,25	50,25	2,18	31,91	36,95
9	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)	SMC	mm/10 hari	200,00	200,00	192,90	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
10	Tampungan Kelembaban Tanah Awal	ISMS	mm/10 hari	200,00	200,00	200,00	192,90	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
11	Tampungan Tanah (SS)	(9) - (10)	mm/10 hari	0,00	0,00	-7,10	7,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Kelebihan Air (WS)	(8) - (11)	mm/10 hari	39,30	4,43	0,00	15,93	34,71	36,09	43,27	57,65	24,65	51,98	39,32	38,68	23,52	84,25	50,25	2,18	31,91	36,95

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel 4. 9 Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2014
(Juli- Desember)

NO	URAIAN	HITUNGAN	SATUAN	JULI			AGST			SEPT			OKT			NOP			DES		
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
I	Data Hujan																				
1	Curah Hujan (P)	Data	mm/10 hari	0,00	23,30	0,00	19,10	8,30	0,00	11,50	0,00	0,00	0,00	60,70	87,40	31,40	103,60	149,10	75,30	106,20	51,50
2	Hari Hujan (h)	Data	hari	0	2	0	2	2	0	2	0	0	0	3	6	4	6	7	5	6	5
II	Evapotranspirasi Terbatas (Et)																				
3	Evapotranspirasi(ETo)	Eto	mm/10 hari	33,70	33,70	33,70	35,52	35,52	35,52	43,94	43,94	43,94	39,34	39,34	39,34	35,99	35,99	35,99	36,45	36,45	36,45
4	Lahan terbuka (m)	Ditentukan	%	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
5	(m/20) * (18 - h)	Hitungan		0,36	0,32	0,36	0,32	0,32	0,36	0,32	0,36	0,36	0,36	0,30	0,24	0,28	0,24	0,22	0,26	0,24	0,26
6	E - (Eto) * (m/20) * (18 - h)	(3)*(5)	mm/10 hari	12,13	10,78	12,13	11,37	11,37	12,79	14,06	15,82	15,82	14,16	11,80	9,44	10,08	8,64	7,92	9,48	8,75	9,48
7	Et = (ETo) - (E)	(3) - (6)	mm/10 hari	21,57	22,91	21,57	24,16	24,16	22,74	29,88	28,12	28,12	25,18	27,54	29,90	25,91	27,35	28,07	26,98	27,70	26,98
III	Keseimbangan Air																				
8	Ds = P - Et	(1) - (7)	mm/10 hari	-21,57	0,39	-21,57	-5,06	-15,86	-22,74	-18,38	-28,12	-28,12	-25,18	33,16	57,50	5,49	76,25	121,03	48,32	78,50	24,52
9	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)	SMC	mm/10 hari	178,43	200,00	178,43	173,38	157,52	134,79	116,41	88,29	60,17	34,99	68,16	125,66	131,15	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
10	Tampungan Kelembaban Tanah Awal	ISMS	mm/10 hari	200,00	178,43	200,00	178,43	173,38	157,52	134,79	116,41	88,29	60,17	34,99	68,16	125,66	131,15	200,00	200,00	200,00	200,00
11	Tampungan Tanah (SS)	(9) - (10)	mm/10 hari	-21,57	21,57	-21,57	-5,06	-15,86	-22,74	-18,38	-28,12	-28,12	-25,18	33,16	57,50	5,49	68,85	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Kelembaban Air (WS)	(8) - (11)	mm/10 hari	0,00	-21,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,39	121,03	48,32	78,50	24,52

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel 4. 10 Perhitungan Debit Aliran Rendah Tahun 2014
(Juli- Desember)

IV	Aliran dan Penyimpanan Air Tanah																				
13	Infiltrasi (I)	(12)*(i)	mm/10 hari	0,0	-5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	30,3	12,1	19,6	6,1	
14	$0.5 * (1+k) * I_n$	Hitungan		0,0	-5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	28,7	11,5	18,6	5,8	
15	$k * V * (n - 1)$	Hitungan		270,2	243,2	218,8	197,0	177,3	159,5	143,6	129,2	116,3	104,7	94,2	84,8	76,3	68,7	61,8	55,6	50,1	45,1
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14) + (15)	mm/10 hari	270,17	238,12	218,84	196,95	177,26	159,53	143,58	129,22	116,30	104,67	94,20	84,78	76,30	70,43	90,55	67,10	68,71	50,88
17	Perubahan Volume Air (DVn)	$V_n - V_{(n-1)}$	mm/10 hari	-30,02	-27,02	-24,32	-21,88	-19,70	-17,73	-15,95	-14,36	-12,92	-11,63	-10,47	-9,42	-8,48	-7,63	-6,87	-6,18	-5,56	-5,01
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/10 hari	30,02	21,72	24,32	21,88	19,70	17,73	15,95	14,36	12,92	11,63	10,47	9,42	8,48	9,48	37,12	18,26	25,19	11,14
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/10 hari	0,00	-15,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,55	90,77	36,24	58,87	18,39
20	Aliran (R)	(18) + (19)	mm/10 hari	30,02	5,84	24,32	21,88	19,70	17,73	15,95	14,36	12,92	11,63	10,47	9,42	8,48	15,03	127,90	54,51	84,06	29,53
V	Debit Aliran Sungai																				
21	Debit Aliran Sungai	$A * (20)$	m ³ /dt	4,75	0,92	3,85	3,46	3,12	2,81	2,53	2,27	2,05	1,84	1,66	1,49	1,34	2,38	20,24	8,63	13,30	4,67
22	Debit Aliran Sungai		lt/dt	4751,26	924,11	3848,52	3463,67	3117,30	2805,57	2525,01	2272,51	2045,26	1840,74	1656,66	1491,00	1341,90	2378,10	20242,75	8626,90	13304,39	4674,08
23	Jumlah Hari		hari	10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
24	Debit Aliran (x10 ⁶)		m ³ /10 hari	4,11	0,80	3,66	2,99	2,69	2,67	2,18	1,96	1,77	1,59	1,43	1,42	1,16	2,05	17,49	7,45	11,49	4,44

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel 4. 11 Rekapitulasi Perhitungan Debit Aliran Rendah (m³/detik/10 hari)
(Januari-Juni)

TAHUN	JAN			FEB			MAR			APRIL			MEI			JUNI		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2005	37,62	46,21	40,67	32,57	46,90	20,11	16,31	33,30	25,79	20,12	36,89	16,95	16,26	19,12	12,45	13,53	5,07	24,94
2006	44,98	38,86	31,90	30,18	37,18	24,22	14,53	33,62	27,20	12,77	37,25	29,24	11,66	8,71	24,40	15,32	28,97	13,30
2007	30,87	39,59	51,56	42,73	32,97	24,24	18,68	24,84	38,23	32,93	30,17	12,59	10,59	41,96	6,88	16,46	20,08	7,56
2008	41,96	30,06	32,06	29,83	17,94	13,88	20,20	23,73	21,19	12,17	20,42	21,75	7,72	6,95	9,56	11,30	6,06	8,77
2009	31,84	34,39	41,44	29,68	22,89	15,23	27,32	25,11	33,54	12,79	12,79	20,38	12,54	6,95	6,88	5,63	5,07	2,15
2010	31,68	32,03	32,96	25,67	37,93	16,58	16,80	18,02	42,03	26,61	33,50	25,82	42,53	24,61	37,90	15,86	27,29	25,42
2011	24,08	21,27	23,89	21,63	21,50	9,71	12,29	13,69	13,40	12,52	6,64	7,92	5,38	6,24	6,48	4,56	3,53	3,18
2012	34,63	30,23	34,61	29,97	29,79	13,31	17,64	19,72	19,31	19,52	22,04	12,99	10,37	15,43	14,35	8,23	5,07	3,72
2013	33,28	24,62	32,60	38,05	27,34	13,07	16,75	21,86	16,26	22,52	9,54	10,79	15,98	11,15	22,38	10,26	7,05	4,56
2014	32,72	25,22	24,37	22,12	22,69	16,87	20,45	20,97	16,66	17,70	14,91	13,87	10,94	18,47	14,44	5,93	9,43	9,61

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel 4. 12 Rekapitulasi Perhitungan Debit Aliran Rendah (m³/detik/10 hari)
(Juli- Desember)

TAHUN	JULI			AGST			SEPT			OKT			NOP			DES		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2005	11,26	19,48	3,66	15,57	10,26	4,66	10,17	1,96	8,32	1,59	26,56	15,47	20,60	10,60	25,04	14,66	17,09	14,37
2006	4,11	3,69	7,77	2,99	2,69	2,67	2,18	1,96	1,77	1,59	1,43	1,42	1,16	18,58	18,82	0,85	22,06	30,42
2007	4,11	5,35	36,84	2,99	2,69	6,26	15,82	1,96	1,77	1,59	13,44	1,42	1,16	29,81	22,84	23,70	8,50	27,95
2008	8,62	8,35	6,61	6,13	7,95	20,38	2,35	2,44	1,77	1,59	3,92	1,42	8,19	14,43	13,80	10,84	0,76	8,45
2009	5,11	5,23	3,66	2,99	2,69	2,67	2,18	1,96	3,14	1,59	30,98	17,18	16,43	4,75	21,94	13,81	0,76	26,83
2010	16,59	20,03	32,60	29,32	18,40	38,92	22,34	21,00	30,32	10,04	1,43	16,23	19,82	21,46	26,82	0,85	5,09	14,91
2011	2,86	2,57	2,55	2,08	1,88	1,86	1,52	1,37	1,23	1,11	3,57	1,44	0,81	6,21	7,56	3,78	5,54	0,52
2012	4,11	6,14	3,66	2,99	2,69	2,67	2,18	1,96	1,77	1,59	6,80	1,61	6,34	1,04	9,44	3,73	6,44	5,78
2013	6,17	9,55	3,66	6,75	10,81	4,85	2,18	12,21	1,77	1,59	1,43	5,34	15,62	11,86	1,35	11,30	9,13	1,99
2014	4,11	0,80	3,66	2,99	2,69	2,67	2,18	1,96	1,77	1,59	1,43	1,42	1,16	2,05	17,49	7,45	11,49	4,44

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa debit aliran rendah yang terbesar dalam 10 tahun adalah sebesar 51,56 m³/detik pada tahun 2007 pada Januari III dan terkecil adalah sebesar 0,52 pada tahun 2011 bulan Desember III.

4.3 Debit andalan

Setelah didapatkan debit aliran rendah setiap 10 hari dalam setahun langkah selanjutnya adalah menentukan debit andalan sungai. Direncanakan debit andalan Q_{80} atau tingkat keandalan sungainya sebesar 80%,

1. Mengurutkan data debit aliran rendah dari terbesar ke terkecil dari tahun 2005-2014.
2. Menghitung presentase kemungkinan debit andalan yang tidak terpenuhi (karena dipilih Q_{80} maka kemungkinan tidak terpenuhi 20% dari debit andalan)

$$m = 20\% \times n$$

$$= 20\% \times 10$$

$$= 2 \rightarrow \text{peringkat 2 terbawah tidak memenuhi.}$$

3. Dilihat dari data tersedia yang sudah diurutkan diambil peringkat 3 terbawah sebagai nilai debit andalannya karena peringkat 2 terbawah tidak memenuhi nilai debit Inflow Q_{80} . Rekapitulasi Hasil perhitungan ada pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 13 Rekapitulasi Perhitungan Debit Andalan 80% (m³/detik/10 hari)

NO	PERINGKAT	JAN			FEB			MAR			APRL		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	1	44,98	46,21	51,56	42,73	46,90	24,24	27,32	33,62	42,03	32,93	37,25	29,24
2	2	41,96	39,59	41,44	38,05	37,93	24,22	20,45	33,30	38,23	26,61	36,89	25,82
3	3	37,62	38,86	40,67	32,57	37,18	20,11	20,20	25,11	33,54	22,52	33,50	21,75
4	4	34,63	34,39	34,61	30,18	32,97	16,87	18,68	24,84	27,20	20,12	30,17	20,38
5	5	33,28	32,03	32,96	29,97	29,79	16,58	17,64	23,73	25,79	19,52	22,04	16,95
6	6	32,72	30,23	32,60	29,83	27,34	15,23	16,80	21,86	21,19	17,70	20,42	13,87
7	7	31,84	30,06	32,06	29,68	22,89	13,88	16,75	20,97	19,31	12,79	14,91	12,99
8	8	31,68	25,22	31,90	25,67	22,69	13,31	16,31	19,72	16,66	12,77	12,79	12,59
9	9	30,87	24,62	24,37	22,12	21,50	13,07	14,53	18,02	16,26	12,52	9,54	10,79
10	10	24,08	21,27	23,89	21,63	17,94	9,71	12,29	13,69	13,40	12,17	6,64	7,92

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan **Tabel 4. 14** Rekapitulasi Perhitungan Debit Andalan 80% (m³/detik/10 hari)

NO	PERINGKAT	MEI			JUNI			JULI			AGST		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	1	42,53	41,96	37,90	16,46	28,97	25,42	16,59	20,03	36,84	29,32	18,40	38,92
2	2	16,26	24,61	24,40	15,86	27,29	24,94	11,26	19,48	32,60	15,57	10,81	20,38
3	3	15,98	19,12	22,38	15,32	20,08	13,30	8,62	9,55	7,77	6,75	10,26	6,26
4	4	12,54	18,47	14,44	13,53	9,43	9,61	6,17	8,35	6,61	6,13	7,95	4,85
5	5	11,66	15,43	14,35	11,30	7,05	8,77	5,11	6,14	3,66	2,99	2,69	4,66
6	6	10,94	11,15	12,45	10,26	6,06	7,56	4,11	5,35	3,66	2,99	2,69	2,67
7	7	10,59	8,71	9,56	8,23	5,07	4,56	4,11	5,23	3,66	2,99	2,69	2,67
8	8	10,37	6,95	6,88	5,93	5,07	3,72	4,11	3,69	3,66	2,99	2,69	2,67
9	9	7,72	6,95	6,88	5,63	5,07	3,18	4,11	2,57	3,66	2,99	2,69	2,67
10	10	5,38	6,24	6,48	4,56	3,53	2,15	2,86	0,80	2,55	2,08	1,88	1,86

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan Tabel 4. 15 Rekapitulasi Perhitungan Debit Andalan 80% (m³/detik/10 hari)

NO	PERINGKAT	SEPT			OKT			NOP			DES		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	1	22,34	21,00	30,32	10,04	30,98	17,18	20,60	29,81	26,82	23,70	22,06	30,42
2	2	15,82	12,21	8,32	1,59	26,56	16,23	19,82	21,46	25,04	14,66	17,09	27,95
3	3	10,17	2,44	3,14	1,59	13,44	15,47	16,43	18,58	22,84	13,81	11,49	26,83
4	4	2,35	1,96	1,77	1,59	6,80	5,34	15,62	14,43	21,94	11,30	9,13	14,37
5	5	2,18	1,96	1,77	1,59	3,92	1,61	8,19	11,86	18,82	10,84	8,50	13,36
6	6	2,18	1,96	1,77	1,59	3,57	1,44	6,34	10,60	17,49	7,45	6,44	8,45
7	7	2,18	1,96	1,77	1,59	1,43	1,42	1,16	6,21	13,80	3,78	5,54	5,78
8	8	2,18	1,96	1,77	1,59	1,43	1,42	1,16	4,75	9,44	3,73	5,09	4,44
9	9	2,18	1,96	1,77	1,59	1,43	1,42	1,16	2,05	7,56	0,85	0,76	1,99
10	10	1,52	1,37	1,23	1,11	1,43	1,42	0,81	1,04	1,35	0,85	0,76	0,52

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dapat dilihat dari hasil perhitungan dengan F.J Mock menunjukkan peringkat ke-8 atau 3 terbawah adalah Debit Andalan 80% terbesar adalah 31,9 m³/detik dan Debit Andalan 80% terkecil adalah 1,16 m³/detik , Debit pada keandalan 80% yang akan dijadikan sebagai debit inflow untuk kebutuhan air irigasi dan air baku.

BAB V

ANALISIS KEBUTUHAN AIR

5.1 Analisis Kebutuhan Air

Sebagaimana diketahui dalam penyusunan tugas akhir ini, yang dijadikan sebagai patokan kebutuhan air adalah kebutuhan air irigasi dan kebutuhan air baku yang akan direncanakan mengambil sumber dari Sungai Manten, Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah, maka dari itu perlu dilakukan analisis terhadap kebutuhan air irigasi dan air baku.

Kebutuhan air irigasi dihitung berdasarkan luas sawah yang direncanakan akan diairi di daerah Sungai Manten dan iklim setempat, kebutuhan air baku dianalisis berdasarkan jumlah penduduk dan infrastruktur yang terdapat di Sungai Manten.

5.2 Analisis Kebutuhan Air Irigasi

5.2.1 Analisis Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah curah hujan yang terdapat disuatu daerah yang dapat dipergunakan untuk menggantikan kehilangan air tanaman akibat evapotranspirasi, perkolasi dan lain lain, guna memenuhi pertumbuhan tanaman tertentu. Curah hujan efektif (Reff) ditentukan berdasarkan besarnya R_{80} yang merupakan curah hujan yang besarnya dapat dilampaui sebanyak 80% atau dengan kata lain dilampauinya 8 kali kejadian dari 10 kali kejadian. Jumlah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman tergantung pada jenis tanaman.

Dibawah ini adalah contoh perhitungan curah hujan efektif pada bulan Januari periode 1:

1. Melakukan rekapitulasi terhadap curah hujan dari Stasiun Klimatologi Kasongan untuk perhitungan.
2. Mengurutkan data curah hujan dari Stasiun Curah Hujan Kasongan tahun 2005 – 2014 (Tabel 4.4) dari urutan terbesar hingga terkecil.
3. Menghitung Curah Hujan dengan peluang keandalan 80%.
 $R_{80} = (n/5) + 1$; n = Jumlah data = 10

$$R_{80} = (10/5) + 1$$

$$R_{80} = 3$$

4. Dari data curah hujan yang telah diurutkan didapatkan 3 peringkat terbawah sebagai R_{80} nya. (Tabel 5.2).
 5. Menghitung curah hujan efektif, Re .

$$\begin{aligned} Re_{padi} &= (R_{80} \times 70\%)/10 \\ &= (54.5 \times 0.70)/10 \\ &= 3.82 \text{ mm}/10 \text{ hari.} \end{aligned}$$

$$Re_{polowijo} : (Tabel 5.3)$$

$$\begin{aligned} - 50\% Re_{80} \text{ Januari periode 1} &= 0.50 \times 54,5 \\ &= 27,25 \text{ mm}/10 \text{ hari.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - Re \text{ Januari} &= 27,25 + 28,65 + 32,55 \\ &= 88,45 \text{ mm}/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - Eto \text{ Januari} &= 2,62 \times 30 \text{ hari} \\ &= 78,59 \text{ mm}/\text{bulan} \end{aligned}$$

$$- Re_{polowijo} = f_D \times (1,25 \times R_{50}^{0,824} - 2,93) \times 10^{0,00095 \times E_{To}}$$

- f_D = faktor kedalaman muka air tanah yang diperlukan

$$- f_D = 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times D^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times D^3)$$

- D = kedalaman muka air tanah yang diperlukan

- D = 100 mm untuk palawija yaitu kedelai (Tabel 2.1)

$$- f_D = 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times 100^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times 100^3)$$

$$\begin{aligned} - f_D &= 0,53 + (0,00016 \times 10^{-5} \times 100^2) + (2,32 \times 10^{-7} \times 100^3) \\ &= 0,76 \end{aligned}$$

$$Re_{polowijo} = 0,76 \times (1,25 \times 88,45^{0,824} - 2,93) \times 10^{0,00095 \times 78,59}$$

$$\begin{aligned} Re_{polowijo} &= 42,69 \text{ mm}/\text{bulan} \\ &= 1,42 \text{ mm}/\text{hari} \end{aligned}$$

Berikut adalah hasil perhitungan dari Re padi dan Re palawija pada tabel 5.1 dan 5.2

Tabel 5. 1 Rekapitulasi Curah Hujan Efektif 80% dan Curah Hujan Efektif Padi (Januari-Juni)

PERINGKAT	CURAH HUJAN (mm)																	
	JAN			FEB			MAR			APRIL			MEI			JUNI		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	144,80	171,90	197,40	178,90	223,10	117,80	107,30	164,10	211,36	171,90	210,50	158,85	262,40	262,30	214,10	84,00	180,50	166,70
2	126,30	124,10	134,60	161,80	176,80	115,40	86,90	156,70	180,30	130,50	209,50	140,60	228,40	136,80	122,40	81,10	169,00	158,90
3	88,70	119,60	121,60	133,80	153,60	77,40	58,10	101,40	151,10	114,70	188,70	102,90	73,70	100,60	116,00	76,40	115,00	69,00
4	72,80	116,10	95,10	103,70	122,80	63,20	58,00	98,50	104,30	84,20	159,00	102,50	73,00	94,00	60,00	67,50	47,60	52,20
5	63,00	90,90	86,60	94,40	106,60	53,70	46,30	96,90	98,00	78,10	101,40	69,90	44,30	71,70	57,50	57,20	25,00	39,30
6	60,30	82,10	85,00	93,50	96,60	44,00	41,90	95,00	94,50	75,20	86,50	51,70	34,10	68,40	56,30	50,70	18,50	26,60
7	59,00	62,30	69,60	88,60	95,90	26,50	39,60	79,40	71,90	65,00	78,30	50,40	33,00	43,00	50,40	45,00	16,00	19,50
8	54,50	57,30	65,10	85,30	57,80	25,70	32,30	72,00	58,70	32,70	52,00	41,10	27,10	18,00	49,80	33,20	1,00	15,80
9	52,20	22,00	16,60	73,40	51,00	21,40	21,60	65,00	53,00	23,10	40,00	38,80	26,70	0,90	48,00	17,00	0,00	0,00
10	40,30	0,00	11,00	38,00	6,80	5,60	4,70	52,30	39,00	17,70	20,00	7,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Re padi	3,82	4,01	4,56	5,97	4,05	1,80	2,26	5,04	4,11	2,29	3,64	2,88	1,90	1,26	3,49	2,32	0,07	1,11

Tabel 5. 2 Rekapitulasi Curah Hujan Efektif 80% dan Curah Hujan Efektif Padi (Juli-Desember)

PERINGKAT	CURAH HUJAN (mm)																	
	JULI			AGST			SEPT			OKT			NOP			DES		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	95,90	124,10	226,10	200,40	122,90	249,10	168,40	160,20	231,50	80,30	239,10	127,80	163,10	175,10	215,10	266,10	175,70	214,50
2	58,00	121,10	197,40	104,30	73,00	126,00	123,30	107,41	63,50	77,40	199,00	119,10	161,00	144,60	193,20	197,20	172,20	212,50
3	43,50	92,88	83,60	49,30	62,70	84,40	69,30	55,90	31,10	72,60	145,40	113,70	157,00	143,20	191,90	164,41	135,40	197,50
4	37,45	54,39	57,00	30,50	46,00	28,10	37,30	20,60	22,80	52,30	117,00	105,70	138,10	117,00	184,50	128,50	106,20	143,20
5	15,00	44,50	29,50	19,10	35,80	22,30	34,10	18,20	16,30	27,00	103,90	105,40	137,10	113,10	180,00	115,70	89,00	105,20
6	6,20	38,90	2,22	11,05	16,50	20,00	25,30	18,10	2,50	9,70	94,50	87,40	128,10	108,50	149,10	112,10	86,70	66,40
7	1,30	23,30	1,10	0,80	8,30	17,90	14,80	10,90	0,00	9,60	60,70	41,60	112,90	103,60	145,30	105,00	74,30	63,10
8	0,00	21,20	0,00	0,00	5,30	0,00	11,50	5,50	0,00	6,10	38,50	10,90	73,00	85,10	114,20	87,90	72,00	60,10
9	0,00	18,70	0,00	0,00	0,00	0,00	8,90	0,00	0,00	2,90	29,10	5,30	70,80	80,10	95,10	75,30	69,35	51,50
10	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	31,40	50,70	37,00	52,40	10,50	36,00
Re padi	0,00	1,48	0,00	0,00	0,37	0,00	0,81	0,39	0,00	0,43	2,70	0,76	5,11	5,96	7,99	6,15	5,04	4,21

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel 5. 3 Perhitungan Curah Hujan Efektif Palawija

Bulan	Periode	50% Re 80	Re	Eto	Re pol	Re pol	
		mm/10 hari	mm/bulan	mm/bulan	mm/bulan	mm/10 hari	
1	2	3	4	5	6	7	8
Jan	I	27,25	88,45	78,59	42,69	1,42	1,42
	II	28,65					1,42
	III	32,55					1,42
Feb	I	42,65	84,40	73,60	40,53	1,35	1,35
	II	28,90					1,35
	III	12,85					1,35
Mar	I	16,15	81,50	64,56	38,54	1,28	1,28
	II	36,00					1,28
	III	29,35					1,28
April	I	16,35	62,90	54,09	29,94	1,00	1,00
	II	26,00					1,00
	III	20,55					1,00
Mei	I	13,55	47,45	51,06	23,06	0,77	0,77
	II	9,00					0,77
	III	24,90					0,77
Juni	I	16,60	25,00	46,09	12,44	0,41	0,41
	II	0,50					0,41
	III	7,90					0,41
Juli	I	0,00	10,60	51,84	4,95	0,17	0,17
	II	10,60					0,17
	III	0,00					0,17
Agst	I	0,00	2,65	64,33	-0,12	0,00	0,00
	II	2,65					0,00
	III	0,00					0,00
Sept	I	5,75	8,50	96,30	4,09	0,14	0,14
	II	2,75					0,14
	III	0,00					0,14
Okt	I	3,05	27,75	101,83	15,57	0,52	0,52
	II	19,25					0,52
	III	5,45					0,52
Nop	I	36,50	136,15	101,48	65,23	2,17	2,17
	II	42,55					2,17
	III	57,10					2,17
Des	I	43,95	110,00	100,18	54,11	1,80	1,80
	II	36,00					1,80
	III	30,05					1,80

(Sumber: Hasil Perhitungan)

5.2.2 Evapotranspirasi

Evaporasi adalah proses penguapan, yaitu perubahan dari zat cair menjadi uap air atau gas dari semua permukaan kecuali vegetasi. Sedangkan transpirasi adalah perjalanan air jaringan vegetasi dari akar tanaman ke permukaan daun dan akhirnya menguap ke atmosfer. Sehingga menurut (*Harto, 1993*) Evapotranspirasi adalah kombinasi dua proses yang saling terpisah dimana kehilangan air dari permukaan tanah melalui proses evaporasi dan kehilangan air dari tanaman melalui proses transpirasi disebut evapotranspirasi (ET). Perhitungan evapotranspirasi mencakup suhu udara rata-rata, kecepatan angin, kelembaban relatif dan lama penyinaran matahari yang sudah dihitung dengan rumus Penman modifikasi pada tabel 4.3.

5.2.3 Perkolasi

Perkolasi adalah proses peresapan air ke dalam tanah yang dipengaruhi oleh jenis tanah dan permeabilitasnya. Karena Kabupaten Katingan memiliki tanah dengan jenis tanah lempung loam maka diambil nilai perkolasinya adalah 2 mm/hari sesuai dengan tabel 2.10.

5.2.4 Analisis Kebutuhan Air untuk Persiapan Lahan

Kebutuhan air untuk persiapan lahan dipengaruhi oleh evapotranspirasi potensial dan perkolasi dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (1968).

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama persiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh *Van de Goor dan Zijlstra (1968)*. Metode ini dipengaruhi oleh perkolasi dan evapotranspirasi potensial. Berikut ini adalah contoh perhitungan kebutuhan air untuk persiapan lahan pada bulan Januari:

1. Evapotranspirasi Potensial,
 $E_t = 2,62 \text{ mm/hari}$
2. Evaporasi air terbuka, E_o .
 $E_o = 1.1 \times E_t$

$$= 1.1 \times 2.62$$

$$= 2,88 \text{ mm/hari}$$

3. Perkolasi , P = 2 mm/hari (Tabel 2.11)
4. Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi, M
 $M = E_o + P = 2,88 + 2 = 4,88 \text{ mm/hari}$
5. Jangka waktu penyiapan lahan, T = 31 hari.
6. Kebutuhan air yang dibutuhkan untuk penjemuran, S.
 $S = 250 + 50 = 300 \text{ mm}$
7. $k = M \times T / S = 4,88 \times 31 / 300 = 0,5$
8. Kebutuhan air irigasi di tingkat sawah untuk penyiapan lahan, IR.

$$IR = \frac{Mxe^k}{(e^k - 1)} = \frac{4.88xe^{0.45}}{(e^{0.45} - 1)} = 12,33 \frac{mm}{hari}$$

$$= 1.43 \frac{l}{dt}$$

Tabel 5. 4 Perhitungan Kebutuhan Air Persiapan Lahan

NO	PARAMETER	SATUAN	BULAN											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des
1	Eto	mm/hari	2,62	2,45	2,15	1,80	1,70	1,54	1,73	2,14	3,21	3,39	3,38	3,34
2	$E_o = 1.1 \times E_{to}$	mm/hari	2,88	2,70	2,37	1,98	1,87	1,69	1,90	2,36	3,53	3,73	3,72	3,67
3	Perkolasi	mm/hari	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	$M = E_o + P$	mm/hari	4,88	4,70	4,37	3,98	3,87	3,69	3,90	4,36	5,53	5,73	5,72	5,67
5	T	hari	31,00	29,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
6	S	mm	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
7	$K = M \times T / S$		0,50	0,45	0,45	0,40	0,40	0,37	0,40	0,45	0,55	0,59	0,57	0,59
8	$IR = (M \times e^k) / (e^k - 1)$	mm/hari	12,32	12,87	12,02	12,12	11,74	11,96	11,76	12,02	13,02	12,83	13,13	12,79
		l/dt/ha	1,43	1,49	1,39	1,40	1,36	1,38	1,36	1,39	1,51	1,48	1,52	1,48

(Sumber:Penulis, 2019)

5.2.5 Koefisien Tanam

Koefisien tanam bertujuan untuk menghitung besarnya air yang digunakan untuk masa pertumbuhan tanaman yang direncanakan tumbuh di daerah Sungai Manten. Koefisien tanaman disesuaikan dengan jenis tanaman yang ada, dalam hal ini menggunakan jenis tanaman padi unggul dan polowijo berupa kedelai yang terdapat di tabel 2.15 dan 2.17.

5.2.6 Efisiensi Irigasi

Untuk memenuhi kebutuhan air yang diperlukan maka air yang dikeluarkan dipintu pengambilan harus lebih besar dari kebutuhan. Besarnya nilai efisiensi irigasi pada daerah Sungai Manten ditentukan dengan mengalikan efisiensi primer 80%, sekunder 90%, dan tersier 90%.

5.2.7 Perhitungan Kebutuhan Air untuk Tanaman

Dalam masa pertumbuhannya tanaman memerlukan air untuk tumbuh. Air yang dibutuhkan memiliki kuantitas yang berbeda tergantung jenis tanamannya. Pemberian air yang baik dan tepat akan menghasilkan hasil panen yang optimal pada daerah irigasi.

5.2.7.1 Perencanaan Pola Tanam

Setiap tanaman memiliki kebutuhan air dan masa tanam yang berbeda. Selain itu keterbatasan debit air yang tersedia mengakibatkan tidak semua tanaman dapat diairi. Agar air yang dibutuhkan lebih efisien, maka diperlukan pengaturan pola tanam dan jadwal tanam yang tepat.

Musim tanam pada studi optimasi ini adalah sebagai berikut:

1. Musim Tanam Hujan : November – Februari
2. Musim Tanam Kemarau I : Maret – Juni
3. Musim Tanam Kemarau II : Juli – Oktober

Alternatif pola tanam pada studi optimasi ini adalah sebagai berikut:

1. Alternatif 1 : Awal masa tanam pada bulan November I
2. Alternatif 2 : Awal masa tanam pada bulan November II
3. Alternatif 3 : Awal masa tanam pada bulan November III
4. Alternatif 4 : Awal masa tanam pada bulan Desember I
5. Alternatif 5 : Awal masa tanam pada bulan Desember II
6. Alternatif 6 : Awal masa tanam pada bulan Desember III

Berikut ini adalah Perhitungan Kebutuhan air Pola Tanam 2 dengan masa awal tanam bulan November II, pada tabel 5.4 untuk Padi dan 5.5 untuk Palawija. Perhitungan Alternatif Pola Tanam 1,2,4,5, dan 6 terdapat pada Lampiran B.19. – Lampiran B.23

Tabel 5. 5 Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Padi Alternatif Pola Tanam 2 awal tanam November
II

Bulan	Periode	Eto	Padi	Perkolasi	WLR	Padi							
			Re Padi			Kofisien Tanaman				Etc	NFR		DR
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	c1	c2	c3	c	mm/hari	mm/hari	l/dt/Ha	l/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Nop	I	3,38	5,11	2,00				0,00	0,00	0,00	-3,11	-0,36	-0,55
	II	3,38	5,96	2,00		LP	LP	LP	LP	13,13	9,17	1,06	1,63
	III	3,38	7,99	2,00		1,10	LP	LP	LP	13,13	7,14	0,83	1,27
Des	I	3,34	6,15	2,00		1,10	1,10	LP	LP	12,79	8,64	1,00	1,54
	II	3,34	4,85	2,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	3,67	1,92	0,22	0,34
	III	3,34	4,21	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	3,62	2,51	0,29	0,45
Jan	I	2,62	3,82	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	2,79	2,08	0,24	0,37
	II	2,62	4,01	2,00	2,20	1,05	1,05	1,05	1,05	2,75	2,94	0,34	0,52
	III	2,62	4,56	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	2,66	1,76	0,20	0,31
Feb	I	2,45	5,97	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	1,64	-1,24	-0,14	-0,22
	II	2,45	4,05	2,00	1,10	0,00	0,00	0,95	0,32	0,78	-0,17	-0,02	-0,03
	III	2,45	1,80	2,00	0,55		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mar	I	2,15	2,26	2,00				0,00	0,00	0,00	-0,26	-0,03	-0,05
	II	2,15	5,04	2,00		LP	LP	LP	LP	12,02	8,98	1,04	1,60
	III	2,15	4,11	2,00		1,10	LP	LP	LP	12,02	9,92	1,15	1,77

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan **Tabel 5. 6** Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Padi Alternatif Pola Tanam 2 awal tanam
November II

Apr	I	1,80	2,29	2,00		1,10	1,10	LP	LP	12,12	11,83	1,37	2,11
	II	1,80	3,64	2,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,98	1,44	0,17	0,26
	III	1,80	2,88	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	1,95	2,18	0,25	0,39
Mei	I	1,70	1,90	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	1,82	3,02	0,35	0,54
	II	1,70	1,26	2,00	2,20	1,05	1,05	1,05	1,05	1,79	4,73	0,55	0,84
	III	1,70	3,49	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	1,73	1,89	0,22	0,34
Juni	I	1,54	2,32	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	1,02	1,80	0,21	0,32
	II	1,54	0,07	2,00	1,10	0,00	0,00	0,95	0,32	0,49	3,52	0,41	0,63
	III	1,54	1,11	2,00	0,55		0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	0,17	0,26
Juli	I	1,73	0,00	2,00				0,00	0,00	0,00	2,00	0,23	0,36
	II	1,73	1,48	2,00		LP	LP	LP	LP	11,76	12,27	1,42	2,19
	III	1,73	0,00	2,00		1,10	LP	LP	LP	11,76	13,76	1,59	2,45
Agst	I	2,14	0,00	2,00		1,10	1,10	LP	LP	12,02	14,02	1,62	2,50
	II	2,14	0,37	2,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	2,36	5,09	0,59	0,91
	III	2,14	0,00	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	2,32	5,42	0,63	0,97
Sept	I	3,21	0,81	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	3,42	5,72	0,66	1,02
	II	3,21	0,39	2,00	2,20	1,05	1,05	1,05	1,05	3,37	7,19	0,83	1,28
	III	3,21	0,00	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	3,26	6,91	0,80	1,23
Okt	I	3,39	0,43	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	2,26	4,94	0,57	0,88
	II	3,39	2,70	2,00	1,10	0,00	0,00	0,95	0,32	1,07	1,48	0,17	0,26
	III	3,39	0,76	2,00	0,55		0,00	0,00	0,00	0,00	1,79	0,21	0,32

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel 5. 7 Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Polowijo Alternatif Pola Tanam 2 awal tanam November II

Bulan	Periode	Eto	Polowijo									
			Re pol	Koefisien Tanaman				Etc	NFR		DR	
		mm/hari	mm/hari	c1	c2	c3	c	mm/hari	mm/hari	l/dt/Ha	l/dt/Ha	
1	2	3	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Nop	I	3,38	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,02	0,00	
	II	3,38	1,85	0,50	0,00	0,00	0,17	0,56	0,71	0,08	0,01	
	III	3,38	1,85	0,75	0,50	0,00	0,42	1,41	1,56	0,18	0,03	
Des	I	3,34	1,62	0,75	0,75	0,50	0,67	2,23	2,61	0,30	0,05	
	II	3,34	1,62	1,00	0,75	0,75	0,83	2,78	3,17	0,37	0,07	
	III	3,34	1,62	1,00	1,00	0,75	0,92	3,06	3,44	0,40	0,07	
Jan	I	2,62	1,42	1,00	1,00	1,00	1,00	2,62	3,20	0,37	0,07	
	II	2,62	1,42	0,82	1,00	1,00	0,94	2,46	3,04	0,35	0,06	
	III	2,62	1,42	0,45	0,82	1,00	0,76	1,98	2,56	0,30	0,05	
Feb	I	2,45	1,35	0,45	0,45	0,82	0,57	1,41	2,06	0,24	0,04	
	II	2,45	1,35	0,00	0,45	0,45	0,30	0,74	1,38	0,16	0,03	
	III	2,45	1,35	0,00	0,00	0,45	0,15	0,37	1,02	0,12	0,02	
Mar	I	2,15	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,08	0,01	
	II	2,15	1,28	0,50	0,00	0,00	0,17	0,36	1,07	0,12	0,02	
	III	2,15	1,28	0,75	0,50	0,00	0,42	0,90	1,61	0,19	0,03	

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan **Tabel 5. 8** Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Polowijo Alternatif Pola Tanam 2 awal tanam November II

Mei	I	1,70	0,76	1,00	1,00	1,00	1,00	1,70	2,94	0,34	0,06
	II	1,70	0,76	0,82	1,00	1,00	0,94	1,60	2,83	0,33	0,06
	III	1,70	0,76	0,45	0,82	1,00	0,76	1,29	2,52	0,29	0,05
Juni	I	1,54	0,41	0,45	0,45	0,82	0,57	0,88	2,47	0,29	0,05
	II	1,54	0,41	0,00	0,45	0,45	0,30	0,46	2,05	0,24	0,04
	III	1,54	0,41	0,00	0,00	0,45	0,15	0,23	1,82	0,21	0,04
Juli	I	1,73	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84	0,21	0,04
	II	1,73	0,16	0,50	0,00	0,00	0,17	0,29	2,12	0,25	0,04
	III	1,73	0,16	0,75	0,50	0,00	0,42	0,72	2,56	0,30	0,05
Agst	I	2,14	0,00	0,75	0,75	0,50	0,67	1,43	3,43	0,40	0,07
	II	2,14	0,00	1,00	0,75	0,75	0,83	1,79	3,79	0,44	0,08
	III	2,14	0,00	1,00	1,00	0,75	0,92	1,97	3,97	0,46	0,08
Sept	I	3,21	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00	3,21	5,07	0,59	0,10
	II	3,21	0,14	0,82	1,00	1,00	0,94	3,02	4,88	0,56	0,10
	III	3,21	0,14	0,45	0,82	1,00	0,76	2,43	4,29	0,50	0,09
Okt	I	3,39	0,52	0,45	0,45	0,82	0,57	1,95	3,43	0,40	0,07
	II	3,39	0,52	0,00	0,45	0,45	0,30	1,02	2,50	0,29	0,05
	III	3,39	0,52	0,00	0,00	0,45	0,15	0,51	1,99	0,23	0,04

(Sumber asal Perhitungan)

Berikut merupakan penjelasan perhitungan Alternatif Pola Tanam 1 yang terdapat pada Tabel 5.4.

1. Kolom (1) : Bulan
2. Kolom (2) : Periode
3. Kolom (3) : Evapotranspirasi Potensial, Eto (mm/hari). Perhitungan Eto (Tabel 4.2.)
4. Kolom (4) : Curah hujan efektif untuk tanaman padi, Re_{padi} (mm/hari). Perhitungan Re_{padi} (Tabel 5.1.)
5. Kolom (5) : Perkolasi = 2 mm/hari. (Tabel 2.11)
6. Kolom (6) : Penggantian Lapisan Air (mm/hari)
7. Kolom (7), (8), dan (9) : Koefisien tanaman padi, c_1 , c_2 , dan c_3 .
8. Kolom (10) : Koefisien rata – rata tanaman padi, c .
9. Kolom (11) : Etc (mm/hari) = Eto x c .
10. Kolom (12) : Kebutuhan air untuk tanaman padi, NFR.
 $NFR = Etc + P - Re_{padi} + WLR$

dimana:

$NFR = \text{Need Field Requirement}$ (kebutuhan air di sawah) (mm/hari)

$Etc = Eto \times c$ (mm/hari)

$P = \text{Perkolasi}$ (mm/hari)

$Re_{padi} = \text{Curah hujan efektif padi}$ (mm/hari)

$WLR = \text{Water Layer Requirement}$ (penggantian lapisan air) (mm/hari)

11. Kolom (13) : NFR (liter/detik/Ha) = Kolom (13) / (24 x 3600 x 10000).

12. Kolom (14) : Kebutuhan air untuk irigasi di intake, DR (liter/detik/Ha).

$DR = NFR/EI$

dimana:

$EI = \text{Efisiensi Irigasi}$. Besarnya kehilangan air pada saluran primer (80%), sekunder (90%), dan tersier (90%).

Besar $EI = 80\% \times 90\% \times 90\% = 65\%$

13. Kolom (15): Curah hujan efektif untuk tanaman polowijo, Re_{polowijo} (mm/hari). Perhitungan Re_{polowijo} (Tabel 5.2.)
14. Kolom (16), (17), dan (18): Koefisien tanaman polowijo, c_1 , c_2 , dan c_3 .
15. Kolom (19): Koefisien rata – rata tanaman polowijo, c .
16. Kolom (20) : Etc (mm/hari) = $Eto \times c$.
17. Kolom (21) : Kebutuhan air untuk tanaman polowijo, NFR.

$$NFR = Etc + P - Re_{\text{polowijo}}$$
 dimana:
 $NFR = \text{Need Field Requirement}$ (kebutuhan air di sawah) (mm/hari)
 $Etc = Eto \times c$ (mm/hari)
 $P = \text{Perkolasi}$ (mm/hari)
 $Re_{\text{padi}} = \text{Curah hujan efektif padi}$ (mm/hari)
18. Kolom (22) : NFR (liter/detik/Ha) = Kolom (21) / (24 x 3600 x 10000).
19. Kolom (23) : Kebutuhan air untuk irigasi di intake, DR (liter/detik/Ha).

$$DR = NFR / (8.64 \times EI)$$
 dimana:
 $EI = \text{Efisiensi Irigasi}$. Besarnya kehilangan air pada saluran primer (80%), sekunder (90%), dan tersier (90%).
 Besar $EI = 80\% \times 90\% \times 90\% = 65\%$.

5.3 Analisis Kebutuhan air baku

Selain untuk kebutuhan air irigasi, pemanfaatan terhadap air baku di daerah Sungai Manten untuk Kecamatan Tewang Sanggalang Garing. Kebutuhan air baku merupakan kebutuhan yang diperuntukkan untuk manusia, baik untuk rumah tangga (domestik) maupun untuk keperluan fasilitas umum (non-domestik) seperti sekolah, perkantoran, rumah sakit, dan lain-lain.

5.3.1. Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk diperlukan untuk mengetahui seberapa besar kebutuhan masyarakat terhadap air baku baik domestik maupun non domestik, perhitungan dilakukan di Kecamatan Tewang Sanggalang Garing, dengan melakukan proyeksi jumlah penduduk dari data jumlah penduduk pada tahun 2014, 2015, dan 2016 yang terdapat pada tabel 5.6 berikut

Tabel 5. 9 Jumlah Penduduk Kecamatan Tewang Sanggalang Garing tahun 2014,2015 dan 2016
 Jumlah Penduduk Berdasarkan Sensus

Nama desa di kecamatan Tewang Sanggalang Garing	Jumlah Penduduk menurut desa dan jenis kelamin di kecamatan Tewang Sanggalang Garing (Jiwa)								
	Laki-laki			Perempuan			Jumlah		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Tewang Rangas	234	237	239	217	220	223	451	457	462
Bangkuang	823	834	842	607	615	621	1 430	1 449	1 463
Tarusan Danum	354	358	363	340	345	349	694	703	712
Pendahara	1 671	1 692	1 709	1 605	1 625	1 640	3 276	3 317	3 349
Tumbang Tarusan	344	349	352	345	349	353	689	698	705
Karya Unggang	675	683	690	545	552	557	1 220	1 235	1 247
Tewang Rangkang	758	767	776	770	780	787	1 528	1 547	1 563
Tewang Manyangen	384	389	393	356	360	364	740	749	757
Tewang Sangalang Garing	6 320	6 399	6 466	5 794	5 869	5 927	12 114	12 268	12 393

(Sumber: Badan Pusat Statistik)

Selanjutnya dilakukan perhitungan secara aritmatik dan geometrik dengan contoh sebagai berikut pada tabel 5.7 :

Tabel 5. 10 Perhitungan Jumlah Penduduk Kecamatan Tewang Sanggalang Garing tahun 2014,2015 dan 2016

Uraian	Satuan	Tahun			Rata-rata	
		2014		2015		2016
Jumlah Penduduk	Jiwa	12114		12268	12393	12258,33
Pertumbuhan Penduduk (Aritmatik)	Jiwa		154		125	139,5
Pertumbuhan Penduduk (Geometrik)	%		1,27		1,02	1,15

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Perhitungan proyeksi penduduk dengan metode aritmatik dan geometrik , yakni:

1. Metode Aritmatik

$$P_n = P_o + n \times r$$

P_n = Proyeksi jumlah penduduk pada tahun ke-n

r = Laju pertumbuhan penduduk = $(P_o - P_t) / t$

P_o = 12393 jiwa ; P_t = 12114 jiwa

t_o = 2016 ; t_t = 2014

$$r = (12393 - 12114) / (2016 - 2014) = 139,5$$

2. Metode Geometrik

$$P_n = P_o \times (1 + r)^n$$

P_n = Proyeksi jumlah penduduk pada tahun ke-n

P_o = Jumlah penduduk pada tahun pertama = Tahun P_n

$$= 12393 + 139,5 \times n$$

2016 = 12393 jiwa

r = Laju pertumbuhan penduduk = $154/12114 = 1,27\%$

r rata-rata = 1,15%

$$P_n = 12393 \times (1 + 0.0115)^n$$

Berikut adalah perhitungan proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Tewang Sanggalang Garing untuk tahun 2016-2029 yang dapat dilihat pada tabel 5.8 dan 5.9:

Tabel 5. 11 Perhitungan dengan Metode Aritmatik

Tahun	n	Metode Aritmatik
		$P_n = 12393 + 139,5 n$
1	2	Jiwa
2016	0	12393,00
2017	1	12532,50
2018	2	12672,00
2019	3	12811,50
2020	4	12951,00
2021	5	13090,50
2022	6	13230,00
2023	7	13369,50
2024	8	13509,00
2025	9	13648,50
2026	10	13788,00
2027	11	13927,50
2028	12	14067,00
2029	13	14206,50

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = n tahun aritmatik

(3) = Hasil Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk dengan rumus

$P_n = 12393 + 139,5 \times n$ (Tabel 5.8).

Tabel 5. 12 Perhitungan Metode Geometrik

Tahun	n	Metode Geometrik
		$P_n = 12393 * (1 + (1.15\%))^n$
1	2	Jiwa
2016	0	12393,00
2017	1	12534,91
2018	2	12678,45
2019	3	12823,62
2020	4	12970,47
2021	5	13118,99
2022	6	13269,21
2023	7	13421,16
2024	8	13574,84
2025	9	13730,28
2026	10	13887,51
2027	11	14046,53
2028	12	14207,37
2029	13	14370,06

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = n tahun geometrik

(3) = Hasil Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk dengan rumus

$P_n = 12393x (1 + 0.0115)^n$ (Tabel 5.9).

Sehingga didapatkan perhitungan proyeksi rata-rata dari geometri dan aritmatik adalah sebagai berikut pada tabel 5.10:

Tabel 5. 13 Hasil perhitungan proyeksi terbesar dari aritmatik dan geometrik Kecamatan Tewang Sanggalang Garing

Tahun	n	Proyeksi Terbesar pakai
		Jiwa
1	2	3
2016	0	12393,00
2017	1	12534,91
2018	2	12678,45
2019	3	12823,62
2020	4	12970,47
2021	5	13118,99
2022	6	13269,21
2023	7	13421,16
2024	8	13574,84
2025	9	13730,28
2026	10	13887,51
2027	11	14046,53
2028	12	14207,37
2029	13	14370,06

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = n tahun

(3) = Hasil Perhitungan terbesar (tabel 5.8 kolom (3) dan tabel 5.9 kolom (3))

Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa Jumlah penduduk Kecamatan Tewang Sanggalang Garing pada tahun 2016-2029 termasuk dalam kategori Desa karena jumlah penduduk kurang dari 20.000.

5.3.2 Perhitungan Kebutuhan Air Baku

Sesudah melakukan perhitungan proyek jumlah penduduk dilakukan perhitungan jumlah kebutuhan air sector domestik yaitu

Rumah Tangga dan Hidran Umum serta sektor non domestik yang disesuaikan dengan fasilitas yang ada di Kecamatan Tewang Sanggalang Garing.

1. Sektor Domestik

- Sambungan Rumah Tangga (SR)

Tabel 5. 14 Kebutuhan Air baku untuk Rumah Tangga

Tahun	Jumlah Penduduk	Tingkat Pelayanan	Jumlah Terlayani	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
	Jiwa	%	Jiwa	lt/jiwa/hari	lt/hari	Lt/de tik
1	2	3	4	5	6	7
2016	12393	70	8675	65	563882	6,53
2017	12535	70	8774	65	570338	6,60
2018	12678	70	8875	65	576869	6,68
2019	12824	70	8977	65	583475	6,75
2020	12970	70	9079	65	590156	6,83
2021	13119	70	9183	65	596914	6,91
2022	13269	70	9288	65	603749	6,99
2023	13421	70	9395	65	610663	7,07
2024	13575	70	9502	65	617655	7,15
2025	13730	70	9611	65	624728	7,23
2026	13888	70	9721	65	631881	7,31
2027	14047	70	9833	65	639117	7,40
2028	14207	70	9945	65	646435	7,48
2029	14370	70	10059	65	653838	7,57

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Keterangan:

- (1) = Tahun
- (2) = Hasil Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk (Jiwa) (*Tabel 5.8*).
- (3) = Tingkat Pelayanan (%) (*Lampiran A.12*)
- (4) = Jumlah terlayani = (2) x (3)
- (5) = Konsumsi Air rata – rata (Lt/Jiwa/Hari) (*Lampiran A.12*)
- (6) = Jumlah pemakaian (Lt/Hari) = (4) x (5)
- (7) = Jumlah Kebutuhan Air (Lt/Detik) = (6) / (24 x 60 x 60)

- Hidran Umum

Tabel 5. 15 Kebutuhan Air baku untuk Hidran Umum

Tahun	Jumlah Penduduk	Tingkat Pelayanan	Jumlah Terlayani	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
	Jiwa	%	Jiwa	lt/jiwa/hari	lt/hari	Lt/detik
1	2	3	4	5	6	7
2016	12393	30	3718	30	111537	1,29
2017	12535	30	3760	30	112814	1,31
2018	12678	30	3804	30	114106	1,32
2019	12824	30	3847	30	115413	1,34
2020	12970	30	3891	30	116734	1,35
2021	13119	30	3936	30	118071	1,37
2022	13269	30	3981	30	119423	1,38
2023	13421	30	4026	30	120790	1,40
2024	13575	30	4072	30	122174	1,41
2025	13730	30	4119	30	123573	1,43
2026	13888	30	4166	30	124988	1,45
2027	14047	20	2809	20	56186	0,65
2028	14207	20	2841	20	56829	0,66
2029	14370	20	2874	20	57480	0,67

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Keterangan:

- (1) = Tahun
- (2) = Hasil Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk (Jiwa) (Tabel 5.8).
- (3) = Tingkat Pelayanan (%) (Lampiran A.12)
- (4) = Jumlah terlayani = (2) x (3)
- (5) = Konsumsi Air rata – rata (Lt/Jiwa/Hari) (Lampiran A.12)
- (6) = Jumlah pemakaian (Lt/Hari) = (4) x (5)
- (7) = Jumlah Kebutuhan Air (Lt/Detik) = (6) / (24 x 60 x 60)

2. Sektor Non Domestik
 - Fasilitas Pendidikan

Berdasarkan data yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik, diperoleh data sebagai berikut yang disajikan dalam tabel 5.13.

Tabel 5. 16 Data Fasilitas Pendidikan, Jumlah murid dan Guru pada Kecamatan Tewang Sanggalang Garing untuk Tahun 2016.

Jenjang	Jumlah Pelajar	Jumlah Guru	Total
TK	388,00	36	424,00
SD	1488,00	135	1623,00
SMP	694,00	70	764,00
SMA	303,00	21	324,00
Total Keseluruhan			3135,00

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2016)

Sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut untuk kebutuhan air Fasilitas Pendidikan yang tercantum pada tabel 5.1

Tabel 5. 17 Kebutuhan Air baku Fasilitas Pendidikan

Tahun	Jumlah Pelajar dan Guru	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
	Orang	lt/orang/hari	lt/hari	Lt/detik
1	2	3	4	5
2016	3135	10	31350	0,36
2017	3171	10	31709	0,37
2018	3207	10	32072	0,37
2019	3244	10	32439	0,38
2020	3281	10	32811	0,38
2021	3319	10	33186	0,38
2022	3357	10	33567	0,39
2023	3395	10	33951	0,39
2024	3805	10	38045	0,44
2025	4263	10	42633	0,49
2026	4777	10	47774	0,55
2027	5354	10	53536	0,62
2028	5999	10	59992	0,69
2029	6723	10	67226	0,78

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Jumlah pelajar dan Guru tahun 2016 dari data tabel 5.13, kemudian tahun setelahnya dihitung dengan metode geometrik.

(3) = Konsumsi Air rata – rata (Lt/Jiwa/Hari) (*Lampiran A.13*)

(4) = Jumlah pemakaian (Lt/Hari) = (2) x (3)

(5) = Jumlah Kebutuhan Air (Lt/Detik) = (4) / (24 x 60 x 60)

- Masjid

Tabel 5. 18 Kebutuhan Air Baku untuk Masjid

Tahun	Jumlah bangunan peribadatan	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
	Unit	lt/unit/hari	lt/hari	Lt/de tik
1	2	5	6	7,00
2016	8	3000	24000	0,28
2017	8	3000	24000	0,28
2018	8	3000	24000	0,28
2019	8	3000	24000	0,28
2020	8	3000	24000	0,28
2021	8	3000	24000	0,28
2022	8	3000	24000	0,28
2023	8	3000	24000	0,28
2024	8	3000	24000	0,28
2025	8	3000	24000	0,28
2026	8	3000	24000	0,28
2027	8	3000	24000	0,28
2028	8	3000	24000	0,28
2029	8	3000	24000	0,28

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Jumlah Masjid tahun 2016 yaitu 8 unit diperoleh dari sumber BPS Kecamatan Tewang Sanggalang Garing dalam Angka. Perhitungan proyeksi jumlah puskesmas diasumsikan konstan.

(3) = Konsumsi Air rata – rata (Lt/unit/Hari) (*Lampiran A.13*)

(4) = Jumlah pemakaian (Lt/Hari) = (2) x (3)

(5) = Jumlah Kebutuhan Air (Lt/Detik) = (4) / (24 x 60 x 60)

- Fasilitas Puskesmas

Tabel 5. 19 Kebutuhan Air Baku untuk Fasilitas Puskesmas

Tahun	Jumlah	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
	Unit	lt/unit/hari	lt/hari	Lt/detik
1	2	3	4	5,00
2016	1	2000	2000,00	0,02
2017	1	2000	2000,00	0,02
2018	1	2000	2000,00	0,02
2019	1	2000	2000,00	0,02
2020	1	2000	2000,00	0,02
2021	1	2000	2000,00	0,02
2022	1	2000	2000,00	0,02
2023	1	2000	2000,00	0,02
2024	1	2000	2000,00	0,02
2025	1	2000	2000,00	0,02
2026	1	2000	2000,00	0,02
2027	1	2000	2000,00	0,02
2028	1	2000	2000,00	0,02
2029	1	2000	2000,00	0,02
2030	1	2000	2000,00	0,02
2031	1	2000	2000,00	0,02
2032	1	2000	2000,00	0,02

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Jumlah fasilitas puskesmas tahun 2016 yaitu 1 unit diperoleh dari sumber BPS Kecamatan Tewang Sanggalang Garing dalam Angka. Perhitungan proyeksi jumlah puskesmas diasumsikan konstan.

(3) = Konsumsi Air rata – rata (Lt/unit/Hari) (*Lampiran A.13*)

(4) = Jumlah pemakaian (Lt/Hari) = (2) x (3)

(5) = Jumlah Kebutuhan Air (Lt/Detik) = (4) / (24 x 60 x 60)

Dari hasil perhitungan kebutuhan air baku untuk domestik dan non-domestik Kecamatan Tewang Sanggalang Garing , maka didapatkan total kebutuhan air baku sebagai berikut :

Tabel 5. 20 Jumlah Total Kebutuhan Air Baku Kecamatan Tewang Sanggalang Garing untuk tahun 2016-2029

Tahun	SR	HU	Pendidikan	Masjid	Puskesmas	Jumlah
	lt/detik	lt/detik	lt/detik	lt/detik	lt/detik	lt/detik
1	2	3	4	5,00	6	7
2016	6,53	1,29	0,36	0,28	0,02	8,46
2017	6,60	1,31	0,37	0,28	0,02	8,55
2018	6,68	1,32	0,37	0,28	0,02	8,65
2019	6,75	1,34	0,38	0,28	0,02	8,74
2020	6,83	1,35	0,38	0,28	0,02	8,84
2021	6,91	1,37	0,38	0,28	0,02	8,94
2022	6,99	1,38	0,39	0,28	0,02	9,04
2023	7,07	1,40	0,39	0,28	0,02	9,14
2024	7,15	1,41	0,44	0,28	0,02	9,28
2025	7,23	1,43	0,49	0,28	0,02	9,43
2026	7,31	1,45	0,55	0,28	0,02	9,59
2027	7,40	0,65	0,62	0,28	0,02	8,94
2028	7,48	0,66	0,69	0,28	0,02	9,11
2029	7,57	0,67	0,78	0,28	0,02	9,29

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dari Total Kebutuhan Air Baku Kecamatan Tewang Sanggalang Garing untuk tahun 2016 – 2029 kemudian dihitung kebutuhan pada jam puncak dengan mengalikan faktor 1.75 (*Lampiran A.12*) dan kebutuhan pada hari maksimum dengan mengalikan faktor 1.15 (*Lampiran A.12*).

Tabel 5. 21 Jumlah Total Kebutuhan Air Baku Kecamatan Tewang Sanggalang Garing untuk tahun 2016 – 2029 pada Jam Puncak dan Hari Maksimum

Tahun	Normal	FHM (1.15)	FJP (1.75)	FJP (1.75)
	lt/detik	lt/detik	lt/detik	m3/detik
1	2	3	4	2,00
2016	8,46	9,73	14,80	0,015
2017	8,55	9,83	14,97	0,015
2018	8,65	9,94	15,13	0,015
2019	8,74	10,05	15,30	0,015
2020	8,84	10,17	15,47	0,015
2021	8,94	10,28	15,64	0,016
2022	9,04	10,39	15,81	0,016
2023	9,14	10,51	15,99	0,016
2024	9,28	10,67	16,24	0,016
2025	9,43	10,85	16,51	0,017
2026	9,59	11,03	16,78	0,017
2027	8,94	10,29	15,65	0,016
2028	9,11	10,48	15,95	0,016
2029	9,29	10,68	16,26	0,016

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Keterangan:

- (1) = Tahun
- (2) = Debit kebutuhan normal Kolom (7) Tabel 5.17
- (3) = Kolom (2) x 1.15 (Faktor Harian Maksimum)
- (4) = Kolom (3) x 1.75 (Faktor Jam Puncak)
- (5) = Faktor Jam Puncak dalam satuan m^3/detik

Dari hasil perhitungan menunjukkan kebutuhan air baku untuk tahun 2020 untuk kondisi normal adalah sebesar 8,83 liter/detik, pada Faktor Harian Maksimum adalah 10,16 liter/detik dan pada Faktor Jam Puncak adalah 15,46 liter/detik atau 0,0015 m^3/detik

BAB VI

ANALISIS SKEMA OPTIMASI KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN KEBUTUHAN AIR BAKU DI SUNGAI MANTEN

6.1 Analisis Optimasi Irigasi

Pada bab ini akan dijelaskan tentang analisis optimasi terhadap kebutuhan air irigasi berdasarkan alternatif pola tanam yang ditentukan pada BAB V.

6.1.1 Model Optimasi Irigasi

Dalam menyelesaikan permasalahan terkait pemanfaatan air untuk irigasi dilakukan permodelan optimasi, agar diketahui skema optimasi yang paling optimal untuk rencana pola tanam di daerah Sungai Manten. Dalam melakukan permodelan optimasi harus diketahui terlebih dahulu, variabel-variabel yang digunakan dalam fungsi tujuan maupun fungsi kendala atau hambatan, sehingga nantinya dapat dilakukan permodelan dengan menggunakan program aplikasi *POM-QM for Windows 3*.

Sebagaimana diketahui model matematis dalam analisis program linier ini terdiri dari:

1. Fungsi tujuan, merupakan suatu rumusan yang memiliki hubungan peubah – peubah yang akan dioptimalkan. Tujuan memaksimalkan yaitu untuk menentukan luas lahan.
2. Fungsi Kendala atau hambatan , merupakan persamaan yang membatasi kegunaan utama. Misal: besar debit air dan luas lahan maksimal.

Debit air yang tersedia bisa jadi, tidak memungkinkan untuk megairi seluruh lahan yang ada untuk tiap musim tanam. Sehingga perlu dicari luasan tanam optimal dengan menggunakan permasamman-persamaan berikut :

1. Fungsi Tujuan:
Maksimumkan $Z = X_1 + Y_1 + X_2 + Y_2 + X_3 + Y_3$
2. Fungsi Kendala:
 - Debit Andalan:
 - $X_1 + Y_1 \leq Q_i$ ($i = \text{periode } 1 - 12$)
 - $X_2 + Y_2 \leq Q_j$ ($j = \text{periode } 13 - 24$)
 - $X_3 + Y_3 \leq Q_k$ ($k = \text{periode } 25 - 36$)
 - Luas Lahan Irigasi:
 - $X_1 + Y_1 \leq A \text{ total}$
 - $X_2 + Y_2 \leq A \text{ total}$
 - $X_3 + Y_3 \leq A \text{ total}$
 - *Non-negativity*:
 - $X_1, Y_1, X_2, Y_2, X_3, Y_3 \geq 0$
3. Keterangan:
 - X_1 = Luas lahan untuk tanaman Padi untuk Musim Hujan (Ha)
 - X_2 = Luas lahan untuk tanaman Padi untuk Musim Kemarau 1 (Ha)
 - X_3 = Luas lahan untuk tanaman Padi untuk Musim Kemarau 2 (Ha)
 - Y_1 = Luas lahan untuk tanaman Polowijo untuk Musim Hujan (Ha)
 - Y_2 = Luas lahan untuk tanaman Polowijo untuk Musim Kemarau 1 (Ha)
 - Y_3 = Luas lahan untuk tanaman Polowijo untuk Musim Kemarau 2 (Ha)
 - Q_i, Q_j, Q_k = Debit Air kebutuhan irigasi = Debit inflow sungai – Debit kebutuhan air baku (liter/detik)
 - $A \text{ total}$ = Luas lahan total = 5726 Ha
4. Jumlah variabel = 6
5. Jumlah *constrains* = 39
6. Persamaan – persamaan tersebut digunakan untuk semua Alternatif Pola Tanam yang ada.

6.1.2 Analisis Hasil Optimasi Irigasi dengan Program Linier

Dari model optimasi yang sudah dibuat maka didapatkan persamaan – persamaan linier untuk berbagai alternatif yang direncanakan. Dalam hal ini digunakan 6 alternatif sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat sebagai berikut :

1. Alternatif 1 : Awal masa tanam pada bulan November I
2. Alternatif 2 : Awal masa tanam pada bulan November II
3. Alternatif 3 : Awal masa tanam pada bulan November III
4. Alternatif 4 : Awal masa tanam pada bulan Desember I
5. Alternatif 5 : Awal masa tanam pada bulan Desember II
6. Alternatif 6 : Awal masa tanam pada bulan Desember III

Alternatif Pola Tanam 1 – 6 dimasukkan ke dalam tabel simpleks dan diiterasi secara otomatis dengan menggunakan program bantu *POM-QM for Windows 3* , diambil contoh iterasi Alternatif pola tanam 2, seperti pada Gambar 6.1.

Objective		Note Multiple optimal solutions exist						
<input checked="" type="radio"/> Maximize <input type="radio"/> Minimize								
ALTERNATIF 2 MANTEN Solution								
	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3		RHS
Maximize	1	1	1	1	1	1		
1-Nov	0	0	0	0	0	0	<=	1143.93
11-Nov	1.63	.01	0	0	0	0	<=	4734.3
21-Nov	1.27	.03	0	0	0	0	<=	9425.1
1-Dec	1.54	.05	0	0	0	0	<=	3712.01
11-Dec	.34	.07	0	0	0	0	<=	5078.32
21-Dec	.45	.07	0	0	0	0	<=	4426.77
1-Jan	.37	.07	0	0	0	0	<=	31660.23
11-Jan	.52	.06	0	0	0	0	<=	25205.75
21-Jan	.31	.05	0	0	0	0	<=	31886.16
1-Feb	0	.04	0	0	0	0	<=	25653.98
11-Feb	0	.03	0	0	0	0	<=	22675.01
21-Feb	0	.02	0	0	0	0	<=	13299.21
1-Mar	0	0	0	.01	0	0	<=	16295.05
11-Mar	0	0	1.6	.02	0	0	<=	19706.42
21-Mar	0	0	1.77	.03	0	0	<=	16643.71
1-Apr	0	0	2.11	.04	0	0	<=	12751.84
11-Apr	0	0	.26	.05	0	0	<=	12773.73
21-Apr	0	0	.39	.05	0	0	<=	12575.33
1-May	0	0	.54	.06	0	0	<=	10353.69
11-May	0	0	.84	.06	0	0	<=	6936.53
21-May	0	0	.34	.05	0	0	<=	6867.01

Gambar 6. 1 Model optimasi Alternatif Pola Tanam 2

Objective		Note Multiple optimal solutions exist					
<input checked="" type="radio"/> Maximize <input type="radio"/> Minimize							
ALTERNATIF 2 MANTEN Solution							
	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	RHS
Maximize	1	1	1	1	1	1	
1-Jun	0	0	.32	.05	0	0	<= 5914.12
11-Jun	0	0	.63	.04	0	0	<= 5052.54
21-Jun	0	0	.26	.04	0	0	<= 3706.04
1-Jul	0	0	0	0	.36	.04	<= 4089.62
11-Jul	0	0	0	0	2.19	.04	<= 3679.11
21-Jul	0	0	0	0	2.45	.05	<= 3642.17
1-Aug	0	0	0	0	2.5	.07	<= 2977.14
11-Aug	0	0	0	0	.91	.08	<= 2677.88
21-Aug	0	0	0	0	.97	.08	<= 2650.95
1-Sep	0	0	0	0	1.02	.1	<= 2166.14
11-Sep	0	0	0	0	1.28	.1	<= 1947.98
21-Sep	0	0	0	0	1.23	.09	<= 1751.64
1-Oct	0	0	0	0	.88	.07	<= 1574.93
11-Oct	0	0	0	0	.26	.05	<= 1415.89
21-Oct	0	0	0	0	.32	.04	<= 1401.57
Constraint 37	1	1	0	0	0	0	<= 3307
Constraint 38	0	0	1	1	0	0	<= 3307
Constraint 39	0	0	0	0	1	1	<= 3307
Solution->	2380.309	926.6912	3307	0	1129.897	2177.103	9921

Gambar 6. 2 Model optimasi Alternatif Pola Tanam 2
(Sumber: Input POM-QM for Windows 3)

Hasil Optimasi Alternatif 2 dengan musim tanam awal November ke 3, pada program linier dengan *POM-QM Windows 3* menunjukkan bahwa pada Baris Solusi yaitu Luas Tanam Maksimum didapatkan pada:

X_1 = Luas lahan untuk tanaman Padi untuk Musim Hujan adalah sebesar 2380,309 Ha.

X_2 = Luas lahan untuk tanaman Padi untuk Musim Kemarau 1 adalah sebesar 3307 Ha

X_3 = Luas lahan untuk tanaman Padi untuk Musim Kemarau 2 adalah sebesar 1129,897 Ha

Y_1 = Luas lahan untuk tanaman Polowijo untuk Musim Hujan adalah sebesar 926,69 Ha

Y_2 = Luas lahan untuk tanaman Polowijo untuk Musim Kemarau 1 adalah sebesar 0 Ha

Y_3 = Luas lahan untuk tanaman Polowijo untuk Musim Kemarau 2 adalah sebesar 2177,103 Ha

Hasil Optimasi untuk Alternatif Pola Tanam 1,3,4,5 dan 6 terdapat pada *Lampiran Gambar B.1. – Gambar B.5.*

6.1.3 Analisis Optimasi Irigasi terhadap Harga Jual

Untuk mengetahui skema alternatif yang paling optimal dilakukan perhitungan terhadap harga jual tanaman sesuai dengan presentase tanam Padi dan Palawija pada alternatif pola tanam yang didapat dari program linier *POM-QM for Windows 3* dengan cara mengalikan luas lahan(ha) dengan produktivitas (kg/ha) sehingga didapatkan berat tanamn per musim tanam yang dilakukan dengan harga jual masing-masing tanaman untul alternative pola tanam 1,2,3,4,5 dan 6 kemudian dibandingkan dan dipilih harga jual tertinggi untuk pola tanam yang paling optimal.

Didapatkan perhitungan sebagai berikut untuk alternatif pola tanam 1-6, yang disajikan pada tabel berikut

Tabel 6. 1 Luas Lahan Pertanian dan Keuntungan Hasil Produksi

Alternatif	Musim Tanam	Luas Lahan		Intensitas Tanam					Produktivitas (kg/ha)		Harga per kg		Total
		Padi	Polowijo	Padi	Polowijo	Padi	Polowijo	Total	Padi	Polowija	Padi	Polowija	
		Ha	Ha	%	%	%	%	%	1581	1033	13000	7500	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Musim Hujan	627,60	2679,40	18,98	81,02	162,55	137,45	300,00	8498672,77	4695497,37	Rp110.482.746.043,80	Rp 35.216.230.260,00	Rp145.698.976.303,80
	Musim Kemarau 1	3307,00	0,00	100,00	0,00								
	Musim Kemarau 2	1440,90	1866,10	43,57	56,43								
2	Musim Hujan	2380,31	926,69	71,98	28,02	206,14	93,86	300,00	10777991,62	3206219,41	Rp140.113.891.047,00	Rp 24.046.645.564,50	Rp164.160.536.611,50
	Musim Kemarau 1	3307,00	0,00	100,00	0,00								
	Musim Kemarau 2	1129,89	2177,10	34,17	65,83								
3	Musim Hujan	2386,49	920,51	72,16	27,84	203,51	96,49	300,00	10640277,03	3296207,14	Rp138.323.601.429,00	Rp 24.721.553.532,00	Rp163.045.154.961,00
	Musim Kemarau 1	3307,00	0,00	100,00	0,00								
	Musim Kemarau 2	1036,61	2270,39	31,35	68,65								

Sumber: Output POM-QM for Windows 3 dan Hasil Perhitungan

Tabel 6. 2 Luas Lahan Pertanian dan Keuntungan Hasil Produksi

Alternatif	Musim Tanam	Luas Lahan		Intensitas Tanam					Produktivitas (kg/ha)		Harga per kg		Total
		Padi	Polowijo	Padi	Polowijo	Padi	Polowijo	Total	Padi	Polowija	Padi	Polowija	
		Ha	Ha	%	%	%	%	%	1581	1033	13000	7500	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	Musim Hujan	2328,65	978,36	70,42	29,58	200,52	99,48	300,00	10484097,16	3398252,04	Rp136.293.263.047,50	Rp 25.486.890.319,50	Rp161.780.153.367,00
	Musim Kemarau 1	3307,00	0,00	100,00	0,00								
	Musim Kemarau 2	995,66	2311,34	30,11	69,89								
5	Musim Hujan	2333,96	973,00	70,58	29,42	194,05	105,95	300,00	10145462,14	3619471,89	Rp131.891.007.756,30	Rp 27.146.039.137,50	Rp159.037.046.893,80
	Musim Kemarau 1	3307,00	0,00	100,00	0,00								
	Musim Kemarau 2	776,16	2530,85	23,47	76,53								
6	Musim Hujan	2344,43	962,58	70,89	29,11	185,37	114,63	300,00	9691794,66	3915929,46	Rp125.993.330.572,20	Rp 29.369.470.920,00	Rp155.362.801.492,20
	Musim Kemarau 1	3120,36	186,64	94,36	5,64								
	Musim Kemarau 2	665,38	2641,62	20,12	79,88								

Sumber: Output POM-QM for Windows 3 dan Hasil Perhitungan

Keterangan:

- (1) = Alternatif ke-
- (2) = Musim tanam
- (3) = Luas lahan Padi (Ha) (dari perhitungan program linier) Gambar 6.1 dan *Lampiran Gambar B.1. – Gambar B.5.*
- (4) = Luas lahan polowija (Ha) (dari perhitungan program linier) Gambar 6.1 dan *Lampiran Gambar B.1. – Gambar B.5.*
- (5) = Presentase tanam padi untuk tiap musim yaitu kolom((3)/3307 Ha) x 100
- (6) = Presentase tanam polowija untuk tiap musim yaitu kolom ((4)/3307 Ha) x 100
- (7) = Presentase total padi untuk tiap alternatif, total alternatif kolom (5)
- (8) = Presentase total polowija untuk tiap alternative, total alternatif kolom (6)
- (9) = Total (5) dan (6)
- (10) = ((7)/100) x 3307) x 1581 kg/ha, produktivitas padi wilayah Kabupaten Katingan 1581 kg/ha berdasarkan Jurnal Analisis Usaha Tani Padi Sawah di Desa Tumbang Manggu, Kecamatan Sanaman Mantikei, Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah
(*Sumber : Benny Prasetyo, Epi Sulastri, Asro, Laelani Indriyani, Arief Rahman Hakim, 2017*)
- (11) = ((8)/100) x 3307) x 1033 kg/ha, produktivitas kedelai wilayah Kalimantan Tengah 1033 kg/ha berdasarkan Jurnal Analisis Keunggulan Kompetitif Beberapa Tanaman Palawija di Lahan Pasang Surut Kalimantan Tengah.
(*Sumber :Rachmadi Ramli, Dewa K.S, 2017*)
- (12) = (10) x Harga Jual Padi Kalimantan Tengah = Rp 13.000
- (13) = (11) x Harga Jual Kedelai Kalimantan Tengah = Rp 7500
- (14) = Total (12)+ (13)

Alternatif yang memiliki keuntungan hasil pertanian yang terbesar adalah Alternatif 2. dengan luas tanam padi sebesar 206,14% dan harga jual padi sebesar Rp140.113.891.047,00 dan luas tanam polowija sebesar 93,86% dan harga jual polowija sebesar Rp24.046.645.564,50 sehingga Harga jual total adalah sebesar Rp164.160.536.611,50

6.2 Analisis Harga Jual Air Baku

Data harga jual air baku untuk Kalimantan tengah didapatkan dari PDAM Kalimantan Tengah dengan harga jual sebesar Rp 4.700 per m³

Sehingga didapatkan perhitungan sebagai berikut pada tabel 6.2 untuk harga jual air baku:

Tabel 6. 3 Hasil Perhitungan Harga jual air baku tahun 2016-2029

Tahun	Normal	FHM (1.15)	FJP (1.75)	FJP (1.75)	FJP (1.75)	Harga	
	lt/de tik	lt/de tik	lt/de tik	m3/de tik	m3/tahun	4700	
1	2	3	4	2,00	3	4	
2016	8,46	9,73	14,80	0,015	466778,3794	Rp	2.193.858.383,06
2017	8,55	9,83	14,97	0,015	471947,8411	Rp	2.218.154.853,40
2018	8,65	9,94	15,13	0,015	477176,4976	Rp	2.242.729.538,65
2019	8,74	10,05	15,30	0,015	482465,0265	Rp	2.267.585.624,62
2020	8,84	10,17	15,47	0,015	487814,1135	Rp	2.292.726.333,58
2021	8,94	10,28	15,64	0,016	493224,4521	Rp	2.318.154.924,69
2022	9,04	10,39	15,81	0,016	498696,7435	Rp	2.343.874.694,45
2023	9,14	10,51	15,99	0,016	504231,6973	Rp	2.369.888.977,11
2024	9,28	10,67	16,24	0,016	512196,8942	Rp	2.407.325.402,82
2025	9,43	10,85	16,51	0,017	520538,7257	Rp	2.446.532.010,99
2026	9,59	11,03	16,78	0,017	529295,9249	Rp	2.487.690.847,25
2027	8,94	10,29	15,65	0,016	493650,7185	Rp	2.320.158.376,95
2028	9,11	10,48	15,95	0,016	502860,0859	Rp	2.363.442.403,70
2029	9,29	10,68	16,26	0,016	512624,9836	Rp	2.409.337.423,04

(Sumber: Penulis, 2019 dan PDAM Kalimantan Tengah)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Tabel 5.18

(3) = Kebutuhan air baku per tahun

= (3) x (60 detik x 60 menit x 24 jam x 365 hari)

(4) =(3) x Rp 4700 (Harga jual air baku)

Dari hasil perhitungan untuk analisis optimasi digunakan harga jual air baku yang disesuaikan dengan kondisi masa kini yaitu pada Tahun 2020 dengan total harga sebesar Rp2.292.726.333,58

6.3 Analisis Optimasi Harga Pertanian dan Air baku

Dilakukan perhitungan analisis dengan menjumlahkan harga pertanian dan harga jual air baku tahun 2020. Dari ke-6 Alternatif yang sudah dilakukan analisis dipilih jumlah harga jual Total pertanian dan air baku yang paling menunjukkan keuntungan optimal, Sehingga dari perhitungan tabel 6.1 dan tabel 6.2 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut :

Tabel 6. 4 Perhitungan Optimasi Harga Jual Pertanian untuk setiap Alternatif dan Air Baku Tahun 2020

Alternatif	Musim Tanam	Harga per kg		Total Harga jual Irigasi	Total Harga jual Air Baku	Total Harga Kebutuhan Irigasi dan Air Baku
		Padi	Polowija			
		13000	7500			
1	2	3	4	5	6	7
1	Musim Hujan	Rp 110.482.746.043,80	Rp 35.216.230.260,00	Rp 145.698.976.303,80	Rp 2.292.726.333,58	Rp 147.991.702.637,38
	Musim Kemarau 1					
	Musim Kemarau 2					
2	Musim Hujan	Rp 140.113.891.047,00	Rp 24.046.645.564,50	Rp 164.160.536.611,50	Rp 2.292.726.333,58	Rp 166.453.262.945,08
	Musim Kemarau 1					
	Musim Kemarau 2					
3	Musim Hujan	Rp 138.323.601.429,00	Rp 24.721.553.532,00	Rp 163.045.154.961,00	Rp 2.292.726.333,58	Rp 165.337.881.294,58
	Musim Kemarau 1					
	Musim Kemarau 2					

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel 6. 5 Perhitungan Optimasi Harga Jual Pertanian untuk setiap Alternatif dan Air Baku Tahun 2020

Alternatif	Musim Tanam	Harga per kg		Total Harga jual Irigasi	Total Harga jual Air Baku	Total Harga Kebutuhan Irigasi dan Air Baku
		Padi	Polowija			
		13000	7500			
1	2	3	4	5	6	7
4	Musim Hujan	Rp 136.293.263.047,50	Rp 25.486.890.319,50	Rp 161.780.153.367,00	Rp 2.292.726.333,58	Rp 164.072.879.700,58
	Musim Kemarau 1					
	Musim Kemarau 2					
5	Musim Hujan	Rp 131.891.007.756,30	Rp 27.146.039.137,50	Rp 159.037.046.893,80	Rp 2.292.726.333,58	Rp 161.329.773.227,38
	Musim Kemarau 1					
	Musim Kemarau 2					
6	Musim Hujan	Rp 125.993.330.572,20	Rp 29.369.470.920,00	Rp 155.362.801.492,20	Rp 2.292.726.333,58	Rp 157.655.527.825,78
	Musim Kemarau 1					
	Musim Kemarau 2					

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Keterangan:

- (1) = Tahun
- (2) = Musim Tanam
- (3) = Tabel 6.1
- (4) = Tabel 6.1
- (5) = Total (4) +(5)
- (6) = Tabel 6.2 untuk Tahun 2019
- (7) = Total (5) dan (6)

Maka berdasarkan hasil perhitungan harga jual pertanian dan harga jual air baku didapatkan total harga jual yang paling optimal pada Alternatif ke 2,. dengan harga jual hasil pertanian sebesar Rp164.160.536.611,50 dan harga jual air baku sebesar Rp2.292.726.333,58 sehingga Harga jual total adalah sebesar Rp166.453.262.945,08

6.4 Hubungan Debit Inflow dan Outflow

6.4.1 Debit Kebutuhan Irigasi

Berikut ini merupakan Perhitungan Total Debit air yang dibutuhkan untuk irigasi yang terdapat pada Tabel 6.4. dan Lampiran B.24 – Lampiran B.28.

Tabel 6. 6 Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 2

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan /dt
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt	
1	2	3	4	5	6	7	8	20
Nop	I	0,00	2380,31	0,00	0,00	926,69	2,79	2,79
	II	1,63	2380,31	3888,64	0,01	926,69	13,55	3902,19
	III	1,27	2380,31	3025,27	0,03	926,69	29,70	3054,97
Des	I	1,54	2380,31	3660,61	0,05	926,69	49,82	3710,43
	II	0,34	2380,31	813,29	0,07	926,69	60,45	873,74
	III	0,45	2380,31	1064,14	0,07	926,69	65,76	1129,90
Jan	I	0,37	2380,31	881,26	0,07	926,69	61,05	942,31
	II	0,52	2380,31	1245,91	0,06	926,69	58,05	1303,96
	III	0,31	2380,31	744,37	0,05	926,69	48,87	793,24
Feb	I	0,00	2380,31	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
	II	0,00	2380,31	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
	III	0,00	2380,31	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
Mar	I	0,00	3307,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	II	1,60	3307,00	5290,66	0,02	0,00	0,00	5290,66
	III	1,77	3307,00	5838,89	0,03	0,00	0,00	5838,89
Apr	I	2,11	3307,00	6968,81	0,04	0,00	0,00	6968,81
	II	0,26	3307,00	849,91	0,05	0,00	0,00	849,91
	III	0,39	3307,00	1281,51	0,05	0,00	0,00	1281,51

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel 6. 7 Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 2

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt
1	2	3	4	5	6	7	8	20
Mei	I	0,54	3307,00	1777,37	0,06	0,00	0,00	1777,37
	II	0,84	3307,00	2783,51	0,06	0,00	0,00	2783,51
	III	0,34	3307,00	1115,44	0,05	0,00	0,00	1115,44
Juni	I	0,32	3307,00	1060,06	0,05	0,00	0,00	1060,06
	II	0,63	3307,00	2070,70	0,04	0,00	0,00	2070,70
	III	0,26	3307,00	850,30	0,04	0,00	0,00	850,30
Juli	I	0,36	1129,89	402,38	0,04	2177,10	82,41	484,80
	II	2,19	1129,89	2469,51	0,04	2177,10	95,33	2564,84
	III	2,45	1129,89	2768,08	0,05	2177,10	114,72	2882,79
Agst	I	2,50	1129,89	2820,68	0,07	2177,10	154,06	2974,75
	II	0,91	1129,89	1023,63	0,08	2177,10	170,10	1193,73
	III	0,97	1129,89	1091,09	0,08	2177,10	178,12	1269,20
Sept	I	1,02	1129,89	1150,62	0,10	2177,10	227,66	1378,28
	II	1,28	1129,89	1445,67	0,10	2177,10	219,02	1664,69
	III	1,23	1129,89	1390,94	0,09	2177,10	192,62	1583,56
Okt	I	0,88	1129,89	993,05	0,07	2177,10	153,74	1146,79
	II	0,26	1129,89	297,74	0,05	2177,10	112,11	409,85
	III	0,32	1129,89	359,53	0,04	2177,10	89,27	448,80
							Max =	6968,81
							Total =	63602,78

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Keterangan:

(1) = Tahun

(2) = Periode (10 Harian)

(3) = Perhitungan Tabel 5.4

(4) = Luas Daerah berdasarkan iterasi *POM-QM* (Tabel 6.1)

(5) = (3) x(4)

(6) = Perhitungan Tabel 5.4

(7) = Luas Daerah berdasarkan iterasi *POM-QM* (Tabel 6.1)

(8) = (6)x(7)

Sehingga didapatkan total kebutuhan air irigasi akumulasi tahunan untuk setiap alternatif adalah sebagai berikut pada tabel 6.5

Tabel 6. 8 Rekapitulasi Total Kebutuhan Air Irigasi

ALTERNATIF	Q Irigasi (lt/dt)
1	57075,54
2	63602,78
3	64094,80
4	66326,88
5	62864,40
6	59207,81

(Sumber: Hasil Perhitungan)

6.4.2 Hubungan antara Debit Inflow dan Debit Outflow

Pada analisis *Water balance* air sungai ini memperhitungkan jumlah air yang masuk ke suatu sistem. Berikut ini merupakan perhitungan *Water Balance* dari Sungai Manten, kurva water balance ini merupakan kurva hubungan antara debit tersedia dengan debit yang dibutuhkan. Debit tersedia atau debit inflow yaitu debit sungai Manten yang merupakan debit 80% sedangkan debit yang dibutuhkan yaitu jumlah debit yang dibutuhkan untuk mengairi sawah padi, polowijo dan kebutuhan air baku. yang disajikan pada Tabel 6.6 dan Gambar 6.2, dan untuk alternatif lainnya ada di lampiran Tabel B.29- B.33 dan Gambar B.6 - B10

Tabel 6. 9 Perhitungan Water Balance Alternatif 2
(November- Februari)

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan Irigasi	Q Kebutuhan Air Baku	Total Q Kebutuhan (Q Outflow)	Debit (Q Inflow)	I - O
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan					
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nop	1-Nov	0,00	2380,31	0,00	0,00	926,69	2,79	2,79	15,47	18,25	1159,40	1141,14
	11-Nov	1,63	2380,31	3888,64	0,01	926,69	13,55	3902,19	15,47	3917,66	4749,77	832,10
	21-Nov	1,27	2380,31	3025,27	0,03	926,69	29,70	3054,97	15,47	3070,44	9440,57	6370,12
Des	1-Dec	1,54	2380,31	3660,61	0,05	926,69	49,82	3710,43	15,47	3725,89	3727,48	1,59
	11-Dec	0,34	2380,31	813,29	0,07	926,69	60,45	873,74	15,47	889,21	5093,79	4204,58
	21-Dec	0,45	2380,31	1064,14	0,07	926,69	65,76	1129,90	15,47	1145,37	4442,24	3296,87
Jan	1-Jan	0,37	2380,31	881,26	0,07	926,69	61,05	942,31	15,47	957,78	31675,70	30717,92
	11-Jan	0,52	2380,31	1245,91	0,06	926,69	58,05	1303,96	15,47	1319,43	25221,22	23901,79
	21-Jan	0,31	2380,31	744,37	0,05	926,69	48,87	793,24	15,47	808,71	31901,63	31092,92
Feb	1-Feb	0,00	2380,31	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	15,47	15,47	25669,45	25653,98
	11-Feb	0,00	2380,31	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	15,47	15,47	22690,48	22675,01
	21-Feb	0,00	2380,31	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	15,47	15,47	13314,68	13299,21

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel 6. 6 Perhitungan Water Balance Alternatif 2
(Maret-Juni)

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan Irigasi	Q Kebutuhan Air Baku	Total Q Kebutuhan (Q Outflow)	Debit (Q Inflow)	I - O
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan					
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Mar	1-Mar	0,00	3307,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	15,47	15,47	16310,52	16295,05
	11-Mar	1,60	3307,00	5290,66	0,02	0,00	0,00	5290,66	15,47	5306,13	19721,89	14415,75
	21-Mar	1,77	3307,00	5838,89	0,03	0,00	0,00	5838,89	15,47	5854,36	16659,17	10804,82
Apr	1-Apr	2,11	3307,00	6968,81	0,04	0,00	0,00	6968,81	15,47	6984,28	12767,31	5783,03
	11-Apr	0,26	3307,00	849,91	0,05	0,00	0,00	849,91	15,47	865,38	12789,20	11923,82
	21-Apr	0,39	3307,00	1281,51	0,05	0,00	0,00	1281,51	15,47	1296,98	12590,80	11293,82
Mei	1-May	0,54	3307,00	1777,37	0,06	0,00	0,00	1777,37	15,47	1792,84	10369,16	8576,32
	11-May	0,84	3307,00	2783,51	0,06	0,00	0,00	2783,51	15,47	2798,97	6952,00	4153,03
	21-May	0,34	3307,00	1115,44	0,05	0,00	0,00	1115,44	15,47	1130,91	6882,48	5751,57
Juni	1-Jun	0,32	3307,00	1060,06	0,05	0,00	0,00	1060,06	15,47	1075,53	5929,59	4854,06
	11-Jun	0,63	3307,00	2070,70	0,04	0,00	0,00	2070,70	15,47	2086,17	5068,01	2981,84
	21-Jun	0,26	3307,00	850,30	0,04	0,00	0,00	850,30	15,47	865,77	3721,51	2855,74

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel 6. 6 Perhitungan Water Balance Alternatif 2
(Juli-Oktober)

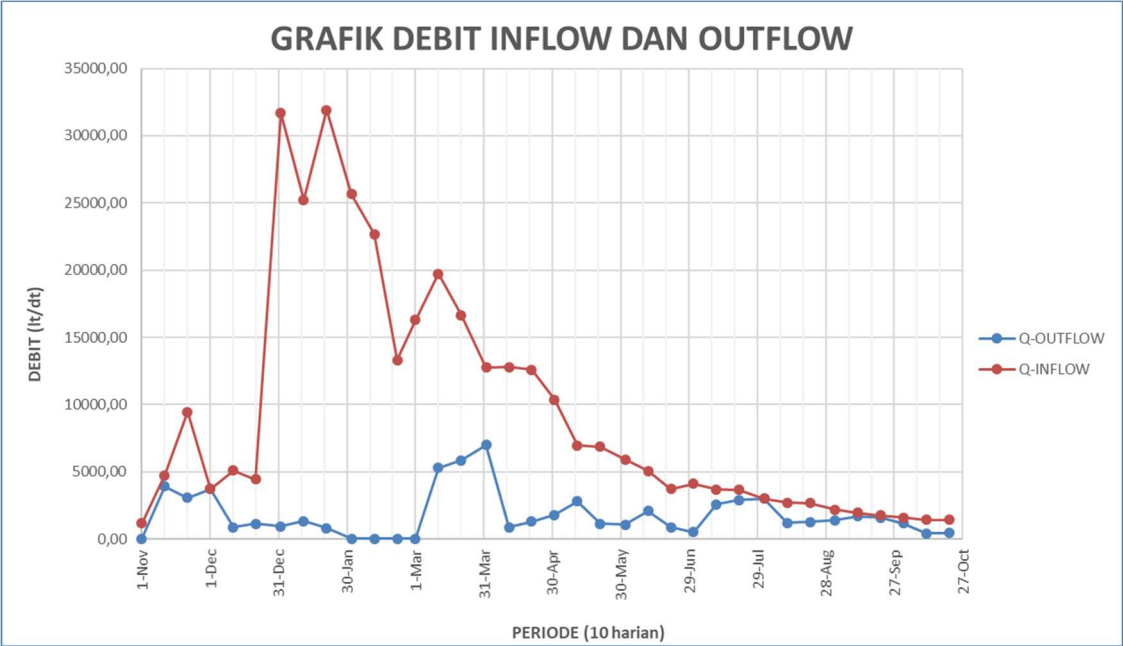
Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan Irigasi	Q Kebutuhan Air Baku	Total Q Kebutuhan (Q Outflow)	Debit (Q Inflow)	I - O
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan					
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Juli	1-Jul	0,36	1129,89	402,38	0,04	2177,10	82,41	484,80	15,47	500,26	4105,09	3604,82
	11-Jul	2,19	1129,89	2469,51	0,04	2177,10	95,33	2564,84	15,47	2580,31	3694,58	1114,27
	21-Jul	2,45	1129,89	2768,08	0,05	2177,10	114,72	2882,79	15,47	2898,26	3657,63	759,37
Agst	1-Aug	2,50	1129,89	2820,68	0,07	2177,10	154,06	2974,75	15,47	2990,21	2992,61	2,39
	11-Aug	0,91	1129,89	1023,63	0,08	2177,10	170,10	1193,73	15,47	1209,20	2693,35	1484,15
	21-Aug	0,97	1129,89	1091,09	0,08	2177,10	178,12	1269,20	15,47	1284,67	2666,41	1381,74
Sept	1-Sep	1,02	1129,89	1150,62	0,10	2177,10	227,66	1378,28	15,47	1393,75	2181,61	787,86
	11-Sep	1,28	1129,89	1445,67	0,10	2177,10	219,02	1664,69	15,47	1680,16	1963,45	283,29
	21-Sep	1,23	1129,89	1390,94	0,09	2177,10	192,62	1583,56	15,47	1599,03	1767,11	168,08
Okt	1-Oct	0,88	1129,89	993,05	0,07	2177,10	153,74	1146,79	15,47	1162,26	1590,40	428,13
	11-Oct	0,26	1129,89	297,74	0,05	2177,10	112,11	409,85	15,47	425,32	1431,36	1006,04
	21-Oct	0,32	1129,89	359,53	0,04	2177,10	89,27	448,80	15,47	464,26	1417,04	952,78
									Max=	6984,28	l/dt	
									Total=	64159,65	l/dt	

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Keterangan:

1. Kolom (1) : Bulan
2. Kolom (2) : Periode
3. Kolom (3) : Tabel 6.4
4. Kolom (4) : Tabel 6.4
5. Kolom (5) : Tabel 6.4
6. Kolom (6) : Tabel 6.4
7. Kolom (7) : Tabel 6.4
8. Kolom (8) : Tabel 6.4
9. Kolom (9) : (5) +(8)
10. Kolom (10) : Kebutuhan air baku 2020 Tabel 5.18
11. Kolom (11) : Debit Outflow = (9)+(10)
12. Kolom (12) : Debit Inflow = aliran rendah Tabel 4.7
13. Kolom (13) : (12)-(11)

Berikut ini adalah Grafik dari *Water Balance* Alternatif 2:



(Sumber: Hasil Perhitungan)

Gambar 6.3 Grafik Water Balance Irigasi dan Air Baku

Setelah diperoleh besarnya ketersediaan air dan kebutuhan air, dapat dilihat keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air di DAS Manten dari tabel perhitungan dan grafik diatas untuk alternatif 2, menunjukkan bahwa terdapat kelebihan air di bulan November, Januari, Februari, Maret, April, Mei, Juni. Dari tabel perhitungan dan grafik juga dapat dilihat bahwa ketersediaan air cenderung menurun di bulan Desember, Juli, Agustus, September dan Oktober, jika dilihat dari kurva *water balance* Kebutuhan air (*QOutflow*) semakin mendekati ketersediaan air (*QInflow*), sehingga pemanfaatannya dapat dianggap optimal.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan simulasi pada Bab 4 , Bab 5 dan Bab 6, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan debit andalan 80% dengan F.J Mock menunjukkan Debit Andalan 80% terbesar adalah 31,90 m³/detik/10 hari dan Debit Andalan 80% terkecil adalah 1,16 m³/detik/10 hari untuk memenuhi kebutuhan irigasi dan kebutuhan air baku,
2. Besar kebutuhan air untuk kebutuhan irigasi akumulasi selama 1 tahun, berdasarkan 6 alternatif pola tanam adalah sebagai berikut:
 - a. Alternatif Pola Tanam 1 = 57075,54 liter/detik
 - b. Alternatif Pola Tanam 2 = 63602,78 liter/detik
 - c. Alternatif Pola Tanam 3 = 64094,80 liter/detik
 - d. Alternatif Pola Tanam 4 = 66326,88 liter/detik
 - e. Alternatif Pola Tanam 5 = 62864,40 liter/detik
 - f. Alternatif Pola Tanam 6 = 59207,81 liter/detik
3. Besar kebutuhan air untuk kebutuhan air baku pada tahun 2020 pada kondisi normal adalah sebesar 8,84 liter/detik. Sedangkan pada kondisi Hari Maksimum adalah sebesar 10,17 liter/detik dan pada kondisi Jam Puncak adalah sebesar 15,47 liter/detik.
4. Terdapat 6 Macam Skenario Optimasi sebagai berikut Alternatif pola tanam pada studi optimasi ini adalah sebagai berikut:
 - a. Alternatif 1 : Awal masa tanam pada bulan November I

- b. Alternatif 2 : Awal masa tanam pada bulan November II
 - c. Alternatif 3 : Awal masa tanam pada bulan November III
 - d. Alternatif 4 : Awal masa tanam pada bulan Desember I
 - e. Alternatif 5 : Awal masa tanam pada bulan Desember II
 - f. Alternatif 6 : Awal masa tanam pada bulan Desember III
5. Keuntungan paling besar untuk harga jual pertanian dan air baku yang diperoleh berdasarkan hasil optimasi adalah alternatif ke 2 dengan keuntungan sebesar Rp 166.453.262.945,08.
6. Alokasi debit irigasi dan air baku akumulasi selama 1 tahun untuk alternatif paling optimal yaitu alternatif ke 2 adalah sebesar 64159,65 liter/detik dan debit paling maksimal sebesar 6984,28 liter/detik.

7.2 Saran

1. Apabila hasil dari analisis tugas akhir ini ingin diterapkan pada wilayah studi, maka perlu ditinjau ulang mengenai ketersediaan air (*inflow*) dengan melakukan peninjauan debit observasi langsung dan pencatatan berkala, karena pada perhitungan *inflow* memakai penelusuran debit metode F.J. Mock hanya merupakan pendekatan untuk perhitungan debit inflow.
2. Jika nantinya penerapan studi optimasi ini dilakukan maka harus diimbangi dengan pendekatan serta sosialisasi tata cara bertani yang baik, memilih bibit unggul, cara menangani hama dan hal-hal teknis lainnya terkait dengan pertanian di Daerah Irigasi Samba agar didapatkan panen yang sesuai dengan kajian studi diatas bahkan lebih maksimal dan memiliki harga ekonomi yang tinggi.
3. Alangkah baiknya jika dilakukan pemeliharaan bangunan irigasi seperti bendung, bangunan bagi, saluran irigasi sehingga meminimalkan kehilangan air akibat rusaknya bangunan irigasi. Selain itu melakukan pengawasan sehingga tidak ada penyadapan secara illegal yang terjadi di Sungai Manten.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

Ahadunnisa, Radita. 2015. **Studi Optimasi Pemanfaatan Waduk Way Apu di Provinsi Maluku untuk Jaringan irigasi, Kebutuhan air Baku, dan Potensi PLTA.** Surabaya : Teknik Sipil ITS

Anonim. 2011. **Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.** Jakarta.

Antonius Lolon. 2017. **Analisis Peningkatan Kinerja Pelayanan PDAM Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah.** Semarang :Undip

Anwar, Nadjadji. 2001. **Analisis Sistem Untuk Teknik Sipil.** Surabaya : Teknik Sipil ITS.

Badan Pusat Statistik Kecamatan Tewang Sanggalang Garing. 2019. **Kecamatan Tewang Sanggalang Garing Dalam Angka Katingan** :Badan Pusat Statistik.

Badan Pusat Statistik Kecamatan Tewang Sanggalang Garing. 2016. **Kecamatan Tewang Sanggalang Garing Dalam Angka Katingan** :Badan Pusat Statistik.

Balai Wilayah Sungai Kalimantan II, 2019. **Data Curah Hujan Stasiun Hujan Kasongan,** Kasongan.

Balai Wilayah Sungai Kalimantan II,2019 **Data Klimatologi Stasiun Klimatologi Kasongan,** Kasongan.

Benny P. Epi S. Asro. Laelani I. Arief R H. **Analisis Usaha Padi Sawah di Desa Tumbang Manggu, Kecamatan Sanaman Mantikei, Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah.** Palangkaraya: Universitas

CD Soemarto, Ir., B.I.E., Dipl.HE., *Hidrologi Teknik*, Erlangga, Jakarta, 1995

Dedy Febrianto Nadjamuddin, Widandi Soetopo, Moh. Sholichin, 2014. **Rencana Penjadwalan Pembagian Air Irigasi Daerah Irigasi Paguyaman Kanan Kabupaten Boalemo Provinsi Gorontalo.**

Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Departemen Pekerjaan Umum. 2010. **Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi (KP – 01).**

Doorenbos J. dan Pruitt W.O. 1977. *Crop Water Requirements*. Rome: FAO (Food and Agriculture Organization of The United Nations).

Maindoka, J. 2011. **Analisis Pemakaian Air Bersih Kota Pangkep**, Makasar: UNHAS.

Masduqi Ali dan Apriliani Erna, 2008. Judul Penelitian **Estimation of Surabaya River Water Quality Using Kalman Filter Algorithm**. IPTEK, The Journal for Technology and Science, Vol. 19, No. 3, August 2008. (2008).

Rachmadi Ramli. Dewa K S. Swastika. 2017. **Analisis Keunggulan Kompetitif Beberapa Tanaman Palawija di Lahan Pasang Surut Kalimantan Tengah**. Bogor : IPB

Sri Harto, 1983, **Mengenal Dasar Hidrologi Terapan**, Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Suyono Sosrodarsono dan Kensaku Takeda. 1987. **Hidrologi Untuk Pengairan**. Jakarta: PT. Pradnya Paramita

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

LAMPIRAN A
TABEL PENDUKUNG PERHITUNGAN

Tabel A.1. Hubungan Tekanan Uap Jenuh (ea) dalam mbar dan Suhu rata – rata dalam °C.

Temperature (°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ea (mbar)	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1	8.7	9.3	10	10.7	11.5	12.3	13.1	14	15	16.1	17	18.2	19.4	20.6	22
Temperature (°C)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
ea (mbar)	23.4	24.9	26.4	28.1	29.8	31.7	33.6	35.7	37.8	40.1	42.4	44.9	47.6	50.3	53.2	56.2	59.4	62.8	66.3	69.9

Sumber: FAO 1977

Tabel A.2. Nilai Fungsi Angin f(u).

Wind km/day	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	-	.30	.32	.35	.38	.41	.43	.46	.49	.51
100	.54	.57	.59	.62	.65	.67	.70	.73	.76	.78
200	.81	.84	.86	.89*	.92	.94	.97	1.00	1.03	1.05
300	1.08	1.11	1.13	1.16	1.19	1.21	1.24	1.27	1.30	1.32
400	1.35	1.38	1.40	1.43	1.46	1.49	1.51	1.54	1.57	1.59
500	1.62	1.65	1.67	1.70	1.73	1.76	1.78	1.81	1.84	1.90
600	1.89	1.92	1.94	1.97	2.00	2.02	2.05	2.08	2.11	2.15
700	2.16	2.19	2.21	2.24	2.27	2.29	2.32	2.35	2.38	2.40
800	2.43	2.46	2.48	2.51	2.54	2.56	2.59	2.62	2.64	2.65
900	2.70									

(Sumber: FAO 1977)

Tabel. A.3. Hubungan Suhu rata - rata dalam °C dan Faktor Pembobot (1-W) dan W.

Suhu (t) °C	ea mbar	w	(1 - w)	f (t)
		elevasi 1-250 m		
24,0	29,85	0,735	0,265	15,400
24,2	30,21	0,737	0,263	15,450
24,4	30,57	0,739	0,261	15,500
24,6	30,94	0,741	0,259	15,550
24,8	31,31	0,743	0,257	15,600
25,0	31,69	0,745	0,255	15,650
25,2	32,06	0,747	0,253	15,700
25,4	32,45	0,749	0,251	15,750
25,6	32,83	0,751	0,249	15,800
25,8	33,22	0,753	0,247	15,850
26,0	33,62	0,755	0,245	15,900
26,2	34,02	0,757	0,243	15,940
26,4	34,42	0,759	0,241	15,980
26,6	34,83	0,761	0,239	16,020
26,8	35,25	0,763	0,237	16,060
27,0	35,66	0,765	0,235	16,100
27,2	36,09	0,767	0,233	16,140
27,4	36,5	0,769	0,231	16,180
27,6	36,94	0,771	0,229	16,220
27,8	37,37	0,773	0,227	16,260
28,0	37,81	0,775	0,225	16,300
28,2	38,25	0,777	0,223	16,340
28,4	38,7	0,779	0,221	16,380
28,6	39,14	0,781	0,219	16,420
28,8	39,16	0,783	0,217	16,460
29,0	40,06	0,785	0,215	16,500

(Sumber: Suhardjono, 1994 : 45)

Tabel A.4. Hubungan Radiasi Ekstra Terrestrial (Ra) dalam mm/hari dan Koordinat Lokasi dalam derajat.

Northern Hemisphere												Lat (°)	Southern Hemisphere											
Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3.8	6.1	9.4	12.7	15.8	17.1	16.4	14.1	10.9	7.4	4.5	3.2	50	17.5	14.7	10.9	7	4.2	3.1	3.5	5.5	8.9	12.9	16.5	18.2
4.3	6.6	9.8	13.0	15.9	17.2	16.5	14.3	11.2	7.8	5.0	3.7	48	17.6	14.9	11.2	7.5	4.7	3.5	4	6	9.3	13.2	16.6	18.2
4.9	7.1	10.2	13.3	16	17.2	16.6	14.5	11.5	8.3	5.5	4.2	46	17.7	15.1	11.5	7.9	5.2	4	4.4	6.5	9.7	13.4	16.7	18.3
5.3	7.6	10.6	13.7	16.1	17.2	16.6	14.7	11.8	8.7	6.0	4.7	44	17.8	15.3	11.9	8.4	5.7	4.4	4.9	6.9	10.2	13.7	16.7	18.3
5.9	8.1	11	14.0	16.2	17.3	16.7	15	12.2	9.1	6.5	5.2	42	17.8	15.5	12.2	8.8	6.1	4.9	5.3	7.4	10.6	14	16.8	18.3
6.4	8.6	11.4	14.3	16.4	17.3	16.7	15.2	12.5	9.6	7.0	5.7	40	17.9	15.7	12.5	9.2	6.6	5.3	5.8	7.9	11	14.2	16.9	18.3
6.9	9.0	11.8	14.5	16.4	17.2	16.7	15.3	12.8	10.0	7.5	6.1	38	17.9	15.8	12.8	9.6	7.1	5.8	6.3	8.3	11.4	14.4	17	18.3
7.4	9.4	12.1	14.7	16.4	17.2	16.7	15.4	13.1	10.6	8.0	6.6	36	17.9	16	13.2	10.1	7.5	6.3	6.8	8.8	11.7	14.6	17	18.2
7.9	9.8	12.4	14.8	16.5	17.1	16.8	15.5	13.4	10.8	8.5	7.2	34	17.8	16.1	13.5	10.5	8	6.8	7.3	9.2	12	14.9	17.1	18.2
8.3	10.2	12.8	15.0	16.5	17.0	16.8	15.6	13.6	11.2	9.0	7.8	32	17.8	16.2	13.8	10.9	8.5	7.3	7.8	9.6	12.4	15.1	17.2	18.1
8.8	10.7	13.1	15.2	16.5	17.0	16.8	15.7	13.9	11.6	9.5	8.3	30	17.8	16.4	14	11.3	8.9	7.8	8.2	10.1	12.7	15.3	17.3	18.1
9.3	11.1	13.4	15.3	16.4	16.8	16.7	15.7	14.1	12.0	9.9	8.8	28	17.7	16.4	14.3	11.6	9.3	8.2	8.7	10.4	13	15.4	17.2	17.9
9.8	11.5	13.7	15.3	16.4	16.7	16.6	15.7	14.3	12.3	10.3	9.3	26	17.6	16.4	14.4	12	9.7	8.7	9.1	10.9	13.2	15.5	17.2	17.8
10.2	11.9	13.9	15.4	16.3	16.6	16.5	15.8	14.6	12.6	10.7	9.7	24	17.5	16.5	14.6	12.3	10.2	9.1	9.6	11.2	13.4	15.6	17.1	17.7
10.7	12.3	14.2	15.5	16.3	16.4	16.4	15.8	14.8	13.0	11.1	10.2	22	17.4	16.5	14.8	12.6	10.6	9.6	10	11.6	13.7	15.7	17	17.5
11.2	12.7	14.4	15.6	16.1	16.4	16.3	15.9	14.9	13.3	11.6	10.7	20	17.3	16.5	15	13	11	10	10.4	12	13.9	15.8	17	17.4
11.6	13.0	14.6	15.6	16.0	16.1	16.1	15.8	15.0	13.6	12.0	11.1	18	17.1	16.5	15.1	13.2	11.4	10.4	10.8	12.3	14.1	15.8	16.8	17.1
12.0	13.3	14.7	15.6	15.8	15.9	15.9	15.7	15.1	13.9	12.4	11.6	16	16.9	16.4	15.2	13.5	11.7	10.8	11.2	12.6	14.3	15.8	16.7	16.8
12.4	13.6	14.9	15.7	15.7	15.7	15.7	15.2	14.1	12.8	12.0	14	16.7	16.4	15.3	13.7	12.1	11.2	11.6	12.9	14.5	15.8	16.5	16.6	
12.8	13.9	15.1	15.7	15.5	15.5	15.5	15.6	15.3	14.4	13.3	12.5	12	16.6	16.3	15.4	14	12.5	11.6	12	13.2	14.7	15.8	16.4	16.5
13.2	14.2	15.3	15.7	15.3	15.3	15.5	15.3	14.7	13.6	12.9	10	16.4	16.3	15.5	14.2	12.8	12	12.4	13.5	14.8	15.9	16.2	16.2	
13.6	14.5	15.3	15.6	15.1	15.0	15.1	15.4	15.3	14.8	13.9	13.3	8	16.1	16.1	15.5	14.4	13.1	12.4	12.7	13.7	14.9	15.8	16	16
13.9	14.8	15.4	15.4	14.9	14.7	14.9	15.2	15.3	15.0	14.2	13.7	6	15.8	16	15.6	14.7	13.4	12.8	13.1	14	15	15.7	15.8	15.7
14.3	15.0	15.5	15.5	14.7	14.4	14.6	15.1	15.3	15.1	14.5	14.1	4	15.5	15.8	15.6	14.9	13.8	13.2	13.4	14.3	15.1	15.6	15.5	15.4
14.7	15.3	15.6	15.3	14.6	14.2	14.3	14.9	15.3	15.3	14.8	14.4	2	15.3	15.7	15.7	15.1	14.1	13.5	13.7	14.5	15.2	15.5	15.3	15.1
15	15.5	15.7	15.3	14.4	13.9	14.1	14.8	15.3	15.4	15.1	14.8	0	15.0	15.5	15.7	15.3	14.4	13.9	14.1	14.8	15.3	15.4	15.1	14.8

(Sumber: FAO 1977)

Tabel A.5. Fungsi Tekanan Uap Nyata, $f(ed)$

ed (mbar)	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
f(ed)	0.23	0.22	0.20	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06

*(Sumber: FAO 1977)***Tabel A.6. Fungsi Penyinaran, $f(n/N)$**

n/N	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1
f(n/N)	0.10	0.15	0.19	0.24	0.28	0.33	0.37	0.42	0.46	0.51	0.55	0.60	0.64	0.69	0.73	0.78	0.82	0.87	0.91	0.96	1.00

*(Sumber: FAO 1977)***Tabel A.7. Fungsi Suhu, $f(T)$**

T°C	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
f(T)	11	11.4	11.7	12	12.4	12.7	13.1	13.5	13.8	14.2	14.6	15	15.4	15.9	16.3	16.7	17.2	17.7	18.1

*(Sumber: FAO 1977)***Tabel A.8. Angka Koefisien Bulanan (c) Penman**

Bulan	c
Januari	1,1
Pebruari	1,10
Maret	1,00
April	1,00
Mei	0,95
Juni	0,95
Juli	1,00
Agustus	1,00
September	1,10
Oktober	1,10
November	1,15
Desember	1,15

(Sumber: Suhardjono, 1994 : 45)

Tabel A.9. Lahan Terbuka, m

No.	m	Daerah
1	0 %	Hutan primer, sekunder
2	10 – 40 %	Daerah tererosi
3	30 – 50 %	Daerah ladang pertanian

Sumber: Sudirman (2002).

Tabel A.10. Nilai SMC untuk Berbagai Tipe Tanaman dan Tanah

Tipe Tanaman	Tipe Tanah	Zone Akar (dalam m)	Soil Moisture Capacity (dalam mm)
Tanaman Berakar Pendek	Pasir Halus	0,50	50
	Pasir Halus dan Loam	0,50	75
	Lanau dan Loam	0,62	125
	Lempung dan Loam	0,40	100
	Lempung	0,25	75
Tanaman Berakar Sedang	Pasir Halus	0,75	75
	Pasir Halus dan Loam	1,00	150
	Lanau dan Loam	1,00	200
	Lempung dan Loam	0,80	200
	Lempung	0,50	150
Tanaman Berakar Dalam	Pasir Halus	1,00	100
	Pasir Halus dan Loam	1,00	150
	Lanau dan Loam	1,25	250
	Lempung dan Loam	1,00	250
	Lempung	0,67	200
Tanaman Palm	Pasir Halus	1,50	150
	Pasir Halus dan Loam	1,67	250
	Lanau dan Loam	1,50	300
	Lempung dan Loam	1,00	250
	Lempung	0,67	200
Mendekati Hutan Alam	Pasir Halus	2,50	250
	Pasir Halus dan Loam	2,00	300
	Lanau dan Loam	2,00	400
	Lempung dan Loam	1,60	400
	Lempung	1,17	350

Sumber: Sudirman (2002).

Tabel A.11. Nilai Koefisien Infiltrasi berdasarkan Jenis Batuan

No.	Jenis Batuan	Ci
1.	Vulkanik muda	0,30 – 0,50
2.	Vulkanik tua, muda, dan sedimen	0,15 – 0,25
3.	Batu pasir	0,15
4.	Sedimen lanau, batu cukup kedap	0,15
5.	Batu gamping	0,30 – 0,50

(Sumber : Suhardjono, 1989)

Tabel A.12. Kriteria Perencanaan Air Bersih Domestik

URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH PENDUDUK (JIWA)				
	>1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	< 20.000
	Kota Metropolitan	Kota Besars	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
1	2	3	4	5	6
1. Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (liter/org/hari)	> 150	150 - 120	90 - 120	80 - 120	60 - 80
2. Konsumsi Unit Hidran (HU) (liter/org/hari)	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40
3. Konsumsi unit non domestik					
a. Niaga Kecil (liter/unit/hari)	600 – 900	600 – 900		600	
b. Niaga Besar (liter/unit/hari)	1000 – 5000	1000 – 5000		1500	
c. Industri Besar (liter/detik/ha)	0.2 – 0.8	0.2 – 0.8		0.2 – 0.8	
d. Pariwisata (liter/detik/ha)	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3		0.1 – 0.3	
4. Kehilangan Air (%)	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30
5. Faktor Hari Maksimum	1.15 – 1.25 * harian	1.15 – 1.25 * harian	1.15 – 1.25 * harian	1.15 – 1.25 * harian	1.15 – 1.25 * harian
6. Faktor Jam Puncak	1.75 – 2.0 * hari maks	1.75 – 2.0 * hari maks	1.75 – 2.0 * hari maks	1.75 *hari maks	1.75 *hari maks
7. Jumlah Jiwa Per SR (Jiwa)	5	5	5	5	5
8. Jumlah Jiwa Per HU (Jiwa)	100	100	100	100 - 200	200
9. Sisa Tekan Di penyediaan Distribusi (Meter)	10	10	10	10	10
10. Jam Operasi (jam)	24	24	24	24	24
11. Volume Reservoir (% Max Day Demand)	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25
12. SR : HU	50 : 50 s/d 80 : 20	50 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
13. Cakupan Pelayanan (%)	90	90	90	90	70

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996.

Tabel A.13. Kriteria Perencanaan Air Bersih Non-Domestik

Tabel		Jumlah Penduduk dan Tingkat Pertumbuhannya		
Table		Menurut Desa/Kelurahan, 2015-2016		
3.3		Number of Population and Annual Population Growth Rate by Village/Kelurahan, 2015-2016		
Kode Code	Desa/Kelurahan Village/Kelurahan	2015	2016	Tingkat Pertumbuhan Annual Population Growth Rate (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
001	Tewang Beringin	1 369	1 384	1,10
002	Hapalam	744	751	0,94
003	Tewang Rangas	457	462	1,09
004	Banguang	1 449	1 463	0,97
005	Tarusan Danum	703	712	1,28
006	Pendahara	3 317	3 349	0,96
007	Tumbang Terusan	698	705	1,00
008	Karya Unggang	1 235	1 247	0,97
009	Tewang Rangkang	1 547	1 563	1,03
010	Tewang Manyangen	749	757	1,07
Tewang Sangalang Garing		12 268	12 393	1,02

Sumber: Proyeksi Penduduk Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Tengah 2010-2020

Source: Population Projection of Regency / Municipality in Kalimantan Tengah Province 2010-2020

Tabel A.14. Laju Pertumbuhan Penduduk Kecamatan
Tewang Sanggalang Garing

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	10	liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	liter/bed/hari
Puskesmas	2000	liter/unit/hari
Masjid	3000	liter/unit/hari
Kantor	10	liter/pegawai/hari
Pasar	12000	liter/hektar/hari
Hotel	150	liter/bed/hari
Rumah Makan	100	liter/tempat duduk/hari
Komplek Militer	60	liter/orang/hari
Kawasan Industri	0,2 - 0,8	liter/detik/hektar
Kawasan Pariwisata	0,1 - 0,3	liter/detik/hektar

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996

(Sumber: Badan Pusat Statistik)

Tabel A.15. Jumlah Penduduk Kecamatan Tewang Sanggalang Garing

Nama desa di kecamatan Tewang Sanggalang Garing	Jumlah Penduduk menurut desa dan jenis kelamin di kecamatan Tewang Sanggalang Garing (Jiwa)								
	Laki-laki			Perempuan			Jumlah		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Tewang Rangsas	234	237	239	217	220	223	451	457	462
Banguang	823	834	842	607	615	621	1 430	1 449	1 463
Tarusan Danum	354	358	363	340	345	349	694	703	712
Pendahara	1 671	1 692	1 709	1 605	1 625	1 640	3 276	3 317	3 349
Tumbang Tarusan	344	349	352	345	349	353	689	698	705
Karya Unggang	675	683	690	545	552	557	1 220	1 235	1 247
Tewang Rangkang	758	767	776	770	780	787	1 528	1 547	1 563
Tewang Manyangin	384	389	393	356	360	364	740	749	757
Tewang Sangalang Garing	6 320	6 399	6 466	5 794	5 869	5 927	12 114	12 268	12 393

(Sumber: Badan Pusat Statistik)

Tabel A.16. Tingkat Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Tewang Sanggalang Garing 2015-2016

Tabel 3.3 Jumlah Penduduk dan Tingkat Pertumbuhannya Menurut Desa/Kelurahan, 2015-2016
Number of Population and Annual Population Growth Rate by Village/Kelurahan, 2015-2016

Kode Code	Desa/Kelurahan Village/Kelurahan	2015	2016	Tingkat Pertumbuhan Annual Population Growth Rate (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
001	Tewang Beringin	1 369	1 384	1,10
002	Hapalam	744	751	0,94
003	Tewang Rangas	457	462	1,09
004	Banguang	1 449	1 463	0,97
005	Tarusan Danum	703	712	1,28
006	Pendahara	3 317	3 349	0,96
007	Tumbang Terusan	698	705	1,00
008	Karya Unggang	1 235	1 247	0,97
009	Tewang Rangkang	1 547	1 563	1,03
010	Tewang Manyangen	749	757	1,07
Tewang Sangalang Garing		12 268	12 393	1,02

Sumber: Proyeksi Penduduk Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Tengah 2010-2020

Source: Population Projection of Regency / Municipality in Kalimantan Tengah Province 2010-2020

Tabel A.17 Daftar SD dan SMP di Kecamatan Tewang Sangalang Garing

4.1 Pendidikan/Education

Keberadaan Fasilitas Sekolah Menurut Kelurahan/Desa dan Tingkat Pendidikan di Kecamatan Tewang Sangalang Garing, 2014, 2018

Tabel 4.1.1
Table Availability of Educational Facilities by Province and Educational Level in Tewang Sangalang Garing Subdistrict, 2014, 2018

	Desa Village	SD Primary School		SMP Junior High School	
		2014	2018	2014	2018
		(2)	(3)	(4)	(5)
1	Tewang Beringin	✓	✓	✓	✓
2	Hapalam		✓	-	-
3	Tewang Rangas	✓	✓	✓	✓
4	Bangkuang	✓	✓	-	-
5	Tarusan Danum	✓	✓	-	-
6	Pendahara	✓	✓	✓	✓
7	Tumbang Tarusan	✓	✓	-	-
8	Karya Unggang	✓	✓	✓	✓
9	Tewang Rangkang	✓	✓	✓	✓
10	Tewang Manyangen	✓	✓	✓	✓
Tewang Sangalang Garing		10	10	6	6

(Sumber: Badan Pusat Statistik)

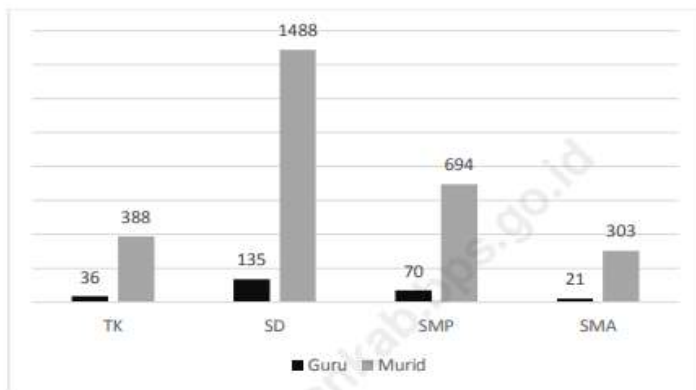
Tabel A.18. Daftar SMA dan SMK di Kecamatan Tewang Sanggalang Garing

	Desa Village	SMA		SMK	
		Senior High School		Vocational School	
		2014	2018	2014	2018
	(1)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Tewang Beringin	-	-	-	-
2	Hapalam	-	-	-	-
3	Tewang Rangas	-	-	-	-
4	Bangkuang	-	-	-	-
5	Tarusan Danum	-	-	-	-
6	Pendahara	✓	✓	-	-
7	Tumbang Tarusan	-	-	-	-
8	Karya Unggang	-	-	-	-
9	Tewang Rangkang	-	-	-	-
10	Tewang Manyangen	-	-	-	-
Tewang Sangalang Garing		1	1	0	0

(Sumber: Badan Pusat Statistik)

Tabel A.20 Jumlah Guru dan Murid menurut jenjang Pendidikan di Kecamatan Tewang Sanggalang Garing 2016

Gambar 4 Banyaknya Guru dan Murid Menurut Jenjang Pendidikan di Kecamatan Tewang Sanggalang Garing, 2016
Number of State and Private Schools by Educational Level in Tewang Sanggalang Garing Subdistrict, 2016



Sumber: Website Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Source: Website of Directorate General of Primary and Secondary Education Ministry of Education and Culture

Tabel A.21 Jumlah Masjid di Kecamatan Tewang Sanggalang Garing

	Desa/Kelurahan <i>Village/Kelurahan</i>	Masjid¹ <i>Mosque</i>
	(1)	(2)
1	Tewang Beringin	1
2	Hapalam	-
3	Tewang Rangas	-
4	Bangkuang	2
5	Tarusan Danum	-
6	Pendahara	1
7	Tumbang Tarusan	1
8	Karya Unggang	2
9	Tewang Rangkang	1
10	Tewang Manyangen	-
Tewang Sangalang Garing		8

(Sumber: Badan Pusat Statistik)

LAMPIRAN B

TABEL PERHITUNGAN

Tabel B.1. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2005.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	26,80	26,00	26,70	27,20	28,00	26,70
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	68,50	67,00	62,00	70,00	72,00	50,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	90,00	90,00	89,00	90,00	87,00	89,20
4	Kecepatan Angin (u)	km/jam	5,200	5,200	4,700	9,300	16,900	18,000
		km/hari	124,800	124,800	112,800	223,200	405,600	432,000
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	35,280	33,600	35,070	36,120	37,800	35,070
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	31,752	30,240	31,212	32,508	32,886	31,282
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	3,528	3,360	3,858	3,612	4,914	3,788
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	0,607	0,607	0,575	0,873	1,365	1,436
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,237	0,245	0,241	0,233	0,225	0,241
6	W		0,763	0,755	0,759	0,767	0,775	0,759
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		17,800	16,400	14,000	11,300	8,900	7,800
8	Radiasi gelombang pendek, Rs	mm/hari	10,547	9,594	7,840	6,780	5,429	3,900
9	Radiasi netto gelombang pendek, Rns	mm/hari	2,637	2,399	1,960	1,695	1,357	0,975
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,091	0,099	0,094	0,087	0,086	0,094
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,718	0,706	0,660	0,730	0,750	0,550
12	Fungsi suhu, f(T)		16,060	15,900	16,040	16,140	16,300	16,040
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		1,052	1,109	0,994	1,030	1,046	0,826
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	1,585	1,289	0,966	0,665	0,311	0,149
15	Faktor Koreksi, c		1,100	1,100	1,000	1,000	0,950	0,950
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	1,888	1,620	1,267	1,244	1,663	1,353

Lanjutan **Tabel B.1.** Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2005.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	26,60	26,60	26,40	26,10	25,50	25,90
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	50,00	77,00	90,00	93,00	86,00	83,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	94,90	95,00	95,00	94,40	95,00	95,00
4	Kecepatan Angin (u)	km/jam	17,800	22,000	21,000	12,800	19,300	16,100
		km/hari	427,200	528,000	504,000	307,200	463,200	386,400
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	34,860	34,860	34,440	33,810	32,650	33,410
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	33,082	33,117	32,718	31,917	31,018	31,740
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	1,778	1,743	1,722	1,893	1,633	1,671
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,423	1,696	1,631	1,099	1,521	1,313
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,239	0,239	0,241	0,244	0,250	0,246
6	W		0,761	0,761	0,759	0,756	0,750	0,754
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		8,100	10,100	12,700	15,300	17,300	18,100
8	Radiasi gelombang pendek, Rs	mm/hari	4,050	6,414	8,890	10,940	11,764	12,037
9	Radiasi netto gelombang pendek, Rns	mm/hari	1,013	1,603	2,223	2,735	2,941	3,009
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,085	0,084	0,086	0,090	0,095	0,091
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,550	0,878	0,910	0,940	0,878	0,854
12	Fungsi suhu, f(T)		16,020	16,020	15,980	15,920	15,78	15,88
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		0,745	1,187	1,257	1,353	1,315	1,238
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	0,267	0,416	0,966	1,382	1,626	1,771
15	Faktor Koreksi, c		1,000	1,000	1,100	1,100	1,150	1,150
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	0,808	1,023	1,551	1,708	2,116	2,157

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.2. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2006.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	26,00	25,70	25,00	27,20	24,60	25,30
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	68,00	66,00	65,00	74,00	60,00	47,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	95,40	95,00	94,70	95,10	95,40	95,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	14,00	12,40	10,10	10,00	12,40	12,00
		m/s	7,20	6,37	5,19	3,00	6,37	6,17
		km/jam	25,91	22,94	18,69	10,80	22,94	22,20
		km/hari	621,73	550,68	448,54	259,20	550,68	532,92
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	33,600	33,041	31,690	36,120	30,940	32,269
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	32,05	31,39	30,01	34,35	29,52	30,66
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	1,55	1,65	1,68	1,77	1,42	1,61
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,949	1,757	1,481	0,970	1,757	1,709
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,245	0,246	0,255	0,234	0,259	0,254
6	W		0,76	0,75	0,75	0,77	0,74	0,75
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		17,80	16,40	14,00	11,30	8,90	7,80
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	10,50	9,51	8,05	7,01	4,90	3,78
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	2,63	2,38	2,01	1,75	1,22	0,95
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,090	0,09	0,100	0,078	0,10	0,097
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,71	0,70	0,69	0,77	0,64	0,53
12	Fungsi suhu, f(T)		15,90	15,83	15,65	16,04	15,55	15,73
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		1,02	1,03	1,08	0,97	1,02	0,80
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	1,61	1,35	0,93	0,79	0,20	0,15
15	Faktor Koreksi, c		1,10	1,10	1,00	1,00	0,95	0,95
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	2,15	1,91	1,33	1,00	0,76	0,77

Lanjutan **Tabel B.2.** Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2006.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	29,90	28,50	28,30	26,20	26,20	26,40
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	46,00	72,00	78,00	95,00	87,00	74,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	80,00	95,00	95,00	94,40	95,00	95,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	9,00	10,00	10,00	8,00	7,00	8,00
		m/s	4,63	5,14	5,14	4,11	3,60	4,11
		km/jam	16,65	18,50	18,50	14,80	12,95	14,80
		km/hari	399,69	444,10	444,10	355,28	310,87	355,28
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	42,170	38,950	38,490	34,020	34,020	34,440
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	33,74	37,00	36,57	32,11	32,32	32,72
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	8,43	1,95	1,92	1,91	1,70	1,72
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,349	1,469	1,469	1,229	1,109	1,229
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,229	0,220	0,222	0,243	0,243	0,241
6	W		0,77	0,78	0,78	0,76	0,76	0,76
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		8,10	10,10	12,70	15,30	17,30	18,10
8	Radiasi gelombang pendek, Rs	mm/hari	3,89	6,16	8,13	11,09	11,85	11,22
9	Radiasi netto gelombang pendek, Rns	mm/hari	0,97	1,54	2,03	2,77	2,96	2,81
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,081	0,07	0,07	0,09	0,088	0,086
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,52	0,75	0,80	0,96	0,89	0,77
12	Fungsi suhu, f(T)		16,68	16,40	16,36	15,94	15,94	15,98
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		0,70	0,89	0,97	1,37	1,25	1,06
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	0,27	0,65	1,06	1,40	1,71	1,74
15	Faktor Koreksi, c		1,00	1,00	1,10	1,10	1,15	1,15
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	2,81	1,14	1,60	1,80	2,02	2,11

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.3. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2007.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	27,10	26,50	26,70	27,10	27,20	26,30
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	67,00	50,00	64,00	70,00	80,00	50,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	94,70	94,80	95,00	95,20	95,10	95,50
4	Kecepatan Angin (u)	knot	8,90	7,70	13,40	9,00	9,00	9,50
		m/s	4,57	3,96	6,89	4,63	4,63	4,88
		km/jam	16,47	14,25	24,80	16,65	16,65	17,58
		km/hari	395,25	341,95	595,09	399,69	399,69	421,89
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	35,910	34,650	35,070	35,910	36,120	34,230
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	34,01	32,85	33,32	34,19	34,35	32,69
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	1,90	1,80	1,75	1,72	1,77	1,54
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,337	1,193	1,877	1,349	1,349	1,409
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,234	0,240	0,238	0,234	0,233	0,242
6	W		0,77	0,76	0,76	0,77	0,77	0,76
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		17,80	16,40	14,00	11,30	8,90	7,80
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	10,41	8,20	7,98	6,78	5,79	3,90
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	2,60	2,05	2,00	1,70	1,45	0,98
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,080	0,086	0,083	0,079	0,078	0,087
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,71	0,55	0,68	0,73	0,82	0,55
12	Fungsi suhu, f(T)		16,12	15,90	16,04	16,12	16,14	15,98
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		0,91	0,75	0,91	0,93	1,04	0,76
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	1,69	1,30	1,08	0,76	0,41	0,21
15	Faktor Koreksi, c		1,10	1,10	1,00	1,00	0,95	0,95
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	2,08	1,65	1,61	1,13	0,83	0,65

Lanjutan **Tabel B.3.** Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2007.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	25,50	25,90	26,30	27,30	27,20	27,10
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	60,00	72,00	64,00	90,00	81,00	50,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	94,50	74,00	82,00	80,00	82,00	86,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	8,50	10,00	13,30	12,50	14,80	15,00
		m/s	4,37	5,14	6,84	6,43	7,61	7,71
		km/jam	15,73	18,50	24,61	23,13	27,39	27,76
		km/hari	377,48	444,10	590,65	555,12	657,26	666,14
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	32,655	33,427	34,230	36,330	36,120	35,910
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	30,86	24,74	28,07	29,06	29,62	30,88
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	1,80	8,69	6,16	7,27	6,50	5,03
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,289	1,469	1,865	1,769	2,045	2,069
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,250	0,246	0,242	0,232	0,233	0,236
6	W		0,75	0,75	0,76	0,77	0,77	0,76
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		8,10	10,10	12,70	15,30	17,30	18,10
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	4,46	6,16	7,24	10,71	11,33	9,05
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	1,11	1,54	1,81	2,68	2,83	2,26
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,096	0,120	0,110	0,105	0,102	0,096
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,64	0,75	0,68	0,91	0,83	0,55
12	Fungsi suhu, f(T)		15,78	15,88	15,96	16,16	16,14	16,12
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		0,97	1,43	1,19	1,54	1,37	0,85
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	0,15	0,11	0,62	1,14	1,47	1,42
15	Faktor Koreksi, c		1,00	1,00	1,10	1,10	1,15	1,15
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	0,69	3,22	3,58	4,24	4,86	4,07

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.4. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2008.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	25,70	26,50	26,80	26,30	26,70	26,20
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	60,00	45,00	70,00	66,00	73,00	60,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	90,00	95,50	90,00	95,00	87,00	87,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	10,00	12,00	13,00	6,00	10,00	8,00
		m/s	5,14	6,17	6,68	3,08	5,14	4,11
		km/jam	18,50	22,20	24,06	11,10	18,50	14,80
		km/hari	444,10	532,92	577,32	266,46	444,10	355,28
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	33,03	34,65	35,28	34,23	35,07	34,02
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	29,73	33,09	31,75	32,52	30,51	29,60
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	3,30	1,56	3,53	1,71	4,56	4,42
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,469	1,709	1,829	0,989	1,469	1,229
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,248	0,240	0,237	0,242	0,238	0,243
6	W		0,75	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		17,80	16,40	14,00	11,30	8,90	7,80
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	9,79	7,79	8,40	6,55	5,47	4,29
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	2,45	1,95	2,10	1,64	1,37	1,07
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,101	0,085	0,091	0,087	0,097	0,102
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,64	0,51	0,73	0,70	0,76	0,63
12	Fungsi suhu, f(T)		15,83	16,00	16,06	15,96	16,04	15,95
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		1,03	0,69	1,07	0,97	1,19	1,03
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	1,42	1,26	1,03	0,66	0,18	0,05
15	Faktor Koreksi, c		1,10	1,10	1,00	1,00	0,95	0,95
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	2,50	1,75	2,32	0,91	1,64	1,29

Lanjutan Tabel B.4. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2008

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	26,00	25,10	26,70	27,30	32,00	26,50
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	56,00	57,00	62,00	73,00	74,00	54,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	86,00	89,00	95,40	90,00	91,00	89,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	8,00	6,00	5,00	4,00	4,00	4,00
		m/s	4,11	3,08	2,57	2,06	2,06	2,06
		km/jam	14,80	11,10	9,25	7,40	7,40	7,40
		km/hari	355,28	266,46	222,05	177,64	177,64	177,64
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	33,60	31,89	35,07	36,33	47,60	34,65
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	28,90	28,38	33,46	32,70	43,32	30,84
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	4,70	3,51	1,61	3,63	4,28	3,81
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,229	0,989	0,870	0,750	0,750	0,750
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,245	0,254	0,238	0,232	0,182	0,240
6	W		0,76	0,75	0,76	0,77	0,82	0,76
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		8,10	10,10	12,70	15,30	17,30	18,10
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	4,29	5,40	7,11	9,41	10,73	9,41
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	1,07	1,35	1,78	2,35	2,68	2,35
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,106	0,108	0,083	0,087	0,043	0,096
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,61	0,62	0,66	0,76	0,77	0,59
12	Fungsi suhu, f(T)		15,90	15,68	16,04	16,16	17,20	16,00
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		1,02	1,04	0,88	1,06	0,58	0,90
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	0,05	0,31	0,90	1,29	2,11	1,45
15	Faktor Koreksi, c		1,00	1,00	1,10	1,10	1,15	1,15
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	1,46	1,11	1,12	1,78	2,65	2,05

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.5. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2009 .

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	26,70	27,10	27,40	28,00	26,60	26,80
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	54,00	52,00	69,00	72,00	80,00	68,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	90,00	87,00	87,00	79,00	85,00	91,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	12,00	12,00	6,00	7,10	6,30	7,00
		m/s	6,17	6,17	3,08	3,65	3,24	3,60
		km/jam	22,20	22,20	11,10	13,14	11,66	12,95
		km/hari	532,92	532,92	266,46	315,31	279,78	310,87
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	35,07	35,91	36,54	37,80	34,86	35,28
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	31,56	31,24	31,79	29,86	29,63	32,10
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	3,51	4,67	4,75	7,94	5,23	3,18
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,709	1,709	0,989	1,121	1,025	1,109
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,238	0,234	0,231	0,225	0,239	0,237
6	W		0,76	0,77	0,77	0,78	0,76	0,76
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		17,80	16,40	14,00	11,30	8,90	7,80
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	9,26	8,36	8,33	6,89	5,79	4,60
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	2,31	2,09	2,08	1,72	1,45	1,15
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,089
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,59	0,57	0,72	0,75	0,82	0,71
12	Fungsi suhu, f(T)		16,04	16,12	16,18	16,30	16,02	16,06
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		0,87	0,86	1,06	1,23	1,34	1,03
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	1,44	1,23	1,02	0,49	0,11	0,12
15	Faktor Koreksi, c		1,10	1,10	1,00	1,00	0,95	0,95
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	2,78	3,09	1,87	2,38	1,30	0,88

Lanjutan Tabel B.5. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2009

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	25,00	25,70	26,50	27,50	27,70	26,70
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	57,00	88,00	85,00	94,00	86,00	64,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	90,00	80,00	75,00	77,00	79,00	86,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	9,00	8,00	7,00	7,00	7,00	5,00
		m/s	4,63	4,11	3,60	3,60	3,60	2,57
		km/jam	16,65	14,80	12,95	12,95	12,95	9,25
		km/hari	399,69	355,28	310,87	310,87	310,87	222,05
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	31,70	33,03	34,65	36,75	37,17	35,07
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	28,53	26,42	25,99	28,30	29,36	30,16
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	3,17	6,61	8,66	8,45	7,81	4,91
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,349	1,229	1,109	1,109	1,109	0,870
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,255	0,248	0,240	0,230	0,228	0,236
6	W		0,75	0,75	0,76	0,77	0,77	0,76
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		8,10	10,10	12,70	15,30	17,30	18,10
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	4,33	6,97	8,57	11,02	11,76	10,32
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	1,08	1,74	2,14	2,75	2,94	2,58
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,11	0,12	0,12	0,11	0,10	0,10
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,62	0,89	0,87	0,95	0,88	0,68
12	Fungsi suhu, f(T)		15,65	15,83	16,00	16,20	16,24	16,04
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		1,03	1,67	1,67	1,67	1,47	1,08
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	0,05	0,07	0,47	1,08	1,47	1,50
15	Faktor Koreksi, c		1,00	1,00	1,10	1,10	1,15	1,15
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	1,13	2,07	2,93	3,29	3,58	2,47

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.6. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2010.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	28,20	26,20	26,20	26,40	26,10	26,00
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	62,00	63,00	70,00	68,00	71,00	71,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	80,10	69,50	83,50	72,80	91,90	90,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	10,00	8,00	8,00	4,00	10,00	7,00
		m/s	5,14	4,11	4,11	2,06	5,14	3,60
		km/jam	18,50	14,80	14,80	7,40	18,50	12,95
		km/hari	444,10	355,28	355,28	177,64	444,10	310,87
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	38,26	34,02	34,02	34,44	33,81	33,60
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	30,65	23,64	28,41	25,07	31,07	30,24
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	7,61	10,38	5,61	9,37	2,74	3,36
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,469	1,229	1,229	0,750	1,469	1,109
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,223	0,243	0,243	0,241	0,244	0,245
6	W		0,78	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		17,80	16,40	14,00	11,30	8,90	7,80
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	9,97	9,27	8,40	6,67	5,38	4,72
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	2,49	2,32	2,10	1,67	1,35	1,18
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,10	0,12	0,11	0,12	0,09	0,10
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,66	0,67	0,73	0,71	0,74	0,74
12	Fungsi suhu, f(T)		16,34	15,94	15,94	15,98	15,92	15,90
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		1,04	1,30	1,26	1,37	1,11	1,16
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	1,45	1,02	0,84	0,30	0,23	0,02
15	Faktor Koreksi, c		1,10	1,10	1,00	1,00	0,95	0,95
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	3,98	4,26	2,32	1,92	1,10	0,88

Lanjutan Tabel B.6. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2010

No	Jenis Data	Satuan	Bulan						
			Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des	
I	Data								
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	25,80	26,80	29,90	27,00	25,50	26,50	
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	58,00	57,00	62,00	72,00	73,00	52,00	
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	95,00	91,90	86,00	84,00	85,00	70,50	
4	Kecepatan Angin (u)	knot	8,00	6,00	10,00	4,00	10,00	13,70	
		m/s	4,11	3,08	5,14	2,06	5,14	7,04	
		km/jam	14,80	11,10	18,50	7,40	18,50	25,35	
		km/hari	355,28	266,46	444,10	177,64	444,10	608,41	
II	Perhitungan								
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	33,22	35,28	42,170	35,70	32,65	34,65	
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	31,56	32,42	36,27	29,99	27,75	24,43	
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	1,66	2,86	5,90	5,71	4,90	10,22	
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,229	0,989	1,469	0,750	1,469	1,913	
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,247	0,237	0,210	0,235	0,252	0,240	
6	W		0,75	0,76	0,79	0,77	0,75	0,76	
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		8,10	10,10	12,70	15,30	17,30	18,10	
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	4,37	5,40	7,11	9,33	10,64	9,23	
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	1,09	1,35	1,78	2,33	2,66	2,31	
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,09	0,088	0,07	0,10	0,11	0,12	
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,62	0,62	0,66	0,75	0,76	0,57	
12	Fungsi suhu, f(T)		15,85	16,10	16,68	16,10	15,78	16,00	
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		0,91	0,87	0,82	1,21	1,33	1,09	
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	0,18	0,48	0,96	1,13	1,33	1,21	
15	Faktor Koreksi, c		1,00	1,00	1,10	1,10	1,15	1,15	
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	0,64	1,04	2,84	2,05	3,23	6,46	

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.7. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2011.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	26,80	25,40	24,50	26,50	27,30	27,50
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	57,00	62,00	70,00	58,00	60,00	50,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	76,50	90,00	84,60	79,10	73,40	66,40
4	Kecepatan Angin (u)	knot	3,90	5,00	9,00	20,00	20,00	9,00
		m/s	2,00	2,57	4,63	5,00	10,28	4,63
		km/jam	7,22	9,25	16,65	18,00	37,01	16,65
		km/hari	173,20	222,05	399,69	432,00	888,19	399,69
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	35,28	32,34	30,940	34,65	36,33	36,75
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	26,99	29,11	26,18	27,41	26,67	24,40
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	8,29	3,23	4,76	7,24	9,66	12,35
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	0,738	0,870	1,349	1,436	2,668	1,349
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,237	0,251	0,260	0,240	0,234	0,239
6	W		0,76	0,75	0,74	0,76	0,77	0,76
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		17,80	16,40	14,00	11,30	8,90	7,80
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	9,52	9,18	8,40	6,10	4,90	3,90
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	2,38	2,30	2,10	1,53	1,22	0,98
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,12	0,10	0,12	0,11	0,12	0,11
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,62	0,66	0,73	0,62	0,64	0,55
12	Fungsi suhu, f(T)		16,06	15,75	15,53	16,00	16,16	16,20
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		1,14	1,08	1,35	1,13	1,21	0,96
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	1,24	1,22	0,75	0,40	0,02	0,01
15	Faktor Koreksi, c		1,10	1,10	1,00	1,00	0,95	0,95
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	2,64	1,78	2,23	2,80	5,74	3,79

Lanjutan Tabel B.7. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2011

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	27,30	26,10	25,80	25,20	24,50	27,20
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	50,00	73,00	62,00	62,00	70,00	70,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	76,70	79,90	70,10	72,10	81,60	90,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	11,00	10,00	10,00	12,00	7,00	7,00
		m/s	5,65	5,14	5,14	6,17	3,60	3,60
		km/jam	20,35	18,50	18,50	22,20	12,95	12,95
		km/hari	488,51	444,10	444,10	532,92	310,87	310,87
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	36,33	33,81	33,22	32,08	30,940	36,12
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	27,87	27,01	23,29	23,13	25,25	32,51
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	8,46	6,80	9,93	8,95	5,69	3,61
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,589	1,469	1,469	1,709	1,109	1,109
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,241	0,244	0,247	0,253	0,260	0,233
6	W		0,76	0,76	0,75	0,75	0,74	0,77
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		8,10	10,10	12,70	15,30	17,30	18,10
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	4,05	6,21	7,11	8,57	10,38	10,86
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	1,01	1,55	1,78	2,14	2,60	2,72
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,087
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,55	0,76	0,66	0,66	0,73	0,73
12	Fungsi suhu, f(T)		16,23	15,92	15,86	15,70	15,53	16,14
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		0,99	1,39	1,19	1,18	1,32	1,03
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	0,02	0,16	0,59	0,96	1,27	1,68
15	Faktor Koreksi, c		1,00	1,00	1,10	1,10	1,15	1,15
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	3,26	2,56	4,45	5,04	2,97	2,56

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.8. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2012.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
I Data								
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	26,50	26,70	26,80	24,90	26,20	32,20
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	47,00	65,00	59,00	55,00	75,00	40,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	78,40	83,50	81,50	85,00	92,20	89,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	5,00	7,00	7,00	5,00	8,00	12,00
		m/s	2,57	3,60	3,60	2,57	4,11	6,17
		km/jam	9,25	12,95	12,95	9,25	14,80	22,20
		km/hari	222,05	310,87	310,87	222,05	355,28	532,92
II Perhitungan								
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	34,65	35,07	35,28	30,940	34,02	48,14
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	27,17	29,28	28,75	26,30	31,37	42,84
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	7,48	5,79	6,53	4,64	2,65	5,30
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	0,870	1,109	1,109	0,870	1,229	1,709
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,24	0,24	0,24	0,26	0,24	0,18
6	W		0,76	0,76	0,76	0,74	0,76	0,82
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		17,80	16,40	14,00	11,30	8,90	7,80
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	8,63	9,43	7,63	5,93	5,56	3,51
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	2,16	2,36	1,91	1,48	1,39	0,88
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,11	0,10	0,11	0,12	0,09	0,046
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,53	0,69	0,63	0,60	0,78	0,46
12	Fungsi suhu, f(T)		16,00	16,04	16,06	15,63	15,94	17,25
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		0,96	1,15	1,08	1,11	1,16	0,36
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	1,20	1,21	0,83	0,37	0,23	0,51
15	Faktor Koreksi, c		1,10	1,10	1,00	1,00	0,95	0,95
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	2,72	2,70	2,35	1,31	0,92	1,97

Lanjutan **Tabel B.8.** Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2012.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	25,60	25,90	26,30	26,70	27,30	27,30
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	74,00	87,00	73,00	94,00	86,00	85,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	89,00	75,00	73,00	73,00	76,00	79,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	12,00	13,00	13,00	13,00	9,00	9,00
		m/s	6,17	6,68	6,68	6,68	4,63	4,63
		km/jam	22,20	24,06	24,06	24,06	16,65	16,65
		km/hari	532,92	577,32	577,32	577,32	399,69	399,69
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	32,84	33,41	34,23	35,07	36,33	36,33
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	29,23	25,06	24,99	25,60	27,61	28,70
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	3,61	8,35	9,24	9,47	8,72	7,63
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,709	1,829	1,829	1,829	1,349	1,349
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,25	0,25	0,24	0,24	0,23	0,23
6	W		0,75	0,75	0,76	0,76	0,77	0,77
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		8,10	10,10	12,70	15,30	17,30	18,10
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	5,02	6,92	7,81	11,02	11,76	12,22
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	1,26	1,73	1,95	2,75	2,94	3,05
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,10	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,72	0,89	0,71	0,95	0,88	0,87
12	Fungsi suhu, f(T)		15,80	15,88	15,96	16,04	16,16	16,16
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		1,18	1,69	1,36	1,83	1,59	1,50
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	0,07	0,04	0,59	0,93	1,35	1,56
15	Faktor Koreksi, c		1,00	1,00	1,10	1,10	1,15	1,15
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	1,59	3,79	4,99	5,31	4,33	4,12

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.9. Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2013.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	26,50	26,70	27,00	26,60	27,40	27,60
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	57,00	55,00	70,00	48,00	74,00	70,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	70,40	70,00	67,50	57,60	88,00	84,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	3,20	6,00	9,00	6,00	11,00	8,00
		m/s	1,64	3,08	4,63	3,08	5,65	4,11
		km/jam	5,92	11,10	16,65	11,10	20,35	14,80
		km/hari	142,11	266,46	399,69	266,46	488,51	355,28
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	35,28	35,28	35,91	34,65	35,70	35,91
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	24,84	24,70	24,24	19,96	31,42	30,16
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	10,44	10,58	11,67	14,69	4,28	5,75
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	0,654	0,989	1,349	0,989	1,589	1,229
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23
6	W		0,76	0,76	0,77	0,76	0,77	0,77
7	Radiasi ekstra terestrial, Ra		17,80	16,40	14,00	11,30	8,90	7,80
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	9,52	8,61	8,40	5,54	5,52	4,68
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	2,38	2,15	2,10	1,38	1,38	1,17
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,12	0,12	0,12	0,14	0,09	0,10
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,62	0,60	0,68	0,53	0,72	0,68
12	Fungsi suhu, f(T)		16,00	16,04	16,10	16,02	16,18	16,22
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		1,18	1,15	1,31	1,20	1,08	1,09
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	1,20	1,00	0,79	0,18	0,30	0,08
15	Faktor Koreksi, c		1,10	1,10	1,00	1,00	0,95	0,95
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	2,80	3,58	4,30	3,61	1,71	1,59

Lanjutan **Tabel B.9.** Data Klimatologi dan Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahun 2013.

No	Jenis Data	Satuan	Bulan					
			Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des
I	Data							
1	Suhu Rata - Rata (T)	°C	26,10	26,30	26,90	27,70	27,50	26,80
2	Penyinaran Matahari Rata - Rata	%	58,00	87,00	87,00	87,00	77,00	54,00
3	Kelembaban Relatif Rata - Rata, RH	%	88,00	88,00	75,00	68,00	77,00	75,00
4	Kecepatan Angin (u)	knot	10,00	12,00	13,00	9,00	10,00	7,00
		m/s	5,14	6,17	6,68	4,63	5,14	3,60
		km/jam	18,50	22,20	24,06	16,65	18,50	12,95
		km/hari	444,10	532,92	577,32	399,69	444,10	310,87
II	Perhitungan							
1	Tekanan uap jenuh, ea	mbar	33,81	34,23	35,49	37,17	36,75	35,28
2	Tekanan uap nyata, ed	mbar	29,75	30,12	26,62	25,28	28,30	26,46
3	Perbedaan tekanan uap, ea - ed	mbar	4,06	4,11	8,87	11,89	8,45	8,82
4	Fungsi angin, f(u)	km/hari	1,469	1,709	1,829	1,349	1,469	1,109
5	Faktor Pembobot (1 - W)		0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,24
6	W		0,76	0,76	0,76	0,77	0,77	0,76
7	Radiasi ekstra terrestial, Ra		8,10	10,10	12,70	15,30	17,30	18,10
8	Radiasi gel.pendek, Rs	mm/hari	4,37	6,92	8,70	10,48	10,99	9,41
9	Radiasi netto gel.pendek, Rns	mm/hari	1,09	1,73	2,17	2,62	2,75	2,35
10	Fungsi Tek. Uap Nyata, f(ed)		0,10	0,10	0,12	0,12	0,11	0,12
11	Fungsi penyinaran, f(n/N)		0,62	0,89	0,89	0,89	0,80	0,59
12	Fungsi suhu, f(T)		15,92	15,96	16,08	16,24	16,20	16,06
13	Radiasi netto Gel.Panjang, Rnl		1,01	1,41	1,67	1,73	1,40	1,12
14	Radiasi netto, Rn	mm/hari	0,09	0,32	0,51	0,89	1,35	1,24
15	Faktor Koreksi, c		1,00	1,00	1,10	1,10	1,15	1,15
16	Potensial Evapotranspirasi, Eto	mm/hari	1,52	1,94	4,64	4,78	4,48	3,75

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.10. Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan Metode F.J. Mock Tahun 2005
(Januari-Juni)

NO	URAIAN	HITUNGAN	SATUAN	JAN			FEB			MAR			APRIL			MEI			JUNI				
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
I	Data Hujan																						
1	Curah Hujan (P)	Data	mm/10 hari	88.70	171.90	121.60	103.70	223.10	77.40	21.60	156.70	94.50	78.10	209.50	69.90	73.70	100.60	48.00	67.50	1.00	166.70		
2	Hari Hujan (h)	Data	hari	4	5	3	3	3	4	2	3	4	2	6	3	2	3	1	4	2	3		
II	Evapotranspirasi Terbatas (Et)																						
3	Evapotranspirasi (Eto)	Eto	mm/10 hari	18.88	18.88	18.88	16.20	16.20	16.20	12.67	12.67	12.67	12.44	12.44	12.44	16.63	16.63	16.63	13.53	13.53	13.53		
4	Lahan terbuka (m)	Ditentukan	%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40		
5	(m/20) * (18 - h)	Hitungan		0.28	0.26	0.3	0.3	0.3	0.28	0.32	0.3	0.28	0.32	0.24	0.3	0.32	0.3	0.34	0.28	0.32	0.3		
6	E = (Eto) * (m/20) * (18 - h)	(3) * (5)	mm/10 hari	5.29	4.91	5.66	4.86	4.86	4.54	4.05	3.80	3.55	3.98	2.99	3.73	5.32	4.99	5.65	3.79	4.33	4.06		
7	Et = (Eto) - (E)	(3) - (6)	mm/10 hari	13.59	13.97	13.22	11.34	11.34	11.67	8.62	8.87	9.12	8.46	9.46	8.71	11.31	11.64	10.98	9.74	9.20	9.47		
III	Keseimbangan Air																						
8	Ds = P - Et	(1) - (7)	mm/10 hari	75.11	157.99	108.38	92.36	211.76	65.73	12.98	147.83	85.38	69.64	200.04	61.19	62.39	88.96	37.02	57.76	-8.20	157.23		
9	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)	SMC	mm/10 hari	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	191.80	200.00		
10	Tampungan Kelembaban Tanah Awal	ISM	mm/10 hari	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	191.80		
11	Tampungan Tanah (SS)	(9) - (10)	mm/10 hari	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-8.20	8.20		
12	Kelebihan Air (WS)	(8) - (11)	mm/10 hari	75.11	157.99	108.38	92.36	211.76	65.73	12.98	147.83	85.38	69.64	200.04	61.19	62.39	88.96	37.02	57.76	0.00	149.02		
IV	Aliran dan Penyimpanan Air Tanah																						
13	Infiltrasi (I)	(12) * (6)	mm/10 hari	18.8	39.5	27.1	23.1	52.9	16.4	3.2	37.0	21.3	17.4	50.0	15.3	15.6	22.2	9.3	14.4	0.0	37.3		
14	0.5 * (1+h) * In	Hitungan		17.8	37.5	25.7	21.9	50.3	15.6	3.1	35.1	20.3	16.5	47.5	14.5	14.8	21.1	8.8	13.7	0.0	35.4		
15	k * V * (n - 1)	Hitungan		1800.0	1620.0	1458.0	1312.2	1181.0	1062.9	956.6	860.9	774.8	697.4	627.6	564.9	508.4	457.5	411.8	370.6	333.5	300.2		
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14) + (15)	mm/10 hari	181.78	1657.5	1483.7	1334.1	1231.3	1078.5	959.7	896.0	795.1	713.9	675.1	579.4	523.2	478.7	420.6	384.3	333.5	335.6		
17	Perubahan Volume Air (DVn)	Vn - V(n-1)	mm/10 hari	-200.0	-180.0	-162.0	-145.8	-131.2	-118.1	-106.3	-95.7	-86.1	-77.5	-69.7	-62.8	-56.5	-50.8	-45.8	-41.2	-37.1	-33.4		
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/10 hari	218.8	219.5	189.1	168.9	184.2	134.5	109.5	132.6	107.4	94.9	119.7	78.1	72.1	73.1	55.0	55.6	37.1	70.6		
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/10 hari	56.3	118.4	81.3	69.3	158.8	49.3	9.7	110.9	64.0	52.2	150.0	45.9	46.8	66.7	27.8	48.3	0.0	111.8		
20	Aliran (R)	(18) + (19)	mm/10 hari	275.1	337.9	270.4	238.2	343.0	183.8	119.3	243.5	171.5	147.1	269.8	124.0	118.9	139.8	82.8	98.9	37.1	182.4		
V	Debit Aliran Sungai																						
21	Debit Aliran Sungai	A * (20)	m ³ /dt	43.5	53.5	42.8	37.7	54.3	29.1	18.9	38.5	27.1	23.3	42.7	19.6	18.8	22.1	13.1	15.7	5.9	28.9		
22	Debit Aliran Sungai	1/dt		4342.4	5348.7	4279.0	3769.43	54284.8	29093.9	18877.9	38538.5	27139.6	23286.1	42699.6	19618.8	18815.4	22126.4	13101.7	15638.9	5865.8	28866.1		
23	Jumlah Hari	hari		10.0	10.0	11.0	10.0	10.0	8.0	10.0	10.0	11.0	10.0	10.0	10.0	10.0	11.0	10.0	10.0	10.0	10.0		
24	Debit Aliran (x 10 ⁶)	m ³ /10 hari		37.6	46.2	40.7	32.6	46.9	20.1	16.3	33.3	25.8	20.1	36.9	17.0	16.3	19.1	12.5	13.5	5.1	24.9		

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.11. Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan Metode F.J. Mock Tahun 2005
(Juli-Desember)

NO	URAIAN	HITUNGAN	SATUAN	JULI			AGST			SEPT			OKT			NOP			DES				
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
I	Data Hujan																						
1	Curah Hujan (P)	Data	mm/10 hari	58,00	121,10	0,00	104,30	62,70	20,00	69,30	5,50	63,30	9,70	199,00	105,70	157,00	85,10	191,90	115,70	135,40	105,20		
2	Hari Hujan (h)	Data	hari	3	3	1	2	4	1	3	1	3	1	8	4	3	4	5	2	5	2		
II	Evapotranspirasi Terbatas (Et)																						
3	Evapotranspirasi (ETo)	Eto	mm/10 hari	8,08	8,08	8,08	10,23	10,23	10,23	15,51	15,51	15,51	17,08	17,08	17,08	21,16	21,16	21,16	21,57	21,57	21,57		
4	Lahan terbuka (m)	Diteruskan	%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40		
5	(m/20) * (18 - h)	Himpunan		0,3	0,3	0,34	0,32	0,28	0,34	0,3	0,34	0,3	0,34	0,2	0,28	0,3	0,28	0,26	0,32	0,26	0,32		
6	E=(Eto) * (m/20) * (18 - h)	(3) * (5)	mm/10 hari	2,42	2,42	2,75	3,27	2,86	3,48	4,65	5,27	4,65	5,81	3,42	4,78	6,35	5,93	5,50	6,90	5,61	6,90		
7	Et = (ETo) - (E)	(3) - (6)	mm/10 hari	5,66	5,66	5,33	6,96	7,37	6,75	10,86	10,24	10,86	11,27	13,66	12,30	14,82	15,24	15,66	14,66	15,96	14,66		
III	Keseimbangan Air																						
8	Ds = P - Et	(1) - (7)	mm/10 hari	52,34	115,44	-5,33	97,34	55,33	13,25	58,44	-4,74	52,64	-1,57	185,34	99,40	142,18	69,86	176,24	101,04	119,44	90,54		
9	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)	SMC	mm/10 hari	200,00	200,00	194,67	200,00	200,00	200,00	200,00	195,26	200,00	198,43	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00		
10	Tampungan Kelembaban Tanah Awal	1 SMS	mm/10 hari	200,00	200,00	200,00	194,67	200,00	200,00	200,00	200,00	195,26	200,00	198,43	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00		
11	Tampungan Tanah (SS)	(9) - (10)	mm/10 hari	0,00	0,00	-5,33	5,33	0,00	0,00	0,00	-4,74	4,74	-1,57	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
12	Kelebihan Air (WS)	(8) - (11)	mm/10 hari	52,34	115,44	0,00	92,01	55,33	13,25	58,44	0,00	47,91	0,00	183,77	99,40	142,18	69,86	176,24	101,04	119,44	90,54		
IV	Aliran dan Penyimpanan Air Tanah																						
13	Irfiltrasi (I)	(12) * (i)	mm/10 hari	13,1	28,9	0,0	23,0	13,8	3,3	14,6	0,0	12,0	0,0	45,9	23,4	35,5	17,5	44,1	25,3	29,9	22,6		
14	0.5 * (1-k) * In	Himpunan		12,4	27,4	0,0	21,9	13,1	3,1	13,9	0,0	11,4	0,0	43,6	22,2	33,8	16,6	41,9	24,0	28,4	21,5		
15	k * V * (n - 1)	Himpunan		270,2	243,2	218,8	197,0	177,3	159,5	143,6	129,2	116,3	104,7	94,2	84,8	76,3	68,7	61,8	55,6	50,1	45,1		
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14) + (15)	mm/10 hari	282,6	270,6	218,8	218,8	190,4	162,7	157,5	129,2	127,7	104,7	137,8	107,0	110,1	85,3	103,7	79,6	78,4	66,6		
17	Perubahan Volume Air (DVn)	Vn - V(n-1)	mm/10 hari	-30,0	-27,0	-24,3	-21,9	-19,7	-17,7	-16,0	-14,4	-12,9	-11,6	-10,5	-9,4	-8,5	-7,6	-6,9	-6,2	-5,6	-5,0		
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/10 hari	43,1	55,9	24,3	44,9	33,5	21,0	30,6	14,4	24,9	11,6	56,4	32,8	44,0	25,1	50,9	31,4	35,4	27,6		
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/10 hari	39,3	86,6	0,0	69,0	41,5	9,9	43,8	0,0	35,9	0,0	137,8	70,1	106,6	52,4	132,2	75,8	89,6	67,9		
20	Aliran (R)	(18) + (19)	mm/10 hari	82,4	142,5	24,3	113,9	75,0	31,0	74,4	14,4	60,8	11,6	194,2	102,8	150,7	77,5	183,1	107,2	125,0	95,5		
V	Debit Aliran Sungai																						
21	Debit Aliran Sungai	A * (20)	m ³ /dt	13,0	22,5	3,8	18,0	11,9	4,9	11,8	2,3	9,6	1,8	30,7	16,3	23,8	12,3	29,0	17,0	19,8	15,1		
22	Debit Aliran Sungai	lit/dt		13085,9	22347,9	3848,5	18026,6	11875,4	4902,5	11775,2	2272,5	9627,8	1840,7	30742,3	16274,5	23846,2	12265,0	28981,1	16969,7	19785,1	15121,9		
23	Jumlah Hari	hari		10,0	10,0	11,0	10,0	10,0	11,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0		
24	Debit Aliran (x10 ⁶)		m ³ /10 hari	11,3	19,5	3,7	15,6	10,3	4,7	10,2	2,0	8,3	1,6	26,6	15,5	20,6	10,6	25,0	14,7	17,1	14,4		

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.12. Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan Metode F.J. Mock Tahun 2006
(Januari-Juni)

NO	URAIAN	HITUNGAN	SATUAN	JAN			FEB			MAR			APRIL			MEI			JUNI			
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
I	Data Hujan																					
1	Curah Hujan (P)	Data	mm/10 hari	144,80	119,60	65,10	88,60	153,60	117,80	4,70	164,10	104,30	23,10	210,30	158,85	34,10	18,00	122,40	76,40	180,50	69,00	
2	Hari Hujan (h)	Data	hari	5	4	3	4	2	6	2	4	4	4	7	7	3	2	7	4	5	1	
II	Evapotranspirasi Terbatas (E_t)																					
3	Evapotranspirasi (E _{to})	E _{to}	mm/10 hari	21,46	21,46	21,46	19,05	19,05	19,05	13,30	13,30	13,30	10,03	10,03	10,03	7,59	7,59	7,59	7,69	7,69	7,69	
4	Lahan terbuka (m)	Diterbitkan	%	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	
5	(m/20) * (18 - h)	Hinagan		0,26	0,28	0,30	0,28	0,32	0,24	0,32	0,28	0,28	0,28	0,22	0,22	0,30	0,32	0,22	0,28	0,26	0,24	
6	E = (E _{to}) * (m/20) * (18 - h)	(3)*(5)	mm/10 hari	5,58	6,01	6,44	5,33	6,10	4,57	4,25	3,72	3,72	2,81	2,21	2,21	2,28	2,48	1,67	2,15	2,00	2,61	
7	E _t = (E _{to}) - (E)	(3) - (6)	mm/10 hari	15,88	15,45	15,02	13,72	12,96	14,48	9,04	9,57	9,57	7,22	7,82	7,82	5,31	5,16	5,92	5,53	5,69	5,07	
III	Keseimbangan Air																					
8	D _s = P - E _t	(1) - (7)	mm/10 hari	128,92	104,15	50,08	74,88	140,64	103,32	-4,34	154,52	94,73	15,88	202,68	151,03	28,79	12,84	116,48	70,87	174,81	63,98	
9	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)	SMC	mm/10 hari	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	195,66	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	
10	Tampungan Kelembaban Tanah Awal	ISMS	mm/10 hari	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	195,66	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	
11	Tampungan Tanah (SS)	(9) - (10)	mm/10 hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,34	4,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	Kelebihan Air (WS)	(8) - (11)	mm/10 hari	128,92	104,15	50,08	74,88	140,64	103,32	0,00	150,19	94,73	15,88	202,68	151,03	28,79	12,84	116,48	70,87	174,81	63,98	
IV	Aliran dan Penyimpanan Air Tanah																					
13	Infiltrasi (I)	(12)*(6)	mm/10 hari	32,2	26,0	12,5	18,7	35,2	25,8	0,0	37,5	23,7	4,0	50,7	37,8	7,2	3,2	29,1	17,7	43,7	16,0	
14	0,5 * (1-k) * I _n	Hinagan		30,6	24,7	11,9	17,8	33,4	24,5	0,0	35,7	22,5	3,8	48,1	35,9	6,8	3,0	27,7	16,8	41,5	15,2	
15	k * V * (n - 1)	Hinagan		1800,0	1620,0	1458,0	1312,2	1181,0	1062,9	956,6	860,9	774,8	697,4	627,6	564,9	508,4	457,5	411,8	370,6	333,5	300,2	
16	Volume Penyimpanan (V _n)	(14) - (15)	mm/10 hari	1830,62	1644,74	1469,89	1329,98	1214,38	1087,42	956,59	896,60	797,34	701,13	675,76	600,73	515,21	460,58	439,45	387,43	375,06	315,37	
17	Perubahan Volume Air (DV _n)	V _n - V _{n-1}	mm/10 hari	-200,00	-180,00	-162,00	-145,80	-131,22	-118,10	-106,29	-95,66	-86,09	-77,48	-69,74	-62,76	-56,49	-50,84	-45,75	-41,18	-37,06	-33,35	
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/10 hari	292,32	206,04	174,52	164,52	166,38	143,98	106,29	133,21	109,78	81,45	120,40	100,52	63,68	54,05	74,87	58,89	80,76	49,34	
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/10 hari	96,69	78,11	37,56	56,16	105,48	77,49	0,00	112,64	71,05	11,91	152,01	113,27	21,59	9,63	87,36	53,15	131,11	47,95	
20	Aliran (R)	(18) + (19)	mm/10 hari	328,92	284,15	212,08	220,68	271,86	221,42	106,29	245,85	180,82	93,36	272,41	213,79	85,27	63,67	160,23	112,04	211,87	97,28	
V	Debit Aliran Sungai																					
21	Debit Aliran Sungai	A * (20)	m ³ /dt	52,06	44,97	33,57	34,93	43,03	35,05	16,82	38,91	28,62	14,78	43,12	33,84	13,50	10,08	25,68	17,73	33,53	15,40	
22	Debit Aliran Sungai		l/dt	52059,67	44973,56	33565,53	34928,66	43029,53	35045,14	16822,81	38911,31	28619,46	14776,98	43116,16	33837,49	13496,41	10078,17	25677,34	17733,88	33534,28	15397,31	
23	Jumlah Hari		hari	10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	8,00	10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	10,00	
24	Debit Aliran (x10 ⁶)		m ³ /10 hari	44,98	38,86	31,90	30,18	37,18	24,22	14,53	33,62	27,30	12,77	37,25	29,24	11,66	8,71	24,40	15,32	28,97	13,30	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Tabel B.13. Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan Metode F.J. Mock Tahun 2006
(Juli-Desember)

NO	URAIAN	HITUNGAN	SATUAN	JULI			AGST			SEPT			OKT			NOP			DES			
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
I	Data Hujan																					
1	Curah Hujan (P)	Data	mm/10 hari	0,00	0,60	83,60	0,00	0,00	0,00	0,00	20,60	0,00	52,30	0,00	3,60	128,10	143,20	145,30	128,50	172,20	214,50	
2	Hari Hujan (h)	Data	hari	0	1	4	0	0	0	0	3	0	1	0	2	4	5	4	4	7	9	
II	Evapotranspirasi Terbatas (Et)																					
3	Evapotranspirasi (Eto)	Eto	mm/10 hari	28,13	28,13	28,13	11,35	11,35	11,35	16,01	16,01	16,01	17,96	17,96	17,96	20,20	20,20	20,20	21,07	21,07	21,07	
4	Lahan terbuka (m)	Diterbitkan	%	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	
5	(m/20) * (18 - h)	Hinngan		0,36	0,34	0,28	0,36	0,36	0,36	0,36	0,30	0,36	0,34	0,36	0,32	0,28	0,26	0,28	0,28	0,22	0,18	
6	E = (Eto) * (m/20) * (18 - h)	(3)*5	mm/10 hari	10,13	9,57	7,88	4,09	4,09	4,09	5,76	4,80	5,76	6,11	6,46	5,75	5,65	5,25	5,65	5,90	4,64	3,79	
7	Et = (Eto) - (E)	(3) - (6)	mm/10 hari	18,01	18,57	20,26	7,27	7,27	7,27	10,25	11,21	10,25	11,85	11,49	12,21	14,54	14,94	14,54	15,17	16,44	17,28	
III	Keseimbangan Air																					
8	Da = P - Et	(1) - (7)	mm/10 hari	-18,01	-17,97	63,34	-7,27	-7,27	-7,27	-10,25	9,39	-10,25	40,45	-11,49	-8,61	113,56	128,26	130,76	113,33	155,76	197,22	
9	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)	SMC	mm/10 hari	181,99	164,03	200,00	192,73	185,47	178,20	167,96	177,35	167,10	200,00	188,51	179,90	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	
10	Tampungan Kelembaban Tanah Awal	ISMS	mm/10 hari	200,00	181,99	164,03	200,00	192,73	185,47	178,20	167,96	177,35	167,10	200,00	188,51	179,90	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	
11	Tampungan Tanah (SS)	(9) - (10)	mm/10 hari	-18,01	-17,97	35,97	-7,27	-7,27	-7,27	-10,25	9,39	-10,25	32,90	-11,49	-8,61	20,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	Kelembaban Air (WS)	(8) - (11)	mm/10 hari	0,00	0,00	27,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	128,26	130,76	0,00	155,76	197,22		
IV	Aliran dan Penyimpanan Air Tanah																					
13	Infiltrasi (I)	(12)*0	mm/10 hari	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,1	32,7	0,0	38,9	49,3		
14	0.5 * (1+k) * In	Hinngan		0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	31,1	0,0	37,0	46,8		
15	k * V * (n - I)	Hinngan		270,2	243,2	218,8	197,0	177,3	159,5	143,6	129,2	116,3	104,7	94,2	84,8	76,3	68,7	61,8	55,6	50,1	45,1	
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14) + (15)	mm/10 hari	270,17	243,15	225,34	196,95	177,26	159,53	143,58	129,22	116,30	104,67	94,20	84,78	76,30	69,13	62,86	55,63	50,06	45,06	
17	Perubahan Volume Air (DVn)	Vn - Vn-1	mm/10 hari	-30,02	-27,02	-24,32	-21,88	-19,70	-17,73	-15,95	-14,36	-12,92	-11,63	-10,47	-9,42	-8,48	-7,63	-6,87	-6,18	-5,56	-5,01	
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/10 hari	30,02	27,02	31,16	21,88	19,70	17,73	15,95	14,36	12,92	11,63	10,47	9,42	8,48	7,63	6,87	6,18	5,56	5,01	
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/10 hari	0,00	0,00	20,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86,19	98,07	0,00	116,82	147,91		
20	Aliran (R)	(18) + (19)	mm/10 hari	30,02	27,02	51,69	21,88	19,70	17,73	15,95	14,36	12,92	11,63	10,47	9,42	8,48	135,89	137,63	6,18	161,32	202,23	
V	Debit Aliran Sungai																					
21	Debit Aliran Sungai	A * (20)	m ³ /dt	4,75	4,28	8,18	3,46	3,12	2,81	2,53	2,27	2,05	1,84	1,66	1,49	1,34	21,51	21,78	0,98	25,53	32,01	
22	Debit Aliran Sungai	h/dt		4751,26	4276,13	8180,33	3463,67	3117,30	2805,57	2525,01	2272,51	2045,26	1840,74	1636,66	1491,00	1341,90	21507,41	21782,94	978,24	25333,77	32007,37	
23	Jumlah Hari	hari		10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	
24	Debit Aliran (x10 ⁶)	m ³ /10 hari		4,11	3,69	7,77	2,99	2,69	2,67	2,18	1,96	1,77	1,59	1,43	1,42	1,16	18,58	18,82	0,85	22,06	30,42	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Tabel B.14. Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan Metode F.J. Mock Tahun 2007
(Januari-Juni)

NO	URAIAN	HITUNGAN	SATUAN	JAN			FEB			MAR			APRIL			MEI			JUNI				
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III		
I	Data Hujan																						
1	Curah Hujan (P)	Data	mm/10 hari	4030	12410	19740	17890	12280	11540	4190	9830	18030	17190	15900	3880	2710	26230	4980	8400	11500	2660		
2	Hari Hujan (h)	Data	hari	3	3	8	5	7	4	4	7	6	6	4	10	5	6	1	5	8	4		
II	Evapotranspirasi Terbatas (Et)																						
3	Evapotranspirasi (Eto)	Eto	mm/10 hari	2082	2082	2082	1654	1654	1654	1608	1608	1608	1130	1130	1130	828	828	828	653	653	653		
4	Lahan terbuka (m)	Ditentukan	%	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
5	(m/20) * (18 - h)	Hitungan		0,30	0,30	0,20	0,26	0,22	0,28	0,28	0,22	0,24	0,24	0,28	0,16	0,26	0,24	0,34	0,26	0,20	0,28		
6	E = (Eto) * (m/20) * (18 - h)	(3)*(5)	mm/10 hari	625	625	416	430	364	469	450	354	386	271	316	181	215	199	281	170	131	183		
7	Et = (Eto) - (E)	(3) - (6)	mm/10 hari	1457	1457	1665	1224	1290	1191	1158	1254	1222	859	813	949	613	629	546	484	523	471		
III	Keseimbangan Air																						
8	Da = P - Et	(1) - (7)	mm/10 hari	2573	10953	18075	16666	10990	10849	3032	8596	16808	16331	15087	2931	2097	25601	4434	7916	10977	2189		
9	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)	SMC	mm/10 hari	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
10	Tampungan Kelembaban Tanah Awal	ISMS	mm/10 hari	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
11	Tampungan Tanah (SS)	(9) - (10)	mm/10 hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Kelembaban Air (WS)	(8) - (11)	mm/10 hari	2573	10953	18075	16666	10990	10849	3032	8596	16808	16331	15087	2931	2097	25601	0,00	7916	10977	2189		
IV	Aliran dan Penyimpanan Air Tanah																						
13	Infiltrasi (I)	(12)*(3)	mm/10 hari	64	274	452	417	275	259	76	215	420	408	317	73	52	640	0,0	198	274	55		
14	0.5 * (1+R) * In	Hitungan		61	260	429	396	261	246	72	204	399	388	358	70	50	608	0,0	188	261	52		
15	k * V * (n - I)	Hitungan		1800,0	1620,0	1498,0	1312,2	1181,0	1062,9	956,6	860,9	774,8	697,4	627,6	584,9	508,4	457,5	411,8	370,6	333,5	300,2		
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14) + (15)	mm/10 hari	1806,11	1646,01	1500,93	1351,78	1207,08	1087,46	969,80	881,35	814,76	736,14	668,45	571,82	518,34	411,78	389,41	359,61	305,39			
17	Perubahan Volume Air (DVn)	Vn - V(n-1)	mm/10 hari	-200,00	-180,00	-162,00	-145,80	-131,22	-118,10	-106,29	-95,66	-86,09	-77,48	-69,74	-62,76	-56,49	-50,84	-45,75	-41,18	-37,06	-33,35		
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/10 hari	206,43	207,38	207,19	187,46	158,69	143,97	113,87	117,15	128,11	118,31	107,45	70,09	61,73	114,84	43,75	60,97	64,50	38,83		
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/10 hari	1930	8215	13556	12499	8242	7762	2274	6447	12606	12249	11315	2198	1573	19201	0,00	5937	8233	1642		
20	Aliran (R)	(18) + (19)	mm/10 hari	225,73	289,53	342,75	312,46	241,12	221,59	136,61	181,62	254,17	240,80	220,60	92,07	77,46	306,85	45,75	120,34	146,83	55,25		
V	Debit Aliran Sungai																						
21	Debit Aliran Sungai	A * (20)	m ³ /dt	3573	4583	5425	4945	3816	3507	2162	2875	4073	3811	3492	1457	1226	4857	734	1905	2324	874		
22	Debit Aliran Sungai	h/dt		35727,18	45825,15	54248,30	49454,30	38162,64	35071,69	21622,08	28745,43	40729,21	38112,33	34915,73	14572,68	12260,10	48566,25	7241,67	19047,25	23299,98	8744,60		
23	Jumlah Hari	hari		10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	8,00	10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	10,00	10,00	11,00	11,00	10,00	10,00	10,00		
24	Debit Aliran (x10 ⁶)	m ³ /10 hari		3087	3959	5156	4273	3297	2424	1868	2484	3823	3293	3017	1259	1059	4196	688	1646	2008	756		

(Sumber: Hasil Perhitungan)

**Tabel B.23. Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan Metode F.J. Mock Tahun 2011
(Juli-Desember)**

NO	URAIAN	HITUNGAN	SATUAN	JULI			AGST			SEPT			OKT			NOP			DES			
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
I	Data Hujan																					
1	Curah Hujan (P)	Data	mm/10 hari	1,30	38,90	1,10	0,80	16,50	17,90	14,80	55,90	16,30	72,60	103,90	41,60	70,80	80,10	95,10	52,40	72,00	63,10	
2	Hari Hujan (h)	Data	hari	1	5	1	1	1	2	2	4	1	4	3	5	5	6	6	5	6	6	
II	Evapotranspirasi Terbatas (Et)																					
3	Evapotranspirasi (Eto)	Eto	mm/10 hari	32,60	32,60	32,60	25,59	25,59	25,59	44,53	44,53	44,53	50,43	50,43	50,43	29,69	29,69	29,69	25,59	25,59	25,59	
4	Lahan terbuka (m)	Ditentukan	%	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
5	(m20) * (18 - h)	Hitungan		0,34	0,26	0,34	0,34	0,34	0,32	0,32	0,28	0,34	0,28	0,30	0,26	0,26	0,24	0,24	0,26	0,24	0,24	0,24
6	E = (Eto) * (m20) * (18 - h)	(3)*(5)	mm/10 hari	11,09	8,48	11,09	8,70	8,70	8,19	14,25	12,47	15,14	14,12	15,13	13,11	7,72	7,13	7,13	6,65	6,14	6,14	
7	Et = (Eto) - (E)	(3) - (6)	mm/10 hari	21,52	24,13	21,52	16,89	16,89	17,40	30,28	32,06	29,39	36,31	35,30	37,32	21,97	22,57	22,57	18,94	19,45	19,45	
III	Keseimbangan Air																					
8	Ds = P - Et	(1) - (7)	mm/10 hari	-20,22	14,77	-20,42	-16,09	-0,39	0,50	-15,48	23,84	-13,09	36,29	68,60	4,28	48,83	57,53	72,53	33,46	52,55	43,65	
9	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)	SMC	mm/10 hari	148,47	163,24	142,83	126,74	126,35	126,85	111,37	135,21	122,13	158,42	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
10	Tampungan Kelembaban Tanah Awal	ISMS	mm/10 hari	168,69	148,47	163,24	142,83	126,74	126,35	126,85	111,37	135,21	122,13	158,42	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
11	Tampungan Tanah (SS)	(9) - (10)	mm/10 hari	-20,22	14,77	-20,42	-16,09	-0,39	0,50	-15,48	23,84	-13,09	36,29	41,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Kelebihan Air (WS)	(8) - (11)	mm/10 hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,02	4,28	0,00	57,53	72,53	33,46	52,55	0,00	
IV	Aliran dan Penyimpanan Air Tanah																					
13	Infiltrasi (I)	(12)*(6)	mm/10 hari	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	1,1	0,0	14,4	18,1	8,4	13,1	0,0	
14	0.5 * (I+k) * In	Hitungan		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	1,0	0,0	13,7	17,2	7,9	12,5	0,0	
15	k * V * (n - 1)	Hitungan		270,2	243,2	218,8	197,0	177,3	159,5	143,6	129,2	116,3	104,7	94,2	84,8	76,3	68,7	61,8	55,6	50,1	45,1	
16	Volume Penyimpanan (Vn)	(14) + (15)	mm/10 hari	270,17	243,15	218,84	196,95	177,26	159,53	143,58	129,22	116,30	104,67	100,62	85,80	76,30	68,34	79,03	63,57	62,54	45,06	
17	Perubahan Volume Air (DVn)	Vn - V(n-1)	mm/10 hari	-30,02	-27,02	-24,32	-21,88	-19,70	-17,73	-15,95	-14,36	-12,92	-11,63	-10,47	-9,42	-8,48	-7,63	-6,87	-6,18	-5,56	-5,01	
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/10 hari	30,02	27,02	24,32	21,88	19,70	17,73	15,95	14,36	12,92	11,63	10,47	9,42	8,48	7,63	6,87	6,18	5,56	5,01	
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/10 hari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,26	3,21	0,00	43,15	54,40	25,09	39,41	0,00	
20	Aliran (R)	(18) + (19)	mm/10 hari	30,02	27,02	24,32	21,88	19,70	17,73	15,95	14,36	12,92	11,63	37,48	13,70	8,48	65,16	79,40	39,64	58,11	5,01	
V	Debit Aliran Sungai																					
21	Debit Aliran Sungai	A * (20)	m ³ /dt	3,31	2,98	2,68	2,41	2,17	1,95	1,76	1,58	1,42	1,28	4,13	1,51	0,93	7,18	8,75	4,37	6,41	0,55	
22	Debit Aliran Sungai	lt/dt		3309,76	2978,78	2680,91	2412,82	2171,53	1954,38	1758,94	1583,05	1424,74	1282,27	4132,69	1510,71	934,77	7184,61	8754,32	4370,58	6407,01	551,97	
23	Jumlah Hari	hari		10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	11,00
24	Debit Aliran (x10 ⁶)		m ³ /10 hari	2,86	2,57	2,55	2,08	1,88	1,86	1,52	1,37	1,23	1,11	3,57	1,44	0,81	6,21	7,56	3,78	5,54	0,52	

(Sumber: Hasil Perhitungan)

**Tabel B.26. Perhitungan Debit Aliran Rendah dengan Metode F.J. Mock Tahun 2013
(Januari-Juni)**

NO	URAIAN	HITUNGAN	SATUAN	JAN			FEB			MAR			APRIL			MEI			JUNI			
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
I	Data Hujan																					
1	Curah Hujan (P)	Data	mm/10 hari	63,00	0,00	95,10	161,80	95,90	25,70	46,30	96,90	53,00	114,70	20,00	50,40	73,00	43,00	116,00	45,00	25,00	0,00	
2	Hari Hujan (h)	Data	hari	3	0	8	9	6	2	3	6	4	6	8	3	5	4	6	3	1	1	
II	Evapotranspirasi Terbatas (E_t)																					
3	Evapotranspirasi(E _t)	E _t	mm/10 hari	28,04	28,04	28,04	35,78	35,78	35,78	43,02	43,02	43,02	36,15	36,15	36,15	17,11	17,11	17,11	15,92	15,92	15,92	
4	Lahan terbuka (m)	Ditentukan	%	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
5	(m/20) * (18 - h)	Hitungan		0,30	0,36	0,20	0,18	0,24	0,32	0,30	0,24	0,28	0,24	0,20	0,30	0,26	0,28	0,24	0,30	0,34	0,34	0,34
6	E = (E _t) * (m/20) * (18 - h)	(3)*(5)	mm/10 hari	8,41	10,09	5,61	6,44	8,59	11,45	12,91	10,32	12,04	8,68	7,23	10,84	4,45	4,79	4,11	4,78	5,41	5,41	5,41
7	E _t = (E _t) - (E)	(3) - (6)	mm/10 hari	19,63	17,94	22,43	29,34	27,19	24,33	30,11	32,69	30,97	27,47	28,92	25,30	12,66	12,32	13,00	11,15	10,51	10,51	10,51
III	Keseimbangan Air																					
8	D _s = P - E _t	(1) - (7)	mm/10 hari	43,37	-17,94	72,67	132,46	68,71	1,37	16,19	64,21	22,03	87,23	-8,92	25,10	60,34	30,68	103,00	33,85	14,49	-10,51	
9	Kapasitas Kelembaban Tanah (SMC)	SMC	mm/10 hari	200,00	182,06	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	191,08	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	189,49
10	Tampungan Kelembaban Tanah Awal	ISMS	mm/10 hari	200,00	200,00	182,06	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	191,08	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
11	Tampungan Tanah (SS)	(9) - (10)	mm/10 hari	0,00	-17,94	17,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,92	8,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-10,51
12	Kelembaban Air (WS)	(8) - (11)	mm/10 hari	43,37	0,00	54,73	132,46	68,71	1,37	16,19	64,21	22,03	87,23	0,00	16,18	60,34	30,68	103,00	33,85	14,49	0,00	
IV	Aliran dan Penyimpanan Air Tanah																					
13	Infiltrasi (I)	(12)*(i)	mm/10 hari	10,8	0,0	13,7	33,1	17,2	0,3	4,0	16,1	5,5	21,8	0,0	4,0	15,1	7,7	25,7	8,5	3,6	0,0	
14	0,5 * (1+k) * In	Hitungan		10,3	0,0	13,0	31,5	16,3	0,3	3,8	15,2	5,2	20,7	0,0	3,8	14,3	7,3	24,5	8,0	3,4	0,0	
15	k * V * (n - 1)	Hitungan		1800,0	1620,0	1458,0	1312,2	1181,0	1062,9	956,6	860,9	774,8	697,4	627,6	564,9	508,4	457,5	411,8	370,6	333,5	300,2	
16	Volume Penyimpanan (V _n)	(14) - (15)	mm/10 hari	1810,30	1620,00	1471,00	1343,66	1197,30	1063,21	960,44	876,18	780,07	718,07	627,62	568,70	522,70	464,82	436,24	378,64	336,99	300,19	
17	Perubahan Volume Air (DV _n)	V _n - V _{n-1}	mm/10 hari	-200,00	-180,00	-162,00	-145,80	-131,22	-118,10	-106,29	-95,66	-86,09	-77,48	-69,74	-62,76	-56,49	-50,84	-45,75	-41,18	-37,06	-33,35	
18	Aliran Dasar (BF)	(13) - (17)	mm/10 hari	210,84	180,00	175,68	178,92	148,40	118,44	110,34	111,71	91,60	99,29	69,74	66,81	71,57	58,51	71,50	49,64	40,68	33,35	
19	Aliran Langsung (DR)	(12) - (13)	mm/10 hari	32,53	0,00	41,04	99,35	51,53	1,03	12,14	48,16	16,52	65,42	0,00	12,13	45,25	23,01	77,25	25,39	10,87	0,00	
20	Aliran (R)	(18) + (19)	mm/10 hari	243,37	180,00	216,73	278,26	199,93	119,47	122,48	159,87	108,12	164,71	69,74	78,94	116,83	81,52	148,75	75,03	51,55	33,35	
V	Debit Aliran Sungai																					
21	Debit Aliran Sungai	A * (20)	m ³ /dt	38,52	28,49	34,30	44,04	31,64	18,91	19,38	25,30	17,11	26,07	11,04	12,49	18,49	12,90	23,54	11,88	8,16	5,28	
22	Debit Aliran Sungai	l/dt		38520,09	28489,58	34302,41	44042,02	31643,78	18908,98	19385,00	25302,94	17112,94	26069,76	11037,45	12494,18	18490,67	12902,53	23543,70	11875,80	8159,35	5279,18	
23	Jumlah Hari		hari	10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	8,00	10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	11,00	10,00	10,00	10,00	
24	Debit Aliran (x10 ⁶)		m ³ /10 hari	33,28	24,62	32,60	38,05	27,34	13,07	16,75	21,86	16,26	22,52	9,54	10,79	15,98	11,15	22,38	10,26	7,05	4,56	

Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.28. Perhitungan Alternatif Pola Tanam 1

Bulan	Periode	Eto	Padi		Perkolasi	WLR	Padi								
			Re Padi	mm/hari			mm/hari	Koe fisien Tanaman				Etc	NFR		DR
			mm/hari					c1	c2	c3	c		mm/hari	l/dt/Ha	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Nop	I	3,38	5,11	2,00		LP	LP	LP	LP	13,13	10,02	1,16	1,78		
	II	3,38	5,957	2,00		1,10	LP	LP	LP	13,13	9,17	1,06	1,63		
	III	3,38	7,994	2,00		1,10	1,10	LP	LP	13,13	7,14	0,83	1,27		
Des	I	3,34	6,153	2,00	1,1	1,10	1,10	1,10	1,10	3,67	0,62	0,07	0,11		
	II	3,34	4,8545	2,00	1,1	1,05	1,10	1,10	1,08	3,62	1,86	0,22	0,33		
	III	3,34	4,207	2,00	1,1	1,05	1,05	1,10	1,07	3,56	2,46	0,28	0,44		
Jan	I	2,62	3,815	2,00	2,2	1,05	1,05	1,05	1,05	2,75	3,14	0,36	0,56		
	II	2,62	4,011	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	2,66	2,30	0,27	0,41		
	III	2,62	4,557	2,00	1,1	0,00	0,95	1,05	0,67	1,75	0,29	0,03	0,05		
Feb	I	2,45	5,971	2,00	1,1	0,00	0,00	0,95	0,32	0,78	0,00	0,00	0,00		
	II	2,45	4,046	2,00	0,55		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	III	2,45	1,799	2,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Mar	I	2,15	2,261	2,00		LP	LP	LP	LP	12,02	11,76	1,36	2,09		
	II	2,15	5,04	2,00		1,10	LP	LP	LP	12,02	8,98	1,04	1,60		
	III	2,15	4,109	2,00		1,10	1,10	LP	LP	12,02	9,92	1,15	1,77		
Apr	I	1,80	2,289	2,00	1,1	1,10	1,10	1,10	1,10	1,98	2,79	0,32	0,50		
	II	1,80	3,64	2,00	1,1	1,05	1,10	1,10	1,08	1,95	1,41	0,16	0,25		
	III	1,80	2,877	2,00	1,1	1,05	1,05	1,10	1,07	1,92	2,15	0,25	0,38		
Mei	I	1,70	1,897	2,00	2,2	1,05	1,05	1,05	1,05	1,79	4,09	0,47	0,73		
	II	1,70	1,26	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	1,73	4,12	0,48	0,73		
	III	1,70	3,486	2,00	1,1	0,00	0,95	1,05	0,67	1,13	0,75	0,09	0,13		
Juni	I	1,54	2,324	2,00	1,1	0,00	0,00	0,95	0,32	0,49	1,26	0,15	0,22		
	II	1,54	0,07	2,00	0,55		0,00	0,00	0,00	0,00	2,48	0,29	0,44		
	III	1,54	1,106	2,00				0,00	0,00	0,00	0,89	0,10	0,16		
Juli	I	1,73	0	2,00		LP	LP	LP	LP	11,76	13,76	1,59	2,45		
	II	1,73	1,484	2,00		1,10	LP	LP	LP	11,76	12,27	1,42	2,19		
	III	1,73	0	2,00		1,10	1,10	LP	LP	11,76	13,76	1,59	2,45		
Agst	I	2,14	0	2,00	1,1	1,10	1,10	1,10	1,10	2,36	5,46	0,63	0,97		
	II	2,14	0,371	2,00	1,1	1,05	1,10	1,10	1,08	2,32	5,05	0,58	0,90		
	III	2,14	0	2,00	1,1	1,05	1,05	1,10	1,07	2,29	5,39	0,62	0,96		
Sept	I	3,21	0,805	2,00	2,2	1,05	1,05	1,05	1,05	3,37	6,77	0,78	1,20		
	II	3,21	0,385	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	3,26	6,53	0,76	1,16		
	III	3,21	0	2,00	1,1	0,00	0,95	1,05	0,67	2,14	5,24	0,61	0,93		
Okt	I	3,39	0,427	2,00	1,1	0,00	0,00	0,95	0,32	1,07	3,75	0,43	0,67		
	II	3,39	2,695	2,00	0,55		0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15	-0,02	-0,03		
	III	3,39	0,763	2,00				0,00	0,00	0,00	1,24	0,14	0,22		

Tabel B.28. Perhitungan Alternatif Pola Tanam 1

Bulan	Periode	Eto	Polowijo								
			Re pol	Koefisien Tanaman				Etc	NFR		DR
		mm/hari	mm/hari	c1	c2	c3	c	mm/hari	mm/hari	l/dt/Ha	l/dt/Ha
1	2	3	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Nop	I	3,38	2,17	0,50	0,00	0,00	0,17	0,56	0,39	0,05	0,01
	II	3,38	2,17	0,75	0,50	0,00	0,42	1,41	1,24	0,14	0,03
	III	3,38	2,17	0,75	0,75	0,50	0,67	2,26	2,08	0,24	0,04
Des	I	3,34	1,80	1,00	0,75	0,75	0,83	2,78	2,98	0,34	0,06
	II	3,34	1,80	1,00	1,00	0,75	0,92	3,06	3,26	0,38	0,07
	III	3,34	1,80	1,00	1,00	1,00	1,00	3,34	3,54	0,41	0,07
Jan	I	2,62	1,42	0,82	1,00	1,00	0,94	2,46	3,04	0,35	0,06
	II	2,62	1,42	0,45	0,82	1,00	0,76	1,98	2,56	0,30	0,05
	III	2,62	1,42	0,45	0,45	0,82	0,57	1,50	2,08	0,24	0,04
Feb	I	2,45	1,35	0,00	0,45	0,45	0,30	0,74	1,38	0,16	0,03
	II	2,45	1,35	0,00	0,00	0,45	0,15	0,37	1,02	0,12	0,02
	III	2,45	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,08	0,01
Mar	I	2,15	1,28	0,50	0,00	0,00	0,17	0,36	1,07	0,12	0,02
	II	2,15	1,28	0,75	0,50	0,00	0,42	0,90	1,61	0,19	0,03
	III	2,15	1,28	0,75	0,75	0,50	0,67	1,43	2,15	0,25	0,04
Apr	I	1,80	1,00	1,00	0,75	0,75	0,83	1,50	2,50	0,29	0,05
	II	1,80	1,00	1,00	1,00	0,75	0,92	1,65	2,65	0,31	0,05
	III	1,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	2,80	0,32	0,06
Mei	I	1,70	0,77	0,82	1,00	1,00	0,94	1,60	2,83	0,33	0,06
	II	1,70	0,77	0,45	0,82	1,00	0,76	1,29	2,52	0,29	0,05
	III	1,70	0,77	0,45	0,45	0,82	0,57	0,98	2,21	0,26	0,05
Juni	I	1,54	0,41	0,00	0,45	0,45	0,30	0,46	2,05	0,24	0,04
	II	1,54	0,41	0,00	0,00	0,45	0,15	0,23	1,82	0,21	0,04
	III	1,54	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59	0,18	0,03
Juli	I	1,73	0,17	0,50	0,00	0,00	0,17	0,29	2,12	0,25	0,04
	II	1,73	0,17	0,75	0,50	0,00	0,42	0,72	2,55	0,30	0,05
	III	1,73	0,17	0,75	0,75	0,50	0,67	1,15	2,99	0,35	0,06
Agst	I	2,14	0,00	1,00	0,75	0,75	0,83	1,79	3,79	0,44	0,08
	II	2,14	0,00	1,00	1,00	0,75	0,92	1,97	3,97	0,46	0,08
	III	2,14	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,14	4,15	0,48	0,09
Sept	I	3,21	0,14	0,82	1,00	1,00	0,94	3,02	4,88	0,56	0,10
	II	3,21	0,14	0,45	0,82	1,00	0,76	2,43	4,29	0,50	0,09
	III	3,21	0,14	0,45	0,45	0,82	0,57	1,84	3,70	0,43	0,08
Okt	I	3,39	0,52	0,00	0,45	0,45	0,30	1,02	2,50	0,29	0,05
	II	3,39	0,52	0,00	0,00	0,45	0,15	0,51	1,99	0,23	0,04
	III	3,39	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,48	0,17	0,03

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.29. Perhitungan Alternatif Pola Tanam 3

Bulan	Periode	Eto mm/hari	Padi		Perkolasi mm/hari	WLR mm/hari	Padi							
			Re Padi mm/hari	Koeffisien Tanaman			Etc mm/hari	NFR		DR				
								c1	c2	c3	c	mm/hari	l/dt/Ha	l/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Nop	I	3,38	5,11	2,00	0,55			0,00	0,00	0,00	0,00	-2,56	-0,30	-0,46
	II	3,38	5,96	2,00			0,00	0,00	0,00	0,00	-3,96	-0,46	-0,70	
	III	3,38	7,99	2,00		LP	LP	LP	LP	13,13	7,14	0,83	1,27	
Des	I	3,34	6,15	2,00		1,10	LP	LP	LP	12,83	8,67	1,00	1,54	
	II	3,34	4,85	2,00		1,10	1,10	LP	LP	12,83	9,97	1,15	1,78	
	III	3,34	4,21	2,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	3,67	2,57	0,30	0,46	
Jan	I	2,62	3,82	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	2,84	2,12	0,25	0,38	
	II	2,62	4,01	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	2,79	1,88	0,22	0,34	
	III	2,62	4,56	2,00	2,20	1,05	1,05	1,05	1,05	2,75	2,39	0,28	0,43	
Feb	I	2,45	5,97	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	2,49	0,17	0,02	0,03	
	II	2,45	4,05	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	1,64	0,69	0,08	0,12	
	III	2,45	1,80	2,00	1,10	0,00	0,00	0,95	0,32	0,78	0,00	0,00	0,00	
Mar	I	2,15	2,26	2,00	0,55		0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,03	0,05	
	II	2,15	5,04	2,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	III	2,15	4,11	2,00		LP	LP	LP	LP	12,02	9,92	1,15	1,77	
Apr	I	1,80	2,29	2,00		1,10	LP	LP	LP	12,12	11,83	1,37	2,11	
	II	1,80	3,64	2,00		1,10	1,10	LP	LP	12,12	10,48	1,21	1,87	
	III	1,80	2,88	2,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,98	2,21	0,26	0,39	
Mei	I	1,70	1,90	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	1,84	3,05	0,35	0,54	
	II	1,70	1,26	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	1,82	3,66	0,42	0,65	
	III	1,70	3,49	2,00	2,20	1,05	1,05	1,05	1,05	1,79	2,50	0,29	0,45	
Juni	I	1,54	2,32	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	1,56	2,89	0,33	0,51	
	II	1,54	0,07	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	1,02	4,05	0,47	0,72	
	III	1,54	1,11	2,00	1,10	0,00	0,00	0,95	0,32	0,49	2,48	0,29	0,44	
Juli	I	1,73	0,00	2,00	0,55		0,00	0,00	0,00	0,00	2,55	0,30	0,45	
	II	1,73	1,48	2,00				0,00	0,00	0,00	0,52	0,06	0,09	
	III	1,73	0,00	2,00		LP	LP	LP	LP	11,76	13,76	1,59	2,45	
Agst	I	2,14	0,00	2,00		1,10	LP	LP	LP	12,02	14,02	1,62	2,50	
	II	2,14	0,37	2,00		1,10	1,10	LP	LP	12,02	13,65	1,58	2,43	
	III	2,14	0,00	2,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	2,36	5,46	0,63	0,97	
Sept	I	3,21	0,81	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	3,48	5,77	0,67	1,03	
	II	3,21	0,39	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	3,42	6,14	0,71	1,09	
	III	3,21	0,00	2,00	2,20	1,05	1,05	1,05	1,05	3,37	7,57	0,88	1,35	
Okt	I	3,39	0,43	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	3,45	6,67	0,77	1,19	
	II	3,39	2,70	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	2,26	2,67	0,31	0,48	
	III	3,39	0,76	2,00	1,10	0,00	0,00	0,95	0,32	1,07	3,41	0,39	0,61	

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.29. Perhitungan Alternatif Pola Tanam 3

Bulan	Periode	Eto	Polowijo								
			Re pol	Koefisien Tanaman				Etc	NFR		DR
		mm/hari	mm/hari	c1	c2	c3	c	mm/hari	mm/hari	l/dt/Ha	l/dt/Ha
1	2	3	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Nop	I	3,38	1,85	0,00	0,00	0,45	0,15	0,51	0,65	0,08	0,01
	II	3,38	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,02	0,00
	III	3,38	1,85	0,50	0,00	0,00	0,17	0,56	0,71	0,08	0,01
Des	I	3,34	1,62	0,75	0,50	0,00	0,42	1,39	1,77	0,21	0,04
	II	3,34	1,62	0,75	0,75	0,50	0,67	2,23	2,61	0,30	0,05
	III	3,34	1,62	1,00	0,75	0,75	0,83	2,78	3,17	0,37	0,07
Jan	I	2,62	1,42	1,00	1,00	0,75	0,92	2,40	2,98	0,34	0,06
	II	2,62	1,42	1,00	1,00	1,00	1,00	2,62	3,20	0,37	0,07
	III	2,62	1,42	0,82	1,00	1,00	0,94	2,46	3,04	0,35	0,06
Feb	I	2,45	1,35	0,45	0,82	1,00	0,76	1,86	2,51	0,29	0,05
	II	2,45	1,35	0,45	0,45	0,82	0,57	1,41	2,06	0,24	0,04
	III	2,45	1,35	0,00	0,45	0,45	0,30	0,74	1,38	0,16	0,03
Mar	I	2,15	1,28	0,00	0,00	0,45	0,15	0,32	1,04	0,12	0,02
	II	2,15	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,08	0,01
	III	2,15	1,28	0,50	0,00	0,00	0,17	0,36	1,07	0,12	0,02
Apr	I	1,80	1,24	0,75	0,50	0,00	0,42	0,75	1,51	0,18	0,03
	II	1,80	1,24	0,75	0,75	0,50	0,67	1,20	1,96	0,23	0,04
	III	1,80	1,24	1,00	0,75	0,75	0,83	1,50	2,26	0,26	0,05
Mei	I	1,70	0,76	1,00	1,00	0,75	0,92	1,56	2,80	0,32	0,06
	II	1,70	0,76	1,00	1,00	1,00	1,00	1,70	2,94	0,34	0,06
	III	1,70	0,76	0,82	1,00	1,00	0,94	1,60	2,83	0,33	0,06
Juni	I	1,54	0,41	0,45	0,82	1,00	0,76	1,16	2,75	0,32	0,06
	II	1,54	0,41	0,45	0,45	0,82	0,57	0,88	2,47	0,29	0,05
	III	1,54	0,41	0,00	0,45	0,45	0,30	0,46	2,05	0,24	0,04
Juli	I	1,73	0,16	0,00	0,00	0,45	0,15	0,26	2,10	0,24	0,04
	II	1,73	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84	0,21	0,04
	III	1,73	0,16	0,50	0,00	0,00	0,17	0,29	2,12	0,25	0,04
Agst	I	2,14	0,00	0,75	0,50	0,00	0,42	0,89	2,90	0,34	0,06
	II	2,14	0,00	0,75	0,75	0,50	0,67	1,43	3,43	0,40	0,07
	III	2,14	0,00	1,00	0,75	0,75	0,83	1,79	3,79	0,44	0,08
Sept	I	3,21	0,14	1,00	1,00	0,75	0,92	2,94	4,81	0,56	0,10
	II	3,21	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00	3,21	5,07	0,59	0,10
	III	3,21	0,14	0,82	1,00	1,00	0,94	3,02	4,88	0,56	0,10
Okt	I	3,39	0,52	0,45	0,82	1,00	0,76	2,57	4,05	0,47	0,08
	II	3,39	0,52	0,45	0,45	0,82	0,57	1,95	3,43	0,40	0,07
	III	3,39	0,52	0,00	0,45	0,45	0,30	1,02	2,50	0,29	0,05

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.30. Perhitungan Alternatif Pola Tanam 4

Bulan	Periode	Eto	Padi		Perkolasi	WLR	Padi						
			Re Padi				Koefisien Tanaman				Etc	NFR	
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	c1	c2	c3	c	mm/hari	mm/hari	l/dt/Ha	l/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Nop	I	3,38	5,11	2,00	1,10	0,00	0,00	0,95	0,32	1,07	-0,94	-0,11	-0,17
	II	3,38	5,96	2,00	0,55			0,00	0,00	0,00	-3,41	-0,39	-0,61
	III	3,38	7,99	2,00				0,00	0,00	0,00	-5,99	-0,69	-1,07
Des	I	3,34	6,15	2,00		LP	LP	LP	LP	12,79	8,64	1,00	1,54
	II	3,34	4,85	2,00		1,10	LP	LP	LP	12,79	9,94	1,15	1,77
	III	3,34	4,21	2,00		1,10	1,10	LP	LP	12,79	10,58	1,22	1,88
Jan	I	2,62	3,82	2,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	2,88	2,17	0,25	0,39
	II	2,62	4,01	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	2,84	1,93	0,22	0,34
	III	2,62	4,56	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	2,79	1,34	0,15	0,24
Feb	I	2,45	5,97	2,00	2,20	1,05	1,05	1,05	1,05	2,58	0,81	0,09	0,14
	II	2,45	4,05	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	2,49	2,10	0,24	0,37
	III	2,45	1,80	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	1,64	2,94	0,34	0,52
Mar	I	2,15	2,26	2,00	1,10	0,00	0,00	0,95	0,32	0,68	1,52	0,18	0,27
	II	2,15	5,04	2,00	0,55		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	III	2,15	4,11	2,00				0,00	0,00	0,00	-2,11	-0,24	-0,38
Apr	I	1,80	2,29	2,00		LP	LP	LP	LP	12,12	11,83	1,37	2,11
	II	1,80	3,64	2,00		1,10	LP	LP	LP	12,12	10,48	1,21	1,87
	III	1,80	2,88	2,00		1,10	1,10	LP	LP	12,12	11,25	1,30	2,00
Mei	I	1,70	1,90	2,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,87	3,08	0,36	0,55
	II	1,70	1,26	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	1,84	3,68	0,43	0,66
	III	1,70	3,49	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	1,82	1,43	0,17	0,25
Juni	I	1,54	2,32	2,00	2,20	1,05	1,05	1,05	1,05	1,61	3,49	0,40	0,62
	II	1,54	0,07	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	1,56	5,14	0,60	0,92
	III	1,54	1,11	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	1,02	3,02	0,35	0,54
Juli	I	1,73	0,00	2,00	1,10	0,00	0,00	0,95	0,32	0,55	3,65	0,42	0,65
	II	1,73	1,48	2,00	0,55		0,00	0,00	0,00	0,00	1,07	0,12	0,19
	III	1,73	0,00	2,00				0,00	0,00	0,00	2,00	0,23	0,36
Agst	I	2,14	0,00	2,00		LP	LP	LP	LP	12,02	14,02	1,62	2,50
	II	2,14	0,37	2,00		1,10	LP	LP	LP	12,02	13,65	1,58	2,43
	III	2,14	0,00	2,00		1,10	1,10	LP	LP	12,02	14,02	1,62	2,50
Sept	I	3,21	0,81	2,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	3,53	5,83	0,67	1,04
	II	3,21	0,39	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	3,48	6,19	0,72	1,10
	III	3,21	0,00	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	3,42	6,52	0,76	1,16
Okt	I	3,39	0,43	2,00	2,20	1,05	1,05	1,05	1,05	3,56	7,34	0,85	1,31
	II	3,39	2,70	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	3,45	4,41	0,51	0,78
	III	3,39	0,76	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	2,26	4,60	0,53	0,82

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.30. Perhitungan Alternatif Pola Tanam 4

Bulan	Periode	Eto	Polowijo								
			Re pol	Kofisien Tanaman				Etc	NFR		DR
		mm/hari	mm/hari	c1	c2	c3	c	mm/hari	mm/hari	l/dt/Ha	l/dt/Ha
I	2	3	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Nop	I	3,38	1,85	0,00	0,45	0,45	0,30	1,01	1,16	0,13	0,02
	II	3,38	1,85	0,00	0,00	0,45	0,15	0,51	0,65	0,08	0,01
	III	3,38	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,02	0,00
Des	I	3,34	1,62	0,50	0,00	0,00	0,17	0,56	0,94	0,11	0,02
	II	3,34	1,62	0,75	0,50	0,00	0,42	1,39	1,77	0,21	0,04
	III	3,34	1,62	0,75	0,75	0,50	0,67	2,23	2,61	0,30	0,05
Jan	I	2,62	1,42	1,00	0,75	0,75	0,83	2,18	2,76	0,32	0,06
	II	2,62	1,42	1,00	1,00	0,75	0,92	2,40	2,98	0,34	0,06
	III	2,62	1,42	1,00	1,00	1,00	1,00	2,62	3,20	0,37	0,07
Feb	I	2,45	1,35	0,82	1,00	1,00	0,94	2,31	2,96	0,34	0,06
	II	2,45	1,35	0,45	0,82	1,00	0,76	1,86	2,51	0,29	0,05
	III	2,45	1,35	0,45	0,45	0,82	0,57	1,41	2,06	0,24	0,04
Mar	I	2,15	1,28	0,00	0,45	0,45	0,30	0,65	1,36	0,16	0,03
	II	2,15	1,28	0,00	0,00	0,45	0,15	0,32	1,04	0,12	0,02
	III	2,15	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,08	0,01
Apr	I	1,80	1,24	0,50	0,00	0,00	0,17	0,30	1,06	0,12	0,02
	II	1,80	1,24	0,75	0,50	0,00	0,42	0,75	1,51	0,18	0,03
	III	1,80	1,24	0,75	0,75	0,50	0,67	1,20	1,96	0,23	0,04
Mei	I	1,70	0,76	1,00	0,75	0,75	0,83	1,42	2,65	0,31	0,05
	II	1,70	0,76	1,00	1,00	0,75	0,92	1,56	2,80	0,32	0,06
	III	1,70	0,76	1,00	1,00	1,00	1,00	1,70	2,94	0,34	0,06
Juni	I	1,54	0,41	0,82	1,00	1,00	0,94	1,44	3,03	0,35	0,06
	II	1,54	0,41	0,45	0,82	1,00	0,76	1,16	2,75	0,32	0,06
	III	1,54	0,41	0,45	0,45	0,82	0,57	0,88	2,47	0,29	0,05
Juli	I	1,73	0,16	0,00	0,45	0,45	0,30	0,52	2,36	0,27	0,05
	II	1,73	0,16	0,00	0,00	0,45	0,15	0,26	2,10	0,24	0,04
	III	1,73	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84	0,21	0,04
Agst	I	2,14	0,00	0,50	0,00	0,00	0,17	0,36	2,36	0,27	0,05
	II	2,14	0,00	0,75	0,50	0,00	0,42	0,89	2,90	0,34	0,06
	III	2,14	0,00	0,75	0,75	0,50	0,67	1,43	3,43	0,40	0,07
Sept	I	3,21	0,14	1,00	0,75	0,75	0,83	2,68	4,54	0,53	0,09
	II	3,21	0,14	1,00	1,00	0,75	0,92	2,94	4,81	0,56	0,10
	III	3,21	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00	3,21	5,07	0,59	0,10
Okt	I	3,39	0,52	0,82	1,00	1,00	0,94	3,19	4,67	0,54	0,10
	II	3,39	0,52	0,45	0,82	1,00	0,76	2,57	4,05	0,47	0,08
	III	3,39	0,52	0,45	0,45	0,82	0,57	1,95	3,43	0,40	0,07

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.31. Perhitungan Alternatif Pola Tanam 5

Bulan	Periode	Eto	Padi		Perkolasi	WLR	Padi						
			Re Padi				Kofisien Tanaman				Etc	NFR	
		mm/hari	mm/hari	mm/hari	mm/hari	c1	c2	c3	c	mm/hari	mm/hari	l/dt/Ha	l/dt/Ha
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Nop	I	3,38	5,11	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	2,26	0,25	0,03	0,04
	II	3,38	5,96	2,00	1,10	0,00	0,00	0,95	0,32	1,07	-1,79	-0,21	-0,32
	III	3,38	7,99	2,00	0,55			0,00	0,00	0,00	-5,44	-0,63	-0,97
Des	I	3,34	6,15	2,00			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	II	3,34	4,85	2,00		LP	LP	LP	LP	12,79	9,94	1,15	1,77
	III	3,34	4,21	2,00		1,10	LP	LP	LP	12,79	10,58	1,22	1,88
Jan	I	2,62	3,82	2,00		1,10	1,10	LP	LP	12,32	10,51	1,22	1,87
	II	2,62	4,01	2,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	2,88	1,97	0,23	0,35
	III	2,62	4,56	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	2,84	1,38	0,16	0,25
Feb	I	2,45	5,97	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	2,62	-0,25	-0,03	-0,05
	II	2,45	4,05	2,00	2,20	1,05	1,05	1,05	1,05	2,58	2,73	0,32	0,49
	III	2,45	1,80	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	2,49	4,35	0,50	0,77
Mar	I	2,15	2,26	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	1,43	2,27	0,26	0,40
	II	2,15	5,04	2,00	1,10	0,00	0,00	0,95	0,32	0,68	-1,26	-0,15	-0,22
	III	2,15	4,11	2,00	0,55		0,00	0,00	0,00	0,00	-1,56	-0,18	-0,28
Apr	I	1,80	2,29	2,00				0,00	0,00	0,00	-0,29	-0,03	-0,05
	II	1,80	3,64	2,00		LP	LP	LP	LP	12,12	10,48	1,21	1,87
	III	1,80	2,88	2,00		1,10	LP	LP	LP	12,12	11,25	1,30	2,00
Mei	I	1,70	1,90	2,00		1,10	1,10	LP	LP	11,74	11,85	1,37	2,11
	II	1,70	1,26	2,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,87	3,71	0,43	0,66
	III	1,70	3,49	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	1,84	1,46	0,17	0,26
Juni	I	1,54	2,32	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	1,64	2,41	0,28	0,43
	II	1,54	0,07	2,00	2,20	1,05	1,05	1,05	1,05	1,61	5,74	0,66	1,02
	III	1,54	1,11	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,02	1,56	4,11	0,48	0,73
Juli	I	1,73	0,00	2,00	1,10	0,00	0,95	1,05	0,67	1,15	4,25	0,49	0,76
	II	1,73	1,48	2,00	1,10	0,00	0,00	0,95	0,32	0,55	2,16	0,25	0,39
	III	1,73	0,00	2,00	0,55		0,00	0,00	0,00	0,00	2,55	0,30	0,45
Agst	I	2,14	0,00	2,00				0,00	0,00	0,00	2,00	0,23	0,36
	II	2,14	0,37	2,00		LP	LP	LP	LP	12,02	13,65	1,58	2,43
	III	2,14	0,00	2,00		1,10	LP	LP	LP	12,02	14,02	1,62	2,50
Sept	I	3,21	0,81	2,00		1,10	1,10	LP	LP	13,02	14,21	1,65	2,53
	II	3,21	0,39	2,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	3,53	6,25	0,72	1,11
	III	3,21	0,00	2,00	1,10	1,05	1,10	1,10	1,08	3,48	6,58	0,76	1,17
Okt	I	3,39	0,43	2,00	1,10	1,05	1,05	1,10	1,07	3,62	6,29	0,73	1,12
	II	3,39	2,70	2,00	2,20	1,05	1,05	1,05	1,05	3,56	5,07	0,59	0,90
	III	3,39	0,76	2,00	1,65	0,95	1,05	1,05	1,05	3,45	6,34	0,73	1,13

Tabel B.31. Perhitungan Alternatif Pola Tanam 5

Bulan	Periode	Eto	Polowijo								
			Re pol	Koefisien Tanaman				Etc	NFR		DR
		mm/hari	mm/hari	c1	c2	c3	c	mm/hari	mm/hari	l/dt/Ha	l/dt/Ha
I	2	3	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Nop	I	3,38	1,85	0,45	0,45	0,82	0,57	1,94	2,09	0,24	0,04
	II	3,38	1,85	0,00	0,45	0,45	0,30	1,01	1,16	0,13	0,02
	III	3,38	1,85	0,00	0,00	0,45	0,15	0,51	0,65	0,08	0,01
Des	I	3,34	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,04	0,01
	II	3,34	1,62	0,50	0,00	0,00	0,17	0,56	0,94	0,11	0,02
	III	3,34	1,62	0,75	0,50	0,00	0,42	1,39	1,77	0,21	0,04
Jan	I	2,62	1,42	0,75	0,75	0,50	0,67	1,75	2,32	0,27	0,05
	II	2,62	1,42	1,00	0,75	0,75	0,83	2,18	2,76	0,32	0,06
	III	2,62	1,42	1,00	1,00	0,75	0,92	2,40	2,98	0,34	0,06
Feb	I	2,45	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00	2,45	3,10	0,36	0,06
	II	2,45	1,35	0,82	1,00	1,00	0,94	2,31	2,96	0,34	0,06
	III	2,45	1,35	0,45	0,82	1,00	0,76	1,86	2,51	0,29	0,05
Mar	I	2,15	1,28	0,45	0,45	0,82	0,57	1,23	1,95	0,23	0,04
	II	2,15	1,28	0,00	0,45	0,45	0,30	0,65	1,36	0,16	0,03
	III	2,15	1,28	0,00	0,00	0,45	0,15	0,32	1,04	0,12	0,02
Apr	I	1,80	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,09	0,02
	II	1,80	1,24	0,50	0,00	0,00	0,17	0,30	1,06	0,12	0,02
	III	1,80	1,24	0,75	0,50	0,00	0,42	0,75	1,51	0,18	0,03
Mei	I	1,70	0,76	0,75	0,75	0,50	0,67	1,13	2,37	0,27	0,05
	II	1,70	0,76	1,00	0,75	0,75	0,83	1,42	2,65	0,31	0,05
	III	1,70	0,76	1,00	1,00	0,75	0,92	1,56	2,80	0,32	0,06
Juni	I	1,54	0,41	1,00	1,00	1,00	1,00	1,54	3,12	0,36	0,06
	II	1,54	0,41	0,82	1,00	1,00	0,94	1,44	3,03	0,35	0,06
	III	1,54	0,41	0,45	0,82	1,00	0,76	1,16	2,75	0,32	0,06
Juli	I	1,73	0,16	0,45	0,45	0,82	0,57	0,99	2,83	0,33	0,06
	II	1,73	0,16	0,00	0,45	0,45	0,30	0,52	2,36	0,27	0,05
	III	1,73	0,16	0,00	0,00	0,45	0,15	0,26	2,10	0,24	0,04
Agst	I	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,23	0,04
	II	2,14	0,00	0,50	0,00	0,00	0,17	0,36	2,36	0,27	0,05
	III	2,14	0,00	0,75	0,50	0,00	0,42	0,89	2,90	0,34	0,06
Sept	I	3,21	0,14	0,75	0,75	0,50	0,67	2,14	4,00	0,46	0,08
	II	3,21	0,14	1,00	0,75	0,75	0,83	2,68	4,54	0,53	0,09
	III	3,21	0,14	1,00	1,00	0,75	0,92	2,94	4,81	0,56	0,10
Okt	I	3,39	0,52	1,00	1,00	1,00	1,00	3,39	4,87	0,56	0,10
	II	3,39	0,52	0,82	1,00	1,00	0,94	3,19	4,67	0,54	0,10
	III	3,39	0,52	0,45	0,82	1,00	0,76	2,57	4,05	0,47	0,08

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.32. Perhitungan Alternatif Pola Tanam 6

Bulan	Periode	Eto		Padi	Perkolasi	WLR	Polowijp							
		Re Padi	mm/hari	mm/hari			mm/hari	Re pol	Koefisien Tanaman				Etc	NFR
		mm/hari			mm/hari	c1			c2	c3	c	mm/hari		mm/hari
1	2	3	4	5	6	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Nop	I	3,38	5,11	2,00	1,65	1,85	0,45	0,82	1,00	0,76	2,56	2,71	0,31	0,06
	II	3,38	5,96	2,00	1,10	1,85	0,45	0,45	0,82	0,57	1,94	2,09	0,24	0,04
	III	3,38	7,99	2,00	1,10	1,85	0,00	0,45	0,45	0,30	1,01	1,16	0,13	0,02
Des	I	3,34	6,15	2,00	0,55	1,62	0,00	0,00	0,45	0,15	0,50	0,88	0,10	0,02
	II	3,34	4,85	2,00		1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,04	0,01
	III	3,34	4,21	2,00		1,62	0,50	0,00	0,00	0,17	0,56	0,94	0,11	0,02
Jan	I	2,62	3,82	2,00		1,42	0,75	0,50	0,00	0,42	1,09	1,67	0,19	0,03
	II	2,62	4,01	2,00		1,42	0,75	0,75	0,50	0,67	1,75	2,32	0,27	0,05
	III	2,62	4,56	2,00	1,10	1,42	1,00	0,75	0,75	0,83	2,18	2,76	0,32	0,06
Feb	I	2,45	5,97	2,00	1,10	1,35	1,00	1,00	0,75	0,92	2,25	2,90	0,34	0,06
	II	2,45	4,05	2,00	1,10	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00	2,45	3,10	0,36	0,06
	III	2,45	1,80	2,00	2,20	1,35	0,82	1,00	1,00	0,94	2,31	2,96	0,34	0,06
Mar	I	2,15	2,26	2,00	1,65	1,28	0,45	0,82	1,00	0,76	1,63	2,34	0,27	0,05
	II	2,15	5,04	2,00	1,10	1,28	0,45	0,45	0,82	0,57	1,23	1,95	0,23	0,04
	III	2,15	4,11	2,00	1,10	1,28	0,00	0,45	0,45	0,30	0,65	1,36	0,16	0,03
Apr	I	1,80	2,29	2,00	0,55	1,24	0,00	0,00	0,45	0,15	0,27	1,03	0,12	0,02
	II	1,80	3,64	2,00		1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,09	0,02
	III	1,80	2,88	2,00		1,24	0,50	0,00	0,00	0,17	0,30	1,06	0,12	0,02
Mei	I	1,70	1,90	2,00		0,76	0,75	0,50	0,00	0,42	0,71	1,94	0,23	0,04
	II	1,70	1,26	2,00		0,76	0,75	0,75	0,50	0,67	1,13	2,37	0,27	0,05
	III	1,70	3,49	2,00	1,10	0,76	1,00	0,75	0,75	0,83	1,42	2,65	0,31	0,05
Juni	I	1,54	2,32	2,00	1,10	0,41	1,00	1,00	0,75	0,92	1,41	2,99	0,35	0,06
	II	1,54	0,07	2,00	1,10	0,41	1,00	1,00	1,00	1,00	1,54	3,12	0,36	0,06
	III	1,54	1,11	2,00	2,20	0,41	0,82	1,00	1,00	0,94	1,44	3,03	0,35	0,06
Juli	I	1,73	0,00	2,00	1,65	0,16	0,45	0,82	1,00	0,76	1,31	3,14	0,36	0,06
	II	1,73	1,48	2,00	1,10	0,16	0,45	0,45	0,82	0,57	0,99	2,83	0,33	0,06
	III	1,73	0,00	2,00	1,10	0,16	0,00	0,45	0,45	0,30	0,52	2,36	0,27	0,05
Agst	I	2,14	0,00	2,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,45	0,15	0,32	2,33	0,27	0,05
	II	2,14	0,37	2,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,23	0,04
	III	2,14	0,00	2,00		0,00	0,50	0,00	0,00	0,17	0,36	2,36	0,27	0,05
Sept	I	3,21	0,81	2,00		0,14	0,75	0,50	0,00	0,42	1,34	3,20	0,37	0,07
	II	3,21	0,39	2,00		0,14	0,75	0,75	0,50	0,67	2,14	4,00	0,46	0,08
	III	3,21	0,00	2,00	1,10	0,14	1,00	0,75	0,75	0,83	2,68	4,54	0,53	0,09
Okt	I	3,39	0,43	2,00	1,10	0,52	1,00	1,00	0,75	0,92	3,11	4,59	0,53	0,09
	II	3,39	2,70	2,00	1,10	0,52	1,00	1,00	1,00	1,00	3,39	4,87	0,56	0,10
	III	3,39	0,76	2,00	2,20	0,52	0,82	1,00	1,00	0,94	3,19	4,67	0,54	0,10

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.32. Perhitungan Alternatif Pola Tanam 6

Bulan	Periode	Eto	Polowijo									
			Re pol	Koefisien Tanaman				Etc	NFR		DR	
		mm/hari	mm/hari	c1	c2	c3	c	mm/hari	mm/hari	l/dt/Ha	l/dt/Ha	
1	2	3	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Nop	I	3,38	1,85	0,45	0,82	1,00	0,76	2,56	2,71	0,31	0,06	
	II	3,38	1,85	0,45	0,45	0,82	0,57	1,94	2,09	0,24	0,04	
	III	3,38	1,85	0,00	0,45	0,45	0,30	1,01	1,16	0,13	0,02	
Des	I	3,34	1,62	0,00	0,00	0,45	0,15	0,50	0,88	0,10	0,02	
	II	3,34	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,04	0,01	
	III	3,34	1,62	0,50	0,00	0,00	0,17	0,56	0,94	0,11	0,02	
Jan	I	2,62	1,42	0,75	0,50	0,00	0,42	1,09	1,67	0,19	0,03	
	II	2,62	1,42	0,75	0,75	0,50	0,67	1,75	2,32	0,27	0,05	
	III	2,62	1,42	1,00	0,75	0,75	0,83	2,18	2,76	0,32	0,06	
Feb	I	2,45	1,35	1,00	1,00	0,75	0,92	2,25	2,90	0,34	0,06	
	II	2,45	1,35	1,00	1,00	1,00	1,00	2,45	3,10	0,36	0,06	
	III	2,45	1,35	0,82	1,00	1,00	0,94	2,31	2,96	0,34	0,06	
Mar	I	2,15	1,28	0,45	0,82	1,00	0,76	1,63	2,34	0,27	0,05	
	II	2,15	1,28	0,45	0,45	0,82	0,57	1,23	1,95	0,23	0,04	
	III	2,15	1,28	0,00	0,45	0,45	0,30	0,65	1,36	0,16	0,03	
Apr	I	1,80	1,24	0,00	0,00	0,45	0,15	0,27	1,03	0,12	0,02	
	II	1,80	1,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,09	0,02	
	III	1,80	1,24	0,50	0,00	0,00	0,17	0,30	1,06	0,12	0,02	
Mei	I	1,70	0,76	0,75	0,50	0,00	0,42	0,71	1,94	0,23	0,04	
	II	1,70	0,76	0,75	0,75	0,50	0,67	1,13	2,37	0,27	0,05	
	III	1,70	0,76	1,00	0,75	0,75	0,83	1,42	2,65	0,31	0,05	
Juni	I	1,54	0,41	1,00	1,00	0,75	0,92	1,41	2,99	0,35	0,06	
	II	1,54	0,41	1,00	1,00	1,00	1,00	1,54	3,12	0,36	0,06	
	III	1,54	0,41	0,82	1,00	1,00	0,94	1,44	3,03	0,35	0,06	
Juli	I	1,73	0,16	0,45	0,82	1,00	0,76	1,31	3,14	0,36	0,06	
	II	1,73	0,16	0,45	0,45	0,82	0,57	0,99	2,83	0,33	0,06	
	III	1,73	0,16	0,00	0,45	0,45	0,30	0,52	2,36	0,27	0,05	
Agst	I	2,14	0,00	0,00	0,00	0,45	0,15	0,32	2,33	0,27	0,05	
	II	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,23	0,04	
	III	2,14	0,00	0,50	0,00	0,00	0,17	0,36	2,36	0,27	0,05	
Sept	I	3,21	0,14	0,75	0,50	0,00	0,42	1,34	3,20	0,37	0,07	
	II	3,21	0,14	0,75	0,75	0,50	0,67	2,14	4,00	0,46	0,08	
	III	3,21	0,14	1,00	0,75	0,75	0,83	2,68	4,54	0,53	0,09	
Okt	I	3,39	0,52	1,00	1,00	0,75	0,92	3,11	4,59	0,53	0,09	
	II	3,39	0,52	1,00	1,00	1,00	1,00	3,39	4,87	0,56	0,10	
	III	3,39	0,52	0,82	1,00	1,00	0,94	3,19	4,67	0,54	0,10	

(Sumber: Hasil Perhitungan)

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print Preview Print Copy Paste Undo Redo Step Edit Data

Anal 8.25 B I U .0000 Fix Dec 0.0

Objective
 Maximize
 Minimize

Note
Multiple optimal solutions exist

Linear Programming Results

ALTERNATF 1 MANTEN Solution

	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3		RHS
Maximize	1	1	1	1	1	1		
1-Nov	1.78	.01	0	0	0	0	<=	1143.93
11-Nov	1.63	.03	0	0	0	0	<=	4734.3
21-Nov	1.27	.04	0	0	0	0	<=	9425.1
1-Dec	.11	.06	0	0	0	0	<=	3712.01
11-Dec	.33	.07	0	0	0	0	<=	5078.32
21-Dec	.44	.07	0	0	0	0	<=	4426.77
1-Jan	.56	.06	0	0	0	0	<=	31660.23
11-Jan	.41	.05	0	0	0	0	<=	25205.75
21-Jan	.05	.04	0	0	0	0	<=	31886.16
1-Feb	0	.03	0	0	0	0	<=	25653.98
11-Feb	0	.02	0	0	0	0	<=	22675.01
21-Feb	0	.01	0	0	0	0	<=	13289.21
1-Mar	0	0	2.09	.02	0	0	<=	16285.05
11-Mar	0	0	1.6	.03	0	0	<=	19706.42
21-Mar	0	0	1.77	.04	0	0	<=	16643.71
1-Apr	0	0	.5	.05	0	0	<=	12751.84
11-Apr	0	0	0	.05	0	0	<=	12773.73
21-Apr	0	0	.38	.06	0	0	<=	12575.33

Gambar B.1. Hasil Optimasi Alternatif Pola Tanam 1
(Sumber: Output POM-QM for Windows 3)

1-May	0	0	.73	.06	0	0	<=	10353.69
11-May	0	0	.73	.05	0	0	<=	6936.53
21-May	0	0	.13	.05	0	0	<=	6867.01
1-Jun	0	0	.22	.04	0	0	<=	5914.12
11-Jun	0	0	.44	.04	0	0	<=	5052.54
21-Jun	0	0	.16	.03	0	0	<=	3706.04
1-Jul	0	0	0	0	2.45	.04	<=	4089.62
11-Jul	0	0	0	0	2.19	.05	<=	3679.11
21-Jul	0	0	0	0	2.45	.06	<=	3642.17
1-Aug	0	0	0	0	.97	.08	<=	2977.14
11-Aug	0	0	0	0	.9	.08	<=	2677.88
21-Aug	0	0	0	0	.96	.09	<=	2650.95
1-Sep	0	0	0	0	1.2	.1	<=	2166.14
11-Sep	0	0	0	0	1.16	.09	<=	1947.98
21-Sep	0	0	0	0	.93	.08	<=	1751.64
1-Oct	0	0	0	0	.67	.05	<=	1574.93
11-Oct	0	0	0	0	0	.04	<=	1415.89
21-Oct	0	0	0	0	.22	.03	<=	1401.57
Constraint 37	1	1	0	0	0	0	<=	3307
Constraint 38	0	0	1	1	0	0	<=	3307
Constraint 39	0	0	0	0	1	1	<=	3307
Solution->	627.6046	2679.396	3307	0	1440.9	1866.1		9921

Gambar B.1. Hasil Optimasi Alternatif Pola Tanam 1
(Sumber: Output POM-QM for Windows 3)

POM-QM for Windows - D:\Bella Semester 6\TA BELLA\TUGAS AKHIR SERIUS\ALTERNATIF 3 MANTEN NEW.lin

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print 100% Step Edit Data

Anal 8.2% B I U .0000 Fix Dec 0.0

Objective
 Maximize
 Minimize

Note
 Multiple optimal solutions exist

Linear Programming Results

ALTERNATIF 3 MANTEN Solution

	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3		RHS
Maximize	1	1	1	1	1	1		
1-Nov	0	.01	0	0	0	0	<=	1143.93
11-Nov	0	0	0	0	0	0	<=	4734.3
21-Nov	1.27	.01	0	0	0	0	<=	9425.1
1-Dec	1.54	.04	0	0	0	0	<=	3712.01
11-Dec	1.78	.05	0	0	0	0	<=	5078.32
21-Dec	.46	.07	0	0	0	0	<=	4426.77
1-Jan	.38	.06	0	0	0	0	<=	31660.23
11-Jan	.34	.07	0	0	0	0	<=	25205.75
21-Jan	.43	.06	0	0	0	0	<=	31886.16
1-Feb	.03	.05	0	0	0	0	<=	25653.98
11-Feb	.12	.04	0	0	0	0	<=	22675.01
21-Feb	0	.03	0	0	0	0	<=	13299.21
1-Mar	0	0	0	.01	0	0	<=	16295.05
11-Mar	0	0	1.6	.02	0	0	<=	19706.42
21-Mar	0	0	1.77	.03	0	0	<=	16643.71
1-Apr	0	0	2.11	.04	0	0	<=	12751.84
11-Apr	0	0	.26	.05	0	0	<=	12773.73
21-Apr	0	0	.39	.05	0	0	<=	12575.33

Gambar B.2. Hasil Optimasi Alternatif Pola Tanam 3
(Sumber: Output POM-QM for Windows 3)

1-May	0	0	.54	.06	0	0	<=	10353.69
11-May	0	0	.84	.06	0	0	<=	6936.53
21-May	0	0	.34	.05	0	0	<=	6887.01
1-Jun	0	0	.32	.05	0	0	<=	5914.12
11-Jun	0	0	.63	.04	0	0	<=	5052.54
21-Jun	0	0	.26	.04	0	0	<=	3706.04
1-Jul	0	0	0	0	.45	.04	<=	4089.62
11-Jul	0	0	0	0	.09	.04	<=	3679.11
21-Jul	0	0	0	0	2.45	.04	<=	3642.17
1-Aug	0	0	0	0	2.5	.06	<=	2977.14
11-Aug	0	0	0	0	2.43	.07	<=	2677.88
21-Aug	0	0	0	0	.97	.08	<=	2650.95
1-Sep	0	0	0	0	1.03	.1	<=	2166.14
11-Sep	0	0	0	0	1.09	.1	<=	1947.98
21-Sep	0	0	0	0	1.35	.1	<=	1751.64
1-Oct	0	0	0	0	1.19	.08	<=	1574.93
11-Oct	0	0	0	0	.48	.07	<=	1415.89
21-Oct	0	0	0	0	.61	.05	<=	1401.57
Constraint 37	1	1	0	0	0	0	<=	3307
Constraint 38	0	0	1	1	0	0	<=	3307
Constraint 39	0	0	0	0	1	1	<=	3307
Solution->	2386.487	920.5132	3307	0	1036.606	2270.394		9921

Gambar B.2. Hasil Optimasi Alternatif Pola Tanam 3
(Sumber: Output POM-QM for Windows 3)

File Edit View Module Fo Tools Window Help

100% Step Edit Data

Arial 8.25

Objective
 Maximize
 Minimize

Note
 Multiple optimal solutions exist

Linear Programming Result

ALTERNATIF 4 MANTEN Solution

	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	RHS
Maximize	1	1	1	1	1	1	
1-Nov	0	.02	0	0	0	0	1143.93
11-Nov	0	.01	0	0	0	0	4734.3
21-Nov	0	0	0	0	0	0	9425.1
1-Dec	1.54	.02	0	0	0	0	3712.01
11-Dec	1.77	.04	0	0	0	0	5078.32
21-Dec	1.88	.05	0	0	0	0	4428.77
1-Jan	.39	.06	0	0	0	0	31660.23
11-Jan	.34	.06	0	0	0	0	25205.75
21-Jan	.24	.07	0	0	0	0	31886.16
1-Feb	.14	.06	0	0	0	0	25853.98
11-Feb	.37	.05	0	0	0	0	22875.01
21-Feb	.52	.04	0	0	0	0	13299.21
1-Mar	0	0	.27	.03	0	0	16295.05
11-Mar	0	0	0	.02	0	0	19706.42
21-Mar	0	0	0	.01	0	0	16843.71
1-Apr	0	0	2.11	.02	0	0	12751.84
11-Apr	0	0	1.87	.03	0	0	12773.73
21-Apr	0	0	2	.04	0	0	12575.33

Gambar B.3. Hasil Optimasi Alternatif Pola Tanam 4
 (Sumber: Output POM-QM for Windows 3)

1-May	0	0	55	05	0	0	€	10353.69
11-May	0	0	66	06	0	0	€	6936.53
21-May	0	0	25	06	0	0	€	6867.01
1-Jun	0	0	62	06	0	0	€	5914.12
11-Jun	0	0	92	06	0	0	€	5052.54
21-Jun	0	0	54	05	0	0	€	3706.04
1-Jul	0	0	0	0	85	05	€	4089.62
11-Jul	0	0	0	0	19	04	€	3679.11
21-Jul	0	0	0	0	36	04	€	3642.17
1-Aug	0	0	0	0	2.5	05	€	2977.14
11-Aug	0	0	0	0	2.43	06	€	2677.88
21-Aug	0	0	0	0	2.5	07	€	2650.95
1-Sep	0	0	0	0	1.04	09	€	2166.14
11-Sep	0	0	0	0	1.1	1	€	1947.98
21-Sep	0	0	0	0	1.16	1	€	1751.64
1-Oct	0	0	0	0	1.31	1	€	1574.93
11-Oct	0	0	0	0	78	08	€	1415.89
21-Oct	0	0	0	0	82	07	€	1401.57
Constraint 37	1	1	0	0	0	0	€	3307
Constraint 38	0	0	1	1	0	0	€	3307
Constraint 39	0	0	0	0	1	1	€	3307
Solution->	2328.645	978.3552	3307	0	995.6625	2311.337		9921

Gambar B.3. Hasil Optimasi Alternatif Pola Tanam 4
(Sumber: Output POM-QM for Windows 3)

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print Save Undo Redo Find 100% Step Edit Data

Arial 8.25 B I U .0000 Fix Dec 0.0

Objective
 Maximize
 Minimize

Note
 Multiple optimal solutions exist

Linear Programming Results

ALTERNATIF 5 MANTEN Solution

	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3		RHS
Maximize	1	1	1	1	1	1		
1-Nov	.04	.04	0	0	0	0	<=	1143.93
11-Nov	0	.02	0	0	0	0	<=	4734.3
21-Nov	0	.01	0	0	0	0	<=	9425.1
1-Dec	0	.01	0	0	0	0	<=	3712.01
11-Dec	1.77	.02	0	0	0	0	<=	5078.32
21-Dec	1.88	.04	0	0	0	0	<=	4426.77
1-Jan	1.87	.05	0	0	0	0	<=	31660.23
11-Jan	.35	.06	0	0	0	0	<=	25205.75
21-Jan	.25	.06	0	0	0	0	<=	31886.16
1-Feb	0	.06	0	0	0	0	<=	25653.98
11-Feb	.49	.06	0	0	0	0	<=	22675.01
21-Feb	.77	.05	0	0	0	0	<=	13299.21
1-Mar	0	0	.4	.04	0	0	<=	16295.05
11-Mar	0	0	0	.03	0	0	<=	19706.42
21-Mar	0	0	0	.02	0	0	<=	16643.71
1-Apr	0	0	0	.02	0	0	<=	12751.84
11-Apr	0	0	1.87	.02	0	0	<=	12773.73
21-Apr	0	0	2	.03	0	0	<=	12575.33

Gambar B.4. Hasil Optimasi Alternatif Pola Tanam 5
 (Sumber: Output POM-QM for Windows 3)

1-May	0	0	2.11	.05	0	0	<=	10353.69
11-May	0	0	.66	.05	0	0	<=	6936.53
21-May	0	0	.26	.06	0	0	<=	6867.01
1-Jun	0	0	.43	.06	0	0	<=	5914.12
11-Jun	0	0	1.02	.06	0	0	<=	5052.54
21-Jun	0	0	.73	.06	0	0	<=	3706.04
1-Jul	0	0	0	0	.76	.06	<=	4089.62
11-Jul	0	0	0	0	.39	.05	<=	3679.11
21-Jul	0	0	0	0	.45	.04	<=	3642.17
1-Aug	0	0	0	0	.36	.04	<=	2977.14
11-Aug	0	0	0	0	2.43	.05	<=	2677.88
21-Aug	0	0	0	0	2.5	.06	<=	2650.95
1-Sep	0	0	0	0	2.53	.08	<=	2166.14
11-Sep	0	0	0	0	1.11	.09	<=	1947.98
21-Sep	0	0	0	0	1.17	.1	<=	1751.64
1-Oct	0	0	0	0	1.12	.1	<=	1574.93
11-Oct	0	0	0	0	.9	.1	<=	1415.89
21-Oct	0	0	0	0	1.13	.08	<=	1401.57
Constraint 37	1	1	0	0	0	0	<=	3307
Constraint 38	0	0	1	1	0	0	<=	3307
Constraint 39	0	0	0	0	1	1	<=	3307
Solution->	2333.962	973.038	3307	0	776.1551	2530.845		9921

Gambar B.4. Hasil Optimasi Alternatif Pola Tanam 5
(Sumber: Output POM-QM for Windows 3)

File Edit View Module Format Tools Window Help

Print 100% Step Edit Data

Arial 8.25 B I U 0.000 Dec 0.0

Objective
 Maximize
 Minimize

Note
 Multiple optimal solutions exist

Linear Programming Results

ALTERNATIF 6 MANTEN Solution

	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3		RHS
Maximize	1	1	1	1	1	1		
1-Nov	.35	.06	0	0	0	0	≤	1143.93
11-Nov	0	.04	0	0	0	0	≤	4734.3
21-Nov	0	.02	0	0	0	0	≤	9425.1
1-Dec	0	.02	0	0	0	0	≤	3712.01
11-Dec	0	.01	0	0	0	0	≤	5078.32
21-Dec	1.88	.02	0	0	0	0	≤	4426.77
1-Jan	1.87	.03	0	0	0	0	≤	31660.23
11-Jan	1.84	.05	0	0	0	0	≤	25205.75
21-Jan	.25	.06	0	0	0	0	≤	31886.16
1-Feb	0	.06	0	0	0	0	≤	25653.96
11-Feb	.3	.06	0	0	0	0	≤	22675.01
21-Feb	.89	.06	0	0	0	0	≤	13299.21
1-Mar	0	0	.64	.05	0	0	≤	16295.05
11-Mar	0	0	0	.04	0	0	≤	19706.42
21-Mar	0	0	0	.03	0	0	≤	16643.71
1-Apr	0	0	.05	.02	0	0	≤	12751.84
11-Apr	0	0	0	.02	0	0	≤	12773.73
21-Apr	0	0	2	.02	0	0	≤	12575.33

Gambar B.5. Hasil Optimasi Alternatif Pola Tanam 6
 (Sumber: Output POM-QM for Windows)

1-May	0	0	2.11	.04	0	0	<=	10353.89
11-May	0	0	2.22	.05	0	0	<=	6936.53
21-May	0	0	.26	.05	0	0	<=	6867.01
1-Jun	0	0	.43	.06	0	0	<=	5914.12
11-Jun	0	0	.83	.06	0	0	<=	5052.54
21-Jun	0	0	.84	.06	0	0	<=	3706.04
1-Jul	0	0	0	0	.96	.06	<=	4089.62
11-Jul	0	0	0	0	.49	.06	<=	3679.11
21-Jul	0	0	0	0	.65	.05	<=	3642.17
1-Aug	0	0	0	0	.45	.05	<=	2977.14
11-Aug	0	0	0	0	.29	.04	<=	2677.88
21-Aug	0	0	0	0	2.5	.05	<=	2650.95
1-Sep	0	0	0	0	2.53	.07	<=	2166.14
11-Sep	0	0	0	0	2.61	.08	<=	1947.98
21-Sep	0	0	0	0	1.18	.09	<=	1751.64
1-Oct	0	0	0	0	1.13	.09	<=	1574.93
11-Oct	0	0	0	0	.72	.1	<=	1415.89
21-Oct	0	0	0	0	1.25	.1	<=	1401.57
Constraint 37	1	1	0	0	0	0	<=	3307
Constraint 38	0	0	1	1	0	0	<=	3307
Constraint 39	0	0	0	0	1	1	<=	3307
Solution->	2344.425	962.5753	3120.359	186.6407	665.3834	2641.617		9921

Gambar B.5. Hasil Optimasi Alternatif Pola Tanam 6
(Sumber: *Output POM-QM for Windows 3*)

Tabel B.33. Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 1

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt
1	2	3	4	5	6	7	8	20
Nop	I	1,78	627,60	1119,95	0,01	2679,40	21,51	1141,46
	II	1,63	627,60	1025,30	0,03	2679,40	68,21	1093,51
	III	1,27	627,60	797,66	0,04	2679,40	114,90	912,56
Des	I	0,11	627,60	69,33	0,06	2679,40	164,50	233,83
	II	0,33	627,60	208,22	0,07	2679,40	179,87	388,09
	III	0,44	627,60	274,36	0,07	2679,40	195,24	469,59
Jan	I	0,56	627,60	350,41	0,06	2679,40	167,83	518,24
	II	0,41	627,60	257,28	0,05	2679,40	141,31	398,59
	III	0,05	627,60	32,34	0,04	2679,40	114,79	147,13
Feb	I	0,00	627,60	0,00	0,03	2679,40	76,48	76,48
	II	0,00	627,60	0,00	0,02	2679,40	56,16	56,16
	III	0,00	627,60	0,00	0,01	2679,40	35,84	35,84
Mar	I	2,09	3307,00	6927,09	0,02	0,00	0,00	6927,09
	II	1,60	3307,00	5290,66	0,03	0,00	0,00	5290,66
	III	1,77	3307,00	5838,89	0,04	0,00	0,00	5838,89
Apr	I	0,50	3307,00	1645,45	0,05	0,00	0,00	1645,45
	II	0,25	3307,00	832,22	0,05	0,00	0,00	832,22
	III	0,38	3307,00	1263,82	0,06	0,00	0,00	1263,82

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan **Tabel B.33.** Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 1

Mei	I	0,73	3307,00	2408,41	0,06	0,00	0,00	2408,41
	II	0,73	3307,00	2426,23	0,05	0,00	0,00	2426,23
	III	0,13	3307,00	440,82	0,05	0,00	0,00	440,82
Juni	I	0,22	3307,00	743,43	0,04	0,00	0,00	743,43
	II	0,44	3307,00	1460,36	0,04	0,00	0,00	1460,36
	III	0,16	3307,00	526,43	0,03	0,00	0,00	526,43
Juli	I	2,45	1440,90	3530,01	0,04	1866,10	81,65	3611,65
	II	2,19	1440,90	3149,26	0,05	1866,10	98,26	3247,52
	III	2,45	1440,90	3530,01	0,06	1866,10	114,87	3644,88
Agst	I	0,97	1440,90	1400,58	0,08	1866,10	145,80	1546,38
	II	0,90	1440,90	1296,23	0,08	1866,10	152,67	1448,90
	III	0,96	1440,90	1382,24	0,09	1866,10	159,55	1541,79
Sept	I	1,20	1440,90	1735,84	0,10	1866,10	187,72	1923,56
	II	1,16	1440,90	1675,03	0,09	1866,10	165,09	1840,12
	III	0,93	1440,90	1344,44	0,08	1866,10	142,45	1486,89
Okt	I	0,67	1440,90	961,59	0,05	1866,10	96,12	1057,71
	II	0,00	1440,90	0,00	0,04	1866,10	76,54	76,54
	III	0,22	1440,90	317,38	0,03	1866,10	56,96	374,33
		29,70					Max =	6927,09
							Total =	57075,54

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.34. Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 3

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt
1	2	3	4	5	6	7	8	20
Nop	I	0,00	2386,49	0,00	0,01	920,51	12,39	12,39
	II	0,00	2386,49	0,00	0,00	920,51	2,77	2,77
	III	1,27	2386,49	3033,12	0,01	920,51	13,46	3046,58
Des	I	1,54	2386,49	3685,43	0,04	920,51	33,65	3719,08
	II	1,78	2386,49	4237,22	0,05	920,51	49,49	4286,71
	III	0,46	2386,49	1090,55	0,07	920,51	60,04	1150,60
Jan	I	0,38	2386,49	902,10	0,06	920,51	56,50	958,60
	II	0,34	2386,49	800,26	0,07	920,51	60,64	860,90
	III	0,43	2386,49	1017,13	0,06	920,51	57,66	1074,79
Feb	I	0,03	2386,49	73,61	0,05	920,51	47,53	121,14
	II	0,12	2386,49	293,03	0,04	920,51	39,00	332,02
	III	0,00	2386,49	0,00	0,03	920,51	26,27	26,27
Mar	I	0,05	3307,00	170,18	0,02	0,00	0,00	170,18
	II	0,00	3307,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
	III	1,77	3307,00	5838,89	0,02	0,00	0,00	5838,89
Apr	I	2,11	3307,00	6968,81	0,03	0,00	0,00	6968,81
	II	1,87	3307,00	6173,27	0,04	0,00	0,00	6173,27
	III	0,39	3307,00	1299,21	0,05	0,00	0,00	1299,21

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan **Tabel B.34.** Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 3

Mei	I	0,54	3307,00	1794,07	0,06	0,00	0,00	1794,07
	II	0,65	3307,00	2152,47	0,06	0,00	0,00	2152,47
	III	0,45	3307,00	1472,72	0,06	0,00	0,00	1472,72
Juni	I	0,51	3307,00	1700,56	0,06	0,00	0,00	1700,56
	II	0,72	3307,00	2387,33	0,05	0,00	0,00	2387,33
	III	0,44	3307,00	1460,65	0,04	0,00	0,00	1460,65
Juli	I	0,45	1036,61	470,68	0,04	2270,39	98,07	568,75
	II	0,09	1036,61	95,24	0,04	2270,39	85,95	181,19
	III	2,45	1036,61	2539,54	0,04	2270,39	99,42	2638,96
Agst	I	2,50	1036,61	2587,81	0,06	2270,39	135,58	2723,39
	II	2,43	1036,61	2519,33	0,07	2270,39	160,66	2679,99
	III	0,97	1036,61	1007,60	0,08	2270,39	177,39	1184,99
Sept	I	1,03	1036,61	1065,50	0,10	2270,39	224,90	1290,40
	II	1,09	1036,61	1133,15	0,10	2270,39	237,42	1370,57
	III	1,35	1036,61	1397,38	0,10	2270,39	228,41	1625,78
Okt	I	1,19	1036,61	1231,87	0,08	2270,39	189,44	1421,31
	II	0,48	1036,61	492,44	0,07	2270,39	160,33	652,76
	III	0,61	1036,61	629,76	0,05	2270,39	116,92	746,68
							Max =	6968,81
							Total =	64094,80

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.35. Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 4

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt	
1	2	3	4	5	6	7	8	20
Nop	I	0,00	2328,65	0,00	0,02	978,36	23,40	23,40
	II	0,00	2328,65	0,00	0,01	978,36	13,17	13,17
	III	0,00	2328,65	0,00	0,00	978,36	2,94	2,94
Des	I	1,54	2328,65	3581,16	0,02	978,36	18,93	3600,08
	II	1,77	2328,65	4119,57	0,04	978,36	35,76	4155,33
	III	1,88	2328,65	4388,05	0,05	978,36	52,59	4440,65
Jan	I	0,39	2328,65	898,34	0,06	978,36	55,65	953,99
	II	0,34	2328,65	798,97	0,06	978,36	60,05	859,02
	III	0,24	2328,65	554,47	0,07	978,36	64,45	618,92
Feb	I	0,14	2328,65	333,79	0,06	978,36	59,58	393,38
	II	0,37	2328,65	870,02	0,05	978,36	50,51	920,54
	III	0,52	2328,65	1217,63	0,04	978,36	41,45	1259,08
Mar	I	0,27	3307,00	895,33	0,03	0,00	0,00	895,33
	II	0,00	3307,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
	III	0,00	3307,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Apr	I	2,11	3307,00	6968,81	0,02	0,00	0,00	6968,81
	II	1,87	3307,00	6173,27	0,03	0,00	0,00	6173,27
	III	2,00	3307,00	6622,56	0,04	0,00	0,00	6622,56

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan **Tabel B.35.** Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 4

Mei	I	0,55	3307,00	1810,78	0,05	0,00	0,00	1810,78
	II	0,66	3307,00	2169,17	0,06	0,00	0,00	2169,17
	III	0,25	3307,00	841,68	0,06	0,00	0,00	841,68
Juni	I	0,62	3307,00	2054,58	0,06	0,00	0,00	2054,58
	II	0,92	3307,00	3027,83	0,06	0,00	0,00	3027,83
	III	0,54	3307,00	1777,28	0,05	0,00	0,00	1777,28
Juli	I	0,65	995,66	646,61	0,05	2311,34	112,19	758,79
	II	0,19	995,66	188,99	0,04	2311,34	99,84	288,83
	III	0,36	995,66	354,58	0,04	2311,34	87,49	442,08
Agst	I	2,50	995,66	2485,59	0,05	2311,34	112,49	2598,08
	II	2,43	995,66	2419,82	0,06	2311,34	138,02	2557,84
	III	2,50	995,66	2485,59	0,07	2311,34	163,56	2649,16
Sept	I	1,04	995,66	1032,90	0,09	2311,34	216,21	1249,12
	II	1,10	995,66	1097,88	0,10	2311,34	228,96	1326,84
	III	1,16	995,66	1156,65	0,10	2311,34	241,70	1398,35
Okt	I	1,31	995,66	1300,78	0,10	2311,34	222,50	1523,29
	II	0,78	995,66	781,12	0,08	2311,34	192,86	973,98
	III	0,82	995,66	815,51	0,07	2311,34	163,22	978,73
						Max =	6968,81	
						Total =	66326,88	

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.36. Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 5

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	Kebutuhan
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt
1	2	3	4	5	6	7	8	20
Nop	I	0,04	2333,96	101,85	0,04	973,00	41,81	143,66
	II	0,00	2333,96	0,00	0,02	973,00	23,27	23,27
	III	0,00	2333,96	0,00	0,01	973,00	13,10	13,10
Des	I	0,00	2333,96	0,00	0,01	973,00	7,66	7,66
	II	1,77	2333,96	4128,98	0,02	973,00	18,82	4147,80
	III	1,88	2333,96	4398,07	0,04	973,00	35,57	4433,64
Jan	I	1,87	2333,96	4366,84	0,05	973,00	46,59	4413,42
	II	0,35	2333,96	818,94	0,06	973,00	55,34	874,28
	III	0,25	2333,96	573,88	0,06	973,00	59,72	633,60
Feb	I	0,00	2333,96	0,00	0,06	973,00	62,21	62,21
	II	0,49	2333,96	1134,57	0,06	973,00	59,26	1193,83
	III	0,77	2333,96	1805,84	0,05	973,00	50,24	1856,08
Mar	I	0,40	3307,00	1338,85	0,04	0,00	0,00	1338,85
	II	0,00	3307,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
	III	0,00	3307,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
Apr	I	0,00	3307,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
	II	1,87	3307,00	6173,27	0,02	0,00	0,00	6173,27
	III	2,00	3307,00	6622,56	0,03	0,00	0,00	6622,56

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan Tabel B.36. Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 5

Mei	I	2,11	3307,00	6975,10	0,05	0,00	0,00	6975,10
	II	0,66	3307,00	2185,88	0,05	0,00	0,00	2185,88
	III	0,26	3307,00	858,39	0,06	0,00	0,00	858,39
Juni	I	0,43	3307,00	1421,92	0,06	0,00	0,00	1421,92
	II	1,02	3307,00	3381,86	0,06	0,00	0,00	3381,86
	III	0,73	3307,00	2417,78	0,06	0,00	0,00	2417,78
Juli	I	0,76	776,16	587,64	0,06	2530,85	147,48	735,11
	II	0,39	776,16	298,96	0,05	2530,85	122,84	421,80
	III	0,45	776,16	352,42	0,04	2530,85	109,32	461,74
Agst	I	0,36	776,16	276,41	0,04	2530,85	104,53	380,94
	II	2,43	776,16	1886,34	0,05	2530,85	123,17	2009,51
	III	2,50	776,16	1937,61	0,06	2530,85	151,13	2088,74
Sept	I	2,53	776,16	1964,46	0,08	2530,85	208,84	2173,30
	II	1,11	776,16	863,23	0,09	2530,85	236,75	1099,98
	III	1,17	776,16	909,04	0,10	2530,85	250,70	1159,75
Okt	I	1,12	776,16	869,80	0,10	2530,85	254,26	1124,06
	II	0,90	776,16	700,56	0,10	2530,85	243,63	944,19
	III	1,13	776,16	875,92	0,08	2530,85	211,18	1087,10
						Max =	6975,10	
						Total =	62864,40	

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.37. Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 6

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	Kebutuhan
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt
1	2	3	4	5	6	7	8	20
Nop	I	0,35	2344,43	826,14	0,06	962,58	53,67	879,80
	II	0,00	2344,43	0,00	0,04	962,58	41,37	41,37
	III	0,00	2344,43	0,00	0,02	962,58	23,02	23,02
Des	I	0,00	2344,43	0,00	0,02	962,58	17,52	17,52
	II	0,00	2344,43	0,00	0,01	962,58	7,58	7,58
	III	1,88	2344,43	4417,79	0,02	962,58	18,62	4436,41
Jan	I	1,87	2344,43	4386,41	0,03	962,58	33,10	4419,51
	II	1,84	2344,43	4304,59	0,05	962,58	46,09	4350,68
	III	0,25	2344,43	594,68	0,06	962,58	54,75	649,43
Feb	I	0,00	2344,43	0,00	0,06	962,58	57,49	57,49
	II	0,30	2344,43	697,53	0,06	962,58	61,54	759,07
	III	0,89	2344,43	2077,68	0,06	962,58	58,62	2136,30
Mar	I	0,64	3120,36	1987,37	0,05	186,64	9,02	1996,38
	II	0,00	3120,36	0,00	0,04	186,64	7,50	7,50
	III	0,00	3120,36	0,00	0,03	186,64	5,24	5,24
Apr	I	0,05	3120,36	145,02	0,02	186,64	3,97	148,99
	II	0,00	3120,36	0,00	0,02	186,64	2,93	2,93
	III	2,00	3120,36	6248,80	0,02	186,64	4,09	6252,88

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan **Tabel B.37.** Total Kebutuhan Air Irigasi untuk Alternatif Pola Tanam 6

Mei	I	2,11	3120,36	6581,44	0,04	186,64	7,48	6588,92
	II	2,22	3120,36	6935,37	0,05	186,64	9,11	6944,48
	III	0,26	3120,36	825,70	0,05	186,64	10,21	835,91
Juni	I	0,43	3120,36	1355,90	0,06	186,64	11,52	1367,42
	II	0,83	3120,36	2594,04	0,06	186,64	12,01	2606,05
	III	0,84	3120,36	2615,37	0,06	186,64	11,66	2627,03
Juli	I	0,96	665,38	640,59	0,06	2641,62	171,18	811,76
	II	0,49	665,38	327,94	0,06	2641,62	153,93	481,87
	III	0,65	665,38	432,12	0,05	2641,62	128,22	560,33
Agst	I	0,45	665,38	302,12	0,05	2641,62	126,62	428,74
	II	0,29	665,38	193,00	0,04	2641,62	109,10	302,11
	III	2,50	665,38	1661,08	0,05	2641,62	128,56	1789,64
Sept	I	2,53	665,38	1684,09	0,07	2641,62	174,29	1858,39
	II	2,61	665,38	1733,86	0,08	2641,62	217,98	1951,84
	III	1,18	665,38	785,65	0,09	2641,62	247,11	1032,76
Okt	I	1,13	665,38	752,37	0,09	2641,62	249,99	1002,35
	II	0,72	665,38	476,95	0,10	2641,62	265,39	742,34
	III	1,25	665,38	829,48	0,10	2641,62	254,30	1083,78
							Max =	6944,48
							Total =	59207,81

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.37 *Water Balance* Alternatif 1

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan Irigasi	Q Kebutuhan Air Baku	Total Q Kebutuhan (Q Outflow)	Debit (Q Inflow)	I - O
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan					
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt	l/dt	l/dt		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nop	1-Nov	1,78	627,60	1119,95	0,01	2679,40	21,51	1141,46	15,47	1156,93	1159,40	2,47
	11-Nov	1,63	627,60	1025,30	0,03	2679,40	68,21	1093,51	15,47	1108,97	4749,77	3640,79
	21-Nov	1,27	627,60	797,66	0,04	2679,40	114,90	912,56	15,47	928,03	9440,57	8512,54
Des	1-Dec	0,11	627,60	69,33	0,06	2679,40	164,50	233,83	15,47	249,30	3727,48	3478,19
	11-Dec	0,33	627,60	208,22	0,07	2679,40	179,87	388,09	15,47	403,56	5093,79	4690,23
	21-Dec	0,44	627,60	274,36	0,07	2679,40	195,24	469,59	15,47	485,06	4442,24	3957,18
Jan	1-Jan	0,56	627,60	350,41	0,06	2679,40	167,83	518,24	15,47	533,71	31675,70	31141,99
	11-Jan	0,41	627,60	257,28	0,05	2679,40	141,31	398,59	15,47	414,06	25221,22	24807,16
	21-Jan	0,05	627,60	32,34	0,04	2679,40	114,79	147,13	15,47	162,60	31901,63	31739,03
Feb	1-Feb	0,00	627,60	0,00	0,03	2679,40	76,48	76,48	15,47	91,95	25669,45	25577,50
	11-Feb	0,00	627,60	0,00	0,02	2679,40	56,16	56,16	15,47	71,63	22690,48	22618,85
	21-Feb	0,00	627,60	0,00	0,01	2679,40	35,84	35,84	15,47	51,30	13314,68	13263,38
Mar	1-Mar	2,09	3307,00	6927,09	0,02	0,00	0,00	6927,09	15,47	6942,56	16310,52	9367,96
	11-Mar	1,60	3307,00	5290,66	0,03	0,00	0,00	5290,66	15,47	5306,13	19721,89	14415,75
	21-Mar	1,77	3307,00	5838,89	0,04	0,00	0,00	5838,89	15,47	5854,36	16659,17	10804,82

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan Tabel B.37 Water Balance Alternatif 1

Apr	1-Apr	0,50	3307,00	1645,45	0,05	0,00	0,00	1645,45	15,47	1660,92	12767,31	11106,39
	11-Apr	0,25	3307,00	832,22	0,05	0,00	0,00	832,22	15,47	847,68	12789,20	11941,51
	21-Apr	0,38	3307,00	1263,82	0,06	0,00	0,00	1263,82	15,47	1279,28	12590,80	11311,51
Mei	1-May	0,73	3307,00	2408,41	0,06	0,00	0,00	2408,41	15,47	2423,88	10369,16	7945,29
	11-May	0,73	3307,00	2426,23	0,05	0,00	0,00	2426,23	15,47	2441,70	6952,00	4510,30
	21-May	0,13	3307,00	440,82	0,05	0,00	0,00	440,82	15,47	456,28	6882,48	6426,20
Juni	1-Jun	0,22	3307,00	743,43	0,04	0,00	0,00	743,43	15,47	758,89	5929,59	5170,69
	11-Jun	0,44	3307,00	1460,36	0,04	0,00	0,00	1460,36	15,47	1475,82	5068,01	3592,19
	21-Jun	0,16	3307,00	526,43	0,03	0,00	0,00	526,43	15,47	541,90	3721,51	3179,61
Juli	1-Jul	2,45	1440,90	3530,01	0,04	1866,10	81,65	3611,65	15,47	3627,12	4105,09	477,97
	11-Jul	2,19	1440,90	3149,26	0,05	1866,10	98,26	3247,52	15,47	3262,99	3694,58	431,59
	21-Jul	2,45	1440,90	3530,01	0,06	1866,10	114,87	3644,88	15,47	3660,35	3657,63	-2,72
Agst	1-Aug	0,97	1440,90	1400,58	0,08	1866,10	145,80	1546,38	15,47	1561,85	2992,61	1430,76
	11-Aug	0,90	1440,90	1296,23	0,08	1866,10	152,67	1448,90	15,47	1464,37	2693,35	1228,98
	21-Aug	0,96	1440,90	1382,24	0,09	1866,10	159,55	1541,79	15,47	1557,26	2666,41	1109,16
Sept	1-Sep	1,20	1440,90	1735,84	0,10	1866,10	187,72	1923,56	15,47	1939,03	2181,61	242,58
	11-Sep	1,16	1440,90	1675,03	0,09	1866,10	165,09	1840,12	15,47	1855,59	1963,45	107,86
	21-Sep	0,93	1440,90	1344,44	0,08	1866,10	142,45	1486,89	15,47	1502,36	1767,11	264,75
Okt	1-Oct	0,67	1440,90	961,59	0,05	1866,10	96,12	1057,71	15,47	1073,18	1590,40	517,22
	11-Oct	0,00	1440,90	0,00	0,04	1866,10	76,54	76,54	15,47	92,01	1431,26	1339,35
	21-Oct	0,22	1440,90	317,38	0,03	1866,10	56,96	374,33	15,47	389,80	1417,04	1027,24
									Max=	6942,56	li/dt	
									Total =	57632,40	li/dt	

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.38 Water Balance Alternatif 3

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan Irigasi	Q Kebutuhan Air Baku	Total Q Kebutuhan (Q Outflow)	Debit (Q Inflow)	I - O
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan					
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nop	1-Nov	0,00	2386,49	0,00	0,01	920,51	12,39	12,39	15,47	27,86	1159,40	1131,54
	11-Nov	0,00	2386,49	0,00	0,00	920,51	2,77	2,77	15,47	18,24	4749,77	4731,53
	21-Nov	1,27	2386,49	3033,12	0,01	920,51	13,46	3046,58	15,47	3062,05	9440,57	6378,51
Des	1-Dec	1,54	2386,49	3685,43	0,04	920,51	33,65	3719,08	15,47	3734,55	3727,48	-7,06
	11-Dec	1,78	2386,49	4237,22	0,05	920,51	49,49	4286,71	15,47	4302,17	5093,79	791,61
	21-Dec	0,46	2386,49	1090,55	0,07	920,51	60,04	1150,60	15,47	1166,07	4442,24	3276,17
Jan	1-Jan	0,38	2386,49	902,10	0,06	920,51	56,50	958,60	15,47	974,07	31675,70	30701,63
	11-Jan	0,34	2386,49	800,26	0,07	920,51	60,64	860,90	15,47	876,37	25221,22	24344,85
	21-Jan	0,43	2386,49	1017,13	0,06	920,51	57,66	1074,79	15,47	1090,26	31901,63	30811,37
Feb	1-Feb	0,03	2386,49	73,61	0,05	920,51	47,53	121,14	15,47	136,61	25669,45	25532,83
	11-Feb	0,12	2386,49	293,03	0,04	920,51	39,00	332,02	15,47	347,49	22690,48	22342,99
	21-Feb	0,00	2386,49	0,00	0,03	920,51	26,27	26,27	15,47	41,74	13314,68	13272,94
Mar	1-Mar	0,05	3307,00	170,18	0,02	0,00	0,00	170,18	15,47	185,65	16310,52	16124,87
	11-Mar	0,00	3307,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	15,47	15,47	19721,89	19706,42
	21-Mar	1,77	3307,00	5838,89	0,02	0,00	0,00	5838,89	15,47	5854,36	16659,17	10804,82
Apr	1-Apr	2,11	3307,00	6968,81	0,03	0,00	0,00	6968,81	15,47	6984,28	12767,31	5783,03
	11-Apr	1,87	3307,00	6173,27	0,04	0,00	0,00	6173,27	15,47	6188,74	12789,20	6600,46
	21-Apr	0,39	3307,00	1299,21	0,05	0,00	0,00	1299,21	15,47	1314,67	12590,80	11276,12

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan Tabel B.38 Water Balance Alternatif 3

Mei	1-May	0,54	3307,00	1794,07	0,06	0,00	0,00	1794,07	15,47	1809,54	10369,16	8559,62
	11-May	0,65	3307,00	2152,47	0,06	0,00	0,00	2152,47	15,47	2167,94	6952,00	4784,06
	21-May	0,45	3307,00	1472,72	0,06	0,00	0,00	1472,72	15,47	1488,19	6882,48	5394,30
Juni	1-Jun	0,51	3307,00	1700,56	0,06	0,00	0,00	1700,56	15,47	1716,03	5929,59	4213,56
	11-Jun	0,72	3307,00	2387,33	0,05	0,00	0,00	2387,33	15,47	2402,80	5068,01	2665,21
	21-Jun	0,44	3307,00	1460,65	0,04	0,00	0,00	1460,65	15,47	1476,12	3721,51	2245,39
Juli	1-Jul	0,45	1036,61	470,68	0,04	2270,39	98,07	568,75	15,47	584,22	4105,09	3520,87
	11-Jul	0,09	1036,61	95,24	0,04	2270,39	85,95	181,19	15,47	196,66	3694,58	3497,92
	21-Jul	2,45	1036,61	2539,54	0,04	2270,39	99,42	2638,96	15,47	2654,43	3657,63	1003,20
Agst	1-Aug	2,50	1036,61	2587,81	0,06	2270,39	135,58	2723,39	15,47	2738,86	2992,61	253,75
	11-Aug	2,43	1036,61	2519,33	0,07	2270,39	160,66	2679,99	15,47	2695,46	2693,35	-2,11
	21-Aug	0,97	1036,61	1007,60	0,08	2270,39	177,39	1184,99	15,47	1200,46	2666,41	1465,96
Sept	1-Sep	1,03	1036,61	1065,50	0,10	2270,39	224,90	1290,40	15,47	1305,87	2181,61	875,74
	11-Sep	1,09	1036,61	1133,15	0,10	2270,39	237,42	1370,57	15,47	1386,04	1963,45	577,41
	21-Sep	1,35	1036,61	1397,38	0,10	2270,39	228,41	1625,78	15,47	1641,25	1767,11	125,85
Okt	1-Oct	1,19	1036,61	1231,87	0,08	2270,39	189,44	1421,31	15,47	1436,78	1590,40	153,61
	11-Oct	0,48	1036,61	492,44	0,07	2270,39	160,33	652,76	15,47	668,23	1431,36	763,12
	21-Oct	0,61	1036,61	629,76	0,05	2270,39	116,92	746,68	15,47	762,15	1417,04	654,89
									Max=	6984,28 l/dt		
									Total=	64651,66 l/dt		

Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.39 *Water Balance* Alternatif 4

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan Irigasi	Q Kebutuhan Air Baku	Total Q Kebutuhan (Q Outflow)	Debit (Q Inflow)	I - O
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan					
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt	l/dt	l/dt	l/dt	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nop	1-Nov	0,00	2328,65	0,00	0,02	978,36	23,40	23,40	15,47	38,87	1159,40	1120,53
	11-Nov	0,00	2328,65	0,00	0,01	978,36	13,17	13,17	15,47	28,64	4749,77	4721,13
	21-Nov	0,00	2328,65	0,00	0,00	978,36	2,94	2,94	15,47	18,41	9440,57	9422,16
Des	1-Dec	1,54	2328,65	3581,16	0,02	978,36	18,93	3600,08	15,47	3615,55	3727,48	111,93
	11-Dec	1,77	2328,65	4119,57	0,04	978,36	35,76	4155,33	15,47	4170,80	5093,79	922,99
	21-Dec	1,88	2328,65	4388,05	0,05	978,36	52,59	4440,65	15,47	4456,12	4442,24	-13,88
Jan	1-Jan	0,39	2328,65	898,34	0,06	978,36	55,65	953,99	15,47	969,46	31675,70	30706,24
	11-Jan	0,34	2328,65	798,97	0,06	978,36	60,05	859,02	15,47	874,49	25221,22	24346,73
	21-Jan	0,24	2328,65	554,47	0,07	978,36	64,45	618,92	15,47	634,39	31901,63	31267,24
Feb	1-Feb	0,14	2328,65	333,79	0,06	978,36	59,58	393,38	15,47	408,85	25669,45	25260,60
	11-Feb	0,37	2328,65	870,02	0,05	978,36	50,51	920,54	15,47	936,01	22690,48	21754,47
	21-Feb	0,52	2328,65	1217,63	0,04	978,36	41,45	1259,08	15,47	1274,55	13314,68	12040,14
Mar	1-Mar	0,27	3307,00	895,33	0,03	0,00	0,00	895,33	15,47	910,80	16310,52	15399,72
	11-Mar	0,00	3307,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	15,47	15,47	19721,89	19706,42
	21-Mar	0,00	3307,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	15,47	15,47	16659,17	16643,71
Apr	1-Apr	2,11	3307,00	6968,81	0,02	0,00	0,00	6968,81	15,47	6984,28	12767,31	5783,03
	11-Apr	1,87	3307,00	6173,27	0,03	0,00	0,00	6173,27	15,47	6188,74	12789,20	6600,46
	21-Apr	2,00	3307,00	6622,56	0,04	0,00	0,00	6622,56	15,47	6638,03	12590,80	5952,77

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan Tabel B.39 Water Balance Alternatif 4

Apr	1-Apr	2,11	3307,00	6968,81	0,02	0,00	0,00	6968,81	15,47	6984,28	12767,31	5783,03
	11-Apr	1,87	3307,00	6173,27	0,03	0,00	0,00	6173,27	15,47	6188,74	12789,20	6600,46
	21-Apr	2,00	3307,00	6622,56	0,04	0,00	0,00	6622,56	15,47	6638,03	12590,80	5952,77
Mei	1-May	0,55	3307,00	1810,78	0,05	0,00	0,00	1810,78	15,47	1826,25	10369,16	8542,92
	11-May	0,66	3307,00	2169,17	0,06	0,00	0,00	2169,17	15,47	2184,64	6952,00	4767,36
	21-May	0,25	3307,00	841,68	0,06	0,00	0,00	841,68	15,47	857,15	6882,48	6025,33
Juni	1-Jun	0,62	3307,00	2054,58	0,06	0,00	0,00	2054,58	15,47	2070,05	5929,59	3859,53
	11-Jun	0,92	3307,00	3027,83	0,06	0,00	0,00	3027,83	15,47	3043,30	5068,01	2024,71
	21-Jun	0,54	3307,00	1777,28	0,05	0,00	0,00	1777,28	15,47	1792,75	3721,51	1928,76
Juli	1-Jul	0,65	995,66	646,61	0,05	2311,34	112,19	758,79	15,47	774,26	4105,09	3330,82
	11-Jul	0,19	995,66	188,99	0,04	2311,34	99,84	288,83	15,47	304,30	3694,58	3390,28
	21-Jul	0,36	995,66	354,58	0,04	2311,34	87,49	442,08	15,47	457,54	3657,63	3200,09
Agst	1-Aug	2,50	995,66	2485,59	0,05	2311,34	112,49	2598,08	15,47	2613,55	2992,61	379,06
	11-Aug	2,43	995,66	2419,82	0,06	2311,34	138,02	2557,84	15,47	2573,31	2693,35	120,04
	21-Aug	2,50	995,66	2485,59	0,07	2311,34	163,56	2649,16	15,47	2664,63	2666,41	1,79
Sept	1-Sep	1,04	995,66	1032,90	0,09	2311,34	216,21	1249,12	15,47	1264,59	2181,61	917,03
	11-Sep	1,10	995,66	1097,88	0,10	2311,34	228,96	1326,84	15,47	1342,30	1963,45	621,15
	21-Sep	1,16	995,66	1156,65	0,10	2311,34	241,70	1398,35	15,47	1413,82	1767,11	353,29
Okt	1-Oct	1,31	995,66	1300,78	0,10	2311,34	222,50	1523,29	15,47	1538,75	1590,40	51,64
	11-Oct	0,78	995,66	781,12	0,08	2311,34	192,86	973,98	15,47	989,45	1431,36	441,91
	21-Oct	0,82	995,66	815,51	0,07	2311,34	163,22	978,73	15,47	994,20	1417,04	422,84
									Max=	6984,28 li/dt		
									Total =	66883,75 li/dt		

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.40 *Water Balance* Alternatif 5

Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan Irigasi	Q Kebutuhan Air Baku	Total Q Kebutuhan (Q Outflow)	Debit (Q Inflow)	I - O
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan					
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nop	1-Nov	0,04	2333,96	101,85	0,04	973,00	41,81	143,66	15,47	159,13	1159,40	1000,27
	11-Nov	0,00	2333,96	0,00	0,02	973,00	23,27	23,27	15,47	38,74	4749,77	4711,02
	21-Nov	0,00	2333,96	0,00	0,01	973,00	13,10	13,10	15,47	28,57	9440,57	9412,00
Des	1-Dec	0,00	2333,96	0,00	0,01	973,00	7,66	7,66	15,47	23,13	3727,48	3704,35
	11-Dec	1,77	2333,96	4128,98	0,02	973,00	18,82	4147,80	15,47	4163,27	5093,79	930,52
	21-Dec	1,88	2333,96	4398,07	0,04	973,00	35,57	4433,64	15,47	4449,11	4442,24	-6,87
Jan	1-Jan	1,87	2333,96	4366,84	0,05	973,00	46,59	4413,42	15,47	4428,89	31675,70	27246,81
	11-Jan	0,35	2333,96	818,94	0,06	973,00	55,34	874,28	15,47	889,75	25221,22	24331,47
	21-Jan	0,25	2333,96	573,88	0,06	973,00	59,72	633,60	15,47	649,07	31901,63	31252,56
Feb	1-Feb	0,00	2333,96	0,00	0,06	973,00	62,21	62,21	15,47	77,68	25669,45	25591,77
	11-Feb	0,49	2333,96	1134,57	0,06	973,00	59,26	1193,83	15,47	1209,30	22690,48	21481,18
	21-Feb	0,77	2333,96	1805,84	0,05	973,00	50,24	1856,08	15,47	1871,55	13314,68	11443,13
Mar	1-Mar	0,40	3307,00	1338,85	0,04	0,00	0,00	1338,85	15,47	1354,32	16310,52	14956,20
	11-Mar	0,00	3307,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	15,47	15,47	19721,89	19706,42
	21-Mar	0,00	3307,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	15,47	15,47	16659,17	16643,71
Apr	1-Apr	0,00	3307,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	15,47	15,47	12767,31	12751,84
	11-Apr	1,87	3307,00	6173,27	0,02	0,00	0,00	6173,27	15,47	6188,74	12789,20	6600,46
	21-Apr	2,00	3307,00	6622,56	0,03	0,00	0,00	6622,56	15,47	6638,03	12590,80	5952,77

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Lanjutan Tabel B.40 Water Balance Alternatif 5

Mei	1-May	2,11	3307,00	6975,10	0,05	0,00	0,00	6975,10	15,47	6990,57	10369,16	3378,59
	11-May	0,66	3307,00	2185,88	0,05	0,00	0,00	2185,88	15,47	2201,34	6952,00	4750,66
	21-May	0,26	3307,00	858,39	0,06	0,00	0,00	858,39	15,47	873,85	6882,48	6008,63
Juni	1-Jun	0,43	3307,00	1421,92	0,06	0,00	0,00	1421,92	15,47	1437,39	5929,59	4492,19
	11-Jun	1,02	3307,00	3381,86	0,06	0,00	0,00	3381,86	15,47	3397,33	5068,01	1670,68
	21-Jun	0,73	3307,00	2417,78	0,06	0,00	0,00	2417,78	15,47	2433,25	3721,51	1288,26
Juli	1-Jul	0,76	776,16	587,64	0,06	2530,85	147,48	735,11	15,47	750,58	4105,09	3354,51
	11-Jul	0,39	776,16	298,96	0,05	2530,85	122,84	421,80	15,47	437,27	3694,58	3257,31
	21-Jul	0,45	776,16	352,42	0,04	2530,85	109,32	461,74	15,47	477,21	3657,63	3180,42
Agst	1-Aug	0,36	776,16	276,41	0,04	2530,85	104,53	380,94	15,47	396,41	2992,61	2596,20
	11-Aug	2,43	776,16	1886,34	0,05	2530,85	123,17	2009,51	15,47	2024,98	2693,35	668,37
	21-Aug	2,50	776,16	1937,61	0,06	2530,85	151,13	2088,74	15,47	2104,21	2666,41	562,20
Sept	1-Sep	2,53	776,16	1964,46	0,08	2530,85	208,84	2173,30	15,47	2188,77	2181,61	-7,16
	11-Sep	1,11	776,16	863,23	0,09	2530,85	236,75	1099,98	15,47	1115,45	1963,45	848,00
	21-Sep	1,17	776,16	909,04	0,10	2530,85	250,70	1159,75	15,47	1175,21	1767,11	591,89
Okt	1-Oct	1,12	776,16	869,80	0,10	2530,85	254,26	1124,06	15,47	1139,53	1590,40	450,87
	11-Oct	0,90	776,16	700,56	0,10	2530,85	243,63	944,19	15,47	959,66	1431,36	471,69
	21-Oct	1,13	776,16	875,92	0,08	2530,85	211,18	1087,10	15,47	1102,57	1417,04	314,48
									Max=	6990,57 l/dt		
									Total=	63421,26 l/dt		

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Tabel B.41 *Water Balance* Alternatif 6

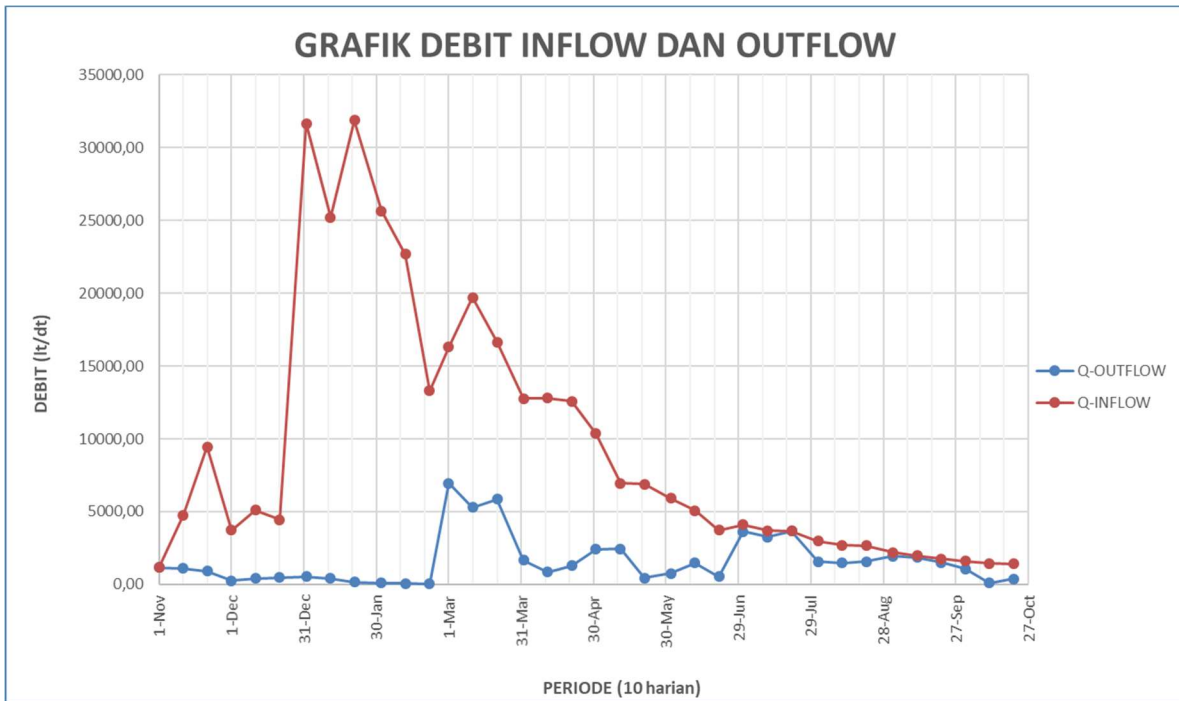
Bulan	Periode	Padi			Polowijo			Total Q Kebutuhan Irigasi	Q Kebutuhan Air Baku	Total Q Kebutuhan (Q Outflow)	Debit (Q Inflow)	I - O
		DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan	DR	Luas Daerah	Q Kebutuhan					
		l/dt/Ha	Ha	l/dt	l/dt/Ha	Ha	l/dt					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nop	1-Nov	0,35	2344,43	826,14	0,06	962,58	53,67	879,80	15,47	895,27	1159,40	264,13
	11-Nov	0,00	2344,43	0,00	0,04	962,58	41,37	41,37	15,47	56,83	4749,77	4692,93
	21-Nov	0,00	2344,43	0,00	0,02	962,58	23,02	23,02	15,47	38,49	9440,57	9402,07
Des	1-Dec	0,00	2344,43	0,00	0,02	962,58	17,52	17,52	15,47	32,99	3727,48	3694,50
	11-Dec	0,00	2344,43	0,00	0,01	962,58	7,58	7,58	15,47	23,05	5093,79	5070,74
	21-Dec	1,88	2344,43	4417,79	0,02	962,58	18,62	4436,41	15,47	4451,88	4442,24	-9,64
Jan	1-Jan	1,87	2344,43	4386,41	0,03	962,58	33,10	4419,51	15,47	4434,98	31675,70	27240,72
	11-Jan	1,84	2344,43	4304,59	0,05	962,58	46,09	4350,68	15,47	4366,15	25221,22	20855,07
	21-Jan	0,25	2344,43	594,68	0,06	962,58	54,75	649,43	15,47	664,90	31901,63	31236,73
Feb	1-Feb	0,00	2344,43	0,00	0,06	962,58	57,49	57,49	15,47	72,96	25669,45	25596,49
	11-Feb	0,30	2344,43	697,53	0,06	962,58	61,54	759,07	15,47	774,54	22690,48	21915,94
	21-Feb	0,89	2344,43	2077,68	0,06	962,58	58,62	2136,30	15,47	2151,77	13314,68	11162,91
Mar	1-Mar	0,64	3120,36	1987,37	0,05	186,64	9,02	1996,38	15,47	2011,85	16310,52	14298,67
	11-Mar	0,00	3120,36	0,00	0,04	186,64	7,50	7,50	15,47	22,97	19721,89	19698,92
	21-Mar	0,00	3120,36	0,00	0,03	186,64	5,24	5,24	15,47	20,70	16659,17	16638,47
Apr	1-Apr	0,05	3120,36	145,02	0,02	186,64	3,97	148,99	15,47	164,46	12767,31	12602,85
	11-Apr	0,00	3120,36	0,00	0,02	186,64	2,93	2,93	15,47	18,40	12789,20	12770,80
	21-Apr	2,00	3120,36	6248,80	0,02	186,64	4,09	6252,88	15,47	6268,35	12590,80	6322,45

(Sumber: Hasil Perhitungan)

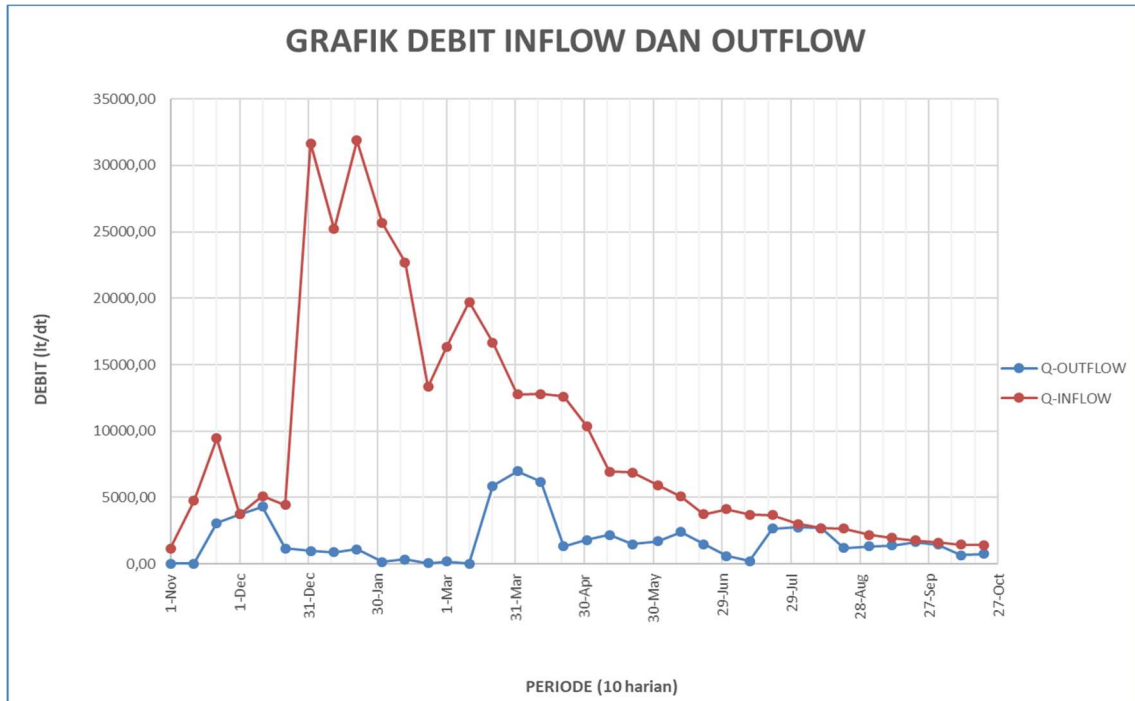
Lanjutan **Tabel B.41** *Water Balance* Alternatif 6

Mei	1-May	2,11	3120,36	6581,44	0,04	186,64	7,48	6588,92	15,47	6604,39	10369,16	3764,78
	11-May	2,22	3120,36	6935,37	0,05	186,64	9,11	6944,48	15,47	6959,95	6952,00	-7,95
	21-May	0,26	3120,36	825,70	0,05	186,64	10,21	835,91	15,47	851,37	6882,48	6031,11
Juni	1-Jun	0,43	3120,36	1355,90	0,06	186,64	11,52	1367,42	15,47	1382,89	5929,59	4546,70
	11-Jun	0,83	3120,36	2594,04	0,06	186,64	12,01	2606,05	15,47	2621,52	5068,01	2446,49
	21-Jun	0,84	3120,36	2615,37	0,06	186,64	11,66	2627,03	15,47	2642,50	3721,51	1079,01
Juli	1-Jul	0,96	665,38	640,59	0,06	2641,62	171,18	811,76	15,47	827,23	4105,09	3277,86
	11-Jul	0,49	665,38	327,94	0,06	2641,62	153,93	481,87	15,47	497,34	3694,58	3197,24
	21-Jul	0,65	665,38	432,12	0,05	2641,62	128,22	560,33	15,47	575,80	3657,63	3081,83
Agst	1-Aug	0,45	665,38	302,12	0,05	2641,62	126,62	428,74	15,47	444,21	2992,61	2548,40
	11-Aug	0,29	665,38	193,00	0,04	2641,62	109,10	302,11	15,47	317,58	2693,35	2375,77
	21-Aug	2,50	665,38	1661,08	0,05	2641,62	128,56	1789,64	15,47	1805,11	2666,41	861,31
Sept	1-Sep	2,53	665,38	1684,09	0,07	2641,62	174,29	1858,39	15,47	1873,86	2181,61	307,75
	11-Sep	2,61	665,38	1733,86	0,08	2641,62	217,98	1951,84	15,47	1967,31	1963,45	-3,86
	21-Sep	1,18	665,38	785,65	0,09	2641,62	247,11	1032,76	15,47	1048,23	1767,11	718,88
Okt	1-Oct	1,13	665,38	752,37	0,09	2641,62	249,99	1002,35	15,47	1017,82	1590,40	572,57
	11-Oct	0,72	665,38	476,95	0,10	2641,62	265,39	742,34	15,47	757,81	1431,36	673,55
	21-Oct	1,25	665,38	829,48	0,10	2641,62	254,30	1083,78	15,47	1099,25	1417,04	317,80
									Max=	6959,95 l/dt		
									Total=	59764,68 l/dt		

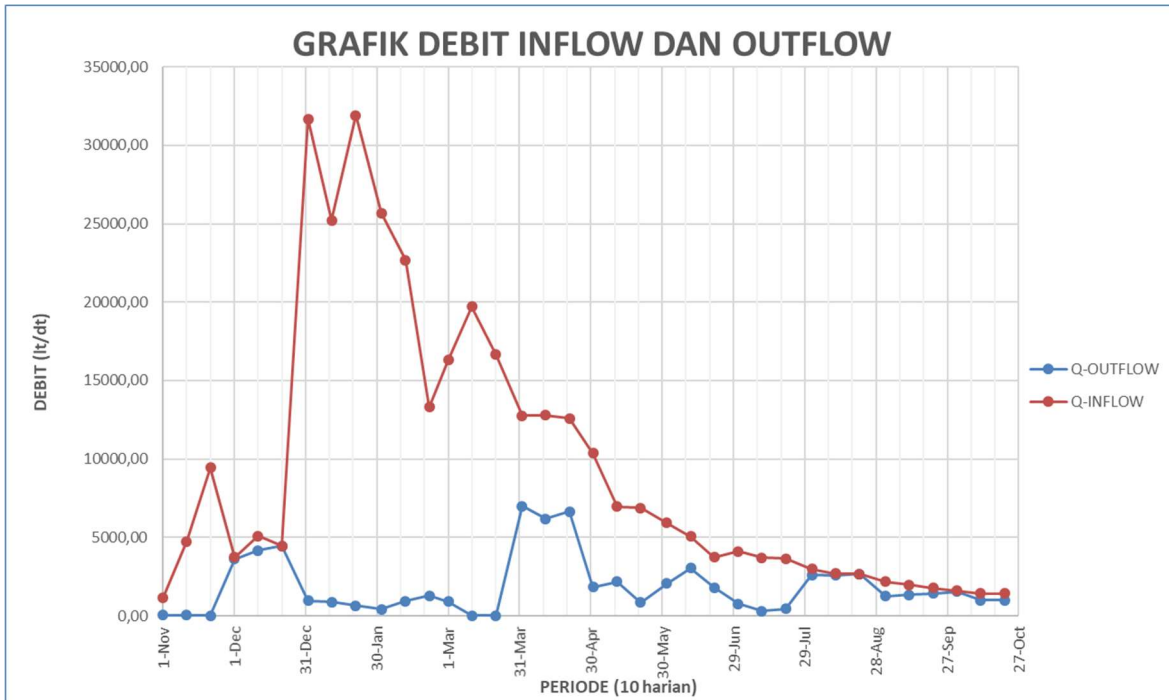
(Sumber: Hasil Perhitungan)



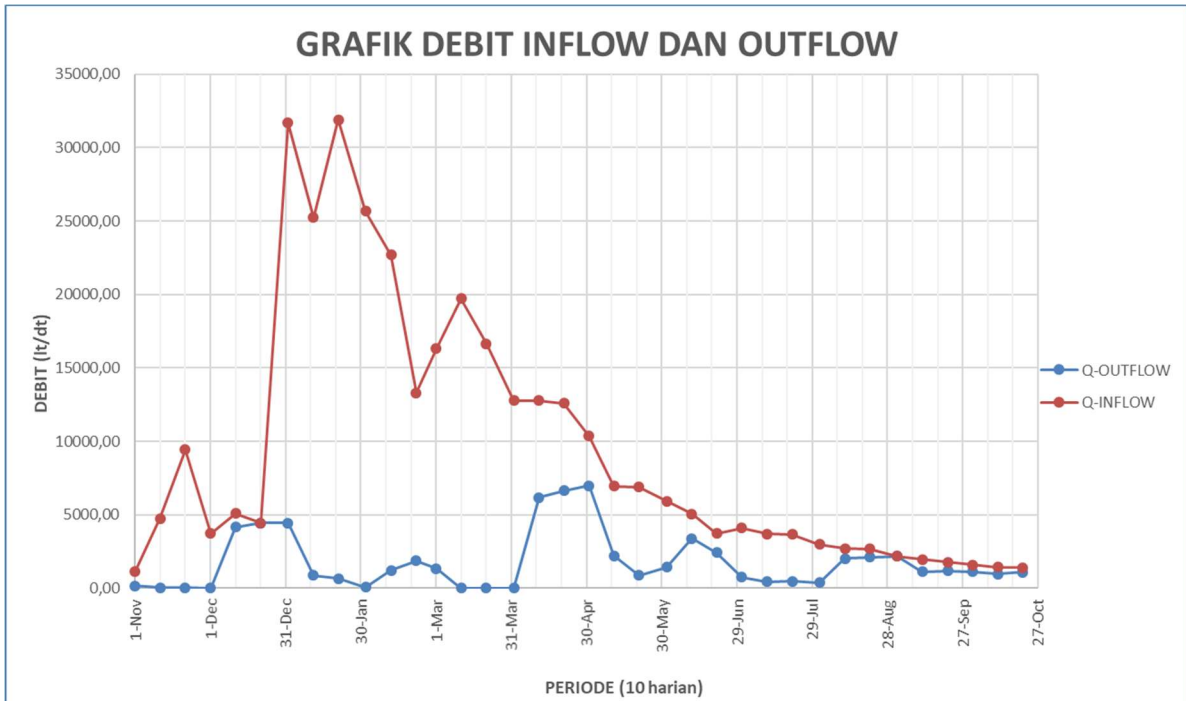
Gambar B.6 Grafik Analisis Water Balance Alternatif 1



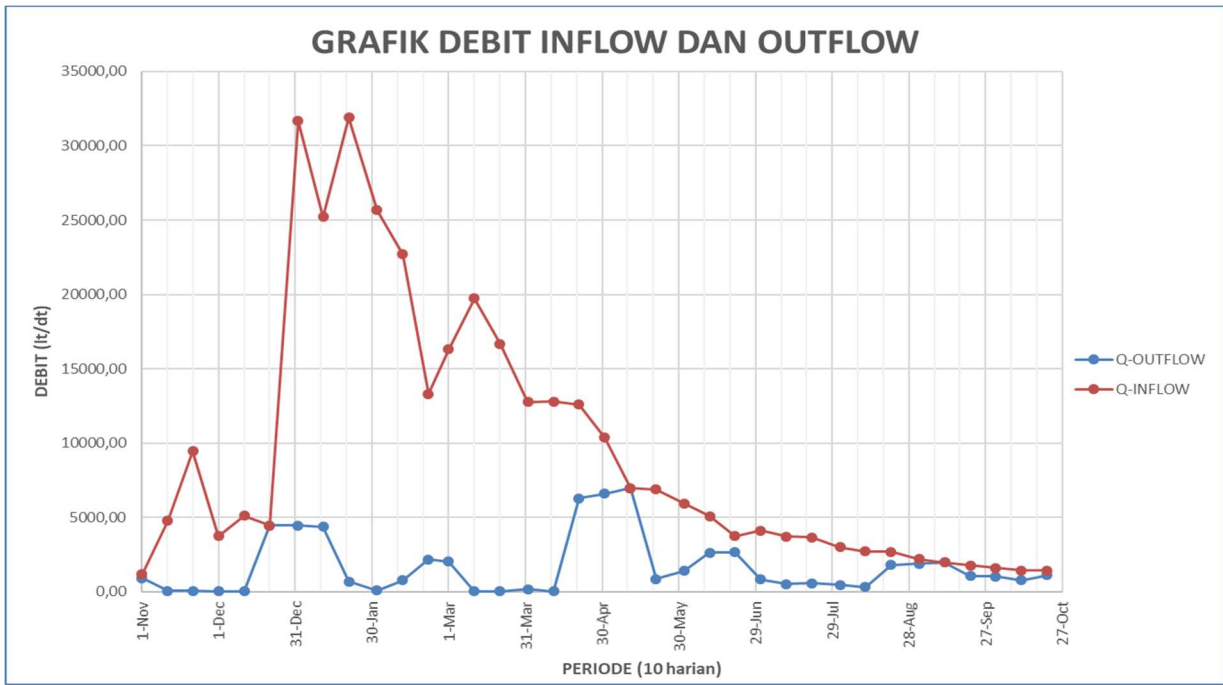
Gambar B.7 Grafik Analisis Water Balance Alternatif 3



Gambar B.8 Grafik Analisis Water Balance Alternatif 4



Gambar B.9 Grafik Analisis Water Balance Alternatif 5



Gambar B.10 Grafik Analisis Water Balance Alternatif 6

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



Form AK/TA-04
rev01

PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)

Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukotilo, Surabaya 60111
Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



NAMA PEMBIMBING	: 1. Dr. Ir. Wasis Wardoyo, MSc 2. Novi Andriany Teguh, ST. MSc
NAMA MAHASISWA	: Bella Britnani Bahat
NRP	: 0311164000135
JUDUL TUGAS AKHIR	: Optimasi Pemanfaatan Sungai Manten di Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah untuk Kebutuhan Air Irigasi dan Air Baku
TANGGAL PROPOSAL	: 23 Agustus 2019
NO. SP-MMTA	: /IT2.VI.4.1/PP.05.02.00/2019

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1.	23/9	- Orientasi data		js
2.	8/10	- Perhitungan Q outflow menggunakan Mock	- coba di plot dengan 2n plotly Q outflow & Q in & Q ₀ + Q _{pasukan} sungai Q in & Q ₀ (pola tanam, A)	js
3.	22/10	- cek laporan & polivisi air oke	komputer dan analisis pengoperan	js
4.	23/10	- pengecekan Perencanaan Pola Tanam	Pemrograman Linier → diperbaiki	WDR
5.	12/11	- Cek lagi FI Mock. - Program Linier - Cek Q in flow & Out flow	Penyusunan laporan	WDR
6.	4/12	laporan perbaikan dan ditambah analisis ekonomi	- persiapan untuk ujian → POMITS & poster	js
7.		Pengumpulan draft		js

Wasis Wardoyo

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Bella Brittni Bahat yang dilahirkan di Banjarmasin, 2 Juli 1998, merupakan anak ketiga dari lima bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Katolik Santo Paulus Kapuas, SD Katolik Santo Don Bosco Palangkaraya, SMP Katolik Santo Paulus Palangkaraya, dan SMA Negeri 2 Kota Palangkaraya. Setelah lulus dari SMA Negeri 2 Palangkaraya tahun 2016, Penulis diterima di Departemen Teknik Sipil FTSLK, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun yang sama terdaftar dengan NRP 03111640000135. Penulis memilih bidang hidroteknik sebagai fokus utama selama belajar di Departemen Teknik Sipil ITS. Selama kuliah penulis aktif melakukan pengembangan diri khususnya dalam bidang manajerial. Penulis aktif sebagai Pemandu LKMM ITS, pernah menjabat sebagai Staff di Badan Koordinasi Pemandu BEM FTSLK ITS periode 2018-2019. Penulis juga aktif di Persekutuan Mahasiswa Kristen (PMK) ITS, sebagai Pembimbing kelompok, Sie Doa dan Pemerhati Natal dan Paskah 2017-2018 dan Bendahara dalam Persekutuan Doa Sipil. Penulis juga berpartisipasi pada beberapa kepanitiaan yaitu diantaranya, Petrolida 2018, ITS Expo 2017, HUT 60 Tahun Teknik Sipil, MC Civil Expo 2017 dan 2018, LKMM FTSLK ITS Tahun 2016,2017 dan 2018. Penulis berharap agar Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca serta bagi penulis sendiri. Penulis dapat dihubungi melalui : bellabrittani@gmail.com