TESIS

STUDI OPTIMASI PEMBERIAN AIR IRIGASI PADA SALURAN INDUK PETERONGAN DAERAH IRIGASI MRICAN KANAN

ERA SILVIA
NRP. 3114205001

DOSEN PEMBIMBING
Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN REKAYASA SUMBER DAYA AIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ERA SILVIA
Nrp. 3114205001

Tanggal Ujian : 20 Maret 2017
Periode Wisuda : September 2017

Disetujui oleh :

Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc. **(Pembimbing)**
NIP :130889958

Dr. techn. Umboro Lasminto, S.T. ,M.Sc. **(Penguji)**
NIP : 132206825

Dr. Ir. WasisWardoyo M.Sc. **(Penguji)**
NIP : 131651253

Dr. Ir. Edijatno **(Penguji)**
NIP : 130877554

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Dekan,

Ir. Purwanita Setijanti, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19590427 198503 2 001

`

STUDI OPTIMASI PEMBERIAN AIR IRIGASI PADA SALURAN INDUK PETERONGAN DAERAH IRIGASI MRICAN KANAN

Nama Mahasiswa : Era Silvia
NRP : 3114205001
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc.

ABSTRAK

Selama ini kebutuhan air irigasi DI Siman dipenuhi dari Waduk Siman yang mendapatkan air dari Waduk Selorejo Kabupaten Malang. Pada musim kemarau, DI Siman masih kekurangan air terutama di daerah hilir. Hal ini dikarenakan suplai air dari Waduk Siman masih belum mencukupi untuk mengairi luas baku sawah DI Siman yang cukup besar yaitu seluas ±23.060 ha, yang sebagian besar areal persawahannya berada pada lintas kabupaten yaitu Kabupaten Jombang dan Kabupaten Kediri.

Intake Saluran Induk Peterongan yang terletak di Saluran Induk Mrican Kanan DI Mrican Kanan Kabupaten Kediri, direncanakan dibangun untuk memenuhi kebutuhan air di DI Siman. Adanya surplus debit sungai dari Kali Brantas yang dibendung oleh Bendung Gerak Mrican Kanan ini dimanfaatkan oleh sebagian areal persawahan DI Siman terutama yang berada di Kabupaten Jombang. Saluran Induk Peterongan ini akan menyuplai kebutuhan air irigasi saluran-saluran sekunder DI Siman yang telah ada. Optimasi pemberian air irigasi dalam penelitian ini menggunakan bantuan program *QM for Windows*.

Untuk mengoptimasi penambahan debit ini perlu dilakukan pengaturan pola tata tanam. Sehingga dengan pola tata tanam yang optimal didapat luasan lahan yang maksimal. Berdasarkan hasil optimasi, DI Peterongan bisa melaksanakan awal tanam pada setiap periode masa tanam. Didapat hasil produksi pertanian maksimal Rp. 481.555.100,00 pada Desember I dengan pola tata tanam padi/palawija-padi/palawija-palawija dan pola tata tanam padi/palawija-padi/palawija-padi/palawija pada Januari I dengan luas tanam maksimal 18.569, 58 ha.

Kata kunci: air irigasi, DI Mrican Kanan, DI Siman, optimasi, program linier

`

OPTIMIZATION STUDIES OF IRRIGATION WATER IN PETERONGAN MAIN CHANNEL MRICAN KANAN IRRIGATION AREA

Name : Era Silvia
NRP : 3114205001
Promotor : Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc.

ABSTRACT

Approximately 23.060 ha Siman Irrigation Area (DI Siman) is the irrigation area which makes use Siman Reservoir Malang Regency to meet the need of its irrigation. In dry season, DI Siman still has a lack of water for irrigation especially in downstream, that most of the rice fields are in cross regency which is Jombang Regency and Kediri Regency.

Intake of Peterongan Main Channel that located in Mrican Kanan Channel, Kediri Regency, is planned to be constructed to fulfilled water needs in DI Siman. The surplus of Kali Brantas discharge that dammed by Mrican Kanan Barrage is utilized by a part of rice fields in Siman especially that located in Jombang Regency. Peterongan Main Channel is a new rrigation channel functioning to supply several existing secondary irrigation channel. Optimization of irrigation water supply in this research use the helping of QM for Windows Program.

For optimizing discharge additions planting methods need to be arranged. So that with the optimal planting methods the maximal field for farming can be earned. Based on the result of optimization, Peterongan Irrigation Area can plant in each planting period with profit Rp. 481.555.100,00 on December I with rice/crops-rice/crops-crops planting methods, and rice/crops-rice/crops-rice/crops planting methods on Januari I with maximum rice fields area is 18.569,98 ha.

Keywords: irrigation water, DI Mrican Kanan, DI Siman, optimization, linier programming

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah Kehadirat Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister Teknik (MT.) di Program Magister Teknik Sipil – Manajemen Rekayasa Sumber Daya Air, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, dengan judul "**Studi Optimasi Pemberian Air Irigasi Pada Saluran Induk Peterongan Daerah Irigasi Mrican Kanan**".

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tesis ini, antara lain:

1. Kepada semua keluargaku yang telah memberikan dukungan selama penulis menempuh program magister ini, ibu dan anak-anakku tercinta Zahra Jasmine dan Javier Athalla.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc. selaku pembimbing tesis atas segala ilmu, arahan dan bimbingannya selama penyelesaian program magister dan penyusunan tesis ini.
3. Bapak Dr. techn, Umboro Lasminto, S.T., M.Sc., Bapak Dr. Ir. Wasis Wardoyo M.Sc., dan Bapak Dr. Ir. Edijatno selaku penguji yang telah memberikan saran, kritik dan masukan yang bermanfaat sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan lebih sempurna.
4. Jajaran pimpinan di DPU Sumber Daya Air Pemprov Jatim, semua teman-teman MRSA angkatan 2014 dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang turut mendukung serta membantu kelancaran penulis dalam menempuh program magister.

Surabaya, Maret 2017

Era Silvia

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
LEMBAR PENGESAHAN
ABSTRAK
DAFTAR ISI……. i
DAFTAR GAMBAR…… iii
DAFTAR TABEL……. vi
BAB I. PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang …… 1
1.2 Rumusan Masalah …….. 4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian …….. 4
1.4 Batasan Masalah…….. ……... 5
BAB II. KAJIAN PUSTAKA
2.1 Siklus Hidrologi…… 7
2.2 Irigasi…… 8
2.3 Sistem Irigasi …….. 9
2.4 Perhitungan Curah Hujan Efektif…… 10
2.5.1 Curah Hujan Rata-Rata …….. 10
2.5.2 Curah Hujan Efektif …….. 11
2.5 Analisa Klimatologi …… 12
2.6 Analisa Kebutuhan Air Untuk Irigasi …… 14
2.7 Kebutuhan Air Irigasi di PintuPengambilan…… 17
2.8 Koefisien Tanaman ……. 18
2.9 Efisiensi Irigasi ……. 17
2.10 Rencana Tata Tanam …… 18
2.11 Intensitas Tanam …….. 19
2.12 Optimasi dengan Linier Programming …… 20

BAB III. METODOLOGI
3.1 Identifikasi Permasalahan…..25
3.2 Studi Pustaka …… 25
3.3. Pengumpulan Data …….. 25
3.4 Analisa Kebutuhan Air ……. 26
3.5 Optimasi Hasil Produksi dan Luas Tata Tanam……..….. 26
3.6 Diagram Alir Tesis ……. 28
BAB IV. ANALISA DATA dan PERHITUNGAN OPTIMASI
4.1 Uraian Jaringan……..…… 31
4.2 Analisa Hidrologi ……. 34
4.2.1. Perhitungan Evapotranspirasi …… 34
4.2.2. Perhitungan Curah Hujan Efektif…….. 36
4.2.3. Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan...…….. 37
4.3. Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi …….. 45
4.4 Debit Rencana DI Peterongan …….. 26
4.5 Analisa Kebutuhan Air Irigasi DI Peterongan..……..….. 51
4.6 Optimasi Kebutuhan Air Irigasi DI Peterongan……..….. 60
BAB V. KESIMPULAN dan SARAN
5.1. Kesimpulan …….. 69
5.2. Saran …… 69
DAFTAR PUSTAKA ……. 71
LAMPIRAN-LAMPIRAN ……. 73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Studi ……. 1
Gambar 1.2 Peta Skema Waduk Siman ……..…… 3
Gambar 1.3 Peta Daerah Irigasi Peterongan ……. 4
Gambar 3.1 Diagram Alir Analisa Kebutuhan Air ……. 27
Gambar 3.2 Bagan Alir Pengerjaan Tesis ……..……... 28
Gambar 3.3 Bagan Alir Optimasi ....…….. 29
Gambar 4.1 Uraian Jaringan Daerah Irigasi Peterongan ....……. 29
Gambar 4.2 Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan ....…… 45
Gambar 4.3 Grafik Keseimbangan Air Eksisting November I …… 56
Gambar 4.4Grafik Keseimbangan Air Eksisting November II…… 57
Gambar 4.5 Grafik Keseimbangan Air Eksisting November III …… 57
Gambar 4.6 Grafik Keseimbangan Air Eksisting Desember I …… 58
Gambar 4.7 Grafik Keseimbangan Air Eksisting Desember II…… 58
Gambar 4.8 Grafik Keseimbangan Air Eksisting Desember III…… 59
Gambar 4.9 Grafik Keseimbangan Air Eksisting Januari I…….. 59
Gambar 5.0 Grafik Keseimbangan Air Setelah Optimasi November I …… 63
Gambar 5.1 Grafik Keseimbangan Air Setelah Optimasi November II…… 63
Gambar 5.2 Grafik Keseimbangan Air Setelah Optimasi November III…….. 64
Gambar 5.3 Grafik Keseimbangan Air Setelah Optimasi Desember I …… 64
Gambar 5.4 Grafik Keseimbangan Air Setelah Optimasi Desember II …… 65
Gambar 5.5 Grafik Keseimbangan Air Setelah Optimasi Desember III…… 65
Gambar 5.6 Grafik Keseimbangan Air Setelah Optimasi Januari I ….…… 66
Gambar 5.7 Grafik Hasil Produksi di Tiap-tiap Periode Awal Tanam …… 67
Gambar 5.8 Grafik Luas Tanam di Tiap-tiap Periode Awal Tanam ……. 68

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

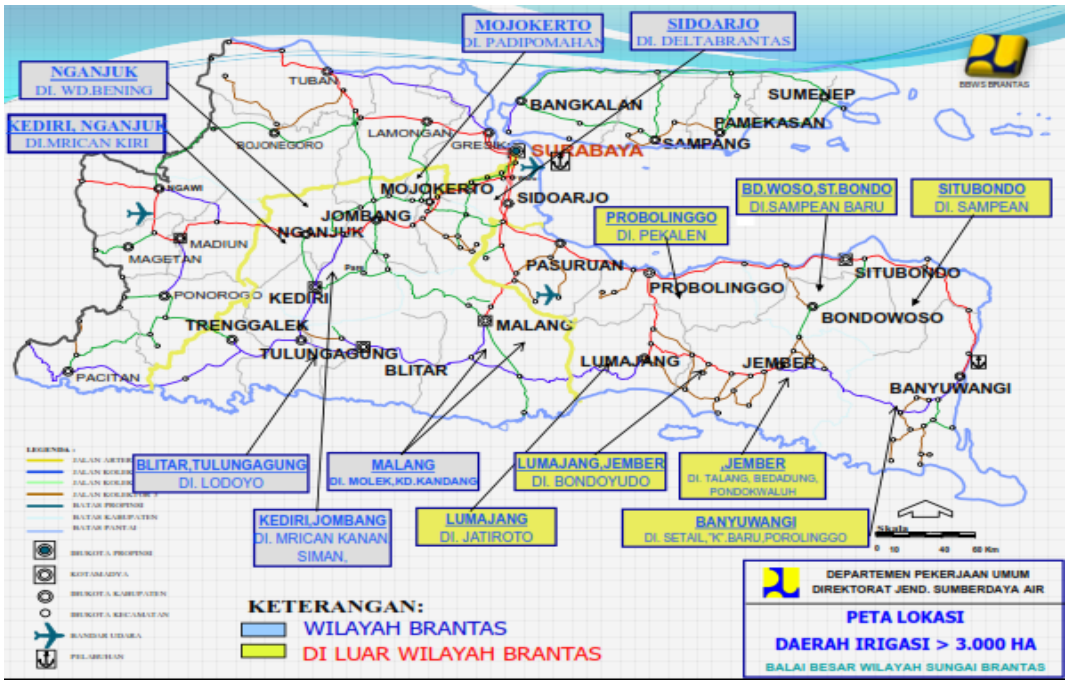
Tabel 2.1 Harga Angka Koreksi Penman Modifikasi …….. ..13
Tabel 2.2 Koefisien Tanaman……..18
Tabel 2.3 Tabel Pola Tanam……19
Tabel 2.4 Contoh Perhitungan Tabel Simpleks 21…… ..21
Tabel 4.1 Rekapitulasi Data Rerata Klimatologi Bulanan Daerah Studi…….35
Tabel 4.2 Perhitungan Evaporasi Potensial …… 39
Tabel 4.3 Curah Hujan Rata-rata 10 Harian …… 40
Tabel 4.4 Curah Hujan Efektif 80% …….41
Tabel 4.5 Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan ……...42
Tabel 4.6 Curah Hujan Efektif untuk Tanaman Padi dan Tebu…….43
Tabel 4.7 Curah Hujan Efektif untuk Tanaman Palawija……..44
Tabel 4.8 Kebutuhan Air Irigasi untuk Tanaman Padi (Nov I)……46
Tabel 4.9 Kebutuhan Air Irigasi untuk Tanaman Palawija (Nov I)…….....48
Tabel 4.10 Kebutuhan Air Irigasi untuk Tanaman Tebu (Nov I) …….49
Tabel 4.11 Kebutuhan Air Irigasi (November I)……50
Tabel 4.12 Debit Kali Brantas dan Kebutuhan di Hilirnya……52
Tabel 4.13 Alokasi Debit Mrican Kanan……...53
Tabel 4.14 Alokasi Debit Waduk Siman Hulu……...54
Tabel 4.15 Kebutuhan Debit DI Peterongan…… 55
Tabel 4.16 Hasil Optimasi dengan Penambahan Debit 5 m^3/dt…… 62
Tabel 4.17 Pola Tata Tanam Hasil Optimasi …… ..62
Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil Optimasi……67
Tabel 4.19 Intensitas Tanam Hasil Optimasi…… 68

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Irigasi Siman dengan luas baku sawah ±23.060 ha adalah daerah irigasi yang memanfaatkan air Waduk Siman untuk memenuhi kebutuhan air irigasinya. Berdasarkan Kepmen PU No 293/KPTS/M/2014 maka secara administratif daerah irigasi ini berada pada 3 (tiga) kabupaten, yaitu Kabupaten Jombang dengan luas areal 17.893 ha, Kabupaten Kediri dengan luas areal 4852 ha dan sisanya 315 ha berada di Kabupaten Malang.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Studi (BBWS Brantas, 2009)

Sebagian besar lahan sawah di Kabupaten Jombang yang merupakan areal DI Siman, masih kekurangan air. Kebutuhan air irigasi pada daerah yang meliputi Kecamatan Kesamben, Peterongan, Sumobito, dan Tembelang, hingga saat ini masih belum juga terpenuhi. Hal ini disebabkan oleh jatah air yang sangat kurang dari kebutuhan.

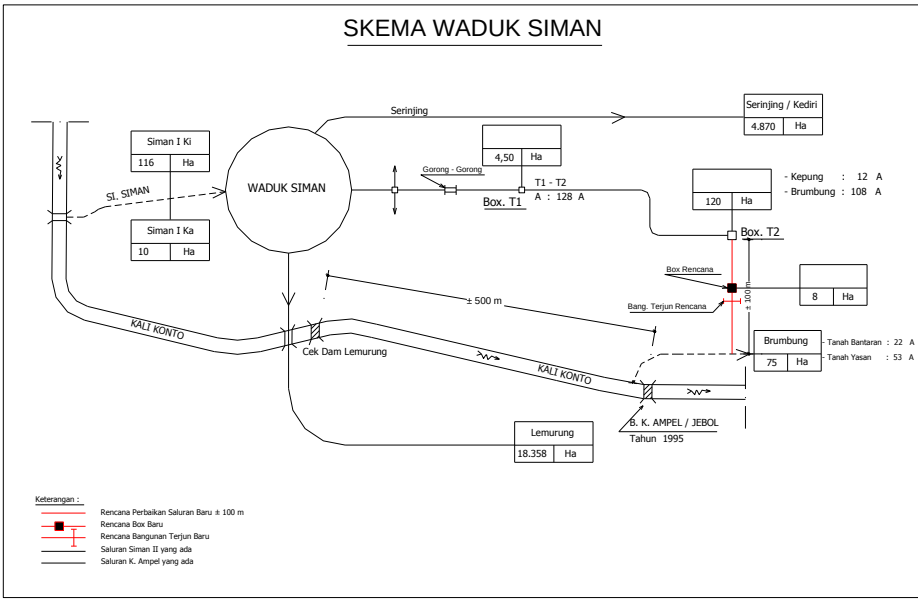
Ditinjau dari beberapa pola tanam yang ada di DI Siman diantaranya; padi-padi-palawija, padi-padi/palawija-palawija, hasil yang didapatkan kurang maksimal dikarenakan masih banyak lahan sawah yang tidak terairi dan tidak tertanami pada musim kemarau II (UPT Puncu Selodono Kediri, 2014). Banyaknya lahan bero ini akibat dari kekurangan air pada musim kemarau. Sehingga hal ini perlu dikaji agar tidak terjadi kekurangan air.

Saluran pembawa dari waduk Siman melewati Kali Konto Surabaya, Kali Serinjing dan Syphon Lemurung (seperti ditunjukkan pada Gambar 1.2). Petani di daerah ini mengharapkan arealnya mendapatkan air langsung dari Saluran Induk Papar Peterongan. Oleh karena itu dalam perkembangannya untuk memenuhi kebutuhan air di DI Siman, direncanakan Saluran Induk Peterongan. Saluran ini merupakan saluran baru yang berfungsi untuk mensuplai beberapa saluran sekunder yang sudah ada. Pembangunan Saluran Induk Peterongan yang direncanakan sepanjang ±17 km sampai saat ini masih terealisasi sekitar 6 km karena terkendala pembebasan lahan.

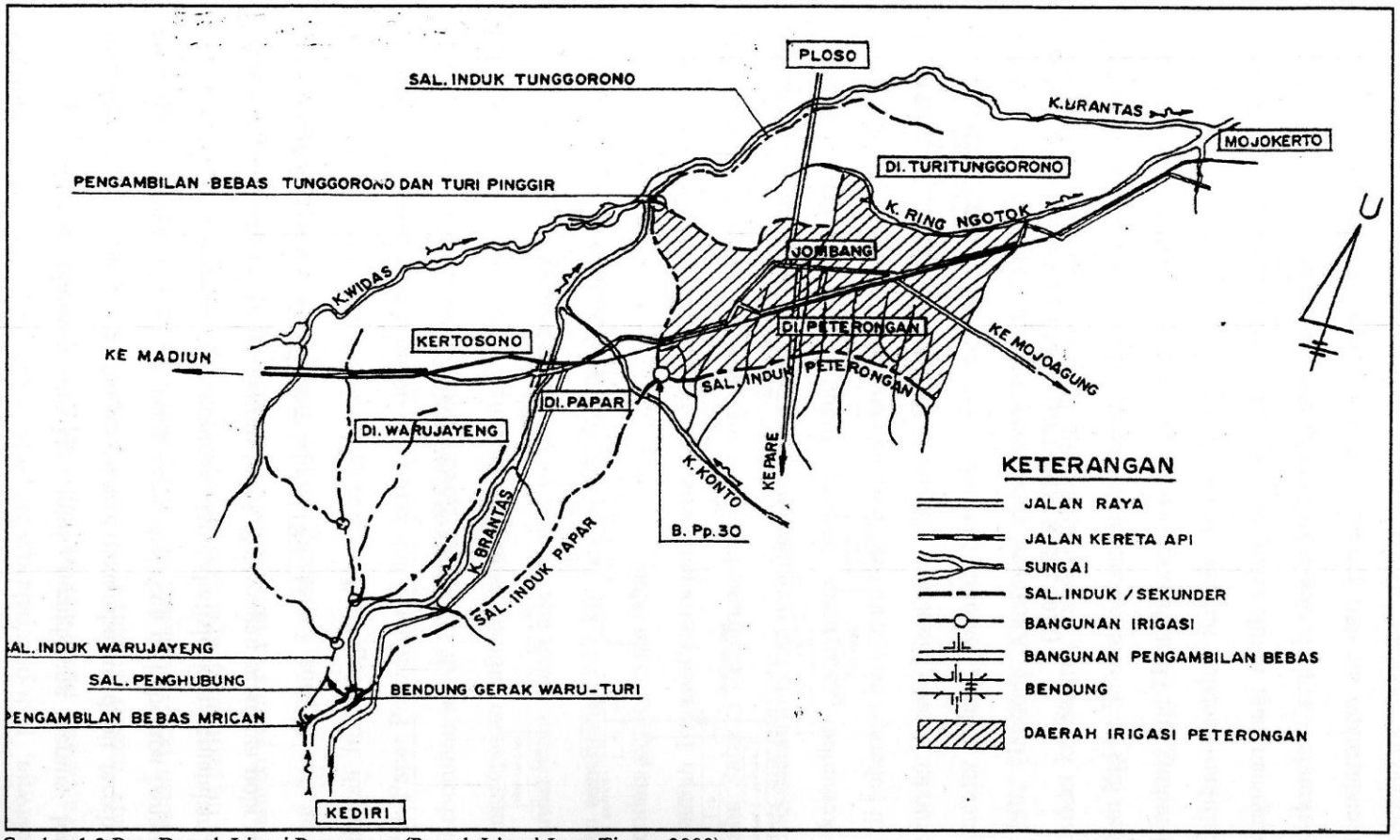
Daerah Irigasi Peterongan pada saat ini mengambil air dari Waduk Siman melalui Saluran Lemurung kemudian masuk Kali Talang dan Kali Pait Atas kemudian didistribusikan pada Bendung Kacangan melalui Saluran Sekunder Kacangan kemudian menyuplai Saluran Induk Konto Surabaya (Atas), selanjutnya di beberapa bangunan bagi atau sadapnya didistribusikan lagi diantara Saluran Sekunder Konto Surabaya (Bawah), Saluran Sekunder Banyuarang, Saluran Sekunder Pilang, Saluran Sekunder Wangkal dan Saluran Sekunder Gudee, di hilir Bendung Kacangan dibendung lagi di Dam Rejosari yang mendistribusikan ke Saluran Induk Mojoagung. Kemudian pada bangunan bagi didistribusikan lagi ke Saluran Sekunder Rejoagung I-IV. Dibagian hilir Bendung Rejosari dibendung lagi Dam Pulorejo yang membendung Kali Putih. Pada Dam Rejosari dialirkan melalui Saluran Induk Menganto didistribusikan melalui beberapa bangunan bagi untuk selanjutnya dialirkan melalui Saluran Sekunder Menganto, Sekunder Caruban, Sekunder Tejo Wetan, Sekunder Tejo Kulon I dan II. Selain mendapatkan air dari jaringan tersebut diatas juga air tanah secara pompa. Diharapkan dengan terealisasinya pembangunan Saluran Induk

Peterongan dapat menambah debit yang dibutuhkan, khususnya untuk DI. Peterongan.

Metode optimasi dipakai untuk menghitung berapa luas lahan maksimal yang bisa terairi dengan adanya penambahan debit tersebut di atas sehingga besarnya sebaran air yang harus dialirkan di beberapa bangunan bagi bisa diketahui. Dengan metode optimasi dapat diefisienkan penjatahan air di DI Mrican Kanan khususnya di Saluran Induk Peterongan sehingga pola tata tanam sesuai dengan Rencana Tata Tanam Global (RTTG).



Gambar 1.2 Peta Skema Waduk Siman (UPT Puncu Selodono Kediri, 2014)



Gambar 1.3 Peta Daerah Irigasi Peterongan (Proyek Irigasi Jawa Timur, 2000)

1.2 Rumusan Masalah

Dengan adanya tambahan suplai air yang rencananya akan dialirkan menuju Saluran Induk Peterongan, maka dapat diuraikan perumusan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Berapa besar kebutuhan air (NFR) pada DI Mrican Kanan dan DI Siman sesuai dengan pola tata tanam saat ini? Serta berapa besar NFR pada DI Peterongan yang akan direncanakan dibangun di hilir DI Siman?
2. Bagaimana pola tanam DI Peterongan sesuai dengan ketersediaan air yang ada?
3. Berapa luas lahan maksimal untuk pertanian (padi) yang dapat diairi pada Saluran Induk Peterongan? Dan berapa keuntungan maksimal yang didapat dari hasil produksi tersebut?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan debit air yang dibutuhkana DI Peterongan berdasarkan alokasi debit dari DI Siman dan DI Mrican Kanan.
2. Mendapatkan pola tanam DI Peterongan yang optimal sesuai dengan ketersediaan air.
3. Mendapatkan luas lahan maksimal untuk pertanian yang dapat diairi pada Saluran Induk Peterongan.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran pengaruh penambahan debit air irigasi pada DI Siman khususnya terhadap Saluran Induk Peterongan sehingga bisa meningkatkan intensitas tanam. Selain itu adalah agar bisa dijadikan bahan evaluasi atau kajian oleh instansi yang berwenang dalam pelaksanaan pembagian air irigasi di DI Siman.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini dititik-beratkan pada :

1. Lokasi studi adalah DI Siman yang rencananya akan mendapatkan tambahan air dari Bendung Gerak Waru Turi dan dialirkan melalui Saluran Induk Peterongan.

2. Periode pemberian air untuk irigasi adalah 10 harian. Sehingga setiap bulan ada periode masa tanam.
3. Pemberian air untuk DI Peterongan berasal dari sisa debit DI Mrican Kanan dan DI Siman.
4. Pemanfaatan air dari Saluran Induk Mrican Kanan hanya untuk keperluan irigasi.
5. Awal penanaman dengan 5 alternatif awal tanam yang berbeda yaitu:
    a. November I
    b. November II
    c. November III
    d. Desember I
    e. Desember II
    f. Desember III
    g. Januari I

BAB 2
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Siklus Hidrologi

Hidrologi adalah suatu pengetahuan yang mempelajari peistiwa/perilaku, siklus, gerakan distribusi air, sifat fisik, kimia, baik di atmosfir, permukaan maupun di dalam tanah serta reaksinya dengan lingkungan dan hubungannya dengan makhluk hidup. Definisi daur hidrologi adalah suatu proses yang berjalan terus-menerus merupakan suatu siklus dari perjalanan air yang dimulai dari laut diangkat ke atmosfer turun ke bumi dan kembali lagi ke laut (Mulyana W, 2005).

Penguapan baik evaporasi maupun transpirasi akan membentuk massa yang merupakan kumpulan uap air. Uap air ini dalam kondisi tertentu akan membentuk awan. Akibat berbagai sebab klimatologis ini akan menjadi awan yang potensial menyebabkan terjadinya hujan. Titik-titik hujan sebelum jatuh ke tanah sebagian mengalami evaporasi,. Hujan yang terjadi sebagian akan tertahan oleh tumbuh-tumbuhan dan bangunan sebagai intersepsi. Air hujan yang jatuh ke permukaan terbagi menjadi dua bagian yaitu aliran limpasan dan bagian air hujan yang terinfiltrasi. Aliran limpasan selanjutnya mengisi tampungan cekungan dan seterusnya akan menjadi limpasan permukaan (*surface runoff*) yang akan mengalir ke laut. Air yang akan terinfiltrsai bila keadaan geologi memungkinkan, sebagian dapat mengalir lateral di lapisan tidak kenyang sebagai aliran antara. Sebagian air yang lain akan mengalir vertikal (perkolasi) yang akan mencapai lapisan kenyang air (zona saturasi) dan mengalir sebagai aliran air tanah (Sri Harto, Br., 1981).

Adanya siklus hidrologi menimbulkan musim hujan dan musim kemarau. Pada suatu daerah ada kalanya pada beberapa waktu hujan akan sering turun namun ada kalanya hujan akan sangat jarang terjadi. Hal ini menyebabkan tidak terjaminnya ketersediaan air untuk kebutuhan tanam. Untuk itu diperlukan seusaha rekayasa pengaturan air agar air yang berlimpah pada musim hujan dapat dimanfaatkan pada saat kemarau.

2.2 Irigasi

Irigasi berasal dari istilah *irrigate* dalam bahasa Belanda atau *irrigation* dalam bahasa Inggris. Irigasi dapat diartikan sebagai usaha penyediaan, penyediaan, pengaturan dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak. Ketersediaan sumber daya air guna dimanfaatkan sebagai sumber air irigasi pada umumnya tidak dapat dimanfaatkan secara langsung. Hal ini disebabkan ketinggian sumber air yang lebih rendah jika dibandingkan dengan lahan pertanian, sehingga diperlukan jaringan irigasi untuk menyalurkan air irigasi.

Klasifikasi jaringan irigasi menurut jenis kondisi prasarana dan kelengkapannya (kelas jaringan), yaitu:

a. Jaringan irigasi teknis

Adalah jaringan irigasi yang konstruksi bangunan-bangunannya dibuat permanen, dilengkapi dengan pintu-pintu pengatur dan alat pengukur debit air, sehingga yang dialirkan ke petak-petak sawah dapat diatur dan diukur dengan baik. Pada sistem jaringan ini, antara saluran pembawa dengan saluran pembuang (drainage) terpisah secara jelas.

b. Jaringan irigasi semi teknis

Adalah jaringan irigasi yang konstruksi bangunannya dibuat permanen atau semi permanen, dilengkapi dengan pintu-pintu pengatur akan tetapi tidak dilengkapi dengan bangunan/alat pengukur debit air. Dalam sistem jaringan ini, antara saluran pembawa dengan saluran pembuang (drainage) tidak sepenuhnya terpisah.

c. Jaringan irigasi sederhana

Adalah jaringan irigasi yang konstruksi bangunan-bangunannya masih bersifat tidak permanen (sementara), dan jaringan ini juga tidak dilengkapi dengan pintu-pintu pengatur maupun bangunan/alat pengukur debit air. Dan antara saluran pembawa dengan saluran pembuang (drainage) tidak terpisah, masih menjadi satu.

2.3 Sistem Irigasi

Empat unsur fungsional pokok dalam system irigasi adalah:

1. Bangunan-bangunan utama (*head works*)

   Yang terdiri dari bangunan pengelak, bangunan pengambilan, bangunan pembilas (penguras).

2. Jaringan Pembawa

   Jaringan irigasi utama

   a. Saluran primer membawa air dari bendung ke saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir.
   b. Saluran sekunder membawa air dari saluran primer ke petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas ujung saluran ini adalah pada bangunan sadap terakhir.
   c. Saluran pembawa membawa air irigasi dari sumber air lain (bukan sumber yang memberi air pada bangunan utama proyek) ke jaringan irigasi primer.
   d. Saluran muka tersier membawa air dari bangunan sadap tersier ke petak tersier yang terletak di seberang petak tersier lainnya. Saluran ini termasuk dalam wewenang dinas irigasi dan oleh sebab itu pemeliharaannya menjadi tanggung jawabnya.

   Jaringan saluran irigasi tersier

   a. Saluran tersier membawa air dari bangunan sadap tersier di jaringan utama ke dalam petak tersier lalu ke saluran kuarter. Batas ujung saluran ini adalah boks bagi kuarter yang terakhir.
   b. Saluran kuarter membawa air dari boks bagi kuarter melalui bangunan sadap tersier atau parit sawah ke sawah-sawah.
   c. Perlu dilengkapi jalan petani ditingkat jaringan tersier dan kuarter sepanjang itu memang diperlukan oleh petani setempat dan dengan persetujuan petani setempat pula, karena banyak ditemukan di lapangan jalan petani yang rusak sehingga akses petani dari dan ke sawah menjadi terhambat, terutama untuk petak sawah yang paling ujung.
   d. Pembangunan sanggar tani sebagai sarana untuk diskusi antar petani sehingga partisipasi petani lebih meningkat, dan pembangunannya

disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi petani setempat serta diharapkan letaknya dapat mewakili wilayah P3A atau GP3A setempat.

3. Petak-petak sawah

   a. Petak primer

      Petak primer dilayani oleh suatu saluran primer yang mengambil airnya langsung dari sumber air, biasanya sungai. Petak primer terdiri dari beberapa petak sekunder yang mengambil air langsung dari saluran primer. Daerah-daerah irigasi tertentu mempunyai dua saluran primer, ini menghasilkan dua petak primer.

   b. Petak sekunder

      Biasanya petak sekunder menerima air dari bangunan bagi yang terletak di saluran primer atau sekunder. Petak sekunder terdiri dari beberapa petak tersier yang kesemuanya dilayani oleh satu saluran sekunder. Batas-batas petak sekunder pada umumnya berupa tanda-tanda topografi yang jelas, misal saluran pembuang. Luas petak sekunder bisa berbeda-beda tergantung pada situasi daerah.

   c. Petak tersier

      Petak ini menerima air irigasi yang dialirkan dan diukur pada bangunan sadap (off take) tersier. Petak tesier harus terletak langsung berbatasan langsung dengan saluran sekunder atau saluran primer kecuali apabila petak-petak tersier tidak secara langsung terletak di sepanjang jaringan saluran irigasi utama. Petak tersier mempunyai batas-batas yang jelas misalnya: parit, jalan, batas desa, dan sesar medan.

4. Sistem pembuangan

   Yang terdiri jaringan saluran pembuang tersier dan jaringan saluran pembuang utama.

2.4 Perhitungan curah hujan efektif

2.4.1 Curah hujan rata-rata

Curah hujan yang diperlukan untuk penggunaan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata diseluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik

tertentu. Curah hujan ini disebut hujan wilayah dan dinyatakan dalam mm. Curah hujan daerah ini harus diperkirakan dari beberapa titik hujan.

Salah satu cara perhitungan curah hujan rata-rata ini ialah dengan menggunakan rumus cara rata-rata aljabar dengan alasan, bahwa cara ini ialah obyektif yang berbeda dengan cara isohyet, dimana factor subyektif turut menentukan (Sosrodarsono, Suyono : 1985). Adapun rumusan rata-rata aljabar sebagai berikut :

$$\bar{R} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} R_i \qquad (2.1)$$

Dimana:

$\bar{R}$ = Area rainfall (mm)

$\overline{Ri}$ = Point rainfall pada stasiun ke-i (mm)

n = Jumlah stasiun pengamat

2.4.2 Curah hujan efektif

Curah hujan efektif merupakan curah hujan yang jatuh pada suatu daerah dan dapat digunakan tanaman untuk pertumbuhannya. Curah hujan efektif ini dimanfaatkan oleh tanaman untuk memenuhi kehilangan air akibat evapotranspirasi tanaman, perkolasi dan lain-lain. Jumlah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman tergantung pada jenis tanaman.

Besarnya curah hujan yang terjadi dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air, sehingga dapat memperkecil debit yang diperlukan dari pintu pengambilan. Mengingat bahwa curah hujan yang turun tersebut tidak semuanya dapat dipergunakan untuk tanaman dalam pertumbuhannya, maka disini perlu diperhitungkan dan dicari curah hujan efektifnya.

Curah hujan efektif (Reff) ditentukan 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 lebih kecil dari R80 mempunyai kemungkinan hanya 20%.

Ada berbagai cara untuk mencari curah hujan efektif ini yang telah dikembangkan oleh berbagai ahli, diantaranya ialah:

1) Cara Empiris

Harza Engineering Comp. Int menghitung besarnya curah hujan efektif berdasarkan R_{80}. Bila dinyatakan dengan rumus adalah sebagai berikut:

$$R_{80} = \left(\frac{n}{5}\right) + 1) \quad (2.2)$$

Dimana:

Reff = R_{80} = Curah hujan efektif 80% (mm/hr)

$\left(\frac{n}{5}\right) + 1)$ = Rangking curah hujan efektif dihitung dari curah hujan terkecil

n = Jumlah data

2) Cara Statistik

Dengan mengitung probabilitas curah hujan efektif yang 80% disamai atau dilampaui. Metode yang dapat dipakai antara lain adalah dengan metode Distribusi Normal, Log Normal, Pearson tipe III dsb.

Dalam penelitian ini perhitungan curah hujan efektif menggunakan metode cara empiris mengikuti metode yang digunakan di lokasi studi.

2.5 Analisa Klimatologi

Evapotranspirasi sering disebut sebagai kebutuhan konsumtif tanaman yang merupakan jumlah air untuk evaporasi dari permukaaan areal tanaman dengan air untuk transpirasi dari tubuh tanaman. Iklim mempunyai peranan penting dalam penentuan karakteristik tersebut. Yang termasuk dalam data meteorology antara lain : temperature, udara, kelembapan udara, kecepatan angin dan lama penyinaran matahari.

Peristiwa evaporasi dan transpirasi yang terjadi bersama-sama disebut evapotranspirasi (Yudhistira, Yudi:2007). Evapotranspirasi potensial dapat dihitung dengan menggunakan metode Penman modifikasi FAO sebagai berikut (Pruit, W.O 1977):

$ETo = c${W.R_n+(1-W).f(u).(ea-ed)} (2.3)

Dimana:

c = factor pergantian kondisi cuaca akibat siang dan malam 0,25)

W = factor berat yang mempengaruhi penyinaran matahari pada evapotranspirasi potensial (mengacu pada tabel Penman hubungan antara temperature dengan ketinggian).

$(1 - W)$ = faktor berat sebagai pengaruh angin dan kelembapan pada Eto

$(ea - ed)$ = perbedaan tekanan uap air jenuh dengan tekanan uap air nyata (mbar)

ed = ea x RH (2.4)

R_n = Radiasi penyinaran matahari dalam perbandingan penguapan atau radiasi matahari bersih (mm/hari)

$R_n = R_{n_s} - R_n$

$R_{ns} = R_s(1 - \alpha)$; (α= koefisien pemantulan = 0,25) (2.6)

$R_s = (0{,}25 + 0{,}5\frac{n}{N})$ x Ra (2.7)

$R_n 1 = 2{,}01 \times 10^9 . T^4 (0{,}34 - 0{,}44 ed^{0{,}5})(0{,}1 + 0{,}9^{\frac{n}{N}}$ (2.8)

$f(u)$ = Fungsi pengaruh angin pada Eto

$= 0{,}27 \times \left(1 + \frac{U_2}{100}\right)$ (2.9)

= dimana U_2 merupakan kecepatan angin selama 24 jam dalam km/hari di ketinggian 2 m

Tabel 2.1 Harga Angka Koreksi Penman Modifikasi

c	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sep	Okt	Nov	Des
	1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
Sumber: Irigasi Andalan Jawa Timur 2003												

2.6 Analisa Kebutuhan Air Untuk Irigasi

Kebutuhan air irigasi ialah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Suatu pertumbuhan tanaman sangat dibatasi oleh ketersediaan air yang ada di dalam tanah. Kekurangan air akan mengakibatkan terjadinya gangguan aktifitas fisiologis tanaman,sehingga pertumbuhan tanaman akan terhenti. Salah satu upaya peningkatan ketersediaan air bagi tanaman ialah pemberian air irigasi. Kebutuhan air untuk tanaman pada suatu jaringan irigasi merupakan air yang dibutuhkan untuk tanaman untuk pertumbuhan yang optimal tanpa kekurangan air yang dinyatakan dalam Netto Kebutuhan Air Lapang (*Net Field Requirement, NFR)*.

Kebutuhan air untuk tanaman di sawah dihitung dengan mempertimbangkan neraca air tanaman dari unsur klimatologi, pengolahan tanah, kebutuhan air konsumtif, perkolasi dan curah hujan efektif serta koefisien tanaman. Efisiensi irigasi perlu diperhatikan karena akan mengurangi tingkat penyaluran air dari pengambilan sampai ke pintu-pintu tersier terakhir. Dalam hal ini kehilangan air di saluran tersier tidak boleh lebih dari 20% (Irigasi Andalan Jawa Timur:1986). Kebutuhan air untuk padi di sawah ditentukan oleh factor-faktor berikut (SPI KP 01:1986):

1) Penyiapan Lahan

   Penyiapan air untuk penyiapan lahan umumnya menentukan besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan ialah:

   a. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk penyiapan lahan.
   b. Jumlah air yang diperlukan untuk penyiapan lahan.

   Untuk perhitungan kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Ziljstra (1986). Metode ini didasarkan pada laju air konstan dalam l/dt selama penyiapan lahan dan menghasilkan rumus berikut:

$$LP = M\frac{e^k}{(e^k-1)} \quad (2.10)$$

Dimana:

LP = Kebutuhan air irigasi untuk pengolahan air tanah (mm/hari)

M = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan

$= Eo + P$ (2.11)

Eo = Evaporasi air terbuka (mm/hari) = ETo x 1,10

P = Perkolasi (mm/hari) = tergantung tekstur tanah

T = Jangka waktu penyiapan tanah (hari)

S = Kebutuhan air, untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm, yakni 250 + 50 = 300 mm

$$k = \frac{MT}{S} \quad (2.12)$$

Untuk petak tersier, jangka waktu yang dianjurkan untuk penyiapan lahan ialah 1,5 bulan. Bila penyiapan lahan terutama dilakukan dengan peralatan mesin, jangka waktu 1 bulan dapat dipertimbangkan. Kebutuhan air untuk pengolahan lahan sawah (*puddling*) bisa diambil 200 mm. Meliputi penjenuhan dan penggenangan sawah. Pada awal transplantasi akan ditambahkan lapisan air 50 mm lagi. Angka 200 mm tersebut mengumpamakan bahwa tanah itu bertekstur berat, cocok digenangi dan bahwa lahan itu belum bero selama 2,5 bulan. Jika tanah itu dibiarkan bero lebih lama lagi, ambillah 250 mm sebagai kebutuhan air untuk penyiapan lahan. Kebutuhan untuk penyiapan lahan termasuk kebutuhan air untuk persemaian.

2) Penggunaan Konsumtif

Penggunaan konsumtif air oleh tanaman diperkirakan berdasarkan pendekatan empiris, dengan menggunakan data iklim, koefisien tanaman pada tahap tumbuhan, seperti berikut:

$$Etc = Kc \times Eto \quad (2.13)$$

Dimana:

Kc = Koefisien tanaman

Eto = Evapotranspirasi potensial (mm/hari)(Penman modifikasi)

Etc = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

3) Perkolasi dan rembesan

Laju perkolasi sangat bergantung pada sifat-sifat tanah. Dari hasil penyelidikan tanah pertanian dan penyelidikan kelulusan, besarnya laju perkolasi serta tingkat kecocokan tanah untuk pengolahan tanah dapat diterapkan dan dianjurkan pemakaiannya. Guna menentukan laju perkolasi, tinggi muka air tanah juga harus diperhitungkan. Perembesan terjadi akibat meresapnya air melalui tanggul sawah. Laju perkolasi normal pada tanah lempung sesudah dilakukan genangan berkisar antara 1 sampai 3 mm/hari. Di daerah dengan kemiringan diatas 5% paling tidak akan terjadi kehilangan 5 mm/hari akibat perkolasi dan rembesan.

4) Pergantian Lapisan Air (*Water layer Requirement*)

a. Setelah pemupukan, usah untuk menjadwalkan dan mengganti lapisan air menurut kebutuhan.

b. Jika tidak ada penjadwalan semacam itu, dilakukan penggantian sebanyak 2 kali, masing-masing 50 mm (atau 3,3 mm/hari selama $^1/_2$ bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi

5) Curah hujan efektif

Analisa curah hujan efektif ini dilakukan dengan maksud untuk menghitung kebutuhan irigasi. Curah hujan efektif atau andalan ialah bagian dari keseluruhan curah hujan yang secara efektif tersedia untuk kebutuhan air tanaman. Untuk irigasi padi curah hujan efektif bulanan diambil 70% dari curah hujan minimum dengan kegagalan 20% (curah hujan R_{80}). Apabila data hujan yang digunakan 10 harian maka persamaannya menjadi:

$$Re\ padi = \frac{(R_{80} \times 70\%)}{10} mm/hari \quad (2.14)$$

$$Re\ tebu = \frac{(R_{80} \times 60\%)}{10} mm/hari \quad (2.15)$$

$$Re\ polowijo = \frac{(R_{80} \times 50\%)}{10} mm/hari \quad (2.16)$$

Dari kelima factor tersebut maka perkiraan kebutuhan air irigasi sebagai berikut (SPI bagian penunjang: 1986):

$$NFR_{padi} = Etc_{padi} - P - Re_{padi} + WLR \quad (2.17)$$

$$NFR_{pol} = Etc_{pol} - Re_{pol} \quad (2.18)$$

$$NFR_{tebu} = Etc_{tebu} - Re_{tebu} \quad (2.19)$$

dengan:

NFR = Kebutuhan air di sawah (mm/hari)

Etc = Kebutuhan air untuk konsumtuf tanaman (mm/hari)

P = Kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

WLR = Pergantian lapisan air (mm/hari)

2.7 Kebutuhan Air Irigasi di Pintu Pengambilan

Kebutuhan air di pintu pengambilan atau bangunan utama tidak terlepas dari kebutuhan air di sawah. Untuk memenuhi jumlah air yang harus tersedia di pintu pengambilan guna mengairi lahan pertanian dinyatakan sebagai berikut:

$$DR = \frac{NFR_i}{8{,}64 \times EI} \quad (2.20)$$

dengan:

NFR = Kebutuhan air di sawah (mm/hari)

DR = Kebutuhan air di pintu pengambilan (l/dt/ha)

1/8.64 = Angka konversi satuan dari mm/hari ke lt/dt/ha

2.8 Koefisien Tanaman

Koefisien tanaman diberikan untuk menghubungkan evapotranspirasi (Eto) dengan evapotranspirasi tanaman acuan (Etc) dan dipakai dalam rumus

Penman. Koefisien yang dipakai harus didasarkan pengalaman yang terus menerus proyek irigasi di daerah studi. Besarnya nilai suatu koefisien tanaman tergantung dari umur dan jenis tanaman yang ada. Koefisien tanaman ini merupakan factor yang dapat digunakan untuk mencari besarnya air yang habis terpakai untuk tanaman untuk masa pertumbuhannya. Adapun koefisien tanaman periode 10 harian yang akan digunakan di lokasi studi untuk padi dan polowijo mengacu pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2.2 Koefisien Tanaman

periode tengah bulan	Padi		Jagung	periode bulan	Tebu
	variasi biasa	variasi unggul			
1	1,1	1,1	0,5	0 - 1	0,55
2	1,1	1,1	0,95	1 - 2	0,8
3	1,1	1,05	0,96	2 - 2,5	0,9
4	1,1	1,05	1,05	2,5 - 4	1
5	1,1	0,95	1,02	4 -10	1,05
6	1,05	0	0,95	10 - 11	0,8
7	0,95	-	0	11 - 12	0,6
8	0	-	-	-	-

Sumber: Irigasi dan Sumber Daya Air, 1997

2.9 Efisiensi Irigasi

Efisiensi merupakan persentasi perbandingan antara jumlah air yang dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman dengan jumlah air yang dikeluarkan dari pintu pengambilan. Air yang diambil dari sumber air yang dialirkan ke areal irigasi tidak semuanya dimanfaatkan oleh tanaman. Dalam praktek irigasi terjadi kehilangan air. Agar air yang sampai pada tanaman tepat jumlahnya seperti yang direncanakan, maka air yang dikeluarkan dari pintu pengambilan harus lebih besar dari kebutuhan. Biasanya efisiensi irigasi dipengaruhi oleh besarnya jumlah air yang hilang diperjalanannya dari saluran primer, sekunder hingga tersier. Efisiensi irigasi dapat dihitung dengan rumus:

$$Ef = \frac{Q1}{Q2} \quad (2.21)$$

2.10 Rencana Tata Tanam

Rencana tata tanam bagi daerah irigasi berguna untuk menyusun suatu pola pemanfaatan air irigasi yang tersedia untuk memperoleh hasil produksi tanam yang sebesar-besarnya bagi usaha pertanian. Umumnya pola tanaman mengikuti debit andalan yang tersedia untuk mendapatkan luas tanam yang seluas-luasnya. Dengan keterbatasan persediaan air, maka pengaturan pola tanam dan jadwal tanam dan jadwal tanam perlu dilaksanakan untuk mengurangi banyaknya air yang diperlukan

Untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman, penentuan pola tanam merupakan hal yang perlu dipertimbangkan. Tabel 2.2 merupakan contoh pola tanam yang dapat dipakai.

Tabel 2.3 Tabel Pola Tanam

Ketersediaan air	Pola tanam dalam setahun
Cukup banyak air	Padi – Padi - Palawija
Cukup air	Padi – Padi - bero
	Padi – Palawija - Palawija
Kekurangan air	Padi – Palawija - bero
	Palawija - Padi - bero

Sumber: Irigasi dan Sumber Daya Air, 1997

2.11 Intensitas Tanam

Intensitas tanam adalah tingkat pengusahaan daerah irigasi dalam melaksanakan pola tanam, yang dinyatakan dalam prosentase luas daerah irigasi yang dapat ditanami terhadap luas total pada setiap musim tanam.

2.12 Optimasi dengan *Linear Programming*

Program linier dapat digunakan untuk persoalan optimasi yang bafungsi kendala merupakan persamaan linier. Seperti pada persoalan optimasi yang lain pada 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 iterative, yang merupakan gerakan selangkah demi selangkah dimulai dari titik ekstrim pada daerah layak (*feasible region*) menuju 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 simplrks (Anwar, Nadjaji:2001):

Maks./Min $Z= A_1.X_1+ A_2.X_2+ \ldots + A_n.X_n$

Pembatas $B_{11}.X_1+ B_{12}.X_2+ \ldots + B_{1n}.X_n= C_1$

$B_{21}.X_1+ B_{22}.X_2+ \ldots + B_{2n}.X_n= C_2$

$B_{11}.X_1+ B_{12}.X_2+ \ldots + B_{1n}.X_n= C_{bm}$

$X_{1,}.X_{2,}X_3 \geq 0$

Bandingkan bentuk standar metode simpleks ini dengan rumusan standar progam linier dimana fungsi-fungsi pembatas dapat bertanda $\geq, =,$ atau $\leq.$ Didalam penyelesaiannya, rumusan linier harus diubah atau disesuaikan terlebih dahulu kedalam 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 terjadi persoalan minimasi. Misalnya:
   Min $Z = 6X_1 + 3X_{2,}$ sama dengan maksimum $(-Z)=-6X_1 - 3X_2$
2) Semua fungsi kendala dirubah menjadi bentuk persamaan, dengan cara menambah atau mengurangi dengan bilangan-bilangan *slack, surplus,* atau *artificial*. Misalnya:
   a. $9X_1 - 2X_2 \leq 5$, menjadi $9X_1 - 2X_2 + S_1 = S$

      S_1 = bilangan Slack

b.$4X_1 - 3X_2 \geq 2$, menjadi $4X_1 - 3X_2 + S_2 + R = 2$

S_1 = bilangan Slack, R = artifisial

c.$5X_1 - 4X_2 = 6$, menjadi $5X_1 - 4X_2 + R = 6$

R = artifisial

d.Semua ruas kanan fungsi kendala bertanda positif.

Misalnya: $-2X_1 + 6X_2 \leq -8$, menjadi $2X_1 - 6X_2 \geq 8$, kemudian $2X_1 - 6X_2 - S_2 + R = 8$,

Format awal tabel simpleks secara umum (contoh), ialah sebagai berikut:

Tabel 2.4 Contoh Perhitungan Tabel Simpleks

	Basis	z	Peubah non Basis				Peubah Basis				Kuantitas	PK
			X_1	X_2	…	X_n	S_1	S_2	…	S_m	1	b_i/a_{ij}
cj	cj	1	c_1	c_2	…	c_m	0	0	…	0		
0	S_1	0	a_{11}	a_{12}	…	a_{1n}	1	0	…	0	b_1	b_1/a_{11}
0	S_2	0	a_{21}	a_{22}	…	a_{2n}	0	1	…	0	b_2	b_2/b_{21}
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
0	S_m	0	a_{m1}	a_{m2}	…	a_{mn}	0	0	…	1	b_m	b_m/a_{m1}
	zj		0	0	0	0	0	0	0	0		
	cj-zj		c_1	c_2	0	c_m	-	-	-	-		

PK terkecil

c paling +

Model perhitungan iterasinya ialah sebagai berikut:

	Basis	z	Peubah non Basis				Peubah Basis				Konstanta
			X_1	X_2	…	X_n	S_1	S_2	…	S_m	1
cj	cj	1	c_1	c_2	…	c_m	0	0	…	0	
0	S_1	0	0	$a_{12}-a_{22}(a_{11}/a_{21})$	…	$a_{1n}-a_{2n}(a_{11}/a_{21})$	1	$-(a_{11}/a_{21})$	…	0	$b_1-b_2(a_{11}/a_{21})$
c_1	S_2	0	1	(a_{22}/a_{21})	…	(a_{2n}/a_{21})	0	$(1/a_{21})$	…	0	$b_1-b_2(a_{11}/a_{21})$
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
0	S_m	0	0	$a_{m2}/a_{22}(a_{m1}/a_{21})$	…	$a_{mn}/a_{2n}(a_{m1}/a_{21})$	0	$-(a_{m1}/a_{21})$	…	1	$b_m-b_2(a_{11}/a_{21})$
	zj		c_1	0	0	0	0	0	0	0	
	cj-zj		-	Δc_2	0	c_m	-	-	-	-	Δ cj

Sumber: Hall and Dracup, 1975

Untuk penyelesaian selanjutnya dilakukan dengan cara iterasi. Langkah-langkah untuk satu kali iterasi pada persoalan maksimasi dapat dilakukan dari tabel simpleks sebagai berikut:

Langkah I. Cari diantara nilai c_1 pada baris fungsi tujuan (baris ke-0) yang paling bernilai positif. Angka tetapan ini ialah factor 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)

Langkah II. Langkah ini bertujuan mencari pubah keluar (PK) atau diantara sejumlah peubah basis solusi (b1) dibagi dengan angka matriks pada baris yang sama dengan b1 dan merupakan faktor pengali dari PM dibaris tersebut. Angka perbandingan positif yang terkecil menentukan pada baris tersebut ialah PBS yang akan keluar menjadi PK.

pada setiap baris termasuk baris fungsi tujuan sehingga didapat bahwa POM sudah menjadi PBS, dan PK menjadi PNB.

Langkah IV. 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.

Contoh soal perhitungan metode simpleks sederhana:

Fungsi tujuan : Max $Z = 12X_1 + 16X_2$

Fungsi kendala : $3X_1 + 2X_2 \leq 500$

$4X_1 + 5X_2 \leq 800$

$X_1, X_2 \geq 0$

Dengan metode simpleks:

Iterasi I

	Cj	12	16	0	0	
		X_1	X_2	S_1	S_2	Q
0	S_1	3	2	1	0	500
0	S_2	4	5	0	1	800
	Zj	0	0	0	0	0
	Cj - Zj	12	16	0	0	

	Cj	12	16	0	0	
		X_1	X_2	S_1	S_2	Q
0	S_1	3	2	1	0	500
0	S_2	4	5	0	1	800
	Zj	0	0	0	0	0
	Cj - Zj	12	16	0	0	

500/2 = 250
800/5 = 160 ← terkecil

terbesar

Iterasi II

	Cj	12	16	0	0	
		X_1	X_2	S_1	S_2	Q
0	S_1	12/5	0	1	0	180
16	S_2	4/5	1	0	1/5	160
	Zj	12 4/5	16	0	3 1/5	2560
	Cj - Zj	-4/5	0	0	-3 1/5	

Karena Cj - Zj $\leq$ maka dihentikan perhitungan dan ditemukan hasil dari perhitungan tersebut.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3
METODOLOGI

Metodologi penelitian disusun dengan mengacu pada kerangka pemikiran atau kerangka teori yang telah dibentuk, sehingga metode yang diterapkan bisa terstruktur dengan baik dan tepat, dalam arti efektif dan efisien untuk mencapai tujuan penelitian.

Tahap-tahap dalam penyusunan tesis ini adalah sebagai berikut:

3.1 Identifikasi Permasalahan

Dilakukan identifikasi untuk mengetahui permasalahan yang terjadi di daerah studi yaitu Saluran Induk Peterongan yang akan dibangun di hilir DI Siman.

3.2 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan sebagai bahan penunjang atau bahan referensi guna mengetahui langkah-langkah yang akan dilakukan dan atau sebagai bahan data untuk meneruskan penelitian selanjutnya. Dalam penelitian ini studi pustaka yang dilakukan berhubungan dengan:

1. Analisa kebutuhan air irigasi
2. Perhitungan optimasi dengan *Linier Programming*.

3.3 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data berdasarkan jenis dan sumber data. Jenis dan sumber data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

   Data primer adalah data asli yang didapat dari survei di lapangan, bisa melalui pengamatan, wawancara dll. Data primer dalam penelitian ini didapat dari hasil pengamatan di lapangan dan wawancara yang meliputi data kondisi wilayah studi dan kondisi eksisting jaringan irigasi.

2. Data Sekunder

   Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain berupa catatan atau hasil penelitian. Pada tahap ini, data-data dan gambar yang dibutuhkan didapat dari instansi-instansi terkait meliputi:

   a. Data klimatologi, untuk menghitung besarnya evapotranspirasi.
   b. Data curah hujan 10 tahun, untuk mengetahui besarnya curah hujan efektif.
   c. Data debit intake Saluran Induk Mrican Kanan dan debit intake DI Siman
   d. Laporan Review design Saluran Induk Peterongan
   e. Peta Skema Operasi (PSO) dan Peta Skema Konstruksi (PSK) DI Mrican Kanan

3.4 Analisa Kebutuhan Air

Pada tahap ini, dilakukan analisa kebutuhan air sesuai jenis tanaman. Analisa kebutuhan air tanaman sawah meliputi analisa curah hujan efektif, dan kebutuhan air untuk penyiapan lahan. Analisa ini dilakukan dengan tahapan seperti pada Gambar 3.1

3.5 Optimasi Hasil Produksi dan Luas Tanam

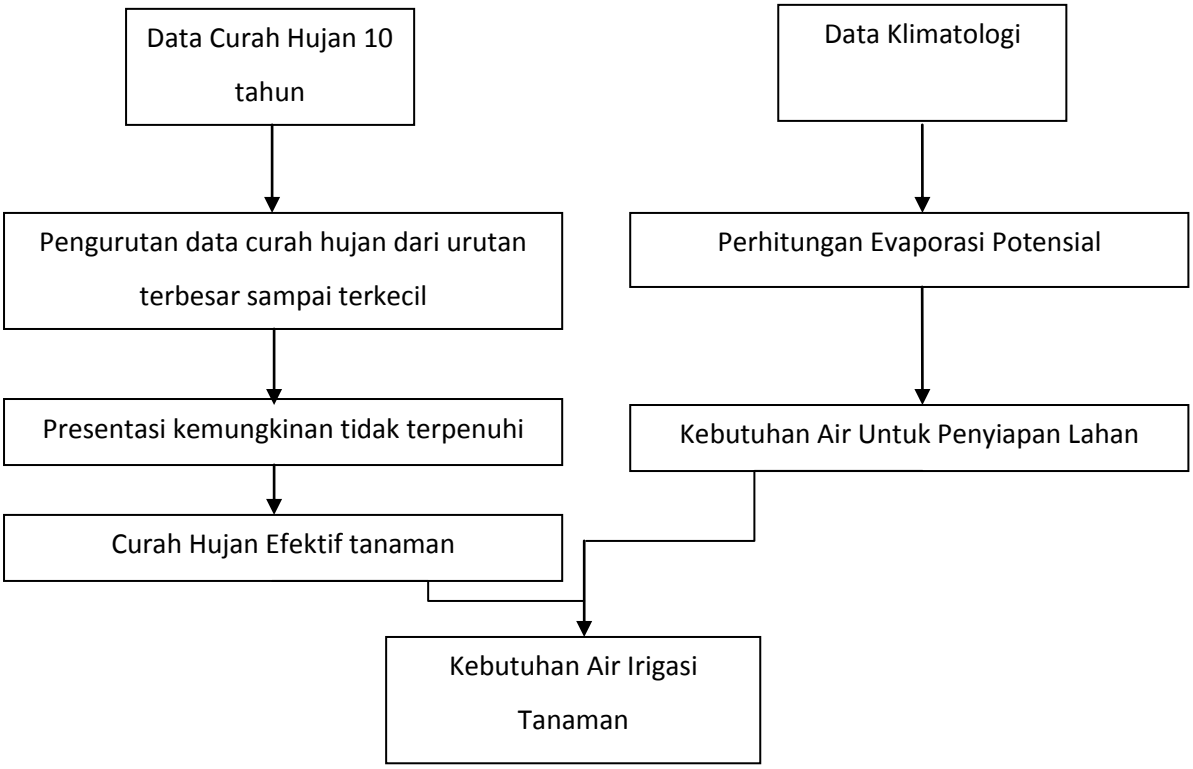
Dalam tahap ini menentukan keuntungam maksimal hasil produksi dan luas areal irigasi maksimum berdasarkan debit eksisting dan debit rencana yang akan dialirkan di saluran rencana dengan menggunakan metode *linier programming*, menggunakan bantuan software *QM For Windows*.

Optimasi dilakukan dengan 7 awal tanam yang berbeda, yaitu awal tanam pada:

1. November I
2. November II
3. November III
4. Desember I
5. Desember II
6. Desember III

7. Januari I

Dari 7 awal tanam yang berbeda tersebut akan dioptimasi hasil produksi dan luas tanam yang maksimal,

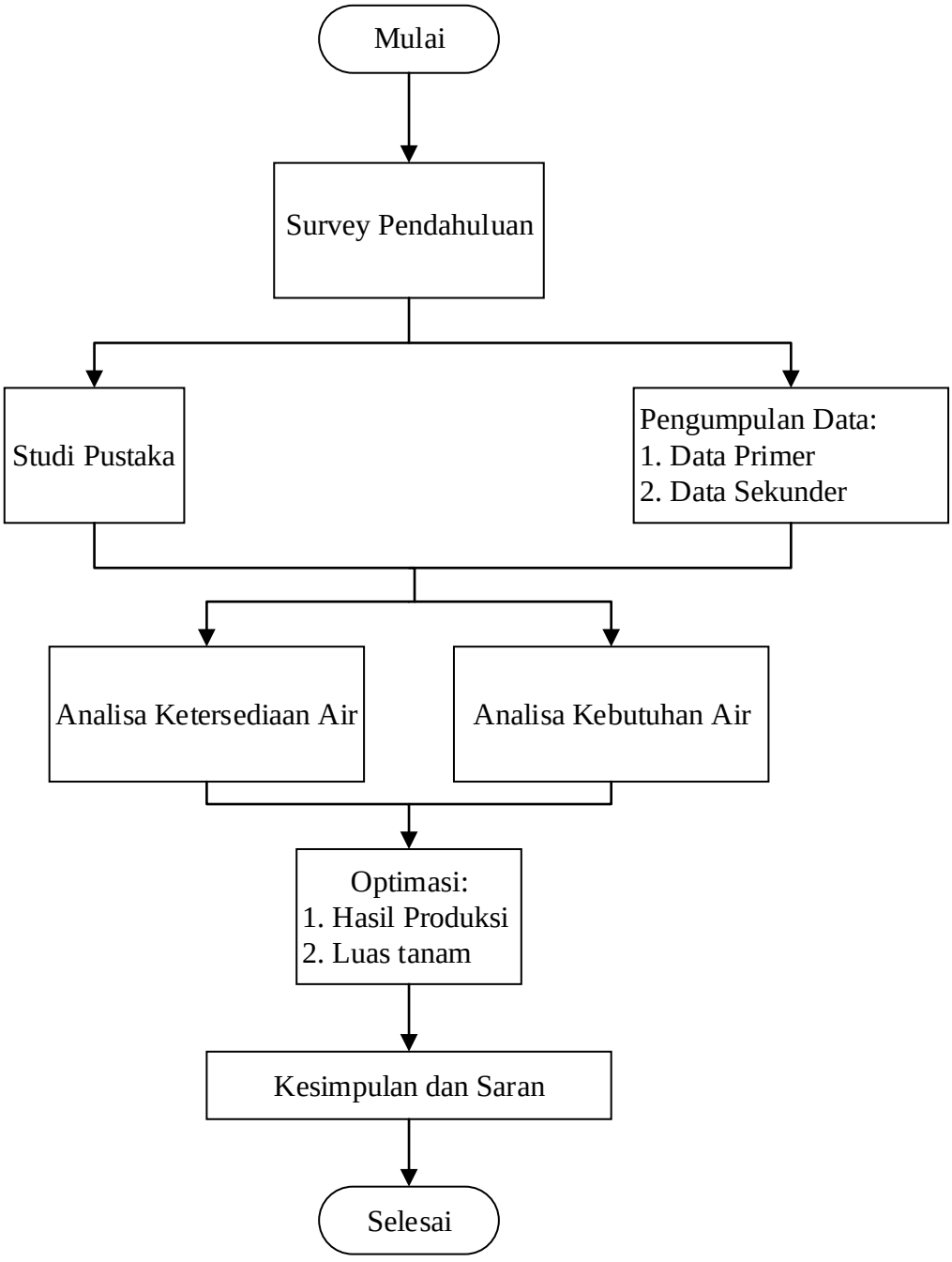


Gambar 3.1 Diagram Alir Analisa Kebutuhan Air

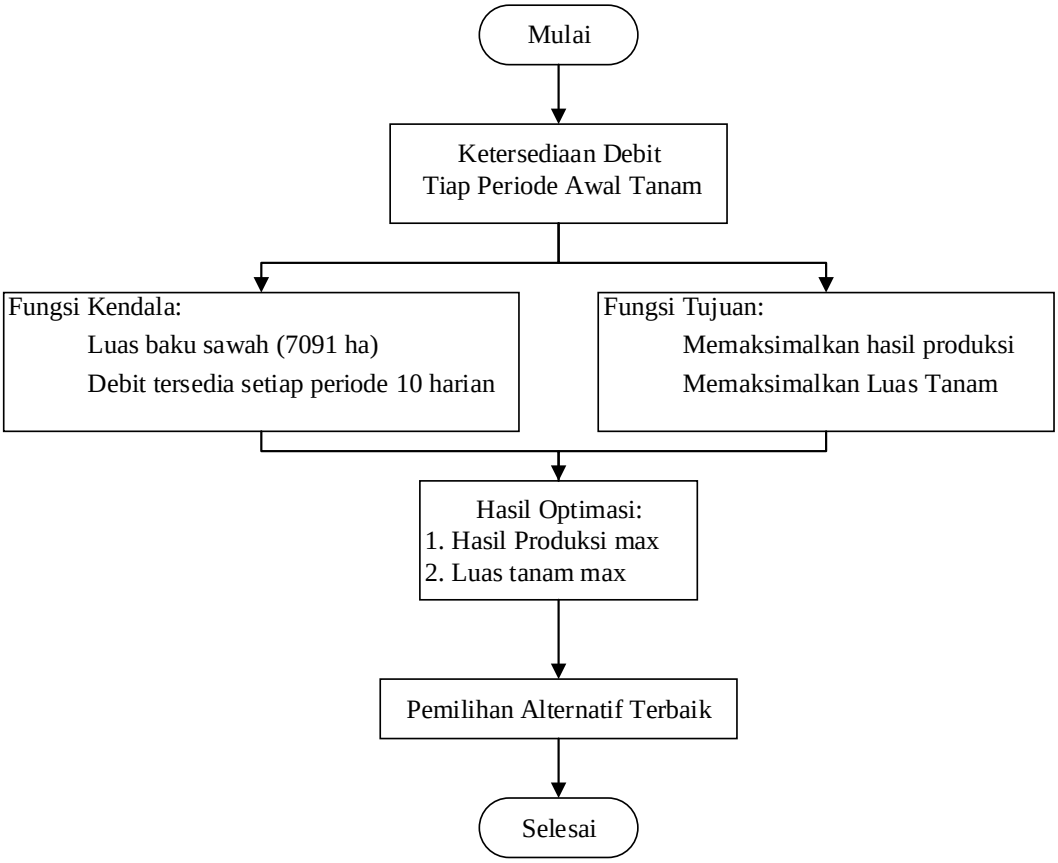
.

3.6 Diagram Alir Tesis

Agar penelitian ini lebih terarah dalam mencapai tujuan, maka dibuat bagan alir untuk memudahkan tahapan-tahapan pengerjaannya, seperti yang digambarkan dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Bagan Alir Pengerjaan Tesis



Gambar 3.3 Bagan Alir Optimasi

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4
ANALISA DATA DAN PERHITUNGAN OPTIMASI

4.1 Uraian Jaringan

Saluran Induk Peterongan direncanakan berupa saluran pembawa sepanjang 17.756 km yang mengambil air dari bangunan bagi sadap B.Pp 30 (25.768 km) di Saluran Induk Papar. Saluran Induk Peterongan selain menyadap langsung untuk dialirkan ke petak-petak tersier juga menyuplesi beberapa saluran sekunder. Total luasan baku sawah DI Peterongan adalah 7091 ha, dengan luas baku sawah yang diairi masing-masing saluran sekunder sebagai berikut:

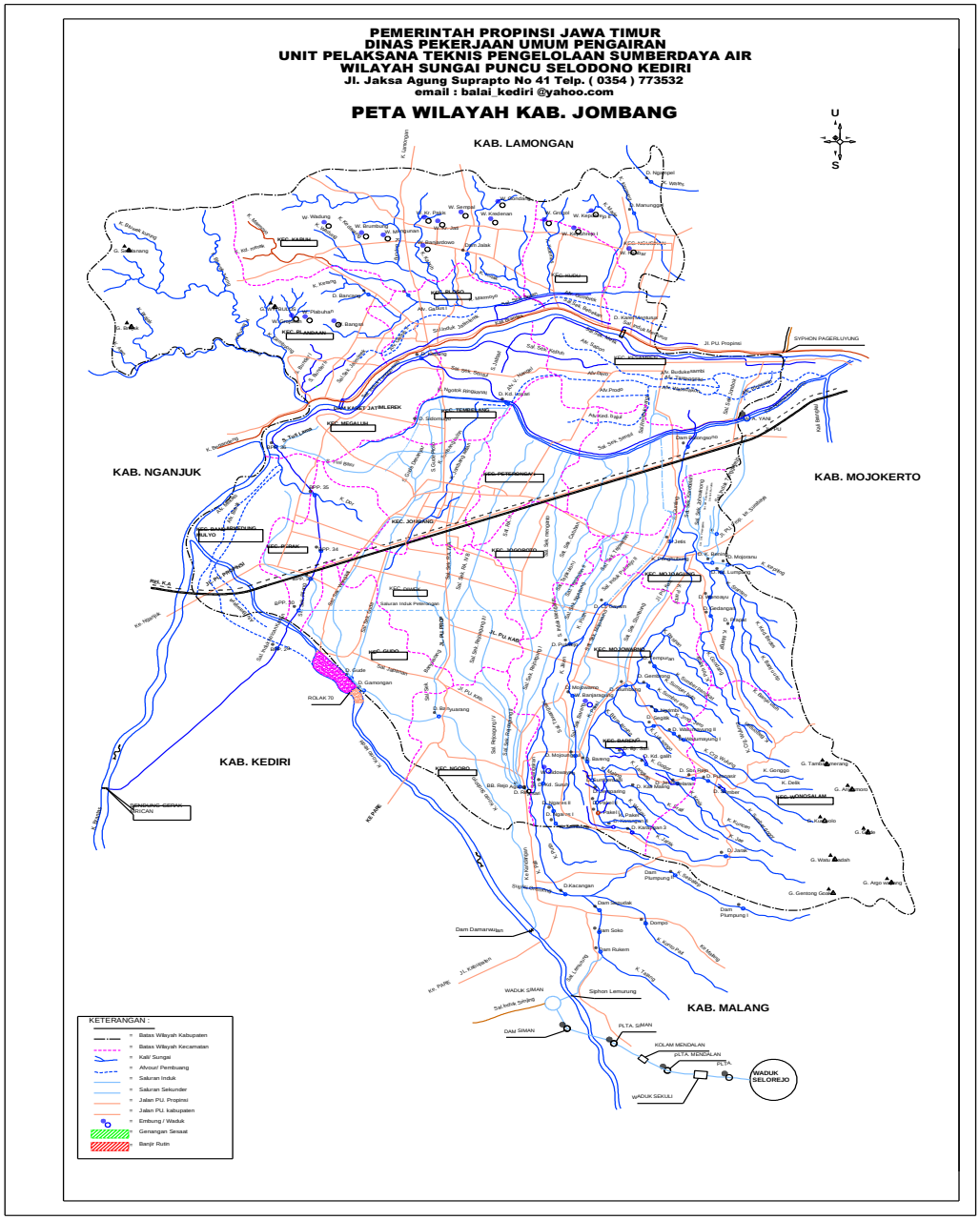
1)	Saluran Induk Peterongan	=	1085 ha
2)	Saluran Sekunder Pilang	=	105 ha
3)	Saluran Sekunder Tanggungan	=	135 ha
4)	Saluran Sekunder Wangkal	=	509 ha
5)	Saluran Sekunder Gude	=	230 ha
6)	Saluran Sekunder Gude Denanyar	=	501 ha
7)	Saluran Sekunder Tambak Rejo	=	124 ha
8)	Saluran Sekunder Konto Sby Tengah	=	83 ha
9)	Saluran Sekunder Mojokrapak	=	184 ha
10)	Saluran Sekunder Mojo	=	98 ha
11)	Saluran Sekunder Jombang Wetan	=	138 ha
12)	Saluran Muka Jombang Wetan	=	192 ha
13)	Saluran Sekunder Kapas	=	216 ha
14)	Saluran Sekunder Rejoagung IVA	=	446 ha
15)	Saluran Sekunder Rejoagung IVB	=	261 ha
16)	Saluran Sekunder Bekecek	=	194 ha
17)	Saluran Sekunder Semanding	=	195 ha
18)	Saluran Sekunder Keplaksari	=	254 ha
19)	Saluran Sekunder Rejoagung II	=	410 ha
20)	Saluran Sekunder Menganto	=	695 ha
21)	Saluran Sekunder Caruban	=	555 ha

22) Saluran Sekunder Tejokulon = 481ha

Jaringan irigasi Peterongan banyak berhubungan dengan jaringan irigasi lain. Waduk Siman merupakan sumber air utama untuk mengairi beberapa JI melalui Saluran Sekunder Lemurung kemudian masuk Kali Talang dan dibendung oleh Dam Rukem, Dam Soko, Dam Sepudak kemudian ke hilir di bendung oleh Dam Kacangan yang membendung Kali Pait Atas. Dam Kacangan melalui Saluran Sekunder Kacangan menyuplai Saluran Induk Konto Surabaya (Atas). Kemudian saluran tersebut melalui beberapa bangunan bagi/sadap pada Bangunan Bagi B.KAJ 11 yang membagi kedua saluran yaitu Saluran Induk Konto Surabaya (Bawah) dan Saluran Sekunder Banyuarang. Saluran Induk Konto Surabaya (Bawah) dibendung oleh Dam Gamongan kemudian dialirkan melalui Saluran Sekunder Gude, Saluran Sekunder Gude dibendung oleh Dam Gude yang membagi dua Saluran Sekunder yaitu Saluran Sekunder Wangkal dan Saluran Sekunder Gude.

Di hilir Dam Kacangan dibendung oleh Dam Rejosari yang diambil oleh Saluran Induk Rejoagung, di bangunan bagi membagi 4 saluran sekunder yaitu Saluran Sekunder Rejo Agung I, Rejo Agung II, Rejo Agung III dan Saluran Sekunder Rejo Agung IV. Di hilir Dam Rejosari melalui Kali Putih dibendung oleh Dam Pulorejo untuk mengalirkan air melalui Saluran Sekunder Menganto dan melalui bangunan bagi diambil oleh Saluran Sekunder Caruban, Saluran Sekunder Tejo Kulon.

Pada saat ini, areal layanan yang direncanakan menjadi areal DI Peterongan merupakan daearah layanan berbagai daerah irigasi yang termasuk istem irigasi Waduk Siman. Lebih jelasnya tentang jaringan irigasi yang berhubungan dengan DI Peterongan dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Uraian Jaringan Daerah Irigasi Peterongan

4.2 Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi diperlukan untuk mengetahui karakteristik hidrologi di daerah pengairan di DI Mrican Kanan. Analisa hidrologi mencakup perhitungan evapotranspirasi potensial berdasarkan kondisi klimatologi di daerah studi. dan perhitungan alokasi debit DI Mrican Kanan dan DI Siman.

Dalam analisa hidrologi ini akan dibahas mengenai kebutuhan air tanaman dengan periode 10 harian pada musim hujan, musim kemarau I dan musim kemarau II. Dengan asumsi bahwa pola tanam DI Mrican Kanan dan DI Siman adalah sama sesuai kenyataan di lapangan

4.2.1 Perhitungan Evapotranspirasi

Untuk menghitung kebutuhan air irigasi yang diperlukan tanaman perlu dihitung terlebih dahulu evapotranspirasi potensialnya. Perhitungan evapotranspirasi ini memerlukan data-data klimatologi yang meliputi temperatur udara, kelembapan udara relative, lama penyinaran matahari dan kecepatan angin.

Data-data klimatologi daerah studi dapat dilihat di Lampiran 1, sedangkan rekapitulasi karakteristik klimatologi disajikan pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

1. Temperatur udara, pada daerah studi temperatur udara terendah terjadi pada bulan Agustus sebesar 27.34°C dan suhu tertinggi sebesar 29.39°C pada bulan Oktober.
2. Kelembapan udara relatif, terendah pada bulan September sebesar 82.80% dan kelembapan tertinggi pada bulan Maret sebesar 90.27%.
3. Lama penyinaran matahari, terendah terjadi pada bulan Januari sebesar 42.68% dan tertinggi pada bulan September sebesar 79%.
4. Kecepatan angin, kecepatan terendah terjadi pada bulan April sebesar 18.45 km/hari dan tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 77.46 km/hari.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Data Rerata Klimatologi Bulanan Daerah Studi

No	Data Bulanan	Satuan	Bulan											
			Jan	Peb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Temperatur (t)	°C	28.79	27.65	28.61	28.95	28.54	28.15	27.36	27.34	27.97	29.39	28.63	28.84
2	Kecepatan Angin (U)	km/hari	24.08	20.25	19.82	18.45	23.87	38.39	52.18	66.55	77.46	66.97	37.40	26.50
		m/dt	0.28	0.84	0.83	0.77	0.99	1.60	2.17	2.77	3.23	2.79	1.56	1.10
3	Kelembapan Udara (RH)	%	88.06	88.16	90.27	89.61	89.86	85.23	84.85	83.44	82.80	83.55	84.94	86.97
4	Lama Jam Penyinaran (n/N)	%	42.68	43.43	45.55	56.72	64.17	66.43	72.47	75.89	79.00	69.96	56.31	44.38

Sumber: UPT PSDA Puncu Selodono, 2014

Berikut contoh perhitungan evapotranspirasi pada bulan Januari. Diketahui data-data pada bulan Januari seperti pada Tabel 4.1 sehingga didapat perhitungan sebagai berikut:

a. Menghitung harga fungsi angin f(U)

   f(U) = 0.27 x (1+U_2/100) = 0.27 x (1+24.08/100) = 0.34 m-bar

b. Menghitung harga tekanan uap jenuh (ea)

   Dari interpolasi Tabel 2.4 didapat harga ea = 39.62 m-bar

c. Menghitung harga tekanan uap nyata (ed)

   ed = ea x RH = 39.62 x 88.06 = 34.89 m-bar

d. Menghitung harga perbedaan ea – ed

   ea – ed = 4.73 m-bar

e. Dari Tabel 2.4 dengan interpolasi didapat harga faktor berat (W) dan 1- W

   W = 0.77 dan 1-W = 0.23

f. Dari Tabel 2.6 dengan menggunakan data koordinat lokasi dan interpolasi didapat harga radiasi sinar matahari (Ra) = 15.95 mm/hr

g. Menghitung radiasi gelombang pendek netto (Rs)

   Rs = (0.25 + 0.5 (n/N) x Ra = (0.25+0.5(42.68) x 15.95 = 7.39 mm/hr

h. Menghitung harga netto gelombang pendek (Rns)

   Rns = Rs (1 – α) = 7.39 (1 – 0.25) = 5.54 mm/hr

i. Menghitung efek radiasi gelombang panjang:

   Dengan menggunakan data temperatur dan interpolasi, didapat f(t) = 16.05

   f(ed) = 0.34 – 0.044 x ed $^{0.}$5 = 0.34 – 0.044 x $34.89^{0.5}$ = 0.08 mm/hr

f(n/N) = 0.1 + 0.9 x (n/N) = 0.1 + 0.9 x 42.68 = 0.48

j. Menghitung harga netto gelombang panjang (Rn1)

   Rn1 = f(t) x f(ed) x f(n/N) = 16.05 x 0.08 x 0.48 = 0.62

k. Menghitung harga radiasi netto (Rn)

   Rn = Rns – Rn1 = 5.54 – 0.62 = 4.92

l. Faktor Koreksi (C) Penman dari Tabel 2.5 didapat 1.10

m. Menghitung evaporasi potensial (Eto)

   Eto = C (W x Rn + (1- w) (ea–ed) f(u) = 1.1(0.77 x 4.92+0.23 x 4.73 x 0.34) = 4.55 mm/hr

Perhitungan bulan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.2.

4.2.2 Perhitungan Curah Hujan Efektif

Dalam studi ini dilakukan analisis curah hujan yaitu menentukan curah hujan efektif untuk menghitung kebutuhan air irigasi. Curah hujan efektif atau andalan adalah bagian dari keseluruhan curah hujan yang secara efektif tersedia untuk kebutuhan air tanaman. Curah hujan harian akan dianalisis untuk mendapatkan ketelitian yang dapat diterima. Data curah hujan harian yang meliputi periode sedikitnya 10 tahun akan diperlukan (KP-01: 2013).

Curah hujan di daerah studi dipengaruhi oleh 12 stasiun hujan yaitu Stasiun Belimbing, Stasiun Ceweng, Stasiun Cukir, Stasiun DamarWulan, Stasiun Keplak, Stasiun Kantor Dinas, Stasiun Kantor Perak, Stasiun Peterongan, Stasiun PG. Cukir, Stasiun PG. Jombang Baru, Stasiun Sumobito, Stasiun Tanggungan. Data curah hujan masing-masing stasiun selama 10 tahun (2005-2014) bisa dilihat di Lampiran A.

Contoh perhitungan Curah Hujan Efektif adalah sebagai berikut:

a. Menghitung rata-rata curah hujan dari 12 stasiun hujan yang ada. Curah hujan rata-rata ini disajikan pada Tabel 4.3.

b. Urutkan curah hujan rata-rata tersebut dari yang terbesar ke yang terkecil.

c. Curah hujan efektif ditentukan berdasarkan besarnya R_{80} yang merupakan curah hujan yang besarnya dapat dilampaui sebesar 80% atau dilampauinya 8 kali kejadian dari 10 kali kejadian. Dengan kata lain bahwa besarnya curah hujan yang lebih kecil dari R_{80} mempunyai kemungkinan hanya 20%.

Perhitungan curah hujan efektif dapat dilihat pada Tabel 4.4. Dari Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa curah hujan efektif pada daerah studi berkisar antara 0 m^3/dt sampai dengan 76 m^3/dt.

Jumlah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman tergantung jenis tanaman, sehingga curah hujan efektif ini juga berbeda pada masing-masing jenis tanaman. Karena di lokasi studi ada 3 jenis tanaman yang berbeda yaitu padi, palawija dan tebu maka dihitung pula curah hujan efektif masing-masing tanaman.

Menghitung Re masing-masing tanaman ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (KP 0-1: 2013):

Re_{padi} = (R80 x 70%) mm/hari

$Re_{polowijo}$ = (R80 x 60%) mm/hari

Re_{padi} = (R80 x 50%) mm/hari

Perhitungan Re_{padi} dan Re_{tebu} ditabelkan pada Tabel 4.6 sedangkan perhitungan $Re_{palawija}$ disajikan pada Tabel 4.7, berikut dibawah ini contoh perhitungannya.

Contoh perhitungan untuk $Re_{palawija}$:

a. Kolom 1 = bulan

b. Kolom 2 = periode 10 harian

c. Kolom 3 = R_{80} dari Tabel 4.9 dalam mm/10 hari

d. Kolom 4 = 50% R_{80} (mm/10 hari)

e. Kolom 5 = Total Re dalam 3 periode (mm/bln)

f. Kolom 6 = Perhitungan Eto dalam 1 bulan (mm/bln)

g. Kolom 7 = $Re_{palawija}$ dari hasil interpolasi Tabel 2.7

h. Kolom 8 = $Re_{palawija}$ dalam mm/hari

4.2.3 Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan

Berikut contoh perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan pada bulan Januari:

Diketahui data-data pada bulan Januari sebagai berikut:

Evapotranspirasi (Eto) = 4.55 mm/hr

Perkolasi (P) = 2 mm

Jumlah hari = 31 hari

Kebutuhan air untuk penjenuhan (S) = 250 + 50 = 300 m

Langkah 1. Mencari harga evaporasi air terbuka (Eo)

Eo = Eto x 1.1 = 4.55 x 1.1 = 5 mm/hari

Langkah 2. Mencari harga kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang telah dijenuhkan (M)

M = Eo + P = 5 + 2 = 7 mm/hari

Langkah 3. Mencari harga koefisien (k)

$$K = \frac{MT}{S} = \frac{7\ x\ 31}{300} = 0.72$$

Langkah 4. Mencari harga kebutuhan air irigasi untuk pengolahan tanah (LP)

$$LP = M\frac{e^k}{e^k - 1} = 7\frac{e^{1.05}}{e^{1.05} - 1} = 13.6\frac{mm}{hari} = 1.57\frac{lt}{dt}/ha$$

Perhitungan selengkapnya bisa dilihat pada Tabel 4.5. Dari hasil analisa, kebutuhan air untuk penyiapan lahan berkisar antara 1.50 lt/dt/ha – 1.72 lt/dt/ha dengan puncak kebutuhan terjadi pada bulan Oktober sebesar 1.72 lt/dt/ha dan kebutuhan air terendah pada bulan Mei sebesar 1.50 lt/dt/ha.

Tabel 4.2 Perhitungan Evaporasi Potensial

No	Perhitungan	Satuan	Bulan											
			Jan	Peb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
1	Fungsi angin; f(U)	m-bar	0.34	0.32	0.32	0.32	0.33	0.37	0.41	0.45	0.48	0.45	0.37	0.34
2	Tekanan uap jenuh; ea	m-bar	39.62	37.07	39.85	39.99	39.18	38.15	36.46	36.41	37.74	41.00	39.25	39.73
3	Tekanan uap nyata; ed	m-bar	34.89	32.68	35.97	35.83	35.21	32.51	30.93	30.38	31.25	34.25	33.34	34.55
4	Perbedaan tekanan uap; ea-ed	m-bar	4.73	4.39	3.88	4.15	3.97	5.63	5.52	6.03	6.49	6.74	5.91	5.18
5	Faktor berat W		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.77	0.78	0.77	0.77
6	(1-w)		0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.23	0.22	0.23	0.23
7	Radiasi sinar matahari; Ra	mm/hr	15.95	16.05	15.55	14.55	13.25	12.60	12.90	13.85	14.95	15.75	15.90	15.85
8	Radiasi gelombang pendek netto; Rs	mm/hr	7.39	7.50	7.43	7.76	7.56	7.34	7.90	8.72	9.64	9.45	8.45	7.48
9	Harga netto gelombang pendek; Rns													
	= Rs (1 - a)		5.54	5.62	5.57	5.82	5.67	5.50	5.92	6.54	7.23	7.09	6.34	5.61
10	Efek radiasi gelombang panjang:	mm/hr												
	a. $f(t) = \sigma \tau k^4$		16.05	15.87	16.04	16.05	16.04	16.03	15.73	15.72	16.02	16.06	16.04	16.05
	b. $f(ed) = 0.34 - 0.044 \times ed^{0.5}$		0.08	0.09	0.08	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10	0.09	0.08	0.09	0.08
	c. $f(n/N) = 0.1 + 0.9 \times (n/N)$		0.48	0.49	0.51	0.61	0.68	0.70	0.75	0.78	0.81	0.73	0.61	0.50
11	Harga netto gelombang panjang; Rn1	mm/hr	0.62	0.69	0.62	0.75	0.86	1.00	1.13	1.20	1.22	0.97	0.84	0.65
	= f(t) x f(ed) x f(n/N)													
12	Radiasi netto; Rn	mm/hr	4.92	4.93	4.95	5.07	4.82	4.50	4.80	5.34	6.01	6.12	5.50	4.96
13	Faktor Koreksi Penman; C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
14	Evapotranspirasi potensial; Eto	mm/hr	4.55	4.49	4.11	3.84	3.65	3.61	3.83	4.72	5.81	5.91	5.18	4.62
	= C (WxRn+(1-w)(ea-ed) f(u)													

Sumber : Perhitungan

Tabel 4.3 Curah Hujan Rata-rata 10 Harian

Bulan		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	I	22	92	8	111	106	103	60	154	134	109
Januari	II	38	61	64	48	67	82	55	104	141	26
	III	52	86	43	69	228	126	128	73	132	66
	I	50	84	101	60	107	98	84	76	119	81
Pebruari	II	76	96	56	11	50	106	49	85	174	68
	III	83	69	32	97	133	59	39	51	49	43
	I	121	40	47	116	63	108	100	73	105	86
Maret	II	54	67	96	64	16	83	24	34	142	66
	III	74	109	101	89	41	135	158	17	37	25
	I	128	129	21	11	31	65	76	29	132	45
April	II	93	66	141	5	69	66	75	11	96	41
	III	0	6	57	17	43	85	19	2	15	64
	I	24	48	1	12	0	50	105	50	2	11
Mei	II	5	20	3	2	43	58	26	5	27	14
	III	7	29	1	4	37	51	2	0	96	2
	I	5	4	5	0	16	15	0	1	130	0
Juni	II	12	3	1	0	1	26	0	2	71	39
	III	26	0	17	0	0	3	2	5	1	12
	I	9	0	0	0	0	0	0	0	20	8
Juli	II	15	0	0	0	0	0	0	0	46	16
	III	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	I	9	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Agustus	II	7	0	0	0	0	1	0	0	0	3
	III	0	0	0	0	0	9	0	0	5	3
	I	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
September	II	0	0	0	0	0	35	1	0	0	0
	III	10	0	0	0	0	15	0	0	0	1
	I	1	0	1	13	0	29	0	0	4	0
Oktober	II	13	0	0	0	1	51	0	4	0	1
	III	2	0	12	47	0	30	8	0	6	1
	I	2	9	37	26	0	85	85	4	2	4
Nopember	II	9	3	24	17	21	2	38	27	178	50
	III	28	20	23	29	45	60	53	68	60	25
	I	68	73	71	25	1	100	24	27	174	89
Desember	II	86	29	85	69	1	67	94	97	157	105
	III	113	221	88	32	95	31	93	99	48	70

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.4 Curah Hujan Efektif 80%

Bulan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	I	154	134	111	109	106	103	92	60	22	8
Januari	II	141	104	82	67	64	61	55	48	38	26
	III	228	132	128	126	86	73	69	66	52	43
	I	119	107	101	98	84	84	81	76	60	50
Pebruari	II	174	106	96	85	76	68	56	50	49	11
	III	133	97	83	69	59	51	49	43	39	32
	I	121	116	108	105	100	86	73	63	47	40
Maret	II	142	96	83	67	66	64	54	34	24	16
	III	158	135	109	101	89	74	41	37	25	17
	I	132	129	128	76	65	45	31	29	21	11
April	II	141	96	93	75	69	66	66	41	11	5
	III	85	64	57	43	19	17	15	6	2	0
	I	105	50	50	48	24	12	11	2	1	0
Mei	II	58	43	27	26	20	14	5	5	3	2
	III	96	51	37	29	7	4	2	2	1	0
	I	130	16	15	5	5	4	1	0	0	0
Juni	II	71	39	26	12	3	2	1	1	0	0
	III	26	17	12	5	3	2	1	0	0	0
	I	20	9	8	0	0	0	0	0	0	0
Juli	II	46	16	15	0	0	0	0	0	0	0
	III	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	I	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Agustus	II	7	3	1	0	0	0	0	0	0	0
	III	9	5	3	0	0	0	0	0	0	0
	I	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
September	II	35	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	III	15	10	0	0	0	1	0	0	0	0
	I	29	0	0	1	0	0	1	0	4	13
Oktober	II	51	0	0	1	0	0	1	0	4	13
	III	47	2	0	6	0	1	8	0	12	30
	I	85	85	37	26	9	4	4	2	2	0
Nopember	II	178	50	38	27	24	21	17	9	3	2
	III	68	60	60	53	45	29	28	25	23	20
	I	174	100	89	73	71	68	27	25	24	1
Desember	II	157	105	97	94	86	85	69	67	29	1
	III	221	113	99	95	93	88	70	48	32	31

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.5 Kebutuhan Air untuk Penyiapan Lahan

Data	Bulan												Satuan	Ket
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sep	Okt	Nov	Des		
Eto	4.55	4.49	4.11	3.84	3.65	3.61	3.83	4.72	5.81	5.91	5.18	4.62	mm/hr	Tabel 4.7
Eo	5.00	4.94	4.52	4.22	4.02	3.97	4.22	5.19	6.39	6.50	5.69	5.08	mm/hr	Eto x 1.10
P	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	mm/hr	
M	7.00	6.94	6.52	6.22	6.02	5.97	6.22	7.19	8.39	8.50	7.69	7.08	mm/hr	Eo + P
T	31.00	29.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	30.00	hr	
S	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	mm	
k	0.72	0.67	0.67	0.62	0.62	0.60	0.64	0.72	0.87	0.85	0.80	0.71		MT/S
LP	13.60	14.20	13.30	13.43	13.00	13.28	13.12	14.02	14.47	14.84	14.03	13.96	mm/hr	$(Me^{k)}/(e^{k}-1)$
	1.57	1.64	1.54	1.55	1.50	1.54	1.52	1.62	1.67	1.72	1.62	1.62	lt/dt/ha	

Sumber: Perhitungan

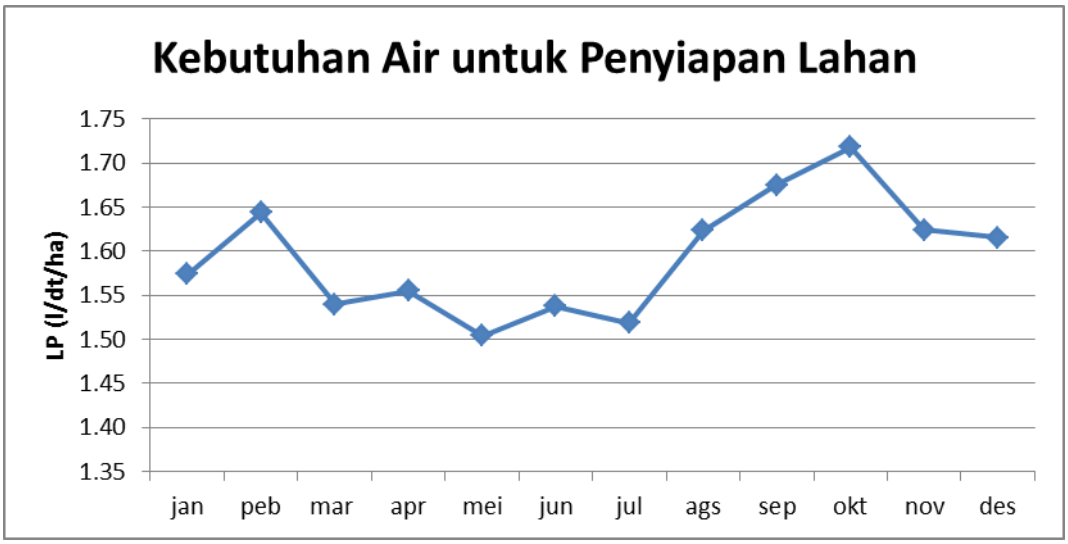
Tabel 4.6 Curah Hujan Efektif untuk Tanaman Padi dan Tebu

Bulan		R_{80} (mm/10 hari)	Re Padi (mm/ hari)	Re Tebu (mm/ hari)
	I	60	4.23	3.63
Januari	II	48	3.35	2.88
	III	66	4.63	3.97
	I	76	5.31	4.55
Pebruari	II	50	3.51	3.01
	III	43	3.00	2.58
	I	63	4.40	3.78
Maret	II	34	2.37	2.04
	III	37	2.57	2.20
	I	29	2.04	1.75
April	II	41	2.87	2.46
	III	6	0.41	0.35
	I	2	0.15	0.13
Mei	II	5	0.32	0.28
	III	2	0.12	0.10
	I	0	0.00	0.00
Juni	II	1	0.05	0.05
	III	0	0.00	0.00
	I	0	0.00	0.00
Juli	II	0	0.00	0.00
	III	0	0.00	0.00
	I	0	0.00	0.00
Agustus	II	0	0.00	0.00
	III	0	0.00	0.00
	I	0	0.00	0.00
September	II	0	0.00	0.00
	III	0	0.00	0.00
	I	0	0.00	0.00
Oktober	II	0	0.00	0.00
	III	0	0.00	0.00
	I	2	0.16	0.14
Nopember	II	9	0.60	0.52
	III	25	1.76	1.51
	I	25	1.77	1.52
Desember	II	67	4.66	4.00
	III	48	3.38	2.90

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.7 Curah Hujan Efektif untuk Tanaman Palawija

Bulan		R_{80} (mm/10 hari)	50% R_{80} (mm/ 10 hari)	Re (mm/ bln)	Eto (mm/ bln)	Re Palawija (mm/ bln)	Re Palawija (mm/ hr)	
	I	60	30.21					2.46
Januari	II	48	23.96	87.21	140.98	76.215	2.46	2.46
	III	66	33.04					2.46
	I	76	37.92					2.69
Pebruari	II	50	25.04	84.42	125.80	75.40	2.69	2.69
	III	43	21.46					2.69
	I	63	31.46					2.06
Maret	II	34	16.96	66.75	127.43	63.72	2.06	2.06
	III	37	18.33					2.06
	I	29	14.58					1.59
April	II	41	20.50	38.00	115.08	47.62	1.59	1.59
	III	6	2.92					1.59
	I	2	1.04					0.21
Mei	II	5	2.29	4.17	113.17	6.59	0.21	0.21
	III	2	0.83					0.21
	I	0	0.00					0.14
Juni	II	1	0.38	0.38	108.21	4.11	0.14	0.14
	III	0	0.00					0.14
	I	0	0.00					0.00
Juli	II	0	0.00	0.00	118.83	0.00	0.00	0.00
	III	0	0.00					0.00
	I	0	0.00					0.00
Agustus	II	0	0.00	0.00	141.52	0.00	0.00	0.00
	III	0	0.00					0.00
	I	0	0.00					0.00
September	II	0	0.00	0.00	174.15	0.00	0.00	0.00
	III	0	0.00					0.00
	I	0	0.00					0.00
Oktober	II	0	0.00	0.00	183.13	0.00	0.00	0.00
	III	0	0.00					0.00
	I	2	1.17					0.09
Nopember	II	9	4.29	18.02	155.30	2.65	0.09	0.09
	III	25	12.56					0.09
	I	25	12.67					2.31
Desember	II	67	33.29	70.08	143.26	71.63	2.31	2.31
	III	48	24.13					2.31
Sumber: Perhitungan								



Gambar 4.3 Kebutuhan air untuk Penyiapan Lahan

4.3 Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi di sawah dipengaruhi oleh beberapa parameter yaitu evapotranspirasi, curah hujan efektif, perkolasi, efisiensi irigasi dan beberapa faktor lain yang sudah dibahas dibab sebelumnya.

Pada studi ini dilakukan perhitungan awal pada kondisi eksisting yaitu pola tanam padi-padi-palawija dengan awal tanam November I.

Contoh perhitungan kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi:

1. Kolom 1,2 : Hujan Efektif untuk tanaman padi (Tabel 4.6)
2. Kolom 3 : Hujan Efektif untuk tanaman padi (Tabel 4.6)
3. Kolom 4 : Curah hujan dengan peluang keandalan 80% (Tabel 4.9)
4. Kolom 5 : Hujan Efektif untuk tanaman padi (Tabel 4.6)
5. Kolom 6 : Perkolasi, besarnya 2 mm/hari
6. Kolom 7 : Water Layer Requirement
7. Kolom 8 - 11 : Koefisien tanaman padi (Tabel 2.1)
8. Kolom 12 : Eto.kc mm/hari
9. Kolom 13, 14 : Kebutuhan air di sawah dalam mm/hari
   Kebutuhan air di sawah dalam lt/dt/ha x 8.64
10. Kolom 15 : Kebutuhan air di pintu pengambilan x efisiensi irigasi dalam lt/dt/ha

Perhitungan air irigasi untuk tanaman padi pada musin tanam November I dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Kebutuhan Air Irigasi untuk Tanaman Padi (November I)

Bulan	Periode	Eto	Re80	Tanaman Padi											
				Re Padi	P	WLR	Koef tanaman				Etc	NFR		DR
				mm/hr	mm/hr	mm/hr	C1	C2	C3	Kc	mm/hr	mm/hr	lt/dt/ha	lt/dt/ha
	I	5.18	2	0.16	2.00		LP	LP	LP	LP	14.03	15.87	1.84	2.83
Nop	II	5.18	9	0.60	2.00		1.1	LP	LP	LP	14.03	15.43	1.79	2.75
	III	5.18	25	1.76	2.00		1.1	1.1	LP	LP	14.03	14.27	1.65	2.54
	I	4.62	25	1.77	2.00		1.1	1.1	1.1	1.10	5.08	5.31	0.61	0.95
Des	II	4.62	67	4.66	2.00	1.1	1.05	1.1	1.1	1.08	5.01	3.45	0.40	0.61
	III	4.62	48	3.38	2.00	1.1	1.05	1.05	1.1	1.07	4.93	4.65	0.54	0.83
	I	4.55	60	4.23	2.00	1.1	1.05	1.05	1.05	1.05	4.78	3.65	0.42	0.65
Jan	II	4.55	48	3.35	2.00	1.1	1.00	1.05	1.05	1.03	4.70	4.45	0.51	0.79
	III	4.55	66	4.63	2.00	1.1	0.95	1.00	1.05	1.00	4.55	3.02	0.35	0.54
	I	4.49	76	5.31	2.00	1.1	0	0.95	1.00	0.98	4.38	2.17	0.25	0.39
Peb	II	4.49	50	3.51	2.00	1.1		0	0.95	0.95	4.27	3.86	0.45	0.69
	III	4.49	43	3.00	2.00	1.1			0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	I	4.11	63	4.40	2.00		LP	LP	LP	LP	13.30	10.90	1.26	1.94
Mar	II	4.11	34	2.37	2.00		1.1	LP	LP	LP	13.30	12.93	1.50	2.30
	III	4.11	37	2.57	2.00		1.1	1.1	LP	LP	13.30	12.74	1.47	2.27
	I	3.84	29	2.04	2.00		1.1	1.1	1.1	1.10	4.22	4.18	0.48	0.74
Apr	II	3.84	41	2.87	2.00	1.1	1.05	1.1	1.1	1.08	4.16	4.39	0.51	0.78
	III	3.84	6	0.41	2.00	1.1	1.05	1.05	1.1	1.07	4.09	6.78	0.79	1.21
	I	3.65	2	0.15	2.00	1.1	1.05	1.05	1.05	1.05	3.83	6.79	0.79	1.21
Mei	II	3.65	5	0.32	2.00	1.1	1.00	1.05	1.05	1.03	3.77	6.55	0.76	1.17
	III	3.65	2	0.12	2.00	1.1	0.95	1.00	1.05	1.00	3.65	6.63	0.77	1.18
	I	3.61	0	0.00	2.00	1.1		0.95	1.00	0.65	2.34	5.44	0.63	0.97
Juni	II	3.61	1	0.05	2.00	1.1			0.95	0.32	1.14	4.19	0.48	0.75
	III	3.61	0	0.00	2.00	1.1								0.00
	I	3.83	0	0.00	2.00									0.00
Juli	II	3.83	0	0.00	2.00									0.00
	III	3.83	0	0.00	2.00									0.00
	I	4.72	0	0.00	2.00									0.00
Agus	II	4.72	0	0.00	2.00									0.00
	III	4.72	0	0.00	2.00									0.00
	I	5.81	0	0.00	2.00									0.00
Sept	II	5.81	0	0.00	2.00									0.00
	III	5.81	0	0.00	2.00									0.00
	I	5.91	0	0.00	2.00									0.00
Okt	II	5.91	0	0.00	2.00									0.00
	III	5.91	0	0.00	2.00									0.00
Sumber: Perhitungan														

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4.8, dapat dilihat bahwa kebutuhan air untuk tanaman padi pada musim tanam November I berkisar antara 0 lt/dt/ha – 2.83 lt/dt/ha. Kebutuhan air terbesar terjadi pada bulan Nopember periode I yaitu

sebesar 2.83 lt/ dt/ha, sedangkan kebutuhan air nol terjadi pada bulan Juni periode III sampai dengan Oktober.

Contoh perhitungan kebutuhan air irigasi untuk tanaman palawija:

1. Kolom 1,2 : Bulan, Periode
2. Kolom 3 : Evapotranspirasi potensial (Tabel 4.2)
3. Kolom 4 : Curah hujan dengan peluang keandalan 80% (Tabel 4.4)
4. Kolom 5 : Hujan Efektif untuk tanaman palawija (Tabel 4.7)
5. Kolom 6 - 9 : Koefisien tanaman palawija (Tabel 2.1)
6. Kolom 10 : Eto.kc mm/hari
7. Kolom 11, 12 : Kebutuhan air di sawah dalam mm/hari
   Kebutuhan air di sawah dalam lt/dt/ha x 8.64
8. Kolom 13 : Kebutuhan air di pintu pengambilan x efisiensi irigasi dalam lt/dt/ha

Perhitungan air irigasi untuk tanaman palawija pada musin tanam November I dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Contoh perhitungan kebutuhan air irigasi untuk tanaman tebu:

1. Kolom 1,2 : Bulan, Periode
2. Kolom 3 : Evapotranspirasi potensial (Tabel 4.2)
3. Kolom 4 : Curah hujan dengan peluang keandalan 80% (Tabel 4.4)
4. Kolom 5 : Hujan Efektif untuk tanaman tebu (Tabel 4.6)
5. Kolom 6 - 9 : Koefisien tanaman tebu (Tabel 2.1)
6. Kolom 10 : Eto.kc mm/hari
7. Kolom 11, 12 : Kebutuhan air di sawah dalam mm/hari
   Kebutuhan air di sawah dalam lt/dt/ha x 8.64
8. Kolom 13 : Kebutuhan air di pintu pengambilan x efisiensi irigasi dalam lt/dt/ha

Perhitungan air irigasi untuk tanaman tebu pada musin tanam November I dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.9 Kebutuhan Air Irigasi untuk Tanaman Palawija (November I)

Bulan	Periode	Eto	Re80	Tanaman Palawija (jagung)								
				Re Plwj	Koef tanaman				Etc	NFR		DR
				mm/hr	C1	C2	C3	Kc	mm/hr	mm/hr	lt/dt/ha	lt/dt/ha
	I	5.18	2	0.09								
Nop	II	5.18	9	0.09								
	III	5.18	25	0.09								
	I	4.62	25	2.31								
Des	II	4.62	67	2.31								
	III	4.62	48	2.31								
	I	4.55	60	2.46								
Jan	II	4.55	48	2.46								
	III	4.55	66	2.46								
	I	4.49	76	2.69								
Peb	II	4.49	50	2.69								
	III	4.49	43	2.69								
	I	4.11	63	2.06								
Mar	II	4.11	34	2.06								
	III	4.11	37	2.06								
	I	3.84	29	1.59								
Apr	II	3.84	41	1.59								
	III	3.84	6	1.59								
	I	3.65	2	0.21								
Mei	II	3.65	5	0.21								
	III	3.65	2	0.21								
	I	3.61	0	0.14								
Juni	II	3.61	1	0.14								
	III	3.61	0	0.14								
	I	3.83	0	0.00	0.50			0.17	0.64	0.64	0.07	0.11
Juli	II	3.83	0	0.00	0.55	0.50		0.35	1.34	1.34	0.16	0.24
	III	3.83	0	0.00	0.59	0.55	0.50	0.55	2.10	2.10	0.24	0.37
	I	4.72	0	0.00	0.96	0.59	0.55	0.70	3.30	3.30	0.38	0.59
Agus	II	4.72	0	0.00	1.01	0.96	0.59	0.85	4.03	4.03	0.47	0.72
	III	4.72	0	0.00	1.05	1.01	0.96	1.01	4.75	4.75	0.55	0.85
	I	5.81	0	0.00	1.02	1.05	1.01	1.03	5.96	5.96	0.69	1.06
Sept	II	5.81	0	0.00	0.99	1.02	1.05	1.02	5.92	5.92	0.69	1.05
	III	5.81	0	0.00	0.95	0.99	1.02	0.99	5.73	5.73	0.66	1.02
	I	5.91	0	0.00		0.95	0.99	0.65	3.82	3.82	0.44	0.68
Okt	II	5.91	0	0.00			0.95	0.32	1.87	1.87	0.22	0.33
	III	5.91	0	0.00					0.00	0.00	0.00	0.00
Sumber: Perhitungan												

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4.9, dapat dilihat bahwa kebutuhan air untuk tanaman palawija pada musim tanam November I berkisar antara 0 lt/dt/ha – 1.06 lt/dt/ha. Kebutuhan air terbesar terjadi pada bulan September yaitu sebesar 1.06 lt/ dt/ha periode I.

Tabel 4.10 Kebutuhan Air Irigasi untuk Tanaman Tebu (November I)

Bulan	Periode	Eto	Re80	Tanaman Tebu								
				Re Tebu	Koef tanaman				Etc	NFR		DR
				mm/hr	C1	C2	C3	Kc	mm/hr	mm/hr	lt/dt/ha	lt/dt/ha
	I	5.18	2	0.14	0.55	0.55	0.55	0.55	2.85	2.71	0.31	0.48
Nop	II	5.18	9	0.52	0.55	0.55	0.55	0.55	2.85	2.33	0.27	0.42
	III	5.18	25	1.51	0.55	0.55	0.55	0.55	2.85	1.34	0.16	0.24
	I	4.62	25	1.52	0.80	0.35	0.35	0.80	3.70	2.18	0.25	0.39
Des	II	4.62	67	4.00	0.80	0.80	0.35	0.80	3.70	0.00	0.00	0.00
	III	4.62	48	2.90	0.80	0.80	0.80	0.80	3.70	0.80	0.09	0.14
	I	4.55	60	3.63	0.90	0.80	0.80	0.90	4.09	0.47	0.05	0.08
Jan	II	4.55	48	2.88	0.90	0.90	0.80	0.95	4.32	1.45	0.17	0.26
	III	4.55	66	3.97	1.00	0.90	0.90	1.00	4.55	0.58	0.07	0.10
	I	4.49	76	4.55	1.00	1.00	0.90	1.00	4.49	0.00	0.00	0.00
Peb	II	4.49	50	3.01	1.00	1.00	1.00	1.00	4.49	1.49	0.17	0.26
	III	4.49	43	2.58	1.00	1.00	1.00	1.05	4.72	2.14	0.25	0.38
	I	4.11	63	3.78	1.05	1.00	1.00	1.05	4.32	0.54	0.06	0.10
Mar	II	4.11	34	2.04	1.05	1.05	1.00	1.05	4.32	2.28	0.26	0.41
	III	4.11	37	2.20	1.05	1.05	1.05	1.05	4.32	2.12	0.24	0.38
	I	3.84	29	1.75	1.05	1.05	1.05	1.05	4.03	2.28	0.26	0.41
Apr	II	3.84	41	2.46	1.05	1.05	1.05	1.05	4.03	1.57	0.18	0.28
	III	3.84	6	0.35	1.05	1.05	1.05	1.05	4.03	3.68	0.43	0.65
	I	3.65	2	0.13	1.05	1.05	1.05	1.05	3.83	3.71	0.43	0.66
Mei	II	3.65	5	0.28	1.05	1.05	1.05	1.05	3.83	3.56	0.41	0.63
	III	3.65	2	0.10	1.05	1.05	1.05	1.05	3.83	3.73	0.43	0.66
	I	3.61	0	0.00	1.05	1.05	1.05	1.05	3.79	3.79	0.44	0.67
Juni	II	3.61	1	0.05	1.05	1.05	1.05	1.05	3.79	3.74	0.43	0.67
	III	3.61	0	0.00	1.05	1.05	1.05	1.05	3.79	3.79	0.44	0.67
	I	3.83	0	0.00	1.05	1.05	1.05	1.05	4.02	4.02	0.47	0.72
Juli	II	3.83	0	0.00	1.05	1.05	1.05	1.05	4.02	4.02	0.47	0.72
	III	3.83	0	0.00	1.05	1.05	1.05	1.05	4.02	4.02	0.47	0.72
	I	4.72	0	0.00	1.05	1.05	1.05	1.05	4.95	4.95	0.57	0.88
Agus	II	4.72	0	0.00	1.05	1.05	1.05	1.05	4.95	4.95	0.57	0.88
	III	4.72	0	0.00	1.05	1.05	1.05	1.05	4.95	4.95	0.57	0.88
	I	5.81	0	0.00	0.80	1.05	1.05	0.80	4.64	4.64	0.54	0.83
Sept	II	5.81	0	0.00	0.80	0.80	1.05	0.80	4.64	4.64	0.54	0.83
	III	5.81	0	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	4.64	4.64	0.54	0.83
	I	5.91	0	0.00	0.60	0.80	0.80	0.80	4.73	4.73	0.55	0.84
Okt	II	5.91	0	0.00	0.60	0.60	0.80	0.80	4.73	4.73	0.55	0.84
	III	5.91	0	0.00	0.60	0.60	0.60	0.80	4.73	4.73	0.55	0.84

Sumber: Perhitungan

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4.11, dapat dilihat bahwa total kebutuhan air pada musim tanam November I berkisar antara 0.39 lt/dt/ha – 3.31 lt/dt/ha. Kebutuhan air terbesar terjadi pada bulan Nopember I yaitu sebesar 3.31 lt/ dt/ha I, sedangkan kebutuhan air terkecil sebesar 0.39 lt/dt/ha pada bulan Pebruari I.

4.4 Debit Rencana DI Peterongan

Ketersediaan debit untuk DI Peterongan adalah ketersediaan debit pada masing-masing saluran sekunder dan suplesi Saluran Induk Peterongan. Saluran-saluran sekunder yang berada dalam daerah layanan Daerah Irigasi Peterongan ini tergantung pengaturan debit intake dalam Daerah Irigasi Waduk Siman, sedangkan ketersediaan debit suplesi Saluran Induk Peterongan berasal dari debit intake Bendung Gerak Mrican yang dikelola oleh Perum PT. Jasa Tirta.

4.5 Analisa Kebutuhan Air Irigasi DI Peterongan

Untuk memenuhi kebutuhan air irigasi DI Peterongan seluas 7091 ha yang terdiri dari 22 saluran sekunder (seperti yang sudah diuraikan pada sub bab 4.1) yang sebelumnya merupakan daerah irigasi dari Siman hilir, maka direncanakan penambahan debit dari air Kali Brantas. Data debit Kali Brantas yang tersedia dianalisa terhadap kebutuhan air di hilir Kali Brantas guna mengetahui apakah masih cukup untuk memenuhi kebutuhan air DI Peterongan yang di alirkan melalui Saluran Induk Peterongan pada DI Mrican Kanan.

Debit Kali Brantas dan kebutuhan di hilir Kali Brantas dapat dilihat pada Tabel 4.12. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa debit Kali Brantas masih mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air di hilir Kali Brantas sepanjang tahun. Debit yang terbesar pada bulan Maret periode III yaitu sebesar 198.60 m3/dt dan debit terkecil pada bulan Oktober periode II yaitu sebesar 13.21 m3/dt. Direncanakan ada penambahan debit untuk DI Mrican Kanan sebesar 5 m2/dt sesuai dengan rencana induk pembangunan saluran.

Alokasi debit DI Mrican Kanan bisa dilihat pada Tabel 4.13. Alokasi debit dihitung berdasarkan kebutuhan air irigasi pada DI Mrican Kanan seluas 17.612 ha.

Tabel 4.12 Debit Kali Brantas dan Kebutuhan di hilirnya

Bulan	Periode	Q K. Brantas		Q Keb di Hilir			Q MK	Q Keb Hilir- Q MK	Q K. Brantas- (4)
		(m3/dt)	(lt/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)
		1	(lt/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)	2	3	4	5
	I	83.58	83,580	50.10	21.14	71.24	13.50	57.74	25.84
Nop	II	109.48	109,480	51.68	21.14	72.82	13.50	59.32	50.16
	III	131.10	131,100	55.50	21.14	76.64	16.00	60.64	70.46
	I	189.84	189,840	67.87	21.14	89.01	18.32	70.69	119.15
Des	II	186.34	186,340	72.20	21.14	93.34	18.68	74.66	111.68
	III	213.30	213,300	72.22	21.14	93.36	18.88	74.48	138.82
	I	215.54	215,540	72.99	21.14	94.13	18.65	75.48	140.06
Jan	II	213.93	213,930	72.70	21.14	93.84	18.49	75.35	138.58
	III	261.59	261,590	71.64	21.14	92.78	18.49	74.29	187.30
	I	243.89	243,890	68.69	21.14	89.83	18.22	71.61	172.28
Peb	II	237.66	237,660	68.10	21.14	89.24	18.80	70.44	167.22
	III	241.15	241,150	67.52	21.14	88.66	18.72	69.94	171.21
	I	260.71	260,710	66.26	21.14	87.40	18.38	69.02	191.69
Mar	II	266.03	266,030	65.89	21.14	87.03	18.35	68.68	197.35
	III	266.51	266,510	64.96	21.14	86.10	18.19	67.91	198.60
	I	255.40	255,400	63.46	21.14	84.60	18.43	66.17	189.23
Apr	II	250.11	250,110	65.56	21.14	86.70	18.83	67.87	182.24
	III	180.39	180,390	66.36	21.14	87.50	18.32	69.18	111.21
	I	155.86	155,860	70.51	21.14	91.65	18.79	72.86	83.00
Mei	II	127.04	127,040	70.43	21.14	91.57	18.88	72.69	54.35
	III	115.28	115,280	70.55	21.14	91.69	19.00	72.69	42.59
	I	100.73	100,730	59.33	21.14	80.47	17.83	62.64	38.09
Juni	II	92.77	92,770	57.75	21.14	78.89	17.83	61.06	31.71
	III	82.71	82,710	55.44	21.14	76.58	17.83	58.75	23.96
	I	75.02	75,020	52.97	21.14	74.11	17.33	56.78	18.24
Juli	II	73.94	73,940	52.07	21.14	73.21	16.96	56.25	17.69
	III	71.66	71,660	50.01	21.14	71.15	16.96	54.19	17.47
	I	67.81	67,810	46.08	21.14	67.22	15.82	51.40	16.41
Agus	II	66.84	66,840	45.39	21.14	66.53	15.82	50.71	16.13
	III	66.43	66,430	44.86	21.14	66.00	15.82	50.18	16.25
	I	64.44	64,440	42.90	21.14	64.04	14.18	49.86	14.58
Sept	II	65.48	65,480	43.80	21.14	64.94	14.18	50.76	14.72
	III	66.95	66,950	45.43	21.14	66.57	14.18	52.39	14.56
	I	67.09	67,090	45.59	21.14	66.73	13.00	53.73	13.36
Okt	II	67.14	67,140	45.79	21.14	66.93	13.00	53.93	13.21
	III	73.77	73,770	48.16	21.14	69.30	13.50	55.80	17.97

Sumber: Perhitungan

Tabel 4.13 Alokasi Debit Mrican Kanan

Bulan	Periode	Intake MK	Keb. Air Irigasi	Mrican Kanan		
					17612 ha	
				Q keb	Q Supply	Sisa
		(m3/dt)	(lt/dt/ha)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)
Nop	I	13.50	3.31	58.25	13.50	-44.75
	II	13.50	3.16	55.70	13.50	-42.20
	III	16.00	2.78	48.96	16.00	-32.96
Des	I	18.32	1.33	23.48	18.32	-5.16
	II	18.68	0.61	10.81	10.81	7.87
	III	18.88	0.97	17.10	17.10	1.78
Jan	I	18.65	0.73	12.90	12.90	5.75
	II	18.49	1.05	18.47	18.47	0.02
	III	18.49	0.64	11.30	11.30	7.19
Peb	I	18.22	0.39	6.81	6.81	11.41
	II	18.80	0.95	16.78	16.78	2.02
	III	18.72	0.38	6.72	6.72	12.00
Mar	I	18.38	2.04	35.88	18.38	-17.50
	II	18.35	2.71	47.70	18.35	-29.35
	III	18.19	2.64	46.58	18.19	-28.39
Apr	I	18.43	1.15	20.25	18.43	-1.82
	II	18.83	1.06	18.67	18.67	0.16
	III	18.32	1.86	32.81	18.32	-14.49
Mei	I	18.79	1.87	32.91	18.79	-14.12
	II	18.88	1.80	31.70	18.88	-12.82
	III	19.00	1.85	32.51	19.00	-13.51
Juni	I	17.83	1.64	28.95	17.83	-11.12
	II	17.83	1.41	24.88	17.83	-7.05
	III	17.83	0.67	11.88	11.88	5.95
Juli	I	17.33	0.83	14.63	14.63	2.70
	II	16.96	0.96	16.83	16.83	0.13
	III	16.96	1.09	19.19	16.96	-2.23
Agus	I	15.82	1.47	25.89	15.82	-10.07
	II	15.82	1.60	28.16	15.82	-12.34
	III	15.82	1.73	30.42	15.82	-14.60
Sept	I	14.18	1.89	33.25	14.18	-19.07
	II	14.18	1.88	33.13	14.18	-18.95
	III	14.18	1.85	32.53	14.18	-18.35
Okt	I	13.00	1.52	26.80	13.00	-13.80
	II	13.00	1.17	20.69	13.00	-7.69
	III	17.97	0.84	14.82	14.82	3.15

Sumber: Perhitungan

Total kebutuhan air irigasi Mrican Kanan dari hasil perhitungan pada Tabel 4.13 sebesar 948.34 m^3/dt dalam setahun. Sedangkan untuk alokasi debit pada DI Siman disajikan pada Tabel 4.14 dengan total kebutuhan air irigasi sebesar 859.87 m^3/dt dalam setahun. Dari tabel tersebut terlihat bahwa pada bulan Januari, dan Pebruari saja yang kelebihan air sepanjang 3 periode 10 harian. Sedangkan pada bulan April, Juni dan Juli terdapat surplus debit pada 1 periode setiap bulannya.

Tabel 4.14 Alokasi Debit Waduk Siman Hulu

Bulan	Periode	Intake Wdk Siman		Keb. Air Irigasi	Waduk Siman Hulu		
						15969 ha	
					Q keb	Q Supply	Sisa
		(lt/dt)	(m3/dt)	(lt/dt/ha)	(m3/dt)	(m3/dt)	(m3/dt)
	I	7,554	7.55	3.31	52.81	7.55	-45.26
Nop	II	7,404	7.40	3.16	50.50	7.40	-43.10
	III	14,142	14.14	2.78	44.39	14.14	-30.25
	I	16,312	16.31	1.33	21.29	16.31	-4.98
Des	II	17,803	17.80	0.61	9.80	9.80	8.01
	III	17,989	17.99	0.97	15.51	15.51	2.48
	I	18,420	18.42	0.73	11.70	11.70	6.72
Jan	II	19,389	19.39	1.05	16.75	16.75	2.64
	III	18,677	18.68	0.64	10.25	10.25	8.43
	I	20,528	20.53	0.39	6.18	6.18	14.35
Peb	II	20,974	20.97	0.95	15.21	15.21	5.76
	III	19,365	19.37	0.38	6.09	6.09	13.27
	I	19,956	19.96	2.04	32.53	19.96	-12.57
Mar	II	23,156	23.16	2.71	43.25	23.16	-20.09
	III	14,403	14.40	2.64	42.23	14.40	-27.83
	I	18,276	18.28	1.15	18.36	18.28	-0.08
Apr	II	19,682	19.68	1.06	16.93	16.93	2.75
	III	17,164	17.16	1.86	29.75	17.16	-12.58
	I	19,077	19.08	1.87	29.84	19.08	-10.77
Mei	II	18,272	18.27	1.80	28.75	18.27	-10.47
	III	16,969	16.97	1.85	29.48	16.97	-12.51
	I	19,751	19.75	1.64	26.25	19.75	-6.50
Juni	II	16,794	16.79	1.41	22.55	16.79	-5.76
	III	16,794	16.79	0.67	10.77	10.77	6.02
	I	14,674	14.67	0.83	13.26	13.26	1.41
Juli	II	14,674	14.67	0.96	15.26	14.67	-0.59
	III	14,674	14.67	1.09	17.40	14.67	-2.73
	I	11,824	11.82	1.47	23.47	11.82	-11.65
Agus	II	11,219	11.22	1.60	25.53	11.22	-14.31
	III	11,274	11.27	1.73	27.59	11.27	-16.31
	I	8,973	8.97	1.89	30.15	8.97	-21.18
Sept	II	7,764	7.76	1.88	30.04	7.76	-22.28
	III	7,873	7.87	1.85	29.49	7.87	-21.62
	I	9,536	9.54	1.52	24.30	9.54	-14.76
Okt	II	11,112	11.11	1.17	18.76	11.11	-7.65
	III	9,217	9.22	0.84	13.44	9.22	-4.22

Sumber: Perhitungan

Selanjutnya dari hasil analisa pada kedua tabel sebelumnya (Tabel 4.13 dan Tabel 4.14) dilakukan perhitungan untuk mengetahui kecukupan dari kebutuhan air pada DI Peterongan, karena DI Peterongan mendapat suplai air dari DI Mrican Kanan dan masih dalam satu sistem dengan jaringan DI Waduk Siman. Tabel 4.15 merupakan hasil dari analisa kebutuhan debit DI Peterongan. Total kebutuhan air irigasi DI Peterongan adalah sebesar 381.82 m^3/dt

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa meskipun pada Januari periode II dan Desember periode I dan III masih kekurangan air, DI Peterongan mulai bisa terpenuhi kebutuhan airnya pada awal masa tanam Desember Periode II sampai dengan Pebruari. Pada Juni periode II juga bisa terpenuhi kebutuhan airnya, selebihnya DI Peterongan tidak ada suplai air atau dengan kata lain kebutuhan air irigasinya tidak terpenuhi.

Tabel 4.15 Kebutuhan Debit DI Peterongan

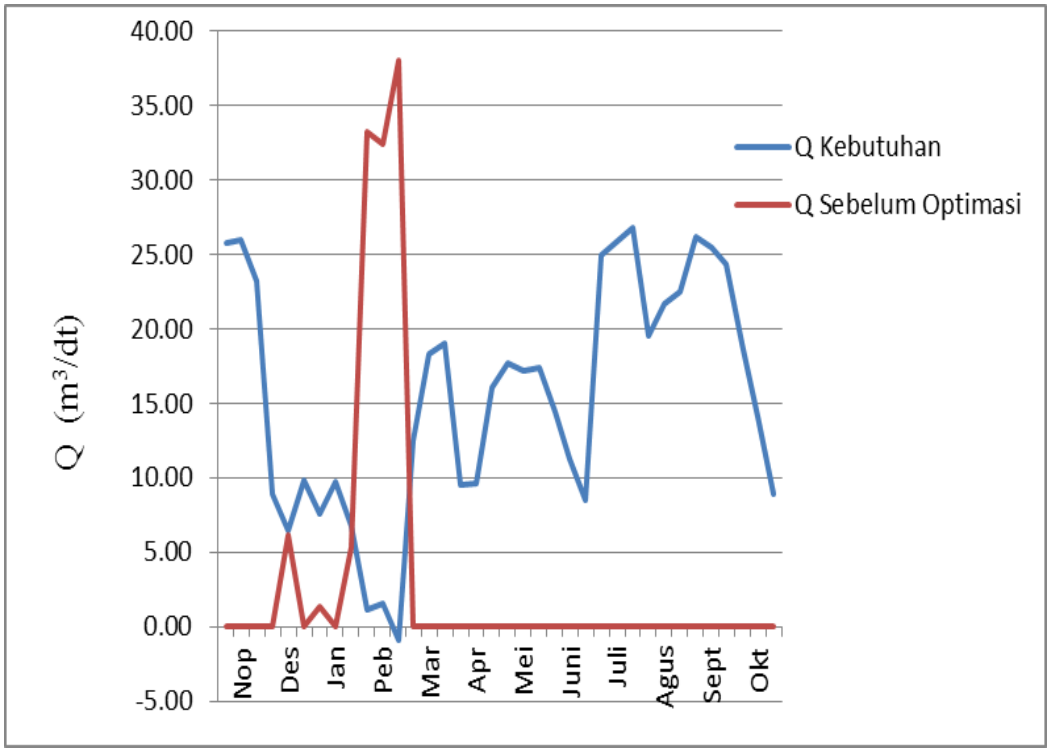
Bulan	Periode	Keb. Air Irigasi (lt/dt/ha)	DI Peterongan (7091 ha) Q Keb (m3/dt)	Q Supply (Wdk Siman dan Mrican Kanan)	Sisa
Nop	I	3.31	23.45	0.00	-23.45
	II	3.16	22.43	0.00	-22.43
	III	2.78	19.71	0.00	-19.71
Des	I	1.33	9.45	0.00	-9.45
	II	0.61	4.35	15.88	11.53
	III	0.97	6.89	4.26	-2.63
Jan	I	0.73	5.19	12.47	7.28
	II	1.05	7.44	2.66	-4.78
	III	0.64	4.55	15.61	11.06
Peb	I	0.39	2.74	25.76	23.02
	II	0.95	6.76	7.78	1.02
	III	0.38	2.71	25.27	22.57
Mar	I	2.04	14.44	0.00	-14.44
	II	2.71	19.20	0.00	-19.20
	III	2.64	18.75	0.00	-18.75
Apr	I	1.15	8.15	0.00	-8.15
	II	1.06	7.52	2.91	-4.60
	III	1.86	13.21	0.00	-13.21
Mei	I	1.87	13.25	0.00	-13.25
	II	1.80	12.76	0.00	-12.76
	III	1.85	13.09	0.00	-13.09
Juni	I	1.64	11.66	0.00	-11.66
	II	1.41	10.02	0.00	-10.02
	III	0.67	4.78	11.98	7.20
Juli	I	0.83	5.89	4.12	-1.77
	II	0.96	6.78	0.13	-6.65
	III	1.09	7.73	0.00	-7.73
Agus	I	1.47	10.42	0.00	-10.42
	II	1.60	11.34	0.00	-11.34
	III	1.73	12.25	0.00	-12.25
Sept	I	1.89	13.39	0.00	-13.39
	II	1.88	13.34	0.00	-13.34
	III	1.85	13.10	0.00	-13.10
Okt	I	1.52	10.79	0.00	-10.79
	II	1.17	8.33	0.00	-8.33
	III	0.84	5.97	3.15	-2.82

Sumber: Perhitungan

Hasil evaluasi yang ditunjukkan pada Tabel 4.15 menunjukkan bahwa awal tanam tidak bisa dilakukan pada November I karena debit tidak mencukupi.

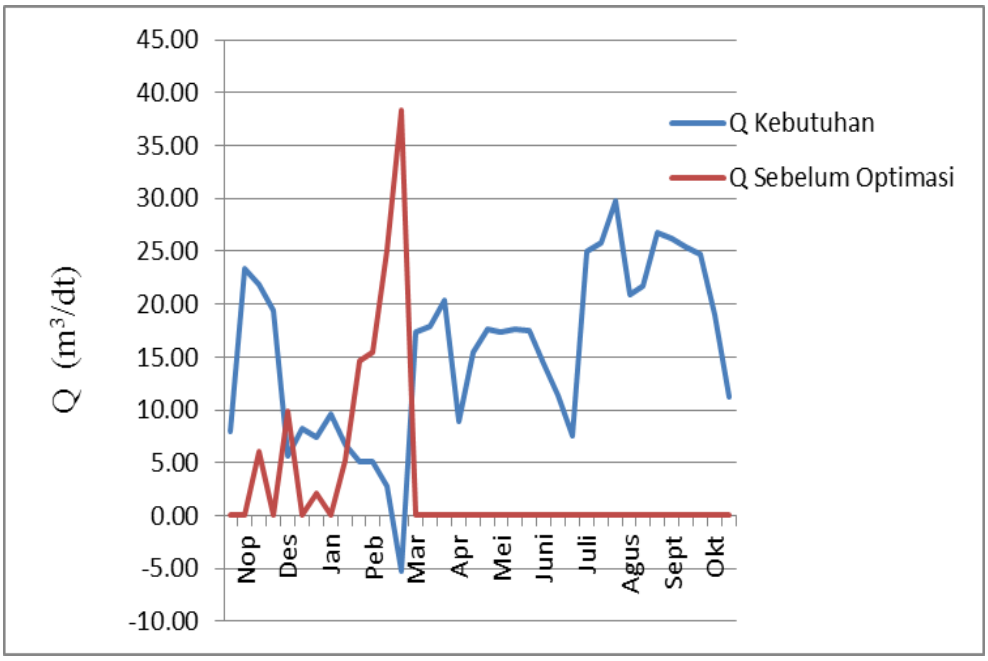
Perhitungan alokasi air dengan awal musim tanam yang berbeda ditabelkan pada Lampiran 3. Dari Lampiran 3 tersebut jika digambarkan grafik antara debit kebutuhan dan debit sebelum optimasi maka didapatkan grafik – grafik dengan berbagi awal tanam yang berbeda sebagai berikut:

1. Awal tanam November I



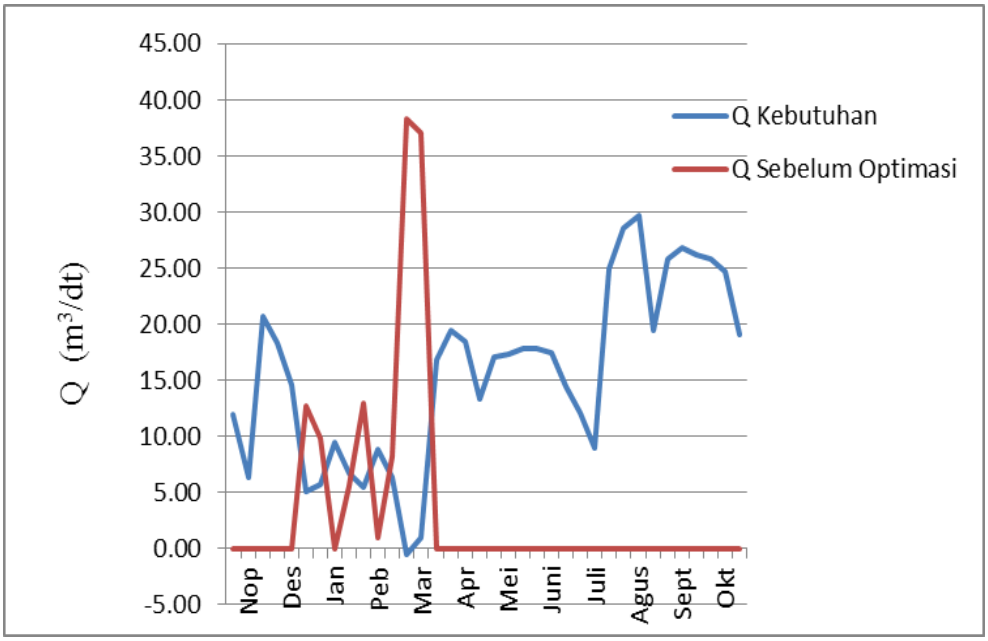
Gambar 4.3 Grafik Keseimbangan Air Eksisting November I

2. Awal tanam November II



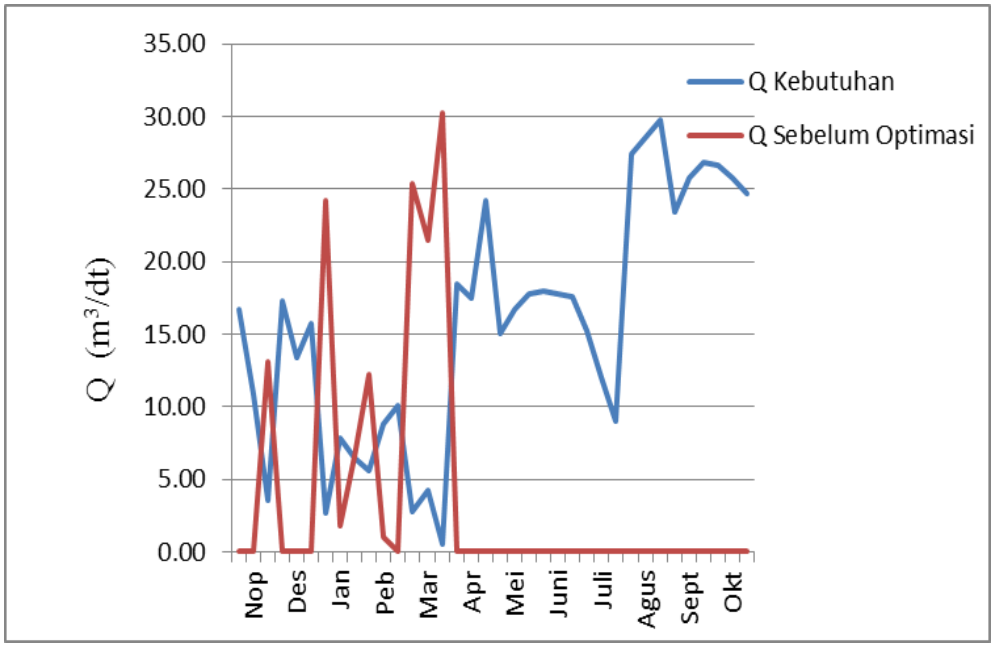
Gambar 4.4 Grafik Keseimbangan Air Eksisting November II

2. Awal tanam November III



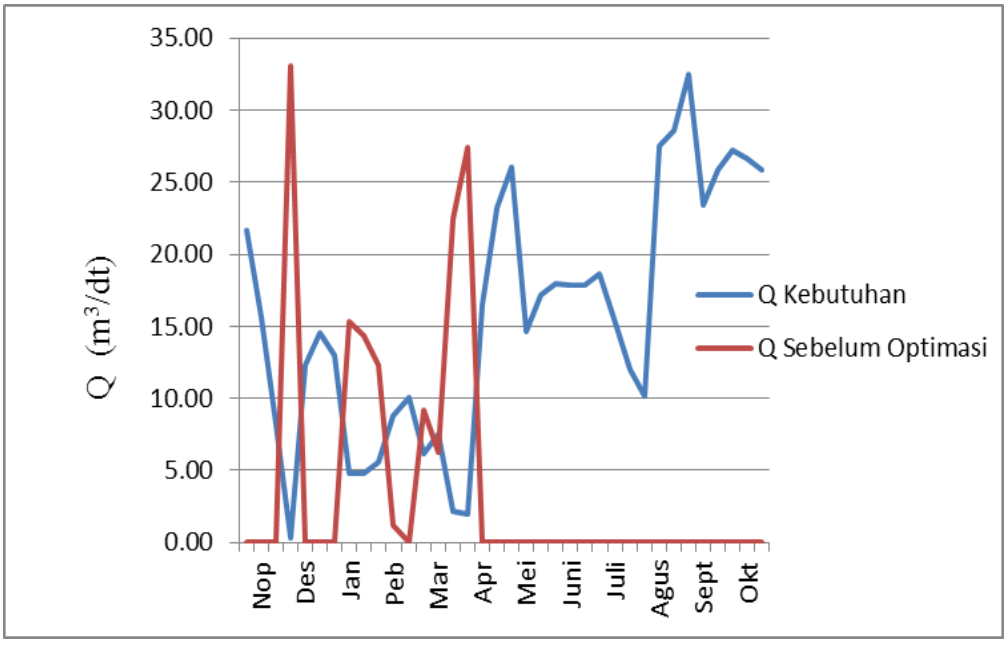
Gambar 4.5 Grafik Keseimbangan Air Eksisting November III

3. Awal tanam Desember I



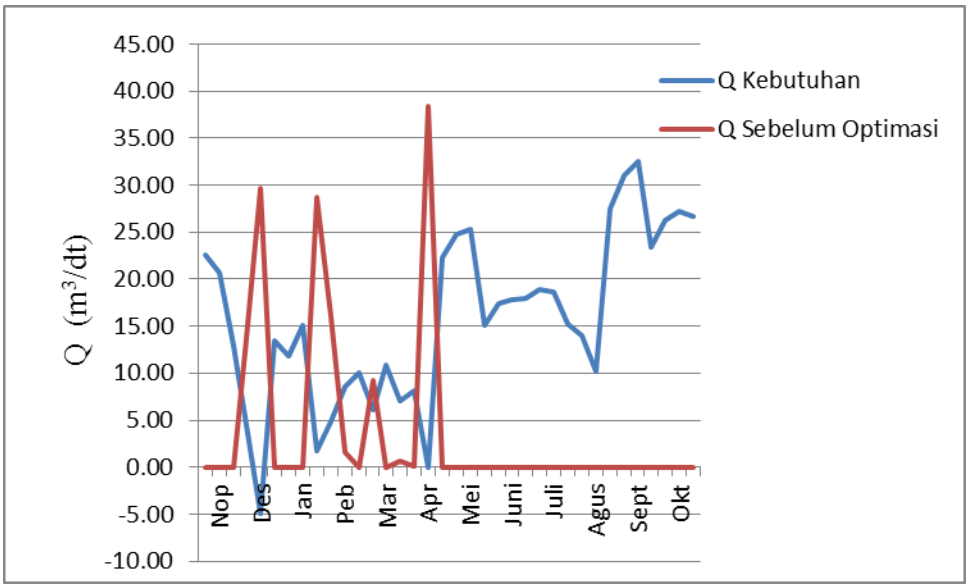
Gambar 4.6 Grafik Keseimbangan Air Eksisting Desember I

4. Awal tanam Desember II



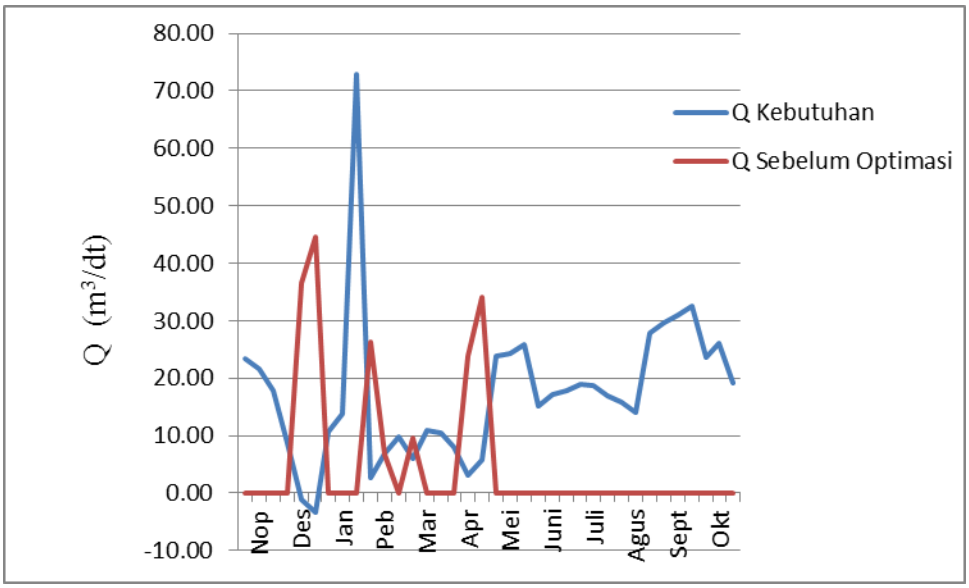
Gambar 4.7 Grafik Keseimbangan Air Eksisting Desember II

5. Awal tanam Desember III



Gambar 4.8 Grafik Keseimbangan Air Eksisting Desember III

6. Awal tanam Januari I



Gambar 4.9 Grafik Keseimbangan Air Eksisting Januari I

Dari hasil grafik-grafik tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air untuk pertanian tidak bisa dipenuhi pada semua awal masa tanam, karena Q kebutuhan bisa dikatakan hampir selalu lebih besar dari Q eksisting. Oleh karena itu perlu dilakukan optimasi.

4.6 Optimasi Kebutuhan Air Irigasi DI Peterongan dengan Program Linier

Pendekatan optimasi yang dilakukan dalam tesis ini adalah dengan menggunakan persamaan linier yang disebut Program Linier. Analisa akan dilakukan untuk mendapatkan hasil produksi dan luas tanam maksimal dengan debit eksisting dari sisa air irigasi DI Mrican Kanan dan DI Siman dengan 7 periode awal tanam yang berbeda yaitu November I, November II, November III, Desember I, Desember II, Desember III, Januari I.

Untuk memperoleh hasil yang mendekati kondisi daerah studi, maka optimasi dilakukan dengan mengambil batasan-batasan sebagai berikut:

1. Luas baku sawah DI Peterongan yang direncanakan 7091 ha, pengurangan luas baku sawah dari DI Siman yang semula 23.060 ha.
2. Penanaman padi dan jagung dilakukan sepanjang tahun.
3. Kapasitas debit yang digunakan adalah debit alokasi dari DI Mrican Kanan dan DI Siman.
4. Keberhasilan simulasi adalah dalam 1 tahun. Jika dalam 1 periode saja ada yang gagal maka simulasi dianggap gagal.
5. Optimasi dilakukan dengan penambahan debit 5 m^3/dt dari Kali Brantas yang dialirkan melalui Saluran Induk Mrican Kanan.
6. Model yang digunakan adalah sebagai berikut:
   a. Fungsi tujuannya adalah memaksimalkan:

      Z = Bp.Xp1 + Bj.Xj1 + Bt.Xt1 + Bp.Xp2 + Bj.Xj2 + Bt.Xt2 + Bp.Xp3 + Bj.Xj3 + Bt.Xt3

      Z = Benefit/keuntungan maksimal yang akan dicapai (Rp/ha)

      Bp = Benefit produksi padi (Rp/ha)

      Bj = Benefit produksi palawija (Rp/ha)

      Bt = Benefit produksi tebu (Rp/ha)

      Xp1 = Luas areal tanam padi musim hujan (ha)

      Xp2 = Luas areal tanam padi musim kemarau I (ha)

      Xp3 = Luas areal tanam padi musim kemarau II (ha)

      Xj1 = Luas areal tanam palawija musim hujan (ha)

      Xj2 = Luas areal tanam palawija kemarau I (ha)

Xj3 = Luas areal tanam palawija kemarau II (ha)

Xt1 = Luas areal tanam tebu musim hujan (ha)

Xt2 = Luas areal tanam tebu kemarau I (ha)

Xt3 = Luas areal tanam tebu kemarau II (ha)

Bp, Bj dan Bt adalah konstanta yang diinput sebagai parameter model. Berdasarkan hasil produksi pertanian (Dinas Pertanian Jatim, 2016) yaitu:

1. Hasil padi 7 ton/ha, dengan harga Rp. 4.500.000,- per ton (Rp. 31.500.000,-/ ha).
2. Hasil palawija (jagung) 10 ton/ha, dengan harga Rp. 2.500.000,- per ton (Rp. 25.000.000,-/ha).
3. Hasil tebu 100 ton/ha, dengan harga Rp. 500.000,- per ton (Rp. 50.000.000,-/ha).

Maka persamaan tujuannya adalah:

$Z = 31.5\ Xp1 + 25\ Xj1 + 50\ Xt1 + 31.5\ Xp2 + 25\ Xj2 + 50\ Xt2 + 31.5\ Xp3 + 25\ Xj3 + 50\ Xt3$

b. Fungsi batasannya adalah debit yang tersedia setiap periode dan luas baku sawah:

Luas baku sawah:

$$Xp1 + Xj1 + Xt \leq 7091$$
$$Xp2 + Xj2 + Xt \leq 7091$$
$$Xp3 + Xj3 + Xt \leq 7091$$

Debit tersedia setiap periode:

$$A1Xp1 + A1Xj1 + AXt \leq Q1$$
$$A2Xp1 + A2Xj1 + AXt \leq Q2$$
$$\vdots$$
$$A36Xp36 + A36Xj36 + AXt \leq Q36$$

Dimana:

A1, A2, An = Nilai NFR dari setiap periode dan awal tanam

Q1, Q2, Qn = Debit tersedia dari setiap periode dan awal tanam

Hasil optimasi menggunakan QM for Windows untuk berbagai awal masa tanam diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.16 Hasil Optimasi dengan Penambahan Debit 5 m^2/dt

Periode		Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt	Hasil Produksi	Luas Lahan
	I	780.69	6010.31	902.88	5888.13	0	4408.49	300	475,705.40	18290.49
Nov	II	1203.45	5587.55	918.72	5872.28	0	4433.96	300	479,193.20	18315.96
	III	1657.19	5133.81	882.49	5908.51	0	4412.149	300	481,361.60	18294.15
	I	1954.94	4836.06	867.78	5923.22	0	4346.3	300	481,555.10	18228.30
Des	II	2232.143	4558.86	417.91	6373.09	0	819.79	300	392,270.20	14701.79
	III	2232.14	4558.86	0	6790.99	1526.93	349.3	300	425,889.60	15758.23
Jan	I	473.9337	6317.07	54.11	6736.89	585.95	4101.63	300	478,980.40	18569.58
Sumber: Hasil Perhitungan										

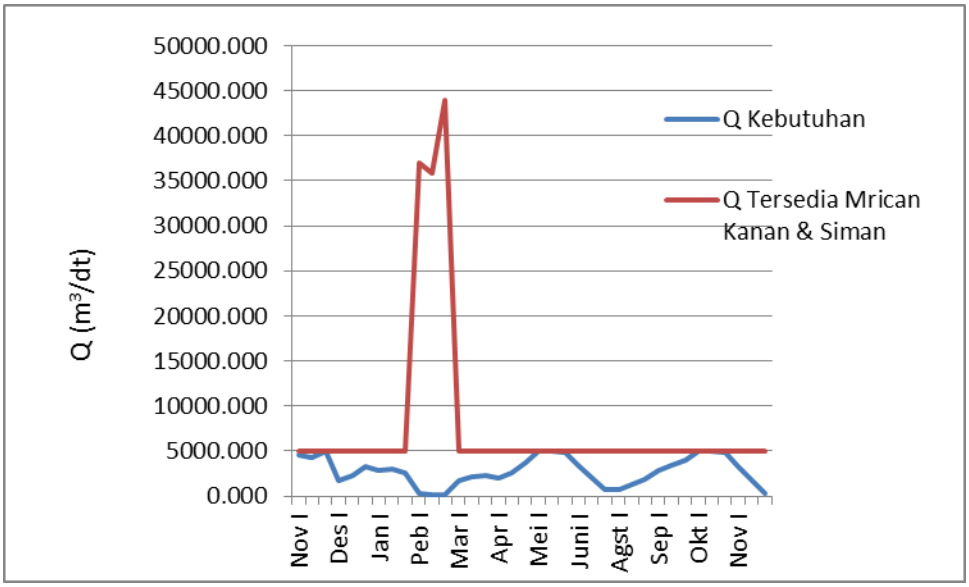
Tabel 4.17 Pola Tata Tanam Hasil Optimasi

No	Awal Masa Tanam	Pola Tata Tanam
1	November I	Padi/Palawija-Padi/Palawija-Palawija
2	November II	Padi/Palawija-Padi/Palawija-Palawija
3	November III	Padi/Palawija-Padi/Palawija-Palawija
4	Desember I	Padi/Palawija-Padi/Palawija-Palawija
5	Desember II	Padi/Palawija-Padi/Palawija-Palawija
6	Desember III	Padi/Palawija-Padi/Palawija-Palawija
7	Januari I	Padi/Palawija-Padi/Palawija-Padi/Palawija
Sumber: Hasil Perhitungan		

Perhitungan selengkapnya bisa dilihat pada Lampiran 4.

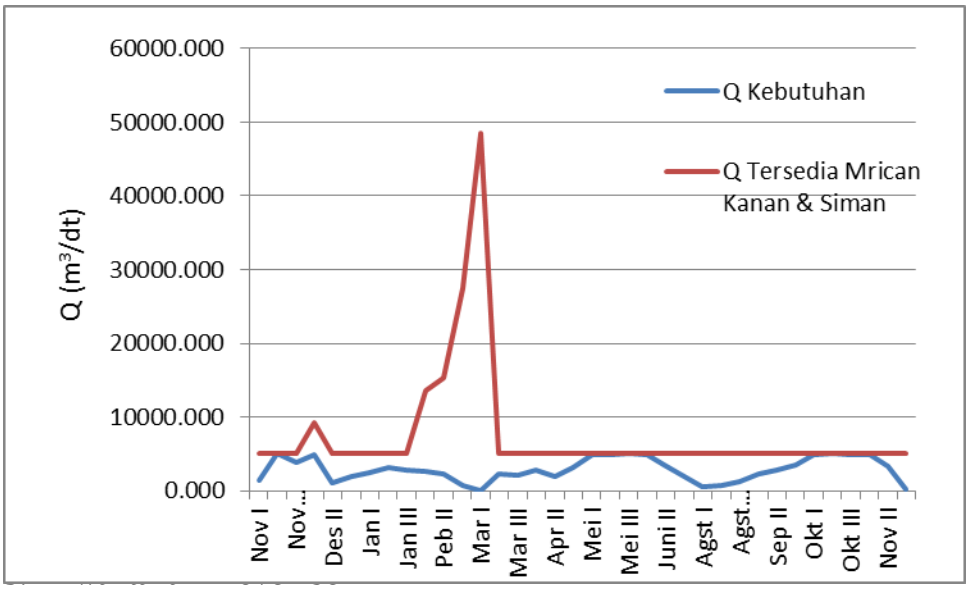
Perhitungan alokasi air dengan awal musim tanam yang berbeda setelah dilakukan optimasi ditabelkan pada Lampiran 5. Dari Lampiran 5 tersebut jika digambarkan grafik antara debit kebutuhan dan debit tersedia Mrican Kanan dan Siman maka didapatkan grafik –grafik dengan berbagai awal tanam yang berbeda sebagai berikut:

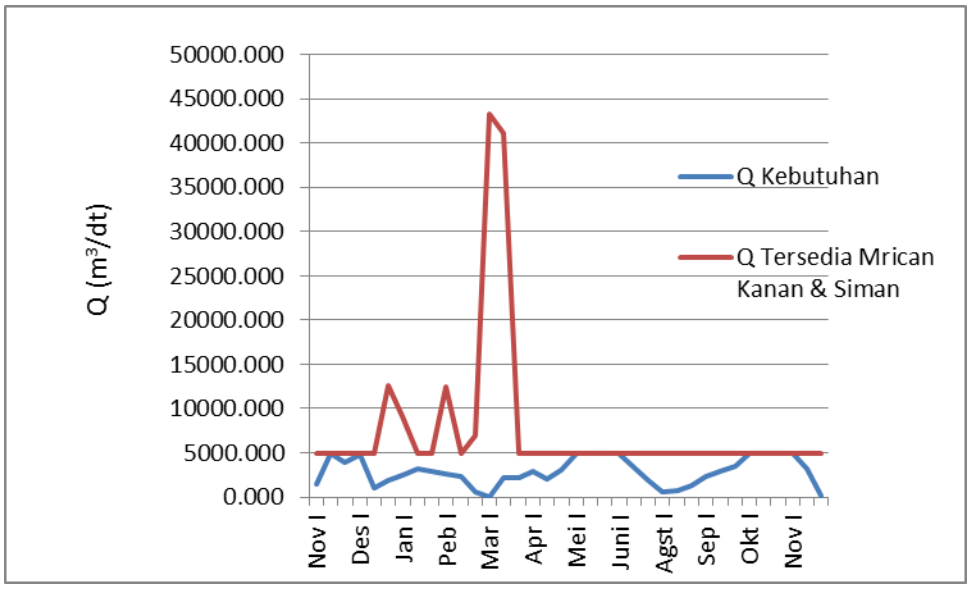
1. Awal tanam November I



Gambar 5.0 Grafik Keseimbangan Air Setelah Optimasi November I

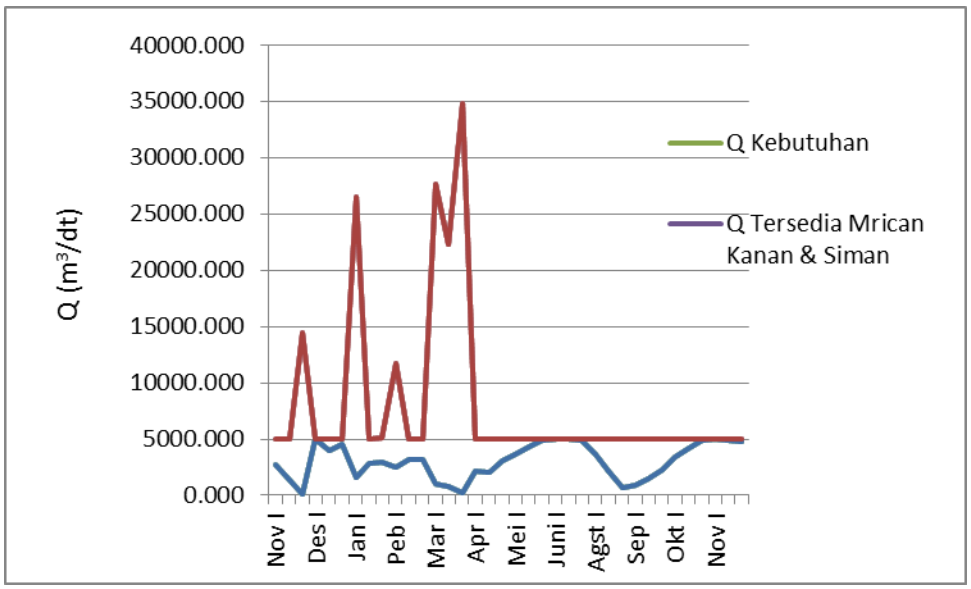
2. Awal tanam November II





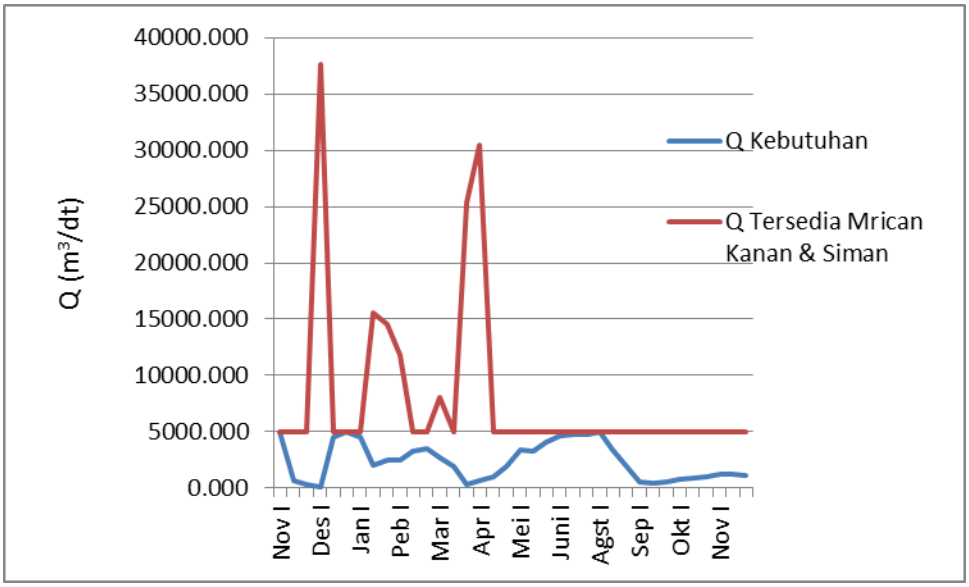
Gambar 5.2 Grafik Keseimbangan Air Eksisting November III

4. Awal tanam Desember I



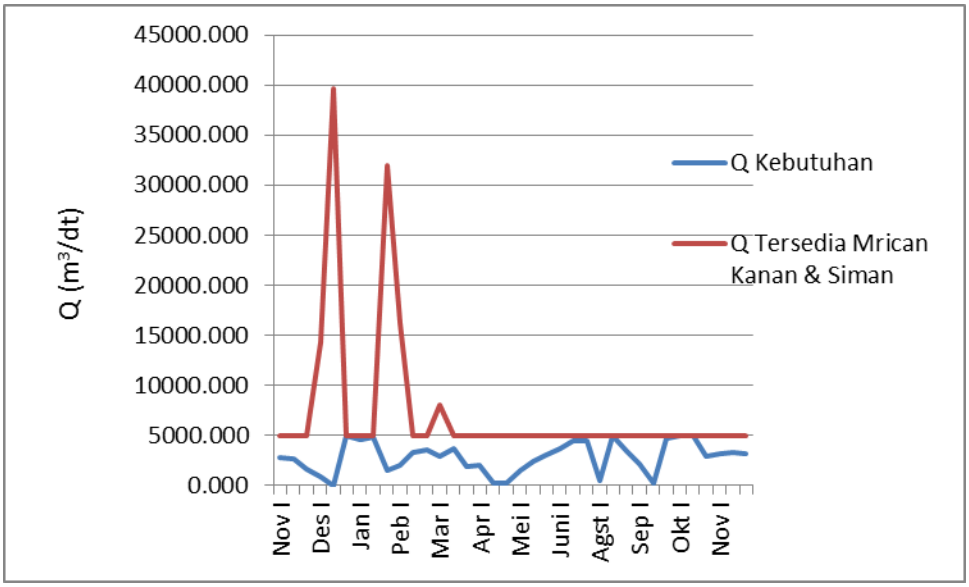
Gambar 5.3 Grafik Keseimbangan Air Eksisting Desember I

5. Awal tanam Desember II



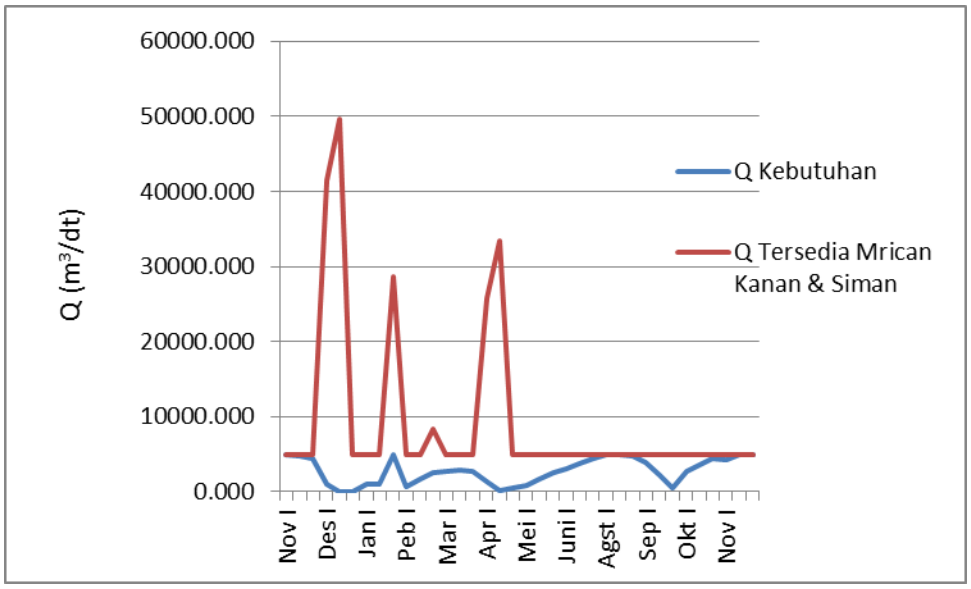
Gambar 5.4 Grafik Keseimbangan Air Eksisting Desember II

6. Awal tanam Desember III



Gambar 5.5 Grafik Keseimbangan Air Eksisting Desember III

7. Awal tanam Januari I



Gambar 5.6 Grafik Keseimbangan Air Eksisting Januari I

Dari hasil grafik-grafik tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air untuk pertanian bisa dipenuhi pada semua awal masa tanam, karena Q tersedia selalu lebih besar dari Q kebutuhan.

Dari hasil optimasi 7 awal masa tanam yang berbeda akan didapat :

1. Keuntungan maksimal jika awal masa tanam Desember I. Diperoleh dengan memasukkan nilai yang didapat ke persamaan fungsi tujuan:

   Z = 31,5 x 1954.941 + 25 x 4836.059 + 31,5 x 867.783 + 25 x 5923.216 + 31,5 x 0 + 25 x 4346.286 + 300 x 50

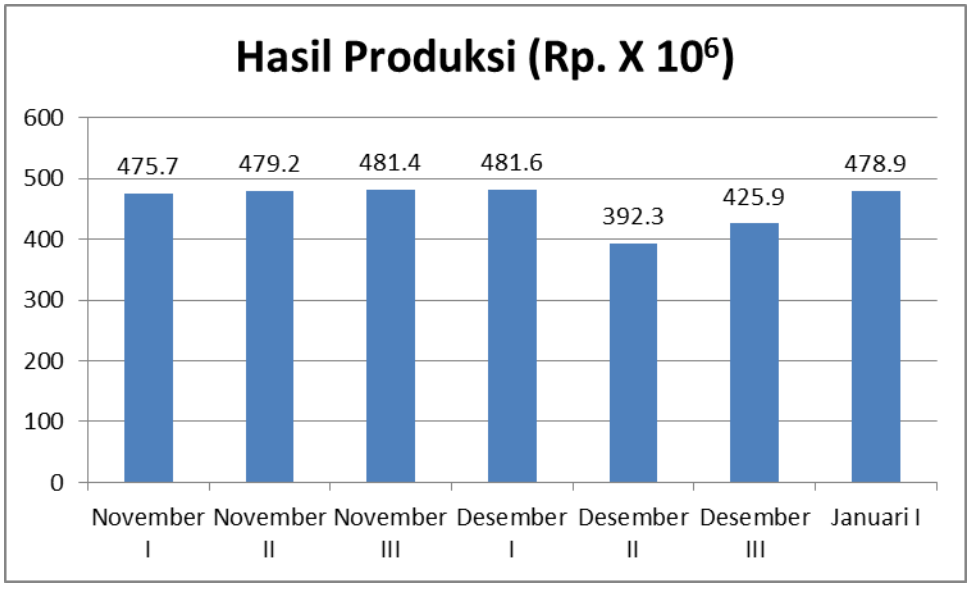
   = 481555.1 (Rp. 488.555.100,-)

2. Luas maksimal jika awal masa tanam Januari I. Diperoleh total luas tanam 18.569,58 ha.

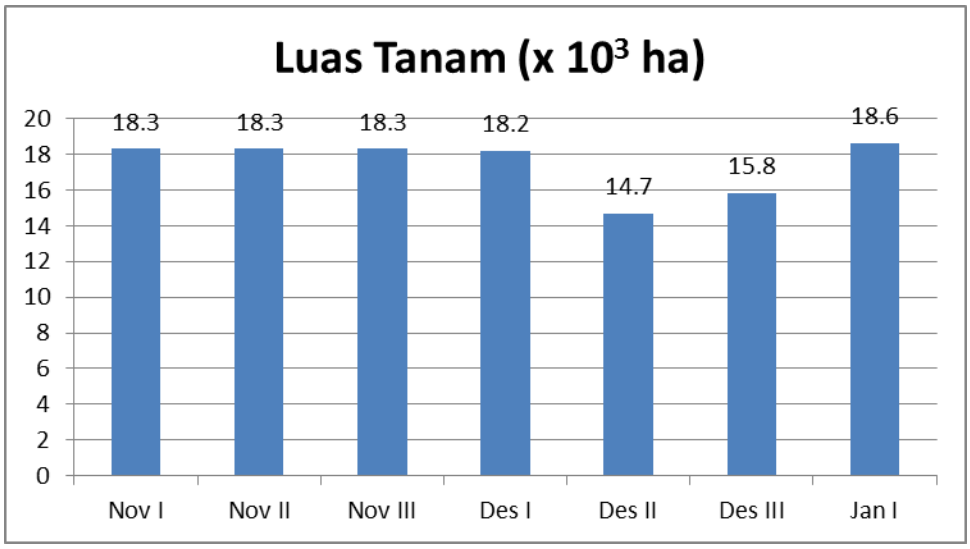
Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil Optimasi

No	Awal Masa Tanam	Hasil Produksi (Rp.x 1000,00)	Luas Tanam (ha)
1	November I	475,705.40	18290.49
2	November II	479,193.20	18315.96
3	November III	481,361.60	18294.15
4	Desember I	481,555.10	18228.30
5	Desember II	392,270.20	14701.79
6	Desember III	425,889.60	15758.23
7	Januari I	478,980.40	18569.58
Sumber: Hasil Perhitungan			

Grafik pada Gambar 5.7 menunjukkan bahwa hasil produksi akan maksimum jika awal tanam dilakukan pada Desember I yaitu sebesar Rp. 481.555.100,00. Sedangkan pada Gambar 5.8 menunjukkan grafik luas tanam maksimum terjadi pada awal tanam Januari I yaitu seluas 18.569,58 ha.



Gambar 5.7 Grafik Hasil Produksi di Tiap-tiap Periode Awal Tanam



Gambar 5.8 Grafik Luas Tanam di Tiap-tiap Periode Awal Tanam

Setelah didapat luas tanam pada masing-masing periode maka intensitas tanam pada tiap periode awal tanam dapat dihitung. Intensitas tanam DI Peterongan (7091 ha) ditabelkan pada Tabel 4.19 Dari tabel tersebut terlihat bahwa intensitas tanam tertinggi pada periode tanam Januari I yaitu 262%.

Tabel 4.19 Intensitas Tanam Hasil Optimasi

No	Awal Masa Tanam	Intensitas tanam (%)
1	November I	2.58
2	November II	2.58
3	November III	2.58
4	Desember I	2.57
5	Desember II	2.07
6	Desember III	2.22
7	Januari I	2.62

Sumber: Hasil Perhitungan

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisa pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada kondisi eksisting total kebutuhan air irigasi DI Mrican Kanan dalam setahun sebesar 948.34 m^3/dt, dengan luas areal sawah yang harus diairi seluas 17.612 ha, sedangkan total kebutuhan air irigasi DI Siman dalam setahun sebesar 859,87 m^3/dt dengan luas areal sawah yang harus diairi seluas 15.969 ha. DI Peterongan yang akan direncanakan seluas 7091 ha kebutuhan air irigasinya sebesar 381.82 m^3/dt.
2. Berdasarkan hasil optimasi, DI Peterongan bisa melaksanakan awal tanam pada setiap periode awal tanam dengan pola tanam padi/palawija-padi/palawija-palawija pada periode tanam November I hingga Desember III dan pola tanam padi/palawija-padi/palawija-padi/palawija pada Januari I.
3. Keuntungan maksimum hasil produksi pertanian, utamanya padi, akan didapat jika DI Peterongan melakukan awal tanam pada Desember I yaitu sebesar Rp. 481.555.100,00. Sedangkan luas tanam maksimal jika melakukan awal tanam Januari I dengan luas tanam 18.569, 58 ha.

5.2 Saran

Adapun saran yang bisa diberikan berdasarkan studi ini adalah:

1. Perlu dilakukan studi tentang optimasi kebutuhan air irigasi DI Mrican Kanan dan DI Siman terlebih dahulu agar optimasi terhadap DI Peterongan mendapatkan hasil yang efektif.
2. Pembangunan embung atau tampungan air di wilayah DI Mrican Kanan untuk mengatasi kekurangan air pada DI Peterongan, sehingga tidak terpenuhinya air irigasi pada bulan-bulan tertentu bisa diatasi.

3. Pengelolaan dan pemeliharaan jaringan irigasi perlu ditingkatkan guna meningkatkan kinerja jaringan irigasi, antara lain menanggulangi bocoran-bocoran saluran, pembersihan sedimentasi secara berkala dll dengan demikian maka layanan terhadap masyarakat bisa optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, Nadjadji. 2001

Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 1986. *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan-01*. Departemen Pekerjaan Umum:, Jakarta.

Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 1986. *Standar Perencanaan Irigasi Bagian Penunjang.* Departemen Pekerjaan Umum: Jakarta.

Harto, Sri, 1981, *Mengenal Dasar Hidrologi Terapan*, Jurusan Teknik Sipil UGM, Jogjakarta

Mulyana, W., 2005, *Diklat Kuliah Hidrologi Terapan*, Institut Teknologi Bandung, Bandung

Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2014. *Kepmen PU PR No:293/KPTS/M/2014*, Jakarta

Proyek Irigasi Jawa Timur, 2000. *Review Design D I. Peterongan*. Departemen Pekerjaan Umum Kantor Wilayah Jawa Timur, Surabaya

Sosrodarsono, Suyono, 1985. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita.

Yudhistira, Yudi. 2007.

Objective: Maximize

Problem and Results ----------

Multiple optimal solutions exist

	Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xk		RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1	1			
Dua: MH	1	1	0	0	0	0	1	<=	7091	1
Dua: MK1	0	0	1	1	0	0	1	<=	7091	1
Dua: MK2	0	0	0	0	1	1	1	<=	7091	0
Dua: Tebu	0	0	0	0	0	0	1	=	300	-2.0283
Debit Nov 1	3.02	.14	0	0	.81	.29	.48	<=	5000	0
Debit Nov 2	2.94	.31	0	0	.45	0	.42	<=	5000	0
Debit Nov3	2.54	.49	0	0	0	0	.24	<=	5000	0
Debit Des1	.93	.16	0	0	0	0	.04	<=	5000	0
Debit Des2	.61	.29	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Des3	.83	.42	0	0	0	0	.04	<=	5000	0
Debit Jan1	.65	.39	0	1	0	0	.03	<=	5000	0
Debit Jan2	.79	.39	0	0	0	0	.09	<=	5000	0
Debit Jan3	.54	.06	0	0	0	0	.05	<=	5000	0
Debit Feb 1	.13	.04	0	0	0	0	0	<=	37050	0
Debit Feb 2	.18	0	0	0	0	0	.26	<=	35630	0
Debit Feb 3	.02	0	0	0	0	0	.34	<=	43940	0
Debit Mar 1	0	0	1.94	0	0	0	.07	<=	5000	0
Debit Mar 2	0	0	2.3	0	0	0	.39	<=	5000	0
Debit Mar 3	0	0	2.27	.03	0	0	.38	<=	5000	0
Debit April 1	0	0	.74	.2	0	0	.41	<=	5000	0
Debit April 2	0	0	.78	.3	0	0	.28	<=	5000	0
Debit April 3	0	0	1.01	.4	0	0	.65	<=	5000	0
Debit Mei 1	0	0	1.01	.63	0	0	.66	<=	5000	0
Debit Mei 2	0	0	1.7	.63	0	0	.63	<=	5000	0
Debit Mei 3	0	0	1.3	.6	0	0	.66	<=	5000	0
Debit Juni 1	0	0	.97	.39	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 2	0	0	.75	.18	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 3	0	0	.65	0	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juli 1	0	0	0	0	2.69	.11	.72	<=	5000	0
Debit Juli 2	0	0	0	0	2.69	.24	.72	<=	5000	0
Debit Juli 3	0	0	0	0	2.69	.37	.72	<=	5000	0
Debit Agst 1	0	0	0	0	1.28	.39	.88	<=	5000	0
Debit Agst 2	0	0	0	0	1.46	.72	.88	<=	5000	0
Debit Agst 3	0	0	0	0	1.45	.83	.88	<=	5000	0
Debit sep 1	0	0	0	0	1.64	1.06	1.09	<=	5000	.9434

Problem and Results ----------

Multiple optimal solutions exist

	Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt		RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1	1			
Luas MH	1	1	0	0	0	0	1	<=	7091	1
Luas MK1	0	0	1	1	0	0	1	<=	7091	1
Luas MK2	0	0	0	0	1	1	1	<=	7091	0
Luas Tebu	0	0	0	0	0	0	1	=	300	-1.8692
Debit Nov 1	0	0	0	0	.81	.28	.59	<=	5000	0
Debit Nov 2	0	0	0	0	.45	0	.46	<=	5000	0
Debit Nov3	2.54	.14	0	0	0	0	.24	<=	5000	0
Debit Des1	2.53	0	0	0	0	0	.13	<=	5000	0
Debit Des2	2.01	.04	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Des3	.66	.16	0	0	0	0	0	<=	12570	0
Debit Jan1	.68	.25	0	0	0	0	0	<=	9110	0
Debit jan2	.82	.38	0	0	0	0	.14	<=	5000	0
Debit jan3	.58	.39	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Feb 1	.43	.34	0	0	0	0	0	<=	12430	0
Debit Feb 2	.73	.31	0	0	0	0	.21	<=	5000	0
Debit Feb 3	.54	.04	0	0	0	0	.31	<=	6900	0
Debit Mar 1	0	0	0	0	0	0	.06	<=	43310	0
Debit Mar 2	.13	0	0	0	0	0	.37	<=	41130	0
Debit Mar 3	0	0	2.27	0	0	0	.35	<=	5000	0
Debit April 1	0	0	2.38	0	0	0	.39	<=	5000	0
Debit April 2	0	0	2.24	.09	0	0	.28	<=	5000	0
Debit April 3	0	0	1.03	.2	0	0	.65	<=	5000	0
Debit Mei 1	0	0	1.23	.52	0	0	.66	<=	5000	0
Debit Mei 2	0	0	1.19	.62	0	0	.63	<=	5000	0
Debit Mei 3	0	0	1.21	.63	0	0	.66	<=	5000	0
Debit juni 1	0	0	1.22	.63	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 2	0	0	1.18	.61	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 3	0	0	.57	.39	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juli 1	0	0	.77	.22	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Juli 2	0	0	.55	0	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Juli 3	0	0	0	0	2.69	.11	.72	<=	5000	0
Debit Agst 1	0	0	0	0	2.85	.29	.88	<=	5000	0
Debit Agst 2	0	0	0	0	2.85	.46	.88	<=	5000	0
Debit Agst 3	0	0	0	0	1.28	.59	.88	<=	5000	0
Debit sep 1	0	0	0	0	1.67	.38	.09	<=	5000	0
Debit sep 2	0	0	0	0	1.65	1.04	1.09	<=	5000	0
Debit sep 3	0	0	0	0	1.64	1.06	1	<=	5000	0
Debit okt 1	0	0	0	0	1.64	1.07	.93	<=	5000	.9346

Problem and Results ----------

	Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt		RHS	Dual
Maximize	31.5	25	31.5	25	31.5	25	30			
Luas MH	1	1	0	0	0	0	1	<=	7091	24.6208
Luas MK1	0	0	1	1	0	0	1	<=	7091	18.0593
Luas MK2	0	0	0	0	1	1	1	<=	7091	0
Debit Kcv 1	0	0	0	0	.81	.28	.59	<=	5000	0
Luas Tebu	0	0	0	0	0	0	1	=	300	-22.4405
Debit Kcv 2	0	0	0	0	.45	0	.16	<=	5000	0
Debit Kcv3	2.54	.14	0	0	0	0	.24	<=	5000	2.7083
Debit Des1	2.53	0	0	0	0	0	.18	<=	5000	0
Debit Des2	2.01	.04	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Des3	.66	.16	0	0	0	0	0	<=	12670	0
Debit Jan1	.68	.25	0	0	0	0	0	<=	8110	0
Debit jan2	.62	.58	0	0	0	0	.14	<=	5000	0
Debit jan3	.58	.39	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Feb 1	.43	.34	0	0	0	0	0	<=	12430	0
Debit Feb 2	.73	.51	0	0	0	0	.21	<=	5000	0
Debit Feb 3	.54	.04	0	0	0	0	.31	<=	6900	0
Debit Mar 1	0	0	0	0	0	0	.06	<=	43340	0
Debit Mar 2	.15	0	0	0	0	0	.37	<=	41 00	0
Debit Mar 3	0	0	2.27	0	0	0	.35	<=	5000	0
Debit April 1	0	0	2.38	0	0	0	.38	<=	5000	0
Debit April 2	0	0	2.24	.09	0	0	.28	<=	5000	0
Debit April 3	0	0	1.08	.2	0	0	.65	<=	5000	0
Debit Mei 1	0	0	1.25	.52	0	0	.66	<=	5000	0
Debit Mei 2	0	0	1.19	.62	0	0	.63	<=	5000	0
Debit Mei 3	0	0	1.21	.63	0	0	.66	<=	5000	0
Debit juni 1	0	0	1.22	.69	0	0	.67	<=	5000	11.017
Debit Juni 2	0	0	1.18	.61	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 3	0	0	.97	.39	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juli 1	0	0	.77	.22	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Juli 2	0	0	.55	0	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Juli 3	0	0	0	0	2.69	.21	.72	<=	5000	0
Debit Agst 1	0	0	0	0	2.83	.29	.88	<=	5000	0
Debit Agst 2	0	0	0	0	2.83	.46	.88	<=	5000	0
Debit Agst 3	0	0	0	0	1.26	.59	.88	<=	5000	0
Debit sep 1	0	0	0	0	1.67	.88	1.09	<=	5000	0
Debit sep 2	0	0	0	0	1.63	1.04	1.09	<=	5000	0
Debit sep 3	0	0	0	0	1.64	1.06	1	<=	5000	0
Debit okt 1	0	0	0	0	1.62	1.07	.93	<=	5000	23.3645
Debit okt 2	0	0	0	0	1.6	1.04	.84	<=	5000	0
Debit okt 3	0	0	0	0	1.24	.68	.77	<=	5000	0
Solution	1657.192	5133.808	882.4926	5908.507	0	4412.149	300		481361.6	

Problem and Results ----------

Multiple optimal solutions exist

	Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	X=		RHS	Dual
Maximize	31.5	25	31.5	25	31.5	25	50			
Luas MH	1	1	0	0	0	0	1	<=	7091	0
Luas MK1	0	0	1	1	0	0	1	<=	7091	17.2232
Luas MK2	0	0	0	0	1	1	1	<=	7091	0
Luas Tebu	0	0	0	0	0	0	1	=	300	4.4758
Debit Nov 1	0	.89	0	0	1.44	.89	.71	<=	5000	28.0899
Debit Nov 2	0	0	0	0	1.04	.58	.58	<=	5000	0
Debit Nov3	0	0	0	0	.53	.28	.35	<=	5000	0
Debit Des1	0	0	0	0	.24	0	.22	<=	37690	0
Debit Des2	2.01	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Des3	2.24	0	0	0	0	0	0	<=	5000	14.0625
Debit Jan1	2.02	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Jan2	.65	.13	0	0	0	0	0	<=	15580	0
Debit Jan3	.61	.25	0	0	0	0	0	<=	14540	0
Debit Feb 1	.46	.33	0	0	0	0	0	<=	11780	0
Debit Feb 2	.77	.34	0	0	0	0	.13	<=	5000	0
Debit Feb 3	.84	.34	0	0	0	0	.23	<=	5000	0
Debit Mar 1	.5	.36	0	0	0	0	.01	<=	8080	0
Debit Mar 2	.61	.11	0	0	0	0	.36	<=	5000	0
Debit Mar 3	.09	0	.09	0	0	0	.34	<=	25350	0
Debit April 1	.19	0	.19	0	0	0	.37	<=	30480	0
Debit April 2	0	0	2.34	0	0	0	.26	<=	5000	0
Debit April 12	0	0	2.67	.09	0	0	.64	<=	5000	0
Debit Mei 1	0	0	2.69	.32	0	0	.66	<=	5000	0
Debit Mei 2	0	0	1.01	.42	0	0	.63	<=	5000	0
Debit Mei 3	0	0	1.34	.52	0	0	.65	<=	5000	0
Debit juni 1	0	0	1.34	.62	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 2	0	0	1.22	.63	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 3	0	0	1.22	.63	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juli 1	0	0	1.23	.67	0	0	.72	<=	5000	11.6071
Debit Juli 2	0	0	1	.44	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Juli 3	0	0	.77	.22	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Agst 1	0	0	.88	0	0	0	.88	<=	5000	0
Debit Agst 2	0	0	0	0	2.86	.14	.88	<=	5000	0
Debit Agst 3	0	0	0	0	2.85	.29	.88	<=	5000	0
Debit sep 1	0	0	0	0	2.93	.57	1.09	<=	5000	0
Debit sep 2	0	0	0	0	1.49	.72	1.09	<=	5000	0
Debit sep 3	0	0	0	0	1.67	.88	1.09	<=	5000	0

Problem and Results ----------

	Xp1	Xk1	Xo2	Xk2	Xp3	Xk3	Xt		RHS	Dual
Maximize	31.5	25	31.5	25	31.5	25	50			
Luas MH	1	1	1	0	0	0	1	<=	7091	25
Luas MK1	0	0	1	1	0	0	1	<=	7091	18.175
Luas MK2	0	0	0	0	1	1	1	<=	7091	0
Debit Nov 1	0	0	0	0	1.13	.88	.65	<=	5400	0
Luas Tebu	0	0	0	0	0	0	1	=	880	-24.5069
Debit Nov 2	0	0	0	0	.72	.28	.52	<=	5000	0
Debit Nov3	0	0	0	0	.24	0	.28	<=	14490	0
Debit Des1	2.53	0	0	0	0	0	.18	<=	5000	2.5692
Debit Des2	2.01	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Des3	2.24	.04	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Jan1	.49	.13	0	0	0	0	0	<=	25620	0
Debit jan2	.83	.25	0	0	0	0	.01	<=	5000	0
Debit jan3	.59	.38	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Feb 1	.45	.34	0	0	0	0	0	<=	11670	0
Debit Feb 2	.75	.34	0	0	0	0	.16	<=	5000	0
Debit Feb 3	.82	.31	0	0	0	0	.29	<=	5000	0
Debit Mar 1	.24	.11	0	0	0	0	.04	<=	27530	0
Debit Mar 2	.36	0	0	0	0	0	.37	<=	22250	0
Debit Mar 3	.09	0	0	0	0	0	.34	<=	24780	0
Debit April 1	0	0	2.38	0	0	0	.38	<=	5000	0
Debit April 2	0	0	2.24	0	0	0	.27	<=	5000	0
Debit April 3	0	0	2.07	.03	0	0	.65	<=	5000	0
Debit Mei 1	0	0	1.05	.42	0	0	.66	<=	5000	0
Debit Mei 2	0	0	1.2	.52	0	0	.63	<=	5000	0
Debit Mei 3	0	0	1.22	.62	0	0	.66	<=	5000	0
Debit Juni 1	0	0	1.23	.63	0	0	.67	<=	5000	10.8333
Debit Juni 2	0	0	1.21	.63	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 3	0	0	1.19	.61	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juli 1	0	0	1	.44	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Juli 2	0	0	.77	.22	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Juli 3	0	0	.55	0	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Agst 1	0	0	0	0	2.83	.14	.88	<=	5000	0
Debit Agst 2	0	0	0	0	2.83	.29	.88	<=	5000	0
Debit Agst 3	0	0	0	0	2.83	.46	.88	<=	5000	0
Debit sep 1	0	0	0	0	1.43	.72	1.09	<=	5000	0
Debit sep 2	0	0	0	0	1.67	.88	1.09	<=	5000	0
Debit sep 3	0	0	0	0	1.63	1.04	1.09	<=	5000	0
Debit okt 1	0	0	0	0	1.65	1.08	1.02	<=	5000	23.1482
Debit okt 2	0	0	0	0	1.61	1.07	.93	<=	5000	0

Problem and Results ----------

Multiple optimal solutions exist

	Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt		RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1	1			
Luas M1	1	1	0	0	0	0	1	<=	7091	1
Luas MK1	0	0	1	1	0	0	1	<=	7091	1
Luas MK2	0	0	0	0	1	1	1	<=	7091	0
Luas Tebu	0	0	0	0	0	0	1	=	300	-1.9444
Debit Nov 1	0	0	0	0	1.12	.38	.65	<=	5000	0
Debit Nov 2	0	0	0	0	.74	.28	.52	<=	5000	0
Debit Nov3	0	0	0	0	.24	0	.29	<=	14490	0
Debit Des1	2.53	0	0	0	0	0	.18	<=	5000	0
Debit Des2	2.01	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Des3	2.24	.04	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Jan1	.49	.13	0	0	0	0	0	<=	26520	0
Debit Jan2	.83	.35	0	0	0	0	.01	<=	5000	0
Debit Jan3	.59	.38	0	0	0	0	0	<=	5100	0
Debit Feb 1	.45	.34	0	0	0	0	0	<=	11870	0
Debit Feb 2	.75	.34	0	0	0	0	.16	<=	5000	0
Debit Feb 3	.82	.31	0	0	0	0	.28	<=	5000	0
Debit Mar 1	.24	.11	0	0	0	0	.04	<=	27130	0
Debit Mar 2	.36	0	0	0	0	0	.37	<=	22250	0
Debit Mar 3	.09	0	0	0	0	0	.34	<=	34780	0
Debit Apri 1	0	0	2.38	0	0	0	.38	<=	5000	0
Debit Apri 2	0	0	2.24	0	0	0	.27	<=	5000	0
Debit Apri 13	0	0	2.67	.99	0	0	.65	<=	5000	0
Debit Mei 1	0	0	1.05	.42	0	0	.66	<=	5000	0
Debit Mei 2	0	0	1.2	.52	0	0	.63	<=	5000	0
Debit Mei 3	0	0	1.22	.62	0	0	.66	<=	5000	0
Debit Juni 1	0	0	1.23	.63	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 2	0	0	1.21	.63	0	0	.67	<=	5010	0
Debit Juni 3	0	0	1.19	.61	0	0	.67	<=	5010	0
Debit Juli 1	0	0	1	.44	0	0	.72	<=	5010	0
Debit Juli 2	0	0	.77	.22	0	0	.72	<=	5010	0
Debit Juli 3	0	0	.56	0	0	0	.72	<=	5010	0
Debit Agst 1	0	0	0	0	2.95	.74	.88	<=	5010	0
Debit Agst 2	0	0	0	0	2.85	.29	.88	<=	5010	0
Debit Agst 3	0	0	0	0	2.85	.46	.88	<=	5010	0
Debit sep 1	0	0	0	0	1.49	.72	.09	<=	5010	0
Debit sep 2	0	0	0	0	1.67	.88	.09	<=	5010	0
Debit sep 3	0	0	0	0	1.65	1.04	.09	<=	5010	0

Problem and Results ----------

Multiple optimal solutions exist

	Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt		RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1	1			
Luas MI	1	1	0	0	0	0	1	<=	7091	0
Luas MK2	0	0	1	1	0	0	1	<=	7091	1
Luas MK3	0	0	0	0	1	1	1	<=	7091	0
Luas Tebu	0	0	0	0	0	0	1	=	300	-.7978
Debit Nov 1	0	.39	0	0	1.44	.89	.71	<=	5000	1.1236
Debit Nov 2	0	0	0	0	1.04	.58	.58	<=	5000	0
Debit Nov3	0	0	0	0	.33	.28	.55	<=	5000	0
Debit Des1	0	0	0	0	.24	0	.22	<=	37690	0
Debit Des2	2.01	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Des3	2.24	0	0	0	0	0	0	<=	5000	.4464
Debit Jan1	2.02	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit jan2	.65	.13	0	0	0	0	0	<=	15580	0
Debit jan3	.61	.25	0	0	0	0	0	<=	14560	0
Debit Feb 1	.46	.36	0	0	0	0	0	<=	11760	0
Debit Feb 2	.77	.34	0	0	0	0	.13	<=	5000	0
Debit Feb 3	.84	.34	0	0	0	0	.23	<=	5000	0
Debit Mar 1	.5	.36	0	0	0	0	.01	<=	8080	0
Debit Mar 2	.61	.11	0	0	0	0	.35	<=	5000	0
Debit Mar 3	.09	0	.09	0	0	0	.34	<=	25350	0
Debit April 1	.19	0	.19	0	0	0	.37	<=	30430	0
Debit April 2	0	0	2.84	0	0	0	.25	<=	5000	0
Debit Apri 13	0	0	2.67	.09	0	0	.64	<=	5000	0
Debit Mei 1	0	0	2.69	.32	0	0	.68	<=	5000	0
Debit Mei 2	0	0	1.01	.42	0	0	.63	<=	5000	0
Debit Mei 3	0	0	1.24	.52	0	0	.65	<=	5000	0
Debit juni 1	0	0	1.24	.62	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 2	0	0	1.22	.63	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 3	0	0	1.22	.65	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juli 1	0	0	1.23	.67	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Juli 2	0	0	1	.44	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Juli 3	0	0	.77	.22	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Agst 1	0	0	.55	0	0	0	.88	<=	5000	0
Debit Agst 2	0	0	0	0	2.85	.14	.88	<=	5000	0
Debit Agst 3	0	0	0	0	2.85	.29	.88	<=	5000	0
Debit sep 1	0	0	0	0	2.93	.57	1.09	<=	5000	0
Debit sep 2	0	0	0	0	1.49	.72	1.09	<=	5000	0
Debit sep 3	0	0	0	0	1.67	.88	1.09	<=	5000	0

Problem and Results ----------

Multiple optimal solutions exist

	Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	X4		RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1	1			
Luas MI	1	1	0	0	0	0	1	<=	7091	1
Luas MK1	0	0	1	1	0	0	1	<=	7091	.1945
Luas MK2	0	0	0	0	1	1	1	<=	7091	0
Luas Tebu	0	0	0	0	0	0	1	=	300	-1.4321
Debit Nov 1	0	0	0	0	1.48	.82	.79	<=	5000	0
Debit Nov 2	0	0	0	0	1.37	.69	.65	<=	5000	0
Debit Nov3	0	0	0	0	.84	.56	.41	<=	5000	0
Debit Des1	0	0	0	0	.5	0	.28	<=	14290	0
Debit Des2	0	0	0	0	0	0	0	<=	49580	0
Debit Des3	2.24	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Jan1	2.02	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Jan2	2.18	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Jan3	.42	.13	0	0	0	0	0	<=	31950	0
Debit Feb 1	.47	.2	0	0	0	0	0	<=	16230	0
Debit Feb 2	.76	.93	0	0	0	0	.1	<=	5000	0
Debit Feb 3	.86	.94	0	0	0	0	.21	<=	5000	0
Debit Mar 1	.52	.98	0	0	0	0	0	<=	8030	0
Debit Mar 2	.86	.86	0	0	0	0	.32	<=	5000	0
Debit Mar 3	.57	.11	0	0	0	0	.32	<=	5000	0
Debit April 1	.84	0	0	0	0	0	.37	<=	5000	0
Debit April 2	.64	0	0	0	0	0	.25	<=	5000	0
Debit April 3	0	0	2.67	0	0	0	.63	<=	5000	0
Debit Mei 1	0	0	2.64	.19	0	0	.65	<=	5000	0
Debit Mei 2	0	0	2.6	.37	0	0	.63	<=	5000	0
Debit Mei 3	0	0	1.06	.42	0	0	.66	<=	5000	0
Debit Juni 1	0	0	1.23	.52	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 2	0	0	1.23	.62	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 3	0	0	1.23	.62	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juli 1	0	0	1.23	0	0	.7	.72	<=	5000	0
Debit Juli 2	0	0	1.23	.67	0	.67	.72	<=	5000	1.2022
Debit Juli 3	0	0	1	.44	0	.44	.72	<=	5000	0
Debit Agst 1	0	0	.82	.27	0	.27	.88	<=	5000	0
Debit Agst 2	0	0	.53	0	0	0	.88	<=	5000	0
Debit Agst 3	0	0	0	0	2.85	.14	.88	<=	5000	0
Debit sep 1	0	0	0	0	2.93	.36	1.09	<=	5000	0
Debit sep 2	0	0	0	0	2.93	.57	1.09	<=	5000	.3413
Debit sep 3	0	0	0	0	1.48	.72	1.09	<=	5000	0
Debit okt 1	0	0	0	0	1.69	.9	1.1	<=	5000	0

em and Results ----------

	Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt		RHS	Dual
ize	31.5	25	31.5	25	31.5	25	50			
MH	1	1	0	0	0	0	1	<=	7091	25
MK1	0	0	1	1	0	0	1	<=	7091	6.128
MK2	0	0	0	0	1	1	1	<=	7091	0
Tebu	0	0	0	0	0	0	1	<=	300	-13.1268
Nov 1	0	0	0	0	1.48	.92	.79	<=	5000	0
Nov 2	0	0	0	0	1.37	.89	.65	<=	5000	0
Nov3	0	0	0	0	.82	.58	.41	<=	5000	0
Des1	0	0	0	0	.5	0	.28	<=	14290	0
Des2	0	0	0	0	0	0	0	<=	13080	0
Des3	2.24	0	0	0	0	0	0	<=	5000	2.9018
Jan1	2.02	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Jan2	2.18	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Jan3	.42	.13	0	0	0	0	0	<=	31950	0
Feb 1	.47	.2	0	0	0	0	0	<=	15230	0
Feb 2	.78	.33	0	0	0	0	.1	<=	5000	0
Feb 3	.86	.34	0	0	0	0	.21	<=	5000	0
Mar 1	.52	.38	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Mar 2	.86	.36	0	0	0	0	.32	<=	5000	0
Mar 3	.57	.11	0	0	0	0	.32	<=	5000	0
April 1	.84	0	0	0	0	0	.37	<=	5000	0
April 2	.04	0	0	0	0	0	.25	<=	5000	0
April 3	0	0	2.67	0	0	0	.63	<=	5000	0
Mei 1	0	0	2.64	.19	0	0	.65	<=	5000	0
Mei 2	0	0	2.61	.32	0	0	.63	<=	5000	0
Mei 3	0	0	1.05	.42	0	0	.56	<=	5000	0
Juni 1	0	0	1.25	.32	0	0	.67	<=	5000	0
Juni 2	0	0	1.23	.62	0	0	.67	<=	5000	0
Juni 3	0	0	1.23	.63	0	0	.67	<=	5000	0
Juli 1	0	0	1.26	0	0	.7	.72	<=	5000	0
Juli 2	0	0	1.23	.67	0	.67	.72	<=	5000	28.1672
Juli 3	0	0	.	.44	0	.44	.72	<=	5000	0
Agst 1	0	0	.92	.27	0	.27	.88	<=	5000	0
Agst 2	0	0	.55	0	0	0	.88	<=	5000	0
Agst 3	0	0	0	0	2.83	.14	.88	<=	5000	0
sep 1	0	0	0	0	2.33	.36	1.09	<=	5000	0
sep 2	0	0	0	0	2.93	.57	1.09	<=	5000	10.7509
sep 3	0	0	0	0	1.43	.72	1.09	<=	5000	0
okt 1	0	0	0	0	1.69	.9	1.1	<=	5000	0
okt 2	0	0	0	0	1.67	1.06	1.1	<=	5000	0

Problem and Results

	Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xb		RHS	Dual
Maximize	31.5	25	31.5	25	31.5	25	50			
Luas MK	1	1	1	0	0	0	1	<=	7091	25
Luas MK1	0	0	1	1	0	0	1	<=	7091	16.875
Luas MK2	0	0	0	0	1	1	1	<=	7091	0
Luas Tcba	0	0	0	0	0	0	1	=	600	-28.7328
Debit Nov 1	0	0	0	0	1.43	.93	.87	<=	5000	0
Debit Nov 2	0	0	0	0	1.4	.92	.72	<=	5000	0
Debit Nov3	0	0	0	0	1.13	.89	.47	<=	5000	0
Debit Des1	0	0	0	0	.77	.12	.33	<=	5000	0
Debit Des2	0	0	0	0	0	0	0	<=	41480	0
Debit Des3	0	0	0	0	0	0	0	<=	49680	0
Debit Jan1	2.02	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit jan2	2.18	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit jan3	10.85	0	0	0	0	0	0	<=	5000	.6161
Debit Feb 1	.29	.08	0	0	0	0	0	<=	26640	0
Debit Feb 2	.79	.2	0	0	0	0	0	<=	26880	0
Debit Feb 3	.87	.33	0	0	0	0	.18	<=	5000	0
Debit Mar 1	.54	.39	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Mar 2	.89	.38	0	0	0	0	.27	<=	5000	0
Debit Mar 3	.83	.36	0	0	0	0	.29	<=	5000	0
Debit April 1	.83	.18	0	0	0	0	.35	<=	5000	0
Debit April 2	.86	0	0	0	0	0	.25	<=	23780	0
Debit April3	.68	0	0	0	0	0	.52	<=	33360	0
Debit Mei 1	0	0	2.84	.97	0	0	.54	<=	5000	0
Debit Mei 2	0	0	2.61	.19	0	0	.52	<=	5000	0
Debit Mei 3	0	0	2.58	.32	0	0	.56	<=	5000	0
Debit juni 1	0	0	1.08	.42	0	0	.57	<=	5000	0
Debit Juni 2	0	0	1.23	.52	0	0	.57	<=	5000	0
Debit Juni 3	0	0	1.21	.62	0	0	.57	<=	5000	0
Debit Juli 1	0	0	1.26	.7	0	0	.72	<=	5000	11.6071
Debit Juli 2	0	0	1.23	.7	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Juli 3	0	0	1	.67	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Agst 1	0	0	.82	.54	0	0	.85	<=	5000	0
Debit Agst 2	0	0	.82	.87	0	0	.88	<=	5000	0
Debit Agst 3	0	0	3.08	2	0	0	.88	<=	5000	0
Debit sep 1	0	0	0	0	2.93	.17	1.09	<=	5000	0
Debit sep 2	0	0	0	0	2.93	.36	1.09	<=	5000	0
Debit sep 3	0	0	0	0	2.93	.67	1.09	<=	5000	0
Debit okt 1	0	0	0	0	1.8	.74	1.1	<=	5000	0
Debit okt 2	0	0	0	0	1.67	.9	1.1	<=	5000	15.4015
Debit okt 3	0	0	0	0	.58	1.06	1.1	<=	5000	10.5082
Solution	473.9337	6317.066	54.1072	6736.893	585.9474	4101.631	300		478980.4	

em and Results ----------

ple optimal solutions exist

	Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt		RHS	Dual
ize	1	1	1	1	1	1	1			
M1	1	1	0	0	0	0	1	<=	7081	1
MX1	0	0	1	1	0	0	1	<=	7081	1
MX2	0	0	0	0	1	1	1	<=	7081	0
Tebu	0	0	0	0	0	0	1	>=	300	-1.9434
Nov 1	0	0	0	0	.33	.28	.53	<=	5000	0
Nov 2	2.75	.28	0	0	0	0	.42	<=	5000	0
Nov 3	2.54	.14	0	0	0	0	.24	<=	5000	0
Des1	2.53	.31	0	0	0	0	.18	<=	5000	0
Des2	.63	.04	0	0	0	0	0	<=	9250	0
Des3	.84	.16	0	0	0	0	.02	<=	5000	0
Jan1	.66	.29	0	0	0	0	0	<=	5000	0
jan2	.81	.38	0	0	0	0	.16	<=	5000	0
jan3	.57	.39	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Feb 1	.41	.39	0	0	0	0	0	<=	14600	0
Feb 2	.45	.31	0	0	0	0	.24	<=	15330	0
Feb 3	.27	.04	0	0	0	0	.34	<=	27490	0
Mar 1	0	0	0	0	0	0	.06	<=	48540	0
Mar 2	0	0	2.1	0	0	0	.38	<=	5000	0
Mar 3	0	0	2.27	0	0	0	.36	<=	5000	0
April 1	0	0	2.38	.09	0	0	.41	<=	5000	0
April 2	0	0	.79	.3	0	0	.28	<=	5000	0
April 3	0	0	1.22	.3	0	0	.68	<=	5000	0
Mei 1	0	0	1.22	.62	0	0	.68	<=	5000	0
Mei 2	0	0	1.18	.63	0	0	.63	<=	5000	0
Mei 3	0	0	1.2	.63	0	0	.66	<=	5000	0
juni 1	0	0	1.18	.61	0	0	.67	<=	5000	0
Juni 2	0	0	.96	.39	0	0	.67	<=	5000	0
Juni 3	0	0	.76	.18	0	0	.67	<=	5000	0
Juli 1	0	0	.36	0	0	0	.72	<=	5000	0
Juli 2	0	0	0	0	2.69	.11	.72	<=	5000	0
Juli 3	0	0	0	0	2.69	.24	.72	<=	5000	0
Agst 1	0	0	0	0	2.85	.46	.88	<=	5000	0
Agst 2	0	0	0	0	1.48	.59	.88	<=	5000	0
Agst 3	0	0	0	0	1.46	.72	.88	<=	5000	0
sep 1	0	0	0	0	1.65	1.04	1.09	<=	5000	0
sep 2	0	0	0	0	1.64	1.06	1	<=	5000	.9434
sep 3	0	0	0	0	1.62	1.05	.91	<=	5000	0

Problem and Results ----------

Multiple optimal solutions exist

	Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt		RHS	Dual
Maximize	1	1	1	1	1	1	1			
Luas MK	1	1	0	0	0	0	1	<=	7001	1
Luas MK1	0	0	1	1	0	0	1	<=	7001	1
Luas MK2	0	0	0	0	1	1	1	<=	7001	0
Debit Nov 1	0	0	0	0	1.49	.93	.67	<=	5000	0
Luas Tebu	0	0	0	0	0	0	1	=	300	-2.1041
Debit Nov 2	0	0	0	0	1.4	.92	.72	<=	5000	0
Debit Nov3	0	0	0	0	1.16	.89	.47	<=	5000	0
Debit Des1	0	0	0	0	.77	.12	.33	<=	5000	0
Debit Des2	0	0	0	0	0	0	0	<=	41400	0
Debit Des3	0	0	0	0	0	0	0	<=	45500	0
Debit Jan1	2.02	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit jan2	2.18	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit jan3	10.55	0	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Feb 1	.29	.08	0	0	0	0	0	<=	28640	0
Debit Feb 2	.79	.2	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Debit Feb 3	.87	.33	0	0	0	0	.18	<=	5000	0
Debit Mar 1	.54	.39	0	0	0	0	0	<=	8310	0
Debit Mar 2	.89	.36	0	0	0	0	.27	<=	5000	0
Debit Mar 3	.83	.36	0	0	0	0	.29	<=	5000	0
Debit April 1	.63	.16	0	0	0	0	.35	<=	5000	0
Debit April 2	.26	0	0	0	0	0	.25	<=	25750	0
Debit April 3	.48	0	0	0	0	0	.62	<=	33350	0
Debit Mei 1	0	0	2.64	.07	0	0	.64	<=	5000	0
Debit Mei 2	0	0	2.61	.19	0	0	.62	<=	5000	0
Debit Mei 3	0	0	2.65	.32	0	0	.66	<=	5000	0
Debit juni 1	0	0	1.05	.42	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 2	0	0	1.23	.52	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juni 3	0	0	1.23	.62	0	0	.67	<=	5000	0
Debit Juli 1	0	0	1.26	.7	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Juli 2	0	0	1.23	.7	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Juli 3	0	0	1	.67	0	0	.72	<=	5000	0
Debit Agst 1	0	0	.82	.54	0	0	.88	<=	5000	0
Debit Agst 2	0	0	.82	.27	0	0	.88	<=	5000	0
Debit Agst 3	0	0	3.05	0	0	0	.89	<=	5000	0
Debit sep 1	0	0	0	0	2.93	.17	1.09	<=	5000	0
Debit sep 2	0	0	0	0	2.93	.36	1.09	<=	5000	0
Debit sep 3	0	0	0	0	2.93	.57	1.09	<=	5000	0
Debit okt 1	0	0	0	0	1.3	.74	1.1	<=	5000	0

em and Results ----------

	Xp1	Xj1	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt		RHS	Dual
ize	31.5	25	31.5	25	31.5	25	50			
MU	1	1	0	0	0	0	1	<=	7091	23.4463
MK1	0	0	1	1	0	0	1	<=	7091	17.9397
MK2	0	0	0	0	1	1	1	<=	7091	0
Tebu	0	0	0	0	0	0	1	=	300	-25.2511
Nov 1	3.02	.14	0	0	.81	.28	.48	<=	5000	0
Nov 2	2.94	.31	0	0	.45	0	.42	<=	5000	0
Nov3	2.54	.49	0	0	0	0	.24	<=	5000	3.1707
Des1	.95	.16	0	0	0	0	.14	<=	5000	0
Des2	.61	.29	0	0	0	0	0	<=	5000	0
Des3	.85	.42	0	0	0	0	.14	<=	5000	0
Jan1	.65	.39	0	0	0	0	.03	<=	5000	0
jan2	.79	.39	0	0	0	0	.19	<=	5000	0
jan3	.54	.36	0	0	0	0	.05	<=	5000	0
Feb 1	.13	.04	0	0	0	0	0	<=	37050	0
Feb 2	.18	0	0	0	0	0	.26	<=	35830	0
Feb 3	.02	0	0	0	0	0	.34	<=	43240	0
Mar 1	0	0	1.94	0	0	0	.07	<=	5000	0
Mar 2	0	0	2.3	0	0	0	.39	<=	5000	0
Mar 3	0	0	2.27	.03	0	0	.58	<=	5000	0
April 1	0	0	.74	.2	0	0	.41	<=	5000	0
April 2	0	0	.78	.3	0	0	.26	<=	5000	0
April 3	0	0	1.21	.4	0	0	.65	<=	5000	0
Mei 1	0	0	1.21	.63	0	0	.66	<=	5000	11.2069
Mei 2	0	0	1.17	.63	0	0	.63	<=	5000	0
Mei 3	0	0	1.18	.6	0	0	.66	<=	5000	0
juni 1	0	0	.97	.38	0	0	.67	<=	5000	0
Juni 2	0	0	.75	.18	0	0	.67	<=	5000	0
Juni 3	0	0	.55	0	0	0	.67	<=	5000	0
Juli 1	0	0	0	0	2.69	.11	.72	<=	5000	0
Juli 2	0	0	0	0	2.69	.24	.72	<=	5000	0
Juli 3	0	0	0	0	2.69	.37	.72	<=	5000	0
Agst 1	0	0	0	0	1.28	.89	.88	<=	5000	0
Agst 2	0	0	0	0	1.46	.72	.88	<=	5000	0
Agst 3	0	0	0	0	1.49	.85	.88	<=	5000	0
sep 1	0	0	0	0	1.64	1.06	1.09	<=	5000	23.5849
sep 2	0	0	0	0	1.62	1.05	1.09	<=	5000	0
sep 3	0	0	0	0	1.59	1.02	1	<=	5000	0
okt 1	0	0	0	0	1.24	.68	.93	<=	5000	0
okt 2	0	0	0	0	.89	.35	.94	<=	5000	0
okt 3	0	0	0	0	.55	0	.77	<=	5000	0
ion	780.6879	6010.312	902.8755	5888.128	0	4408.489	300		475705.4	

Luas Lahan Maksimal Periode Awal Tanam November I									
Periode	Xp1	Xji	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt	Q Kebutuhan	Q Supply
Nov I	3.02	0.14	0	0	0.81	0.28	0.48	4577.504	5000
Nov II	2.94	0.31	0	0	0.45	0	0.42	4284.425	5000
Nov III	2.54	0.49	0	0	0	0	0.24	5000.005	5000
Des I	0.95	0.16	0	0	0	0	0.14	1745.305	5000
Des II	0.61	0.29	0	0	0	0	0	2219.211	5000
Des III	0.83	0.42	0	0	0	0	0.14	3214.303	5000
Jan I	0.65	0.39	0	0	0	0	0.03	2860.469	5000
Jan II	0.79	0.39	0	0	0	0	0.19	3017.766	5000
Jan III	0.54	0.36	0	0	0	0	0.05	2600.284	5000
Peb I	0.13	0.04	0	0	0	0	0	341.902	37050
Peb II	0.18	0	0	0	0	0	0.26	218.524	35830
Peb III	0.02	0	0	0	0	0	0.34	117.614	43940
Mar I	0	0	1.94	0	0	0	0.07	1772.587	5000
Mar II	0	0	2.3	0	0	0	0.39	2193.624	5000
Mar III	0	0	2.27	0.03	0	0	0.38	2340.181	5000
Apr I	0	0	0.74	0.2	0	0	0.41	1968.757	5000
Apr II	0	0	0.78	0.3	0	0	0.28	2554.685	5000
Apr III	0	0	1.21	0.4	0	0	0.65	3642.737	5000
Mei I	0	0	1.21	0.63	0	0	0.66	5000.007	5000
Mei II	0	0	1.17	0.63	0	0	0.63	4954.891	5000
Mei III	0	0	1.18	0.6	0	0	0.66	4796.277	5000
Juni I	0	0	0.97	0.39	0	0	0.67	3373.164	5000
Juni II	0	0	0.75	0.18	0	0	0.67	1938.023	5000
Juni III	0	0	0.55	0	0	0	0.67	697.584	5000
Agst I	0	0	0	0	2.69	0.11	0.72	700.934	5000
Agst II	0	0	0	0	2.69	0.24	0.72	1274.038	5000
Agst III	0	0	0	0	2.69	0.37	0.72	1847.141	5000
Sep I	0	0	0	0	1.28	0.59	0.88	2865.009	5000
Sep II	0	0	0	0	1.46	0.72	0.88	3438.113	5000
Sep III	0	0	0	0	1.45	0.85	0.88	4011.217	5000
Okt I	0	0	0	0	1.64	1.06	1.09	4999.999	5000
Okt II	0	0	0	0	1.62	1.05	1.09	4955.914	5000
Okt III	0	0	0	0	1.59	1.02	1	4796.660	5000
Nov I	0	0	0	0	1.24	0.68	0.93	3276.773	5000
Nov II	0	0	0	0	0.89	0.33	0.84	1706.802	5000
Nov III	0	0	0	0	0.55	0	0.77	231.000	5000
Luas	780.69	6010.31	902.88	5888.13	0	4408.49	300		18,290.50

Luas Lahan Maksimal Periode Awal Tanam November II

Periode	Xp1	Xji	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt	Q Kebutuhan	Q Supply
Nov I	0	0	0	0	0.33	0.28	0.53	1400.509	5000
Nov II	2.75	0.28	0	0	0	0	0.42	5000.002	5000
Nov III	2.54	0.14	0	0	0	0	0.24	3911.020	5000
Des I	2.53	0.31	0	0	0	0	0.18	4830.869	9280
Des II	0.63	0.04	0	0	0	0	0	981.675	5000
Des III	0.84	0.16	0	0	0	0	0.02	1910.906	5000
Jan I	0.66	0.29	0	0	0	0	0	2414.666	5000
Jan II	0.81	0.38	0	0	0	0	0.16	3146.063	5000
Jan III	0.57	0.39	0	0	0	0	0	2865.111	5000
Peb I	0.41	0.39	0	0	0	0	0	2672.559	13600
Peb II	0.45	0.31	0	0	0	0	0.24	2345.693	15330
Peb III	0.27	0.04	0	0	0	0	0.34	650.434	27400
Mar I	0	0	0	0	0	0	0.06	18.000	48540
Mar II	0	0	2.3	0	0	0	0.38	2227.056	5000
Mar III	0	0	2.27	0	0	0	0.36	2193.494	5000
Apr I	0	0	2.38	0.09	0	0	0.41	2838.059	5000
Apr II	0	0	0.79	0.2	0	0	0.28	1984.245	5000
Apr III	0	0	1.22	0.3	0	0	0.65	3077.522	5000
Mei I	0	0	1.22	0.62	0	0	0.66	4959.652	5000
Mei II	0	0	1.18	0.63	0	0	0.63	4972.626	5000
Mei III	0	0	1.2	0.63	0	0	0.66	5000.000	5000
Juni I	0	0	1.19	0.61	0	0	0.67	4876.368	5000
Juni II	0	0	0.96	0.39	0	0	0.67	3373.160	5000
Juni III	0	0	0.76	0.18	0	0	0.67	1956.238	5000
Agst I	0	0	0.36	0	0	0	0.72	546.739	5000
Agst II	0	0	0	0	2.69	0.11	0.72	703.736	5000
Agst III	0	0	0	0	2.69	0.24	0.72	1280.150	5000
Sep I	0	0	0	0	2.85	0.46	0.88	2303.622	5000
Sep II	0	0	0	0	1.48	0.59	0.88	2880.036	5000
Sep III	0	0	0	0	1.46	0.72	0.88	3456.451	5000
Okt I	0	0	0	0	1.65	1.04	1.09	4938.318	5000
Okt II	0	0	0	0	1.64	1.06	1	4999.997	5000
Okt III	0	0	0	0	1.62	1.05	0.91	4928.658	5000
Nov I	0	0	0	0	1.6	1.04	0.84	4863.318	5000
Nov II	0	0	0	0	1.24	0.68	0.77	3246.093	5000
Nov III	0	0	0	0	0.89	0	0.7	210.000	5000
Luas	1,203.45	5587.55	918.72	5872.28	0	4433.96	300		18315.96

Luas Lahan Maksimal Periode Awal Tanam November III

Periode	Xp1	Xji	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt	Q Kebutuhan	Q Supply
Nov I	0	0	0	0	0.81	0.28	0.59	1400.509	5000
Nov II	0	0	0	0	0.45	0	0.46	5000.002	5000
Nov III	2.54	0.14	0	0	0	0	0.24	3911.020	5000
Des I	2.53	0	0	0	0	0	0.18	4830.869	5000
Des II	2.01	0.04	0	0	0	0	0	981.675	5000
Des III	0.66	0.16	0	0	0	0	0	1910.906	12570
Jan I	0.68	0.25	0	0	0	0	0	2414.666	9110
Jan II	0.82	0.38	0	0	0	0	0.14	3146.063	5000
Jan III	0.58	0.39	0	0	0	0	0	2865.111	5000
Peb I	0.43	0.34	0	0	0	0	0	2672.559	12430
Peb II	0.73	0.31	0	0	0	0	0.21	2345.693	5000
Peb III	0.54	0.04	0	0	0	0	0.31	650.434	6900
Mar I	0	0	0	0	0	0	0.06	18.000	43340
Mar II	0.13	0	0	0	0	0	0.37	2227.056	41100
Mar III	0	0	2.27	0	0	0	0.35	2193.494	5000
Apr I	0	0	2.38	0	0	0	0.39	2838.059	5000
Apr II	0	0	2.24	0.09	0	0	0.28	1984.245	5000
Apr III	0	0	1.03	0.2	0	0	0.65	3077.522	5000
Mei I	0	0	1.23	0.52	0	0	0.66	4959.652	5000
Mei II	0	0	1.19	0.62	0	0	0.63	4972.626	5000
Mei III	0	0	1.21	0.63	0	0	0.66	5000.000	5000
Juni I	0	0	1.22	0.63	0	0	0.67	4876.368	5000
Juni II	0	0	1.18	0.61	0	0	0.67	3373.160	5000
Juni III	0	0	0.97	0.39	0	0	0.67	1956.238	5000
Agst I	0	0	0.77	0.22	0	0	0.72	546.739	5000
Agst II	0	0	0.55	0	0	0	0.72	703.736	5000
Agst III	0	0	0	0	2.69	0.11	0.72	1280.150	5000
Sep I	0	0	0	0	2.85	0.29	0.88	2303.622	5000
Sep II	0	0	0	0	2.85	0.46	0.88	2880.036	5000
Sep III	0	0	0	0	1.28	0.59	0.88	3456.451	5000
Okt I	0	0	0	0	1.67	0.88	1.09	4938.318	5000
Okt II	0	0	0	0	1.65	1.04	1.09	4999.997	5000
Okt III	0	0	0	0	1.64	1.06	1	4928.658	5000
Nov I	0	0	0	0	1.64	1.07	0.93	4863.318	5000
Nov II	0	0	0	0	1.6	1.04	0.84	3246.093	5000
Nov III	0	0	0	0	1.24	0.68	0.77	210.000	5000
Luas	1,657.19	5133.8	882.49	5908.51	0	4412.15	300		18,294.15

Luas Lahan Maksimal Periode Awal Tanam Des I

Periode	Xp1	Xji	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt	Q Kebutuhan	Q Supply
Nov I	0	0	0	0	1.12	0.58	0.65	2715.854	5000
Nov II	0	0	0	0	0.74	0.28	0.52	1372.964	5000
Nov III	0	0	0	0	0.24	0	0.28	84.000	14490
Des I	2.53	0	0	0	0	0	0.18	4999.998	5000
Des II	2.01	0	0	0	0	0	0	3929.429	5000
Des III	2.24	0.04	0	0	0	0	0	4572.508	5000
Jan I	0.49	0.13	0	0	0	0	0	1586.608	26520
Jan II	0.83	0.25	0	0	0	0	0.01	2834.615	5000
Jan III	0.59	0.38	0	0	0	0	0	2991.117	5100
Peb I	0.45	0.34	0	0	0	0	0	2523.983	11670
Peb II	0.75	0.34	0	0	0	0	0.16	3158.465	5000
Peb III	0.82	0.31	0	0	0	0	0.29	3189.229	5000
Mar I	0.24	0.11	0	0	0	0	0.04	1013.152	27630
Mar II	0.36	0	0	0	0	0	0.37	814.778	22250
Mar III	0.09	0	0	0	0	0	0.34	277.945	34780
Apr I	0	0	2.38	0	0	0	0.38	2179.316	5000
Apr II	0	0	2.24	0	0	0	0.27	2024.827	5000
Apr III	0	0	2.67	0.09	0	0	0.65	3045.062	5000
Mei I	0	0	1.05	0.42	0	0	0.66	3596.921	5000
Mei II	0	0	1.2	0.52	0	0	0.63	4310.410	5000
Mei III	0	0	1.22	0.62	0	0	0.66	4929.088	5000
Juni I	0	0	1.23	0.63	0	0	0.67	4999.998	5000
Juni II	0	0	1.21	0.63	0	0	0.67	4982.642	5000
Juni III	0	0	1.19	0.61	0	0	0.67	4846.823	5000
Agst I	0	0	1	0.44	0	0	0.72	3689.997	5000
Agst II	0	0	0.77	0.22	0	0	0.72	2187.299	5000
Agst III	0	0	0.55	0	0	0	0.72	693.279	5000
Sep I	0	0	0	0	2.85	0.14	0.88	872.482	5000
Sep II	0	0	0	0	2.85	0.29	0.88	1524.427	5000
Sep III	0	0	0	0	2.85	0.46	0.88	2263.298	5000
Okt I	0	0	0	0	1.49	0.72	1.09	3456.336	5000
Okt II	0	0	0	0	1.67	0.88	1.09	4151.744	5000
Okt III	0	0	0	0	1.65	1.04	1.09	4847.152	5000
Nov I	0	0	0	0	1.66	1.08	1.02	5000.004	5000
Nov II	0	0	0	0	1.64	1.07	0.93	4929.541	5000
Nov III	0	0	0	0	1.6	1.04	0.84	4772.152	5000
Luas	1954.94	4836.06	867.78	5923.22	0	4346.3	300		18,228.30

Luas Lahan Maksimal Periode Awal Tanam Des II

Periode	Xp1	Xji	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt	Q Kebutuhan	Q Supply
Nov I	0	0.89	0	0	1.44	0.89	0.71	4999.996	5000
Nov II	0	0	0	0	1.04	0.58	0.58	649.478	5000
Nov III	0	0	0	0	0.53	0.28	0.35	334.541	5000
Des I	0	0	0	0	0.24	0	0.22	66.000	37690
Des II	2.01	0	0	0	0	0	0	4486.400	5000
Des III	2.24	0	0	0	0	0	0	4999.770	5000
Jan I	2.02	0	0	0	0	0	0	4508.721	5000
Jan II	0.65	0.13	0	0	0	0	0	2043.477	15560
Jan III	0.61	0.25	0	0	0	0	0	2501.259	14540
Peb I	0.46	0.33	0	0	0	0	0	2531.161	11780
Peb II	0.77	0.34	0	0	0	0	0.13	3307.682	5000
Peb III	0.84	0.34	0	0	0	0	0.23	3493.925	5000
Mar I	0.5	0.36	0	0	0	0	0.01	2760.209	8080
Mar II	0.61	0.11	0	0	0	0	0.35	1968.019	5000
Mar III	0.09	0	0.09	0	0	0	0.34	340.496	25350
Apr I	0.19	0	0.19	0	0	0	0.37	614.490	30430
Apr II	0	0	2.24	0	0	0	0.26	1014.118	5000
Apr III	0	0	2.67	0.09	0	0	0.64	1881.398	5000
Mei I	0	0	2.69	0.32	0	0	0.66	3361.567	5000
Mei II	0	0	1.01	0.42	0	0	0.63	3287.787	5000
Mei III	0	0	1.24	0.52	0	0	0.66	4030.215	5000
Juni I	0	0	1.24	0.62	0	0	0.67	4670.524	5000
Juni II	0	0	1.22	0.63	0	0	0.67	4725.897	5000
Juni III	0	0	1.22	0.63	0	0	0.67	4725.897	5000
Agst I	0	0	1.23	0.67	0	0	0.72	5000.000	5000
Agst II	0	0	1	0.44	0	0	0.72	3438.070	5000
Agst III	0	0	0.77	0.22	0	0	0.72	1939.870	5000
Sep I	0	0	0.55	0	0	0	0.88	493.851	5000
Sep II	0	0	0	0	2.85	0.14	0.88	378.771	5000
Sep III	0	0	0	0	2.85	0.29	0.88	501.739	5000
Okt I	0	0	0	0	2.93	0.57	1.09	794.280	5000
Okt II	0	0	0	0	1.49	0.72	1.09	917.249	5000
Okt III	0	0	0	0	1.67	0.88	1.09	1048.415	5000
Nov I	0	0	0	0	1.67	1.06	1.1	1198.977	5000
Nov II	0	0	0	0	1.66	1.08	1.02	1191.373	5000
Nov III	0	0	0	0	1.64	1.07	0.93	1156.175	5000
Luas	2,232.04	4558.857	417.91	6373.09	0	819.79	300		14,701.69

Luas Lahan Maksimal Periode Awal Tanam Des III

Periode	Xp1	Xji	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt	Q Kebutuhan	Q Supply
Nov I	0	0	0	0	1.48	0.92	0.79	2818.212	5000
Nov II	0	0	0	0	1.37	0.89	0.65	2597.771	5000
Nov III	0	0	0	0	0.84	0.58	0.41	1608.215	5000
Des I	0	0	0	0	0.5	0	0.28	847.465	14290
Des II	0	0	0	0	0	0	0	0.000	39580
Des III	2.24	0	0	0	0	0	0	5000.000	5000
Jan I	2.02	0	0	0	0	0	0	4508.929	5000
Jan II	2.18	0	0	0	0	0	0	4866.072	5000
Jan III	0.42	0.13	0	0	0	0	0	1530.151	31950
Peb I	0.47	0.2	0	0	0	0	0	1960.879	16230
Peb II	0.78	0.33	0	0	0	0	0.1	3275.494	5000
Peb III	0.86	0.34	0	0	0	0	0.21	3532.654	5000
Mar I	0.52	0.38	0	0	0	0	0	2893.080	8080
Mar II	0.86	0.36	0	0	0	0	0.32	3656.832	5000
Mar III	0.57	0.11	0	0	0	0	0.32	1869.796	5000
Apr I	0.84	0	0	0	0	0	0.37	1986.000	5000
Apr II	0.04	0	0	0	0	0	0.25	164.286	5000
Apr III	0	0	2.67	0	0	0	0.63	189.000	5000
Mei I	0	0	2.64	0.19	0	0	0.65	1485.288	5000
Mei II	0	0	2.61	0.32	0	0	0.63	2362.117	5000
Mei III	0	0	1.05	0.42	0	0	0.66	3050.216	5000
Juni I	0	0	1.25	0.52	0	0	0.67	3732.315	5000
Juni II	0	0	1.23	0.62	0	0	0.67	4411.414	5000
Juni III	0	0	1.23	0.63	0	0	0.67	4479.324	5000
Agst I	0	0	1.26	0	0	0.7	0.72	460.510	5000
Agst II	0	0	1.23	0.67	0	0.67	0.72	4999.994	5000
Agst III	0	0	1	0.44	0	0.44	0.72	3357.728	5000
Sep I	0	0	0.82	0.27	0	0.27	0.88	2191.878	5000
Sep II	0	0	0.55	0	0	0	0.88	264.000	5000
Sep III	0	0	0	0	2.85	0.14	0.88	4664.652	5000
Okt I	0	0	0	0	2.93	0.36	1.09	4926.653	5000
Okt II	0	0	0	0	2.93	0.57	1.09	5000.006	5000
Okt III	0	0	0	0	1.49	0.72	1.09	2853.622	5000
Nov I	0	0	0	0	1.69	0.9	1.1	3224.882	5000
Nov II	0	0	0	0	1.67	1.06	1.1	3250.231	5000
Nov III	0	0	0	0	1.66	1.08	1.02	3217.948	5000
Luas	2,232.14	4558.857	0	6790.99	1526.93	349.3	300		15,758.22

Luas Lahan Maksimal Periode Awal Tanam Jan I

Periode	Xp1	Xji	Xp2	Xj2	Xp3	Xj3	Xt	Q Kebutuhan	Q Supply
Nov I	0	0	0	0	1.49	0.93	0.87	4948.024	5000
Nov II	0	0	0	0	1.4	0.92	0.72	4809.279	5000
Nov III	0	0	0	0	1.16	0.89	0.47	4470.620	5000
Des I	0	0	0	0	0.77	0.12	0.33	1042.305	41480
Des II	0	0	0	0	0	0	0	0.000	49580
Des III	0	0	0	0	0	0	0	0.000	5000
Jan I	2.02	0	0	0	0	0	0	957.339	5000
Jan II	2.18	0	0	0	0	0	0	1033.167	5000
Jan III	10.55	0	0	0	0	0	0	4999.962	28640
Peb I	0.29	0.08	0	0	0	0	0	642.869	5000
Peb II	0.79	0.2	0	0	0	0	0	1637.979	5000
Peb III	0.87	0.33	0	0	0	0	0.18	2551.216	8380
Mar I	0.54	0.39	0	0	0	0	0	2719.891	5000
Mar II	0.89	0.38	0	0	0	0	0.27	2903.588	5000
Mar III	0.83	0.36	0	0	0	0	0.29	2754.795	5000
Apr I	0.63	0.16	0	0	0	0	0.35	1414.435	25780
Apr II	0.26	0	0	0	0	0	0.25	198.222	33350
Apr III	0.48	0	0	0	0	0	0.62	413.486	5000
Mei I	0	0	2.64	0.07	0	0	0.64	806.433	5000
Mei II	0	0	2.61	0.19	0	0	0.62	1607.236	5000
Mei III	0	0	2.65	0.32	0	0	0.66	2497.196	5000
Juni I	0	0	1.05	0.42	0	0	0.67	3087.309	5000
Juni II	0	0	1.23	0.52	0	0	0.67	3770.738	5000
Juni III	0	0	1.23	0.62	0	0	0.67	4444.427	5000
Agst I	0	0	1.26	0.7	0	0	0.72	5000.002	5000
Agst II	0	0	1.23	0.7	0	0	0.72	4998.378	5000
Agst III	0	0	1	0.67	0	0	0.72	4783.826	5000
Sep I	0	0	0.82	0.54	0	0	0.88	3946.291	5000
Sep II	0	0	0.82	0.27	0	0	0.88	2127.331	5000
Sep III	0	0	3.05	0	0	0	0.88	429.035	5000
Okt I	0	0	0	0	2.93	0.17	1.09	2741.009	5000
Okt II	0	0	0	0	2.93	0.36	1.09	3520.205	5000
Okt III	0	0	0	0	2.93	0.57	1.09	4381.421	5000
Nov I	0	0	0	0	1.5	0.74	1.1	4243.688	5000
Nov II	0	0	0	0	1.67	0.9	1.1	4999.464	5000
Nov III	0	0	0	0	0.55	1.06	1.1	4999.365	5000
Luas	473.93	6317.87	54.11	6736.89	585.95	4101.031	300		18,569.78

Lampiran 3. A-1 Kebutuhan Air Irigasi (November I)

Bulan	Periode	November I			Total Kebutuhan Air (lt/dtk/ha)
		Padi	Palawija	Tebu	
	I	3.02	0.14	0.48	3.64
Nop	II	2.94	0.31	0.42	3.67
	III	2.54	0.49	0.24	3.27
	I	0.95	0.16	0.14	1.25
Des	II	0.61	0.29	0.00	0.90
	III	0.83	0.42	0.14	1.39
	I	0.65	0.39	0.03	1.07
Jan	II	0.79	0.39	0.19	1.37
	III	0.54	0.36	0.05	0.95
	I	0.13	0.04	0.00	0.16
Peb	II	0.18	-0.23	0.26	0.22
	III	0.02	-0.48	0.34	-0.12
	I	1.94	-0.24	0.07	1.77
Mar	II	2.30	-0.11	0.39	2.59
	III	2.27	0.03	0.38	2.68
	I	0.74	0.20	0.41	1.35
Apr	II	0.78	0.30	0.28	1.36
	III	1.21	0.40	0.65	2.27
	I	1.21	0.63	0.66	2.50
Mei	II	1.17	0.63	0.63	2.43
	III	1.18	0.60	0.66	2.45
	I	0.97	0.39	0.67	2.03
Juni	II	0.75	0.18	0.67	1.59
	III	0.55	-0.02	0.67	1.20
	I	2.69	0.11	0.72	3.52
Juli	II	2.69	0.24	0.72	3.65
	III	2.69	0.37	0.72	3.78
	I	1.28	0.59	0.88	2.75
Agus	II	1.46	0.72	0.88	3.06
	III	1.45	0.85	0.88	3.18
	I	1.64	1.06	1.00	3.70
Sept	II	1.62	1.05	0.91	3.59
	III	1.59	1.02	0.83	3.43
	I	1.24	0.68	0.77	2.69
Okt	II	0.89	0.33	0.77	1.99
	III	0.55	0.00	0.70	1.25
Sumber: Perhitungan					

Lampiran 3. A-2 Alokasi Debit Waduk Siman Hulu (November I)

Bulan	Periode	Intake Wdk Siman		Keb. Air Irigasi	Waduk Siman Hulu		
						15969 ha	
		(lt/dt)	(m3/dt)	(lt/dt/ha)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
	I	7,554	7.55	3.64	58.14	7.55	-50.59
Nop	II	7,404	7.40	3.67	58.53	7.40	-51.13
	III	14,142	14.14	3.27	52.19	14.14	-38.04
	I	16,312	16.31	1.25	19.98	16.31	-3.66
Des	II	17,803	17.80	0.90	14.44	14.44	3.36
	III	17,989	17.99	1.39	22.17	17.99	-4.18
	I	18,420	18.42	1.07	17.12	17.12	1.30
Jan	II	19,389	19.39	1.37	21.87	19.39	-2.48
	III	18,677	18.68	0.95	15.16	15.16	3.52
	I	20,528	20.53	0.16	2.63	2.63	17.90
Peb	II	20,974	20.97	0.22	3.51	3.51	17.46
	III	19,365	19.37	-0.12	-1.93	0.00	19.37
	I	19,956	19.96	1.77	28.23	19.96	-8.28
Mar	II	23,156	23.16	2.59	41.29	23.16	-18.14
	III	14,403	14.40	2.68	42.77	14.40	-28.37
	I	18,276	18.28	1.35	21.48	18.28	-3.20
Apr	II	19,682	19.68	1.36	21.72	19.68	-2.04
	III	17,164	17.16	2.27	36.21	17.16	-19.05
	I	19,077	19.08	2.50	39.90	19.08	-20.82
Mei	II	18,272	18.27	2.43	38.73	18.27	-20.46
	III	16,969	16.97	2.45	39.12	16.97	-22.15
	I	19,751	19.75	2.03	32.49	19.75	-12.73
Juni	II	16,794	16.79	1.59	25.40	16.79	-8.61
	III	16,794	16.79	1.20	19.19	16.79	-2.39
	I	14,674	14.67	3.52	56.25	14.67	-41.58
Juli	II	14,674	14.67	3.65	58.25	14.67	-43.58
	III	14,674	14.67	3.78	60.40	14.67	-45.72
	I	11,824	11.82	2.75	43.91	11.82	-32.09
Agus	II	11,219	11.22	3.06	48.88	11.22	-37.66
	III	11,274	11.27	3.18	50.71	11.27	-39.44
	I	8,973	8.97	3.70	59.05	8.97	-50.08
Sept	II	7,764	7.76	3.59	57.29	7.76	-49.53
	III	7,873	7.87	3.43	54.81	7.87	-46.94
	I	9,536	9.54	2.69	42.91	9.54	-33.38
Okt	II	11,112	11.11	1.99	31.77	11.11	-20.66
	III	9,217	9.22	1.25	20.01	9.22	-10.80

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. A-3 Alokasi Debit Mrican Kanan (November I)

Bulan	Periode	Intake MK	Keb. Air Irigasi	Mrican Kanan		
					17612 ha	
		(m3/dt)	(lt/dt/ha)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
Nop	I	13.50	3.64	64.13	13.50	-50.63
	II	13.50	3.67	64.56	13.50	-51.06
	III	16.00	3.27	57.55	16.00	-41.55
Des	I	18.32	1.25	22.03	18.32	-3.71
	II	18.68	0.90	15.93	15.93	2.75
	III	18.88	1.39	24.45	18.88	-5.57
Jan	I	18.65	1.07	18.88	18.65	-0.23
	II	18.49	1.37	24.12	18.49	-5.63
	III	18.49	0.95	16.72	16.72	1.77
Peb	I	18.22	0.16	2.90	2.90	15.32
	II	18.80	0.22	3.87	3.87	14.93
	III	18.72	-0.12	-2.13	0.00	18.72
Mar	I	18.38	1.77	31.14	18.38	-12.76
	II	18.35	2.59	45.54	18.35	-27.19
	III	18.19	2.68	47.17	18.19	-28.98
Apr	I	18.43	1.35	23.69	18.43	-5.26
	II	18.83	1.36	23.96	18.83	-5.13
	III	18.32	2.27	39.94	18.32	-21.62
Mei	I	18.79	2.50	44.00	18.79	-25.21
	II	18.88	2.43	42.71	18.88	-23.83
	III	19.00	2.45	43.14	19.00	-24.14
Juni	I	17.83	2.03	35.83	17.83	-18.00
	II	17.83	1.59	28.02	17.83	-10.19
	III	17.83	1.20	21.16	17.83	-3.33
Juli	I	17.33	3.52	62.04	17.33	-44.71
	II	16.96	3.65	64.25	16.96	-47.29
	III	16.96	3.78	66.61	16.96	-49.65
Agus	I	15.82	2.75	48.43	15.82	-32.61
	II	15.82	3.06	53.90	15.82	-38.08
	III	15.82	3.18	55.93	15.82	-40.11
Sept	I	14.18	3.70	65.13	14.18	-50.95
	II	14.18	3.59	63.18	14.18	-49.00
	III	14.18	3.43	60.45	14.18	-46.27
Okt	I	13.00	2.69	47.33	13.00	-34.33
	II	13.00	1.99	35.04	13.00	-22.04
	III	13.50	1.25	22.07	13.50	-8.57

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. A-4 Kebutuhan Debit DI Peterongan (November I)

Bulan	Periode	Keb. Air Irigasi (lt/dt/ha)	DI Peterongan (7091 ha) Q Keb (m3/dt)	Q Supply (Wdk Siman dan Mrican Kanan)	Sisa
Nop	I	3.64	25.82	0.00	-25.82
	II	3.67	25.99	0.00	-25.99
	III	3.27	23.17	0.00	-23.17
Des	I	1.25	8.87	0.00	-8.87
	II	0.90	6.41	6.12	-0.30
	III	1.39	9.84	0.00	-9.84
Jan	I	1.07	7.60	1.30	-6.30
	II	1.37	9.71	0.00	-9.71
	III	0.95	6.73	5.30	-1.43
Peb	I	0.16	1.17	33.22	32.05
	II	0.22	1.56	32.39	30.83
	III	-0.12	-0.86	38.09	38.94
Mar	I	1.77	12.54	0.00	-12.54
	II	2.59	18.34	0.00	-18.34
	III	2.68	18.99	0.00	-18.99
Apr	I	1.35	9.54	0.00	-9.54
	II	1.36	9.65	0.00	-9.65
	III	2.27	16.08	0.00	-16.08
Mei	I	2.50	17.72	0.00	-17.72
	II	2.43	17.20	0.00	-17.20
	III	2.45	17.37	0.00	-17.37
Juni	I	2.03	14.43	0.00	-14.43
	II	1.59	11.28	0.00	-11.28
	III	1.20	8.52	0.00	-8.52
Juli	I	3.52	24.98	0.00	-24.98
	II	3.65	25.87	0.00	-25.87
	III	3.78	26.82	0.00	-26.82
Agus	I	2.75	19.50	0.00	-19.50
	II	3.06	21.70	0.00	-21.70
	III	3.18	22.52	0.00	-22.52
Sept	I	3.70	26.22	0.00	-26.22
	II	3.59	25.44	0.00	-25.44
	III	3.43	24.34	0.00	-24.34
Okt	I	2.69	19.06	0.00	-19.06
	II	1.99	14.11	0.00	-14.11
	III	1.25	8.89	0.00	-8.89

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. B-1 Kebutuhan Air Irigasi (November II)

Bulan	Periode	November II			Total Kebutuhan Air (lt/dtk/ha)
		Padi	Palawija	Tebu	
	I	0.33	0.28	0.53	1.13
Nop	II	2.75	0.14	0.42	3.30
	III	2.54	0.31	0.24	3.09
	I	2.53	0.04	0.18	2.75
Des	II	0.63	0.16	0.00	0.79
	III	0.84	0.29	0.02	1.15
	I	0.66	0.38	0.00	1.04
Jan	II	0.81	0.39	0.16	1.36
	III	0.57	0.39	0.00	0.95
	I	0.41	0.31	0.00	0.72
Peb	II	0.45	0.04	0.24	0.72
	III	0.27	-0.23	0.34	0.39
	I	-0.43	-0.37	0.06	-0.73
Mar	II	2.30	-0.24	0.38	2.44
	III	2.27	-0.11	0.36	2.52
	I	2.38	0.09	0.41	2.88
Apr	II	0.79	0.20	0.28	1.27
	III	1.22	0.30	0.65	2.17
	I	1.22	0.62	0.66	2.50
Mei	II	1.18	0.63	0.63	2.44
	III	1.20	0.63	0.66	2.49
	I	1.19	0.61	0.67	2.48
Juni	II	0.96	0.39	0.67	2.02
	III	0.76	0.18	0.67	1.61
	I	0.36	0.00	0.72	1.07
Juli	II	2.69	0.11	0.72	3.52
	III	2.69	0.24	0.72	3.65
	I	2.85	0.46	0.88	4.19
Agus	II	1.48	0.59	0.88	2.95
	III	1.46	0.72	0.88	3.06
	I	1.65	1.04	1.09	3.78
Sept	II	1.64	1.06	1.00	3.70
	III	1.62	1.05	0.91	3.59
	I	1.60	1.04	0.84	3.48
Okt	II	1.24	0.68	0.77	2.69
	III	0.89	0.00	0.70	1.59

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. B-2 Alokasi Debit Waduk Siman Hulu (November II)

Bulan	Periode	Intake Wdk Siman		Keb. Air Irigasi	Waduk Siman Hulu		
						15969 ha	
		(lt/dt)	(m3/dt)	(lt/dt/ha)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
	I	7,554	7.55	1.13	18.07	7.55	-10.51
Nop	II	7,404	7.40	3.30	52.71	7.40	-45.30
	III	14,142	14.14	3.09	49.29	14.14	-35.15
	I	16,312	16.31	2.75	43.86	16.31	-27.55
Des	II	17,803	17.80	0.79	12.64	12.64	5.16
	III	17,989	17.99	1.15	18.40	17.99	-0.41
	I	18,420	18.42	1.04	16.65	16.65	1.77
Jan	II	19,389	19.39	1.36	21.74	19.39	-2.35
	III	18,677	18.68	0.95	15.16	15.16	3.52
	I	20,528	20.53	0.72	11.44	11.44	9.08
Peb	II	20,974	20.97	0.72	11.56	11.56	9.41
	III	19,365	19.37	0.39	6.16	6.16	13.20
	I	19,956	19.96	-0.73	-11.73	0.00	19.96
Mar	II	23,156	23.16	2.44	38.95	23.16	-15.80
	III	14,403	14.40	2.52	40.28	14.40	-25.87
	I	18,276	18.28	2.88	46.00	18.28	-27.72
Apr	II	19,682	19.68	1.27	20.23	19.68	-0.55
	III	17,164	17.16	2.17	34.72	17.16	-17.56
	I	19,077	19.08	2.50	39.86	19.08	-20.78
Mei	II	18,272	18.27	2.44	38.97	18.27	-20.70
	III	16,969	16.97	2.49	39.81	16.97	-22.84
	I	19,751	19.75	2.48	39.56	19.75	-19.81
Juni	II	16,794	16.79	2.02	32.21	16.79	-15.41
	III	16,794	16.79	1.61	25.68	16.79	-8.89
	I	14,674	14.67	1.07	17.13	14.67	-2.46
Juli	II	14,674	14.67	3.52	56.25	14.67	-41.58
	III	14,674	14.67	3.65	58.25	14.67	-43.58
	I	11,824	11.82	4.19	66.97	11.82	-55.15
Agus	II	11,219	11.22	2.95	47.04	11.22	-35.82
	III	11,274	11.27	3.06	48.88	11.27	-37.60
	I	8,973	8.97	3.78	60.37	8.97	-51.40
Sept	II	7,764	7.76	3.70	59.05	7.76	-51.29
	III	7,873	7.87	3.59	57.29	7.87	-49.42
	I	9,536	9.54	3.48	55.62	9.54	-46.09
Okt	II	11,112	11.11	2.69	42.91	11.11	-31.80
	III	9,217	9.22	1.59	25.33	9.22	-16.12

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. B-3 Alokasi Debit Mrican Kanan (November II)

Bulan	Periode	Intake MK	Keb. Air Irigasi	Mrican Kanan		
					17612 ha	
		(m3/dt)	(lt/dt/ha)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
Nop	I	13.50	1.13	19.93	13.50	-6.43
	II	13.50	3.30	58.13	13.50	-44.63
	III	16.00	3.09	54.36	16.00	-38.36
Des	I	18.32	2.75	48.37	18.32	-30.05
	II	18.68	0.79	13.95	13.95	4.73
	III	18.88	1.15	20.29	18.88	-1.41
Jan	I	18.65	1.04	18.36	18.36	0.29
	II	18.49	1.36	23.98	18.49	-5.49
	III	18.49	0.95	16.72	16.72	1.77
Peb	I	18.22	0.72	12.62	12.62	5.60
	II	18.80	0.72	12.75	12.75	6.05
	III	18.72	0.39	6.79	6.79	11.93
Mar	I	18.38	-0.73	-12.93	0.00	18.38
	II	18.35	2.44	42.96	42.96	-24.61
	III	18.19	2.52	44.42	44.42	-26.23
Apr	I	18.43	2.88	50.73	18.43	-32.30
	II	18.83	1.27	22.31	18.83	-3.48
	III	18.32	2.17	38.29	18.32	-19.97
Mei	I	18.79	2.50	43.96	18.79	-25.17
	II	18.88	2.44	42.98	18.88	-24.10
	III	19.00	2.49	43.90	19.00	-24.90
Juni	I	17.83	2.48	43.63	17.83	-25.80
	II	17.83	2.02	35.52	17.83	-17.69
	III	17.83	1.61	28.32	17.83	-10.49
Juli	I	17.33	1.07	18.89	17.33	-1.56
	II	16.96	3.52	62.04	16.96	-45.08
	III	16.96	3.65	64.25	16.96	-47.29
Agus	I	15.82	4.19	73.86	15.82	-58.04
	II	15.82	2.95	51.88	15.82	-36.06
	III	15.82	3.06	53.90	15.82	-38.08
Sept	I	14.18	3.78	66.58	14.18	-52.40
	II	14.18	3.70	65.13	14.18	-50.95
	III	14.18	3.59	63.18	14.18	-49.00
Okt	I	13.00	3.48	61.35	13.00	-48.35
	II	13.00	2.69	47.33	13.00	-34.33
	III	13.50	1.59	27.94	13.50	-14.44

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. B-4 Kebutuhan Debit DI Peterongan (November II)

Bulan	Periode	Keb. Air Irigasi (lt/dt/ha)	DI Peterongan (7091 ha)		
			Q Keb	Q Supply (Wdk Siman dan Mrican Kanan)	Sisa
Nop	I	1.13	8.02	0.00	-8.02
	II	3.30	23.40	0.00	-23.40
	III	3.09	21.89	6.03	-15.85
Des	I	2.75	19.48	0.00	-19.48
	II	0.79	5.61	9.89	4.28
	III	1.15	8.17	0.00	-8.17
Jan	I	1.04	7.39	2.06	-5.33
	II	1.36	9.65	0.00	-9.65
	III	0.95	6.73	5.30	-1.43
Peb	I	0.72	5.08	14.68	9.60
	II	0.72	5.13	15.46	10.33
	III	0.39	2.74	25.13	22.40
Mar	I	-0.73	-5.21	38.34	43.54
	II	2.44	17.30	0.00	-17.30
	III	2.52	17.88	0.00	-17.88
Apr	I	2.88	20.42	0.00	-20.42
	II	1.27	8.98	0.00	-8.98
	III	2.17	15.42	0.00	-15.42
Mei	I	2.50	17.70	0.00	-17.70
	II	2.44	17.31	0.00	-17.31
	III	2.49	17.68	0.00	-17.68
Juni	I	2.48	17.57	0.00	-17.57
	II	2.02	14.30	0.00	-14.30
	III	1.61	11.40	0.00	-11.40
Juli	I	1.07	7.61	0.00	-7.61
	II	3.52	24.98	0.00	-24.98
	III	3.65	25.87	0.00	-25.87
Agus	I	4.19	29.74	0.00	-29.74
	II	2.95	20.89	0.00	-20.89
	III	3.06	21.70	0.00	-21.70
Sept	I	3.78	26.81	0.00	-26.81
	II	3.70	26.22	0.00	-26.22
	III	3.59	25.44	0.00	-25.44
Okt	I	3.48	24.70	0.00	-24.70
	II	2.69	19.06	0.00	-19.06
	III	1.59	11.25	0.00	-11.25
Sumber: Perhitungan					

Lampiran 3. C-1 Alokasi Debit Mrican Kanan (November III)

Bulan	Periode	Intake MK	Keb. Air Irigasi	Mrican Kanan		
					17612 ha	
		(m3/dt)	(lt/dt/ha)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
Nop	I	13.50	1.68	29.60	13.50	-16.10
	II	13.50	0.89	15.69	13.50	-2.19
	III	16.00	2.92	51.39	16.00	-35.39
Des	I	18.32	2.58	45.52	18.32	-27.20
	II	18.68	2.05	36.11	18.68	-17.43
	III	18.88	0.72	12.69	12.69	6.19
Jan	I	18.65	0.81	14.27	14.27	4.38
	II	18.49	1.33	23.46	18.49	-4.97
	III	18.49	0.94	16.57	16.57	1.92
Peb	I	18.22	0.77	13.56	13.56	4.66
	II	18.80	1.25	22.00	18.80	-3.20
	III	18.72	0.89	15.67	15.67	3.05
Mar	I	18.38	-0.07	-1.32	0.00	18.38
	II	18.35	0.13	2.34	2.34	16.01
	III	18.19	2.38	41.85	18.19	-23.66
Apr	I	18.43	2.73	48.16	18.43	-29.73
	II	18.83	2.61	45.90	18.83	-27.07
	III	18.32	1.89	33.20	18.32	-14.88
Mei	I	18.79	2.41	42.40	18.79	-23.61
	II	18.88	2.44	42.94	18.88	-24.06
	III	19.00	2.51	44.17	19.00	-25.17
Juni	I	17.83	2.52	44.39	17.83	-26.56
	II	17.83	2.46	43.33	17.83	-25.50
	III	17.83	2.03	35.83	17.83	-18.00
Juli	I	17.33	1.70	29.96	17.33	-12.63
	II	16.96	1.27	22.34	16.96	-5.38
	III	16.96	3.52	62.04	16.96	-45.08
Agus	I	15.82	4.03	70.95	15.82	-55.13
	II	15.82	4.19	73.86	15.82	-58.04
	III	15.82	2.75	48.43	15.82	-32.61
Sept	I	14.18	3.64	64.09	14.18	-49.91
	II	14.18	3.78	66.58	14.18	-52.40
	III	14.18	3.70	65.13	14.18	-50.95
Okt	I	13.00	3.64	64.13	13.00	-51.13
	II	13.00	3.48	61.35	13.00	-48.35
	III	13.50	2.69	47.33	13.50	-33.83

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. C-2 Alokasi Waduk Siman Hulu (November III)

Bulan	Periode	Intake Wdk Siman		Waduk Siman Hulu		
					15969	ha
		(lt/dt)	(m3/dt)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
	I	7,554	7.55	26.84	7.55	-19.28
Nop	II	7,404	7.40	14.22	7.40	-6.82
	III	14,142	14.14	46.59	14.14	-32.45
	I	16,312	16.31	41.27	16.31	-24.96
Des	II	17,803	17.80	32.74	17.80	-14.94
	III	17,989	17.99	11.50	11.50	6.48
	I	18,420	18.42	12.94	12.94	5.48
Jan	II	19,389	19.39	21.27	19.39	-1.88
	III	18,677	18.68	15.03	15.03	3.65
	I	20,528	20.53	12.30	12.30	8.23
Peb	II	20,974	20.97	19.95	19.95	1.02
	III	19,365	19.37	14.21	14.21	5.16
	I	19,956	19.96	-1.20	0.00	19.96
Mar	II	23,156	23.16	2.12	2.12	21.03
	III	14,403	14.40	37.95	14.40	-23.54
	I	18,276	18.28	43.67	18.28	-25.39
Apr	II	19,682	19.68	41.62	19.68	-21.94
	III	17,164	17.16	30.10	17.16	-12.94
	I	19,077	19.08	38.44	19.08	-19.37
Mei	II	18,272	18.27	38.94	18.27	-20.67
	III	16,969	16.97	40.05	16.97	-23.08
	I	19,751	19.75	40.25	19.75	-20.50
Juni	II	16,794	16.79	39.29	16.79	-22.49
	III	16,794	16.79	32.49	16.79	-15.69
	I	14,674	14.67	27.16	14.67	-12.49
Juli	II	14,674	14.67	20.26	14.67	-5.59
	III	14,674	14.67	56.25	14.67	-41.58
	I	11,824	11.82	64.33	11.82	-52.51
Agus	II	11,219	11.22	66.97	11.22	-55.75
	III	11,274	11.27	43.91	11.27	-32.64
	I	8,973	8.97	58.12	8.97	-49.14
Sept	II	7,764	7.76	60.37	7.76	-52.61
	III	7,873	7.87	59.05	7.87	-51.18
	I	9,536	9.54	58.14	9.54	-48.61
Okt	II	11,112	11.11	55.62	11.11	-44.51
	III	9,217	9.22	42.91	9.22	-33.70
Sumber: Perhitungan						

Lampiran 3. C-3 Kebutuhan Air Irigasi (November III)

Bulan	Periode	November III			Total Kebutuhan Air (lt/dtk/ha)
		Padi	Palawija	Tebu	
	I	0.81	0.28	0.59	1.68
Nop	II	0.45	-0.02	0.46	0.89
	III	2.54	0.14	0.24	2.92
	I	2.53	-0.12	0.18	2.58
Des	II	2.01	0.04	0.00	2.05
	III	0.66	0.16	-0.10	0.72
	I	0.68	0.25	-0.12	0.81
Jan	II	0.82	0.38	0.14	1.33
	III	0.58	0.39	-0.03	0.94
	I	0.43	0.34	0.00	0.77
Peb	II	0.73	0.31	0.21	1.25
	III	0.54	0.04	0.31	0.89
	I	0.00	-0.13	0.06	-0.07
Mar	II	0.13	-0.37	0.37	0.13
	III	2.27	-0.24	0.35	2.38
	I	2.38	-0.04	0.39	2.73
Apr	II	2.24	0.09	0.28	2.61
	III	1.03	0.20	0.65	1.89
	I	1.23	0.52	0.66	2.41
Mei	II	1.19	0.62	0.63	2.44
	III	1.21	0.63	0.66	2.51
	I	1.22	0.63	0.67	2.52
Juni	II	1.18	0.61	0.67	2.46
	III	0.97	0.39	0.67	2.03
	I	0.77	0.22	0.72	1.70
Juli	II	0.55	0.00	0.72	1.27
	III	2.69	0.11	0.72	3.52
	I	2.85	0.29	0.88	4.03
Agus	II	2.85	0.46	0.88	4.19
	III	1.28	0.59	0.88	2.75
	I	1.67	0.88	1.09	3.64
Sept	II	1.65	1.04	1.09	3.78
	III	1.64	1.06	1.00	3.70
	I	1.64	1.07	0.93	3.64
Okt	II	1.60	1.04	0.84	3.48
	III	1.24	0.68	0.77	2.69
Sumber: Perhitungan					

Lampiran 3. C-4 Kebutuhan Debit DI Peterongan (November III)

Bulan	Periode	Keb. Air Irigasi (lt/dt/ha)	DI Peterongan (7091 ha)		
			Q Keb (m3/dt)	Q Supply (Wdk Siman dan Mrican Kanan)	Sisa
Nop	I	1.68	11.92	0.00	-11.92
	II	0.89	6.32	0.00	-6.32
	III	2.92	20.69	0.00	-20.69
Des	I	2.58	18.33	0.00	-18.33
	II	2.05	14.54	0.00	-14.54
	III	0.72	5.11	12.68	7.57
Jan	I	0.81	5.75	9.86	4.11
	II	1.33	9.44	0.00	-9.44
	III	0.94	6.67	5.57	-1.11
Peb	I	0.77	5.46	12.89	7.43
	II	1.25	8.86	1.02	-7.83
	III	0.89	6.31	8.20	1.90
Mar	I	-0.07	-0.53	38.34	38.87
	II	0.13	0.94	37.04	36.10
	III	2.38	16.85	0.00	-16.85
Apr	I	2.73	19.39	0.00	-19.39
	II	2.61	18.48	0.00	-18.48
	III	1.89	13.37	0.00	-13.37
Mei	I	2.41	17.07	0.00	-17.07
	II	2.44	17.29	0.00	-17.29
	III	2.51	17.78	0.00	-17.78
Juni	I	2.52	17.87	0.00	-17.87
	II	2.46	17.44	0.00	-17.44
	III	2.03	14.43	0.00	-14.43
Juli	I	1.70	12.06	0.00	-12.06
	II	1.27	9.00	0.00	-9.00
	III	3.52	24.98	0.00	-24.98
Agus	I	4.03	28.57	0.00	-28.57
	II	4.19	29.74	0.00	-29.74
	III	2.75	19.50	0.00	-19.50
Sept	I	3.64	25.81	0.00	-25.81
	II	3.78	26.81	0.00	-26.81
	III	3.70	26.22	0.00	-26.22
Okt	I	3.64	25.82	0.00	-25.82
	II	3.48	24.70	0.00	-24.70
	III	2.69	19.06	0.00	-19.06

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. D-1 Alokasi Debit Mrican Kanan (Desember I)

Bulan	Periode	Intake MK	Keb. Air Irigasi	Mrican Kanan		
					17612 ha	
		(m3/dt)	(lt/dt/ha)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
Nop	I	13.5	2.35	41.45	13.50	-27.95
	II	13.5	1.54	27.05	13.50	-13.55
	III	16	0.51	8.94	8.94	7.06
Des	I	18.32	2.43	42.86	18.32	-24.54
	II	18.68	1.89	33.26	18.68	-14.58
	III	18.88	2.22	39.03	18.88	-20.15
Jan	I	18.65	0.38	6.73	6.73	11.92
	II	18.49	1.10	19.37	18.49	-0.88
	III	18.49	0.91	16.05	16.05	2.44
Peb	I	18.22	0.79	13.89	13.89	4.33
	II	18.8	1.25	22.00	18.80	-3.20
	III	18.72	1.42	24.92	18.72	-6.20
Mar	I	18.38	0.39	6.80	6.80	11.58
	II	18.35	0.60	10.50	10.50	7.85
	III	18.19	0.07	1.22	1.22	16.97
Apr	I	18.43	2.60	45.76	18.43	-27.33
	II	18.83	2.46	43.34	18.83	-24.51
	III	18.32	3.42	60.24	18.32	-41.92
Mei	I	18.79	2.12	37.38	18.79	-18.59
	II	18.88	2.35	41.38	18.88	-22.50
	III	19	2.51	44.13	19.00	-25.13
Juni	I	17.83	2.54	44.65	17.83	-26.82
	II	17.83	2.50	44.08	17.83	-26.25
	III	17.83	2.48	43.63	17.83	-25.80
Juli	I	17.33	2.15	37.93	17.33	-20.60
	II	16.96	1.70	29.96	16.96	-13.00
	III	16.96	1.27	22.34	16.96	-5.38
Agus	I	15.82	3.87	68.24	15.82	-52.42
	II	15.82	4.03	70.95	15.82	-55.13
	III	15.82	4.19	73.86	15.82	-58.04
Sept	I	14.18	3.30	58.16	14.18	-43.98
	II	14.18	3.64	64.09	14.18	-49.91
	III	14.18	3.78	66.58	14.18	-52.40
Okt	I	13	3.75	66.10	13.00	-53.10
	II	13	3.64	64.13	13.00	-51.13
	III	13.5	3.48	61.35	13.50	-47.85

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. D-2 Alokasi Debit Waduk Siman Hulu (Desember I)

Bulan	Periode	Intake Wdk Siman		Waduk Siman Hulu		
					15969	ha
		(lt/dt)	(m3/dt)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
	I	7,554	7.55	37.58	7.55	-30.03
Nop	II	7,404	7.40	24.53	7.40	-17.12
	III	14,142	14.14	8.11	14.14	6.03
	I	16,312	16.31	38.86	16.31	-22.55
Des	II	17,803	17.80	30.16	17.80	-12.35
	III	17,989	17.99	35.39	17.99	-17.40
	I	18,420	18.42	6.11	6.11	12.31
Jan	II	19,389	19.39	17.56	19.39	1.83
	III	18,677	18.68	14.55	18.68	4.12
	I	20,528	20.53	12.59	12.59	7.93
Peb	II	20,974	20.97	19.95	19.95	1.02
	III	19,365	19.37	22.60	19.37	-3.23
	I	19,956	19.96	6.17	6.17	13.79
Mar	II	23,156	23.16	9.52	9.52	13.63
	III	14,403	14.40	1.10	1.10	13.30
	I	18,276	18.28	41.49	18.28	-23.21
Apr	II	19,682	19.68	39.29	19.68	-19.61
	III	17,164	17.16	54.62	17.16	-37.46
	I	19,077	19.08	33.90	19.08	-14.82
Mei	II	18,272	18.27	37.52	18.27	-19.25
	III	16,969	16.97	40.02	16.97	-23.05
	I	19,751	19.75	40.49	19.75	-20.73
Juni	II	16,794	16.79	39.97	16.79	-23.17
	III	16,794	16.79	39.56	16.79	-22.77
	I	14,674	14.67	34.39	14.67	-19.72
Juli	II	14,674	14.67	27.16	14.67	-12.49
	III	14,674	14.67	20.26	14.67	-5.59
	I	11,824	11.82	61.87	11.82	-50.05
Agus	II	11,219	11.22	64.33	11.22	-53.11
	III	11,274	11.27	66.97	11.27	-55.70
	I	8,973	8.97	52.73	8.97	-43.76
Sept	II	7,764	7.76	58.12	7.76	-50.35
	III	7,873	7.87	60.37	7.87	-52.50
	I	9,536	9.54	59.94	9.54	-50.40
Okt	II	11,112	11.11	58.14	11.11	-47.03
	III	9,217	9.22	55.62	9.22	-46.41
Sumber: Perhitungan						

Lampiran 3. D-3Kebutuhan Air Irigasi (Desember I)

Bulan	Periode	Desember I			Total Kebutuhan Air (lt/dtk/ha)
		Padi	Palawija	Tebu	
	I	1.12	0.58	0.65	2.35
Nop	II	0.74	0.28	0.52	1.54
	III	0.24	-0.02	0.28	0.51
	I	2.53	-0.27	0.18	2.43
Des	II	2.01	-0.12	0.00	1.89
	III	2.24	0.04	-0.06	2.22
	I	0.49	0.13	-0.24	0.38
Jan	II	0.83	0.25	0.01	1.10
	III	0.59	0.38	-0.06	0.91
	I	0.45	0.34	0.00	0.79
Peb	II	0.75	0.34	0.16	1.25
	III	0.82	0.31	0.29	1.42
	I	0.24	0.11	0.04	0.39
Mar	II	0.36	-0.13	0.37	0.60
	III	0.09	-0.37	0.34	0.07
	I	2.38	-0.17	0.38	2.60
Apr	II	2.24	-0.04	0.27	2.46
	III	2.67	0.09	0.65	3.42
	I	1.05	0.42	0.66	2.12
Mei	II	1.20	0.52	0.63	2.35
	III	1.22	0.62	0.66	2.51
	I	1.23	0.63	0.67	2.54
Juni	II	1.21	0.63	0.67	2.50
	III	1.19	0.61	0.67	2.48
	I	1.00	0.44	0.72	2.15
Juli	II	0.77	0.22	0.72	1.70
	III	0.55	0.00	0.72	1.27
	I	2.85	0.14	0.88	3.87
Agus	II	2.85	0.29	0.88	4.03
	III	2.85	0.46	0.88	4.19
	I	1.49	0.72	1.09	3.30
Sept	II	1.67	0.88	1.09	3.64
	III	1.65	1.04	1.09	3.78
	I	1.66	1.08	1.02	3.75
Okt	II	1.64	1.07	0.93	3.64
	III	1.60	1.04	0.84	3.48
Sumber: Perhitungan					

Lampiran 3. D-4 Kebutuhan Debit DI Peterongan (Desember I)

Bulan	Periode	Keb. Air Irigasi (lt/dt/ha)	DI Peterongan (7091 ha)		
			Q Keb	Q Supply (Wdk Siman dan Mrican Kanan)	Sisa
Nop	I	2.35	16.69	0.00	-16.69
	II	1.54	10.89	0.00	-10.89
	III	0.51	3.60	13.09	9.49
Des	I	2.43	17.26	0.00	-17.26
	II	1.89	13.39	0.00	-13.39
	III	2.22	15.71	0.00	-15.71
Jan	I	0.38	2.71	24.23	21.52
	II	1.10	7.80	1.83	-5.97
	III	0.91	6.46	6.56	0.10
Peb	I	0.79	5.59	12.26	6.67
	II	1.25	8.86	1.02	-7.83
	III	1.42	10.03	0.00	-10.03
Mar	I	0.39	2.74	25.37	22.63
	II	0.60	4.23	21.48	17.25
	III	0.07	0.49	30.27	29.78
Apr	I	2.60	18.42	0.00	-18.42
	II	2.46	17.45	0.00	-17.45
	III	3.42	24.25	0.00	-24.25
Mei	I	2.12	15.05	0.00	-15.05
	II	2.35	16.66	0.00	-16.66
	III	2.51	17.77	0.00	-17.77
Juni	I	2.54	17.98	0.00	-17.98
	II	2.50	17.75	0.00	-17.75
	III	2.48	17.57	0.00	-17.57
Juli	I	2.15	15.27	0.00	-15.27
	II	1.70	12.06	0.00	-12.06
	III	1.27	9.00	0.00	-9.00
Agus	I	3.87	27.47	0.00	-27.47
	II	4.03	28.57	0.00	-28.57
	III	4.19	29.74	0.00	-29.74
Sept	I	3.30	23.42	0.00	-23.42
	II	3.64	25.81	0.00	-25.81
	III	3.78	26.81	0.00	-26.81
Okt	I	3.75	26.61	0.00	-26.61
	II	3.64	25.82	0.00	-25.82
	III	3.48	24.70	0.00	-24.70

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. E-1Alokasi Debit Mrican Kanan (Desember II)

Bulan	Periode	Intake MK	Keb. Air Irigasi	Mrican Kanan		
					17612 ha	
		(m3/dt)	(lt/dt/ha)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
Nop	I	13.5	3.05	53.73	13.50	-40.23
	II	13.5	2.21	38.90	13.50	-25.40
	III	16	1.15	20.31	16.00	-4.31
Des	I	18.32	0.05	0.84	0.84	17.48
	II	18.68	1.74	30.60	18.68	-11.92
	III	18.88	2.05	36.18	18.88	-17.30
Jan	I	18.65	1.83	32.22	18.65	-13.57
	II	18.49	0.67	11.83	11.83	6.66
	III	18.49	0.68	11.96	11.96	6.53
Peb	I	18.22	0.79	13.84	13.84	4.38
	II	18.8	1.24	21.86	18.80	-3.06
	III	18.72	1.42	24.92	18.72	-6.20
Mar	I	18.38	0.87	15.27	15.27	3.11
	II	18.35	1.06	18.63	18.35	-0.28
	III	18.19	0.30	5.30	5.30	12.89
Apr	I	18.43	0.28	4.88	4.88	13.55
	II	18.83	2.32	40.93	18.83	-22.10
	III	18.32	3.27	57.67	18.32	-39.35
Mei	I	18.79	3.67	64.68	18.79	-45.89
	II	18.88	2.06	36.37	18.88	-17.49
	III	19	2.42	42.57	19.00	-23.57
Juni	I	17.83	2.53	44.61	17.83	-26.78
	II	17.83	2.52	44.35	17.83	-26.52
	III	17.83	2.52	44.39	17.83	-26.56
Juli	I	17.33	2.62	46.23	17.33	-28.90
	II	16.96	2.15	37.93	16.96	-20.97
	III	16.96	1.70	29.96	16.96	-13.00
Agus	I	15.82	1.43	25.25	15.82	-9.43
	II	15.82	3.87	68.24	15.82	-52.42
	III	15.82	4.03	70.95	15.82	-55.13
Sept	I	14.18	4.58	80.72	14.18	-66.54
	II	14.18	3.30	58.16	14.18	-43.98
	III	14.18	3.64	64.09	14.18	-49.91
Okt	I	13	3.84	67.58	13.00	-54.58
	II	13	3.75	66.10	13.00	-53.10
	III	13.5	3.64	64.13	13.50	-50.63

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. E-2 Alokasi Debit Waduk Siman Hulu (Desember II)

Bulan	Periode	Intake Wdk Siman		Waduk Siman Hulu		
					15969	ha
		(lt/dt)	(m3/dt)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
	I	7,554	7.55	48.72	7.55	-41.17
Nop	II	7,404	7.40	35.27	7.40	-27.87
	III	14,142	14.14	18.41	14.14	-4.27
	I	16,312	16.31	0.76	0.76	15.55
Des	II	17,803	17.80	27.75	17.80	-9.95
	III	17,989	17.99	32.80	17.99	-14.81
	I	18,420	18.42	29.22	18.42	-10.80
Jan	II	19,389	19.39	10.73	10.73	8.66
	III	18,677	18.68	10.85	10.85	7.83
	I	20,528	20.53	12.55	12.55	7.98
Peb	II	20,974	20.97	19.82	19.82	1.15
	III	19,365	19.37	22.60	19.37	-3.23
	I	19,956	19.96	13.84	13.84	6.11
Mar	II	23,156	23.16	16.89	16.89	6.27
	III	14,403	14.40	4.81	4.81	9.60
	I	18,276	18.28	4.43	4.43	13.85
Apr	II	19,682	19.68	37.11	19.68	-17.43
	III	17,164	17.16	52.29	17.16	-35.13
	I	19,077	19.08	58.65	19.08	-39.57
Mei	II	18,272	18.27	32.97	18.27	-14.70
	III	16,969	16.97	38.60	16.97	-21.63
	I	19,751	19.75	40.45	19.75	-20.70
Juni	II	16,794	16.79	40.21	16.79	-23.41
	III	16,794	16.79	40.25	16.79	-23.45
	I	14,674	14.67	41.91	14.67	-27.24
Juli	II	14,674	14.67	34.39	14.67	-19.72
	III	14,674	14.67	27.16	14.67	-12.49
	I	11,824	11.82	22.90	11.82	-11.08
Agus	II	11,219	11.22	61.87	11.22	-50.65
	III	11,274	11.27	64.33	11.27	-53.06
	I	8,973	8.97	73.19	8.97	-64.22
Sept	II	7,764	7.76	52.73	7.76	-44.97
	III	7,873	7.87	58.12	7.87	-50.24
	I	9,536	9.54	61.28	9.54	-51.74
Okt	II	11,112	11.11	59.94	11.11	-48.82
	III	9,217	9.22	58.14	9.22	-48.93
Sumber: Perhitungan						

Lampiran 3. E-3Kebutuhan Air Irigasi (Desember II)

Bulan	Periode	Desember II			Total Kebutuhan Air (lt/dtk/ha)
		Padi	Palawija	Tebu	
	I	1.44	0.89	0.71	3.05
Nop	II	1.04	0.58	0.58	2.21
	III	0.53	0.28	0.35	1.15
	I	0.24	-0.41	0.22	0.05
Des	II	2.01	-0.27	0.00	1.74
	III	2.24	-0.12	-0.06	2.05
	I	2.02	0.00	-0.20	1.83
Jan	II	0.65	0.13	-0.11	0.67
	III	0.61	0.25	-0.18	0.68
	I	0.46	0.33	0.00	0.79
Peb	II	0.77	0.34	0.13	1.24
	III	0.84	0.34	0.23	1.42
	I	0.50	0.36	0.01	0.87
Mar	II	0.61	0.11	0.35	1.06
	III	0.09	-0.13	0.34	0.30
	I	0.19	-0.28	0.37	0.28
Apr	II	2.24	-0.17	0.26	2.32
	III	2.67	-0.04	0.64	3.27
	I	2.69	0.32	0.66	3.67
Mei	II	1.01	0.42	0.63	2.06
	III	1.24	0.52	0.66	2.42
	I	1.24	0.62	0.67	2.53
Juni	II	1.22	0.63	0.67	2.52
	III	1.22	0.63	0.67	2.52
	I	1.23	0.67	0.72	2.62
Juli	II	1.00	0.44	0.72	2.15
	III	0.77	0.22	0.72	1.70
	I	0.55	0.00	0.88	1.43
Agus	II	2.85	0.14	0.88	3.87
	III	2.85	0.29	0.88	4.03
	I	2.93	0.57	1.09	4.58
Sept	II	1.49	0.72	1.09	3.30
	III	1.67	0.88	1.09	3.64
	I	1.67	1.06	1.10	3.84
Okt	II	1.66	1.08	1.02	3.75
	III	1.64	1.07	0.93	3.64
Sumber: Perhitungan					

Lampiran 3. E-4 Kebutuhan Debit DI Peterongan (Desember II)

Bulan	Periode	Keb. Air Irigasi (lt/dt/ha)	DI Peterongan (7091 ha)		
			Q Keb	Q Supply (Wdk Siman dan Mrican Kanan)	Sisa
Nop	I	3.05	21.63	0.00	-21.63
	II	2.21	15.66	0.00	-15.66
	III	1.15	8.18	0.00	-8.18
Des	I	0.05	0.34	33.03	32.69
	II	1.74	12.32	0.00	-12.32
	III	2.05	14.57	0.00	-14.57
Jan	I	1.83	12.97	0.00	-12.97
	II	0.67	4.76	15.32	10.56
	III	0.68	4.82	14.36	9.54
Peb	I	0.79	5.57	12.35	6.78
	II	1.24	8.80	1.15	-7.65
	III	1.42	10.03	0.00	-10.03
Mar	I	0.87	6.15	9.23	3.08
	II	1.06	7.50	6.27	-1.23
	III	0.30	2.13	22.49	20.35
Apr	I	0.28	1.97	27.40	25.43
	II	2.32	16.48	0.00	-16.48
	III	3.27	23.22	0.00	-23.22
Mei	I	3.67	26.04	0.00	-26.04
	II	2.06	14.64	0.00	-14.64
	III	2.42	17.14	0.00	-17.14
Juni	I	2.53	17.96	0.00	-17.96
	II	2.52	17.85	0.00	-17.85
	III	2.52	17.87	0.00	-17.87
Juli	I	2.62	18.61	0.00	-18.61
	II	2.15	15.27	0.00	-15.27
	III	1.70	12.06	0.00	-12.06
Agus	I	1.43	10.17	0.00	-10.17
	II	3.87	27.47	0.00	-27.47
	III	4.03	28.57	0.00	-28.57
Sept	I	4.58	32.50	0.00	-32.50
	II	3.30	23.42	0.00	-23.42
	III	3.64	25.81	0.00	-25.81
Okt	I	3.84	27.21	0.00	-27.21
	II	3.75	26.61	0.00	-26.61
	III	3.64	25.82	0.00	-25.82

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. F-1Alokasi Debit Mrican Kanan (Desember III)

Bulan	Periode	Intake MK	Keb. Air Irigasi	Mrican Kanan		
					17612 ha	
		(m3/dt)	(lt/dt/ha)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
Nop	I	13.5	3.19	56.17	13.50	-42.67
	II	13.5	2.91	51.19	13.50	-37.69
	III	16	1.83	32.16	32.16	-16.16
Des	I	18.32	0.62	10.99	10.99	7.33
	II	18.68	-0.69	-12.14	0.00	18.68
	III	18.88	1.90	33.52	33.52	-14.64
Jan	I	18.65	1.67	29.42	18.65	-10.77
	II	18.49	2.12	37.32	18.49	-18.83
	III	18.49	0.25	4.42	4.42	14.07
Peb	I	18.22	0.68	11.92	11.92	6.30
	II	18.8	1.21	21.34	18.80	-2.54
	III	18.72	1.41	24.78	18.72	-6.06
Mar	I	18.38	0.87	15.27	15.27	3.11
	II	18.35	1.54	27.09	18.35	-8.74
	III	18.19	0.99	17.50	17.50	0.69
Apr	I	18.43	1.14	20.12	18.43	-1.69
	II	18.83	0.00	0.06	0.06	18.77
	III	18.32	3.14	55.27	18.32	-36.95
Mei	I	18.79	3.48	61.36	18.79	-42.57
	II	18.88	3.56	62.79	18.88	-43.91
	III	19	2.13	37.55	19.00	-18.55
Juni	I	17.83	2.45	43.07	17.83	-25.24
	II	17.83	2.52	44.31	17.83	-26.48
	III	17.83	2.54	44.65	17.83	-26.82
Juli	I	17.33	2.67	47.03	17.33	-29.70
	II	16.96	2.62	46.23	16.96	-29.27
	III	16.96	2.15	37.93	16.96	-20.97
Agus	I	15.82	1.97	34.62	15.82	-18.80
	II	15.82	1.43	25.25	15.82	-9.43
	III	15.82	3.87	68.24	15.82	-52.42
Sept	I	14.18	4.38	77.14	14.18	-62.96
	II	14.18	4.58	80.72	14.18	-66.54
	III	14.18	3.30	58.16	14.18	-43.98
Okt	I	13	3.69	65.05	13.00	-52.05
	II	13	3.84	67.58	13.00	-54.58
	III	13.5	3.75	66.10	13.50	-52.60
Sumber: Perhitungan						

Lampiran 3. F-2 Alokasi Debit Waduk Siman Hulu (Desember III)

Bulan	Periode	Intake Wdk Siman		Waduk Siman Hulu		
					15969	ha
		(lt/dt)	(m3/dt)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
	I	7,554	7.55	50.93	7.55	-43.37
Nop	II	7,404	7.40	46.41	7.40	-39.01
	III	14,142	14.14	29.16	14.14	-15.02
	I	16,312	16.31	9.96	9.96	6.35
Des	II	17,803	17.80	-11.01	0.00	11.01
	III	17,989	17.99	30.39	17.99	-12.40
	I	18,420	18.42	26.67	18.42	-8.25
Jan	II	19,389	19.39	33.84	19.39	-14.45
	III	18,677	18.68	4.01	4.01	14.67
	I	20,528	20.53	10.81	10.81	9.72
Peb	II	20,974	20.97	19.35	19.35	1.62
	III	19,365	19.37	22.47	19.37	-3.11
	I	19,956	19.96	13.84	13.84	6.11
Mar	II	23,156	23.16	24.56	23.16	-1.41
	III	14,403	14.40	15.87	14.40	-1.47
	I	18,276	18.28	18.24	18.24	0.03
Apr	II	19,682	19.68	0.05	0.05	19.63
	III	17,164	17.16	50.11	17.16	-32.95
	I	19,077	19.08	55.64	19.08	-36.56
Mei	II	18,272	18.27	56.93	18.27	-38.66
	III	16,969	16.97	34.05	16.97	-17.08
	I	19,751	19.75	39.05	19.75	-19.30
Juni	II	16,794	16.79	40.17	16.79	-23.38
	III	16,794	16.79	40.49	16.79	-23.69
	I	14,674	14.67	42.64	14.67	-27.97
Juli	II	14,674	14.67	41.91	14.67	-27.24
	III	14,674	14.67	34.39	14.67	-19.72
	I	11,824	11.82	31.39	11.82	-19.57
Agus	II	11,219	11.22	22.90	11.22	-11.68
	III	11,274	11.27	61.87	11.27	-50.60
	I	8,973	8.97	69.94	8.97	-60.97
Sept	II	7,764	7.76	73.19	7.76	-65.42
	III	7,873	7.87	52.73	7.87	-44.86
	I	9,536	9.54	58.98	9.54	-49.45
Okt	II	11,112	11.11	61.28	11.11	-50.17
	III	9,217	9.22	59.94	9.22	-50.72
Sumber: Perhitungan						

Lampiran 3. F-3 Kebutuhan Air Irigasi (Desember III)

Bulan	Periode	Desember III			Total Kebutuhan Air (lt/dtk/ha)
		Padi	Palawija	Tebu	
	I	1.48	0.92	0.79	3.19
Nop	II	1.37	0.89	0.65	2.91
	III	0.84	0.58	0.41	1.83
	I	0.50	-0.15	0.28	0.62
Des	II	-0.28	-0.41	0.00	-0.69
	III	2.24	-0.27	-0.06	1.90
	I	2.02	-0.15	-0.20	1.67
Jan	II	2.18	0.00	-0.07	2.12
	III	0.42	0.13	-0.30	0.25
	I	0.47	0.20	0.00	0.68
Peb	II	0.78	0.33	0.10	1.21
	III	0.86	0.34	0.21	1.41
	I	0.52	0.38	-0.04	0.87
Mar	II	0.86	0.36	0.32	1.54
	III	0.57	0.11	0.32	0.99
	I	0.84	-0.07	0.37	1.14
Apr	II	0.04	-0.28	0.25	0.00
	III	2.67	-0.17	0.63	3.14
	I	2.64	0.19	0.65	3.48
Mei	II	2.61	0.32	0.63	3.56
	III	1.05	0.42	0.66	2.13
	I	1.25	0.52	0.67	2.45
Juni	II	1.23	0.62	0.67	2.52
	III	1.23	0.63	0.67	2.54
	I	1.26	0.70	0.72	2.67
Juli	II	1.23	0.67	0.72	2.62
	III	1.00	0.44	0.72	2.15
	I	0.82	0.27	0.88	1.97
Agus	II	0.55	0.00	0.88	1.43
	III	2.85	0.14	0.88	3.87
	I	2.93	0.36	1.09	4.38
Sept	II	2.93	0.57	1.09	4.58
	III	1.49	0.72	1.09	3.30
	I	1.69	0.90	1.10	3.69
Okt	II	1.67	1.06	1.10	3.84
	III	1.66	1.08	1.02	3.75
Sumber: Perhitungan					

Lampiran 3. F-4 Kebutuhan Debit DI Peterongan (Desember III)

Bulan	Periode	Keb. Air Irigasi (lt/dt/ha)	DI Peterongan (7091 ha)		
			Q Keb	Q Supply (Wdk Siman dan Mrican Kanan)	Sisa
Nop	I	3.19	22.61	0.00	-22.61
	II	2.91	20.61	0.00	-20.61
	III	1.83	12.95	0.00	-12.95
Des	I	0.62	4.42	13.68	9.26
	II	-0.69	-4.89	29.69	34.58
	III	1.90	13.50	0.00	-13.50
Jan	I	1.67	11.84	0.00	-11.84
	II	2.12	15.03	0.00	-15.03
	III	0.25	1.78	28.73	26.95
Peb	I	0.68	4.80	16.02	11.23
	II	1.21	8.59	1.62	-6.97
	III	1.41	9.98	0.00	-9.98
Mar	I	0.87	6.15	9.23	3.08
	II	1.54	10.91	0.00	-10.91
	III	0.99	7.05	0.69	-6.36
Apr	I	1.14	8.10	0.03	-8.07
	II	0.00	0.02	38.40	38.38
	III	3.14	22.25	0.00	-22.25
Mei	I	3.48	24.71	0.00	-24.71
	II	3.56	25.28	0.00	-25.28
	III	2.13	15.12	0.00	-15.12
Juni	I	2.45	17.34	0.00	-17.34
	II	2.52	17.84	0.00	-17.84
	III	2.54	17.98	0.00	-17.98
Juli	I	2.67	18.93	0.00	-18.93
	II	2.62	18.61	0.00	-18.61
	III	2.15	15.27	0.00	-15.27
Agus	I	1.97	13.94	0.00	-13.94
	II	1.43	10.17	0.00	-10.17
	III	3.87	27.47	0.00	-27.47
Sept	I	4.38	31.06	0.00	-31.06
	II	4.58	32.50	0.00	-32.50
	III	3.30	23.42	0.00	-23.42
Okt	I	3.69	26.19	0.00	-26.19
	II	3.84	27.21	0.00	-27.21
	III	3.75	26.61	0.00	-26.61
Sumber: Perhitungan					

Lampiran 3. G-1Alokasi Debit Mrican Kanan (Januari I)

Bulan	Periode	Intake MK	Keb. Air Irigasi	Mrican Kanan		
					17612 ha	
		(m3/dt)	(lt/dt/ha)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
Nop	I	13.5	3.29	57.90	13.50	-44.40
	II	13.5	3.04	53.62	13.50	-40.12
	III	16	2.52	44.44	16.00	-28.44
Des	I	18.32	1.22	21.57	18.32	-3.25
	II	18.68	-0.17	-2.96	0.00	18.68
	III	18.88	-0.48	-8.50	0.00	18.88
Jan	I	18.65	1.52	26.80	18.65	-8.15
	II	18.49	1.96	34.51	18.49	-16.02
	III	18.49	10.29	181.22	18.49	-162.73
Peb	I	18.22	0.37	6.54	6.54	11.68
	II	18.8	0.98	17.31	17.31	1.49
	III	18.72	1.38	24.27	18.72	-5.55
Mar	I	18.38	0.86	15.14	15.14	3.24
	II	18.35	1.54	27.09	18.35	-8.74
	III	18.19	1.47	25.97	18.19	-7.78
Apr	I	18.43	1.14	20.08	18.43	-1.65
	II	18.83	0.44	7.68	7.68	11.15
	III	18.32	0.82	14.40	14.40	3.92
Mei	I	18.79	3.35	59.07	18.79	-40.28
	II	18.88	3.43	60.34	18.88	-41.46
	III	19	3.63	63.97	19.00	-44.97
Juni	I	17.83	2.15	37.88	37.88	-20.05
	II	17.83	2.42	42.57	17.83	-24.74
	III	17.83	2.52	44.42	17.83	-26.59
Juli	I	17.33	2.67	47.11	17.33	-29.78
	II	16.96	2.65	46.63	16.96	-29.67
	III	16.96	2.39	42.02	16.96	-25.06
Agus	I	15.82	2.24	39.51	15.82	-23.69
	II	15.82	1.97	34.62	15.82	-18.80
	III	15.82	3.93	69.22	15.82	-53.40
Sept	I	14.18	4.19	73.80	14.18	-59.62
	II	14.18	4.38	77.14	14.18	-62.96
	III	14.18	4.58	80.72	14.18	-66.54
Okt	I	13	3.34	58.76	13.00	-45.76
	II	13	3.68	64.74	13.00	-51.74
	III	13.5	2.72	47.82	13.50	-34.32

Sumber: Perhitungan

Lampiran 3. G-2 Alokasi Debit Waduk Siman Hulu (Januari I)

Bulan	Periode	Intake Wdk Siman		Waduk Siman Hulu		
					15969	ha
		(lt/dt)	(m3/dt)	Q keb (m3/dt)	Q Supply (m3/dt)	Sisa (m3/dt)
	I	7,554	7.55	52.50	7.55	-44.95
Nop	II	7,404	7.40	48.62	7.40	-41.21
	III	14,142	14.14	40.30	14.14	-26.15
	I	16,312	16.31	19.56	16.31	-3.24
Des	II	17,803	17.80	-2.69	0.00	17.80
	III	17,989	17.99	-7.71	17.99	25.70
	I	18,420	18.42	24.30	18.42	-5.88
Jan	II	19,389	19.39	31.29	19.39	-11.90
	III	18,677	18.68	164.32	18.68	-145.64
	I	20,528	20.53	5.93	5.93	14.60
Peb	II	20,974	20.97	15.69	15.69	5.28
	III	19,365	19.37	22.00	19.37	-2.64
	I	19,956	19.96	13.73	13.73	6.23
Mar	II	23,156	23.16	24.56	23.16	-1.41
	III	14,403	14.40	23.55	14.40	-9.14
	I	18,276	18.28	18.21	18.21	0.07
Apr	II	19,682	19.68	6.96	6.96	12.72
	III	17,164	17.16	13.05	13.05	30.22
	I	19,077	19.08	53.56	19.08	-34.48
Mei	II	18,272	18.27	54.71	18.27	-36.44
	III	16,969	16.97	58.01	16.97	-41.04
	I	19,751	19.75	34.35	19.75	-14.60
Juni	II	16,794	16.79	38.60	16.79	-21.81
	III	16,794	16.79	40.28	16.79	-23.49
	I	14,674	14.67	42.71	14.67	-28.04
Juli	II	14,674	14.67	42.28	14.67	-27.60
	III	14,674	14.67	38.10	14.67	-23.42
	I	11,824	11.82	35.82	11.82	-24.00
Agus	II	11,219	11.22	31.39	11.22	-20.17
	III	11,274	11.27	62.76	11.27	-51.49
	I	8,973	8.97	66.92	8.97	-57.94
Sept	II	7,764	7.76	69.94	7.76	-62.18
	III	7,873	7.87	73.19	7.87	-65.32
	I	9,536	9.54	53.28	9.54	-43.74
Okt	II	11,112	11.11	58.70	11.11	-47.59
	III	9,217	9.22	43.36	9.22	-34.15
Sumber: Perhitungan						

Lampiran 3. G-3 Kebutuhan Air Irigasi (Januari I)

Bulan	Periode	Januari I			Total Kebutuhan Air (lt/dtk/ha)
		Padi	Palawija	Tebu	
	I	1.49	0.93	0.87	3.29
Nop	II	1.40	0.92	0.72	3.04
	III	1.16	0.89	0.47	2.52
	I	0.77	0.12	0.33	1.22
Des	II	-0.02	-0.15	0.00	-0.17
	III	-0.05	-0.41	-0.02	-0.48
	I	2.02	-0.30	-0.20	1.52
Jan	II	2.18	-0.15	-0.07	1.96
	III	10.55	0.00	-0.26	10.29
	I	0.29	0.08	0.00	0.37
Peb	II	0.79	0.20	-0.02	0.98
	III	0.87	0.33	0.18	1.38
	I	0.54	0.39	-0.06	0.86
Mar	II	0.89	0.38	0.27	1.54
	III	0.83	0.36	0.29	1.47
	I	0.63	0.16	0.35	1.14
Apr	II	0.26	-0.07	0.25	0.44
	III	0.48	-0.28	0.62	0.82
	I	2.64	0.07	0.64	3.35
Mei	II	2.61	0.19	0.62	3.43
	III	2.65	0.32	0.66	3.63
	I	1.05	0.42	0.67	2.15
Juni	II	1.23	0.52	0.67	2.42
	III	1.23	0.62	0.67	2.52
	I	1.26	0.70	0.72	2.67
Juli	II	1.23	0.70	0.72	2.65
	III	1.00	0.67	0.72	2.39
	I	0.82	0.54	0.88	2.24
Agus	II	0.82	0.27	0.88	1.97
	III	3.05	0.00	0.88	3.93
	I	2.93	0.17	1.09	4.19
Sept	II	2.93	0.36	1.09	4.38
	III	2.93	0.57	1.09	4.58
	I	1.50	0.74	1.10	3.34
Okt	II	1.67	0.90	1.10	3.68
	III	0.55	1.06	1.10	2.72
Sumber: Perhitungan					

Lampiran 3. G-4 Kebutuhan Debit DI Peterongan (Januari I)

Bulan	Periode	Keb. Air Irigasi (lt/dt/ha)	DI Peterongan (7091 ha)		
			Q Keb	Q Supply (Wdk Siman dan Mrican Kanan)	Sisa
Nop	I	3.29	23.31	0.00	-23.31
	II	3.04	21.59	0.00	-21.59
	III	2.52	17.89	0.00	-17.89
Des	I	1.22	8.68	0.00	-8.68
	II	-0.17	-1.19	36.48	36.48
	III	-0.48	-3.42	44.58	44.58
Jan	I	1.52	10.79	0.00	-10.79
	II	1.96	13.90	0.00	-13.90
	III	10.29	72.97	0.00	-72.97
Peb	I	0.37	2.63	26.27	23.64
	II	0.98	6.97	6.78	-0.19
	III	1.38	9.77	0.00	-9.77
Mar	I	0.86	6.10	9.47	3.38
	II	1.54	10.91	0.00	-10.91
	III	1.47	10.46	0.00	-10.46
Apr	I	1.14	8.08	0.07	-8.02
	II	0.44	3.09	23.87	20.78
	III	0.82	5.80	34.14	28.35
Mei	I	3.35	23.78	0.00	-23.78
	II	3.43	24.30	0.00	-24.30
	III	3.63	25.76	0.00	-25.76
Juni	I	2.15	15.25	0.00	-15.25
	II	2.42	17.14	0.00	-17.14
	III	2.52	17.89	0.00	-17.89
Juli	I	2.67	18.97	0.00	-18.97
	II	2.65	18.77	0.00	-18.77
	III	2.39	16.92	0.00	-16.92
Agus	I	2.24	15.91	0.00	-15.91
	II	1.97	13.94	0.00	-13.94
	III	3.93	27.87	0.00	-27.87
Sept	I	4.19	29.71	0.00	-29.71
	II	4.38	31.06	0.00	-31.06
	III	4.58	32.50	0.00	-32.50
Okt	I	3.34	23.66	0.00	-23.66
	II	3.68	26.07	0.00	-26.07
	III	2.72	19.25	0.00	-19.25

Sumber: Perhitungan

Lampiran 1

Temperatur Udara Rata-Rata Bulanan (°C)

Tahun	Bulan Rata-Rata											
	Jan	Peb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des
2005	28.00	26.70	27.60	27.10	27.10	27.70	27.10	27.00	28.60	30.20	29.10	27.60
2006	27.10	27.20	27.30	27.70	27.40	32.70	23.20	23.10	24.00	24.60	25.20	27.40
2007	32.10	30.60	29.50	31.40	30.00	29.20	28.00	28.80	29.30	30.90	27.00	28.80
2008	29.00	28.10	28.50	28.60	28.80	28.00	27.40	28.50	29.40	31.00	29.50	29.50
2009	29.50	24.40	29.00	29.80	29.00	28.00	27.40	28.20	29.10	30.50	30.30	30.60
2010	29.80	29.70	30.40	28.80	30.20	28.80	29.40	29.50	28.80	29.20	28.10	30.40
2011	28.80	27.30	28.10	28.30	28.20	25.00	27.00	26.10	26.80	29.10	28.00	28.70
2012	27.50	28.30	27.90	29.40	27.60	26.50	27.60	27.00	27.50	30.00	29.30	27.80
2013	28.10	25.90	28.90	28.80	28.80	27.00	27.70	25.50	28.00	29.90	29.60	29.30
2014	28.00	28.30	28.90	29.60	28.30	28.60	28.80	29.70	28.20	28.50	30.20	28.30
Rata[2]	28.79	27.65	28.61	28.95	28.54	28.15	27.36	27.34	27.97	29.39	28.63	28.84

Kelembapan Udara Rata-Rata Bulanan (°C)

Tahun	Bulan Rata-Rata											
	Jan	Peb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des
2005	86.50	91.20	90.00	90.00	90.00	83.00	81.00	82.00	83.00	83.70	83.10	83.50
2006	87.00	81.30	90.70	90.90	92.90	87.90	88.30	86.00	85.80	83.90	87.60	89.90
2007	86.30	88.40	89.30	89.90	89.30	85.50	83.90	81.50	80.20	82.80	85.40	86.00
2008	87.00	91.30	90.70	86.70	86.00	83.00	81.00	83.40	81.00	84.00	83.30	87.00
2009	87.00	91.20	90.00	90.00	90.00	83.00	81.00	82.00	83.00	83.70	83.10	83.20
2010	87.70	88.40	89.40	87.30	91.70	84.50	85.30	84.40	82.30	84.40	82.80	84.60
2011	85.40	88.40	89.30	89.90	89.30	85.50	83.90	81.50	80.20	82.80	85.40	86.40
2012	93.00	88.80	91.60	89.90	88.80	84.30	84.90	82.50	81.10	82.80	83.20	86.70
2013	88.50	81.30	90.70	90.90	92.90	87.90	88.30	86.00	85.80	83.90	87.60	90.10
2014	92.20	91.30	91.00	90.60	87.70	87.70	90.90	85.10	85.60	83.50	87.90	92.30
Rata[2]	88.06	88.16	90.27	89.61	89.86	85.23	84.85	83.44	82.80	83.55	84.94	86.97

Lamanya Penyinaran Matahari Rata-rata Bulanan (%)

Tahun	Bulan Rata-Rata											
	Jan	Peb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des
2005	58.90	45.80	39.00	54.00	62.00	70.00	60.50	71.00	81.00	64.00	45.00	50.00
2006	49.40	50.50	38.70	59.00	63.00	72.80	79.00	76.00	80.80	78.60	68.80	54.70
2007	60.20	51.20	40.30	51.90	60.00	58.70	65.90	75.90	78.00	72.70	62.70	33.60
2008	60.80	33.00	36.90	61.40	70.50	65.80	75.10	69.20	77.10	60.20	42.40	37.80
2009	37.80	37.70	57.70	58.90	57.70	63.30	77.30	75.40	79.70	65.80	58.30	55.40
2010	42.70	45.80	53.40	49.40	56.50	52.70	60.50	70.40	53.50	59.10	52.60	42.80
2011	31.40	33.40	45.40	50.30	63.80	76.60	79.00	79.00	81.50	76.20	47.70	38.10
2012	29.90	56.30	41.20	68.60	67.30	67.30	90.40	86.60	80.30	70.00	65.30	46.60
2013	32.60	37.80	43.90	50.70	52.90	49.10	54.00	69.40	90.10	72.00	51.30	43.80
2014	23.10	42.80	59.00	63.00	88.00	88.00	83.00	86.00	88.00	81.00	69.00	41.00
Rata[2]	42.68	43.43	45.55	56.72	64.17	66.43	72.47	75.89	79.00	69.96	56.31	44.38

Kecepatan Angin Rata-rata Bulanan (km/hari)

Tahun	Bulan Rata-Rata											
	Jan	Peb	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nov	Des
2005	1.50	1.10	1.20	1.30	1.40	1.80	5.30	6.70	5.90	4.80	2.30	1.00
2006	1.50	2.80	8.70	7.80	5.20	60.00	68.20	69.00	77.10	82.10	66.80	35.00
2007	32.00	20.00	26.50	23.00	23.40	43.20	56.00	91.80	102.10	84.10	48.60	22.10
2008	41.40	34.70	14.10	24.70	40.60	40.80	8.00	76.20	104.30	74.20	10.70	9.60
2009	9.60	24.90	27.60	23.10	25.50	40.80	71.90	76.10	115.20	90.50	56.20	41.60
2010	24.30	9.70	9.50	7.80	14.00	24.50	51.30	45.50	31.70	36.30	24.00	22.80
2011	34.40	29.20	27.60	21.10	39.30	75.80	75.50	92.60	109.70	100.00	37.60	64.30
2012	28.90	27.10	38.00	29.70	45.30	54.60	98.90	87.90	83.70	77.60	50.80	22.70
2013	31.50	24.50	24.50	24.50	18.70	17.00	46.80	64.00	78.40	67.70	35.90	25.80
2014	35.70	28.50	20.50	21.50	25.30	25.40	39.90	55.70	66.50	52.40	41.10	20.10
Rata[2]	24.08	20.25	19.82	18.45	23.87	38.39	52.18	66.55	77.46	66.97	37.40	26.50

Lampiran 2

a. Hubungan Antara Temperatur (T) dan Tekanan Uap Air Jenuh (ea)

T°C	27	28	29	30	31	32	33	34
ea	35.7	37.8	40.1	42.4	44.9	47.6	50.3	53.2

b. Hubungan Antara Temperatur (T) dan Faktor Berat (w)

T°C	26	28	30	T°C	26	28	30
w (0)	0.75	0.77	0.78	1-w	0.25	0.23	0.22

c. Angka Angot (Ra) untuk studi (7°LS)

8°LS	16.10	16.10	15.50	14.40	13.10	12.40	12.70	13.70	14.90	15.80	16.00	16.00
6°LS	15.80	16.00	15.60	14.70	13.40	12.80	13.10	14.00	15.00	15.70	15.80	15.70

d. Curah Hujan Efektif Rata-Rata Bulanan dikaitkan dengan Eto

Re	0	12.5	25	62.5	75	87.5
Eto						
0	0	0	0	0	0	0
100	0	9	19	43	52	59
125	0	10	20	46	54	62
150	0	10	21	49	57	66
175	0	11	23	52	61	69
200	0	11	24	54	64	73

TENTANG PENULIS

Era Silvia lahir di Sidoarjo, Jawa Timur pada tanggal 1 April 1976. Merupakan anak kedua dari 3 bersaudara. Menempuh pendidikan dasar di Sidoarjo. SMP dan SMA ditempuh di kota Jombang, kemudian melanjutkan pendidikan Sarjana (S1) di Teknik Pengairan Universitas Brawijaya. Pada tahun 2008 mulai bekerja di DPU Sumber Daya Air Pemprov Jatim. Tahun 2014 menempuh pendidikan di Program Magister Bidang Keahlian Manajemen Rekayasa Sumber Daya Air, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, ITS Surabaya.

Alamat: Perumahan Mahameru Jombang
e-mail: erasilvia@gmail.com